



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

CARILLAS DIRECTAS A BASE DE COMPOSITES

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A :

ERIKA VIANEY ARIAS AGUILAR

**DIRECTOR: MTRO. MAURICIO ALFONSO ZALDIVAR PÉREZ
ASESOR: C.D. GASTÓN ROMERO GRANDE**

MÉXICO D. F.

2006



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 MI MAMÁ

El largo camino que he recorrido para lograr mi meta es por ti mamá, gracias a la fortaleza que me diste en los momentos difíciles y por tu apoyo incondicional en todo sentido.

A MIS HERMANAS

Mayra y Karla, gracias a ustedes por su comprensión, cariño y ayuda, siempre que lo necesite.

A MIS AMIGOS

Fania, Yazmin, Xareny, Ramiro, Jacobo, Guillermo y Raul porque gracias a ustedes comprendí que la amistad es mas que un compromiso y que va mas alla de cualquier límite. Gracias por su apoyo Incondicional.

A MI PAPÁ

Te doy gracias por el apoyo económico y por los sacrificios que has tenido que enfrentar por mi, ya que sin esto, posiblemente no hubiera llegado al final de este paso tan importante en mi vida.

JOSÉ LUIS

Gracias por apoyarme en las buenas y en las malas, gracias por quererme como me quieres y gracias porque en ti encuentre todo lo que se puede esperar de una magnifica persona.

C. D. RENÉ CERVANTES DÍAS

Gracias por compartir tu sabiduría conmigo, por estar siempre ahí y por los consejos que me has dado. Eres un gran ser humano.

Mtro. MAURICIO ZALDIVAR

Fue un placer el que compartiera su conocimiento conmigo, gracias por su tiempo y dedicación.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN..... | 5 |
| OBJETIVO GENERAL..... | 6 |
| ANTECEDENTES HISTÓRICOS..... | 7 |
| | |
| CAPÍTULO 1. CONOCER LA EVOLUCIÓN DE LAS RESINAS COMPUESTAS QUE CONFORMAN A LAS CARILLAS..... | 10 |
| 1.1.- Generalidades..... | 10 |
| 1.2.- Composición de las resinas compuestas..... | 11 |
| 1.3.- Biocompatibilidad de las resinas compuestas..... | 13 |
| | |
| CAPÍTULO 2. CONOCER LA CLASIFICACIÓN DE LAS RESINAS COMPUESTAS..... | 14 |
| 2.1.- Por su composición | 14 |
| 2.2.- Por su polimerización..... | 22 |
| | |
| CAPÍTULO 3. CONOCER LA IMPORTANCIA DEL GRABADO ÁCIDO Y LA ADHESIÓN..... | 25 |
| 3.1.- Generalidades del grabado ácido..... | 25 |
| 3.2.- Generalidades de la adhesión y su evolución..... | 26 |
| 3.3.- Grabado ácido y adhesión a los tejidos dentarios..... | 29 |

| | |
|---|----|
| CAPÍTULO 4. DETERMINAR LAS NORMAS GENERALES PARA LA PREPARACIÓN DE CARILLAS DIRECTAS..... | 35 |
| 4.1.- Qué es una carilla..... | 35 |
| 4.2.- Clasificación y técnica de elaboración..... | 35 |
| 4.3.- Normas generales para la preparación..... | 38 |
| 4.4.- Ejecución de la preparación..... | 45 |
| | |
| CAPÍTULO 5. CONOCER LAS INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LAS CARILLAS DIRECTAS..... | 57 |
| 5.1 Indicaciones..... | 57 |
| 5.2 Contraindicaciones..... | 59 |
| | |
| CAPÍTULO 6. CONOCER LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS CARILLAS DIRECTAS..... | 60 |
| 6.1.- Ventajas..... | 60 |
| 6.2.- Desventajas..... | 61 |
| | |
| CAPÍTULO 7. DETERMINAR COMO ES QUE SE LLEGA A ESTE DIAGNÓSTICO..... | 62 |
| | |
| CONCLUSIONES..... | 67 |
| | |
| FUENTES DE INFORMACIÓN..... | 68 |

INTRODUCCIÓN

La odontología ha evolucionado no hace muchos años atrás. Para conseguir una sonrisa estética éramos obligados a utilizar técnicas agresivas y mutilantes de gran destrucción coronal, las que muchas veces demandaban tratamientos de conductos y cementación definitiva de núcleos colados para luego cementar coronas completas.

Las carillas directas a base de composites es un claro ejemplo de versatilidad, y aunque hoy en día no puedan ser consideradas como la mejor alternativa en comparación con las carillas que se elaboran de material cerámico, si son viables como una opción a mediano plazo.

Los nuevos conceptos, técnicas y biomateriales que sobre adhesión y composites se ha desarrollado a partir de la década de los 50's, han transformado la técnica de las carillas, sea cual sea su modo de elaboración, como una excelente alternativa de tratamiento conservador, de alta estética y tiempo clínico reducido, además de su bajo costo en comparación con las carillas indirectas o cualquier otro tipo de restauración protésica.

Este tipo de restauraciones se emplean para corregir espacios interproximales, alteraciones de forma , tamaño, color o estructura. Requiere una preparación mínima y se limita generalmente al esmalte, en su superficie vestibular, aquí mismo se coloca la resina, con el fin de modificar la apariencia y color del mismo.

En esta revisión bibliográfica también se abordaran las ventajas, desventajas, indicaciones, contraindicaciones y los pasos requeridos para la realización de esta técnica restauradora de manera óptima.

OBJETIVO GENERAL

Debido a que en la actualidad se ha popularizado el uso de las carillas, ha sido necesario mejorar y actualizar los materiales restauradores empleados. Por tal motivo es importante conocer su evolución, eligiendo así el mas adecuado para cada caso en particular.

Será necesario analizar las ventajas y desventajas, que ofrece el tratamiento de carillas directas a base de composites y evaluar las necesidades del paciente estableciendo así las bases de este tratamiento.

De igual manera debemos conocer el manejo de los materiales y técnicas de modo preciso para su elaboración.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En la década de los 30's el Doctor Charles Pincus, clínico que llegó al medio artístico de Beverly Hills, fue contactado por maquilladores para solucionar problemas estéticos relacionados a los dientes de algunas estrellas de cine. A este suceso se le puede considerar como el nacimiento de las carillas.¹

Esta técnica consistía en cubrir los dientes comprometidos estéticamente con una lámina de porcelana, pero sin estar adheridos a la estructura del diente, solo sujetas con polvos adhesivos para prótesis removible, para ser utilizados durante el rodaje de películas, por lo que se les denomina "facetas tipo Hollywood".²

En los 70's evolucionó la carilla de composite con una técnica directa. Este composite se añadía directamente a la superficie vestibular de un diente, restaurando así, fracturas, tinciones o malformaciones. La primera adhesión de resina de composite presentaba problemas como aspecto monocromático, tinción y pérdida de brillo con el tiempo. Las primeras resinas con composite no empleaban ninguna preparación dental.¹

También en la década de los 70's, fue introducido el sistema Mastique (Caulk-Denstply) presentando una propuesta simple y durable, transformando dientes estéticamente comprometidos a través de la cobertura de carillas vestibulares. Este sistema fue constituido por carillas prefabricadas de resina acrílica, en varios colores y formas. Sin embargo, por la gran dificultad para adaptar la carilla, no tuvieron el éxito deseado debido a la débil adhesión entre la carilla y la resina.

El Doctor Rafael L. Bowen, considerado el padre de las resinas compuestas, en 1963 publicó un brillante trabajo en el que da respuesta a dos grandes incógnitas:

¿Qué tipos de polímeros o mejor copolímeros y que clase de refuerzos podían compensar las fallas notadas para las resinas acrílicas utilizadas como material para restauración en operatoria? y ¿En qué forma se puede reforzar un polímero partiendo de algunas ventajas importantes que poseen los plásticos?. Bowen comenzó a experimentar con resinas epóxicas con partículas de relleno como refuerzo. Las deficiencias en este sistema de resina como su lenta polimerización y la tendencia a la pigmentación lo estimuló a trabajar y combinar las ventajas de los epóxicos y acrilatos, culminando así, en la obtención de la molécula Bis-GMA. Con este descubrimiento, los materiales compuestos remplazaron con rapidez al cemento de silicato y resinas acrílicas como materiales para restauraciones estéticas anteriores.^{3 4}

En 1972 el Doctor Michael Buonocore, sustentando en una publicación de hace más de 45 años, reporta un método simple de condicionar las superficies del esmalte para unirse con resinas acrílicas mediante el uso de soluciones ácidas, basado en un principio industrial de tratamiento ácido sobre estructuras metálicas que irían a recibir pintura o plásticos, mejorando la unión de dichas pinturas a las estructuras metálicas. Este descubrimiento abre las puertas de la odontología adhesiva que a pesar de esta publicación, solo hasta hace pocos años, dicha técnica se ha popularizado, y ha demostrado ser eficaz y segura, que promueve la modificación del substrato dentinario y lo hace apto para la adhesión.³

Actualmente se habla con mayor interés acerca de la estética dental que el cirujano dentista pueda proporcionar al paciente. Esto ha llevado a que los profesionales estén al tanto de las innovaciones odontológicas que se realizan en todo el mundo. Las carillas han evolucionado en las últimas décadas para convertirse en una de las más populares técnicas de restauración de la odontología estética debido a la diversificación de los materiales de reciente aparición como son las cerámicas de bajo punto de fusión, así como la aparición de resinas cementantes.

CAPÍTULO 1

CONOCER LA EVOLUCIÓN DE LAS RESINAS COMPUESTAS QUE CONFORMAN LAS CARILLAS

1.1.- Generalidades.

En 1951, Knok y Gleen se fundamentaron en las experiencias de Paffenbarger, donde unían 15 % de silicato de aluminio a la resina acrílica, obteniendo lo que ahora se conoce como resina compuesta. Esta denominación fue dada ya que el producto se obtuvo de un compuesto por otros dos químicos que reaccionan entre sí (silicato de aluminio y resina).

En 1963 Bowen, después de varias experiencias unió resina epóxica con resina acrílica, obteniendo la macromolécula Bis-GMA (bisfenol A-glicidil metacrílate). Este reacciona con el metacrílate de resina de Bowen, que es la parte orgánica de la resina compuesta. Un relleno inorgánico unido a la matriz a través de un agente de unión (silano), que fue agregado con el fin de mejorar las propiedades físicas y mecánicas de este material. La investigación de Bowen es clásica y actualmente la mayoría de las resinas se basan en este principio. Este nuevo polímero daba inicio a la era de las resinas compuestas, las que se definen como: “una combinación tridimensional de al menos dos materiales químicamente diferentes con una interfase distinta que une los componentes”.⁶

El nombre genérico de los plásticos corresponde a un grupo de sustancias naturales o sintéticas, que provienen de la gran química del carbono, o coloides orgánicos que dentro del grupo de los sintéticos ha revolucionado la

industria a tal punto, que podría decirse que vivimos en la era de los plásticos. En el campo de la odontología, la influencia no se ha dejado esperar y las denominadas resinas compuestas conforman un grupo de biomateriales de extensa aplicación.

1.2.- Composición de las resinas compuestas.

La formulación de las resinas compuestas poseen 3 componentes fundamentales además de iniciadores y activadores:

1.- Matriz orgánica.

Constituida por un monómero que puede ser Bis-GMA o un dimetacrilato de uretano (UDMA). Estas moléculas tienen una gran viscosidad, en especial el Bis-GMA, por lo que hay que añadir diluyentes para poder obtener una consistencia clínica aceptable al mezclarlos con el relleno. Los fabricantes añaden compuestos de bajo peso molecular (TEGDMA, trietilenglicol dimetacrilato) para reducir y controlar la viscosidad del composite con el relleno.⁷

2.- Refuerzo inorgánico.

Esta fase permitirá en alta concentración aumentar las características de resistencia compresiva, tensional, aumento de la dureza y la resistencia a la abrasión, la disminución del coeficiente de expansión térmica, así como de la contracción volumétrica de polimerización. Los rellenos mas usados en las resinas compuestas incluyen el cuarzo, vidrios y partículas de sílice coloidal. En adición el litio, el bario o el estroncio son usados en algunos vidrios para dar radiopacidad. Generalmente las resinas compuestas contienen entre un

70 a 75% de relleno en su matriz, aunque hay productos que indican un 80% en peso de partículas de relleno ⁵.

3.- Agentes de unión.

Para que una sustancia utilizada como refuerzo, actúe como tal, es necesario que dicho refuerzo tenga unión química a la sustancia a la cual va a reforzar. Es importante la unión entre estas dos fases ya que va a condicionar el buen comportamiento físico y mecánico, evitando la concentración de fuerzas. Para facilitar la unión entre dos fases completamente diferentes químicamente, la orgánica o de polímeros y la inorgánica o de refuerzo, se utilizan los agentes de unión. Esta unión debe ser fuerte, de lo contrario se producirá el desprendimiento de las partículas de vidrio y la penetración de humedad en la interfaz. El agente de unión con el cual se trata la superficie del relleno más efectivo y de uso actual es el metacril-oxi-propil-trimetoxi-silano (molécula bipolar). ³

4.- Iniciadores y activadores.

Los monómeros deben ser activados a través de un agente iniciador; este iniciador forma radicales libres en los monómeros. A su vez, para que el iniciador pueda actuar debe ser activado por otro agente llamado activador, este puede ser activado previamente por efecto físico, calor, o por un elemento químico.³ El activador le entrega la energía necesaria para combinarse con una molécula de Bis-GMA y romper la unión doble de carbono, apareándose con una de ellas y dejando libre la otra, la que reaccionará con más Bis-GMA hasta completar el proceso de polimerización. El iniciador más usado es el peróxido de benzoilo.

1.3.- Biocompatibilidad de las resinas compuestas.

Las resinas poseen un potencial irritante sobre el complejo dentino pulpar, por lo tanto se debe tener en cuenta, el requerimiento de proteger la dentina expuesta mediante el uso de un cemento o base intermedia. La desadaptación y pérdida de sellado entre el material restaurador y las paredes dentarias permitiendo el fenómeno de percolación marginal con entrada constante de microorganismos, fluidos, restos alimenticios, etc., es quizás el problema más significativo en el proceso de irritación y alteración del complejo dentinopulpar. Con el fin de limitar los efectos de la contracción de polimerización, se sugiere aplicar y polimerizar al composite por capas.

CAPÍTULO 2

CONOCER LA CLASIFICACIÓN DE LAS RESINAS COMPUESTAS

2.1.- Por su composición.

Otra gran área de estudio para mejorar las propiedades de las resinas compuestas, fueron los rellenos inorgánicos, tanto en el tipo de relleno, como el tamaño de sus partículas. Este último punto ha permitido clasificar a este material de acuerdo al tamaño de las partículas del relleno que contiene. Así, existen seis grupos de resinas compuestas:

a) Resinas Compuestas Tradicionales o de Macrorrelleno:

Estas resinas contenían una gran carga inorgánica de partículas grandes, con tamaños que fluctuaban entre 1 a 100 μm , estas eran preparadas por molido. Debido a esta producción de tipo mecánico, las primeras partículas tenían una forma poliédrica irregular.

Más tarde, con el objeto de lograr una distribución de fuerzas más uniforme a través de la resina para así disminuir la posibilidad de formación de grietas en la superficie de la restauración junto con una mejor unión partícula-agente silánico, se intentó redondear estas partículas con lo que se redujo su tamaño a valores de entre 1 y 35 μm .

Estas primeras resinas compuestas tenían un alto porcentaje de relleno de cuarzo, que alcanzaba al 70% u 80% en peso (50% en volumen), esto le

proporcionó un aumento de la resistencia mecánica y una disminución de la contracción de polimerización Sin embargo, esto también se tradujo en una excesiva dureza superficial y gran dificultad para abrasionar las partículas de relleno en el pulido, lo que implicaba restauraciones con superficies irregulares que facilitaban el depósito de placa bacteriana.

Además, el desgaste producido por el estrés y la fatiga termodinámica, hacía que las partículas fueran expulsadas de la matriz formándose poros internos. Debido a esto, esa clase de resinas compuestas tuvo poca aceptación clínica, ya que sufrían importantes desgastes y pigmentaciones.

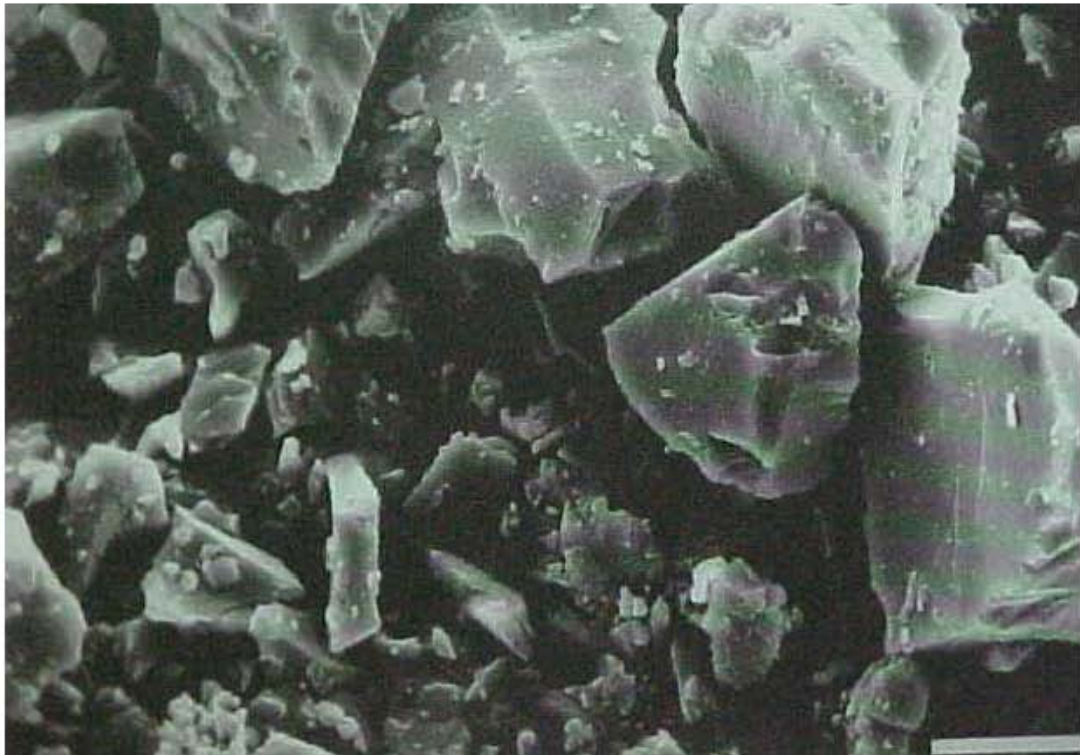


Fig. 1- Resina compuesta tradicional "Adaptic". Baratieri, Luis. N./ et. Al. Estética restauradora adhesiva directa en dientes anteriores fracturados. Ed. Santos, Brasil, 2004. p. p. 87.

b) Resinas Compuestas de Partículas Finas o Minipartículas:

En estas resinas se disminuyó el tamaño de las partículas de relleno a rangos de entre los 0.5 y 6 μm ; con lo cual se logró mejorar la textura superficial pero sin lograr un óptimo resultado.

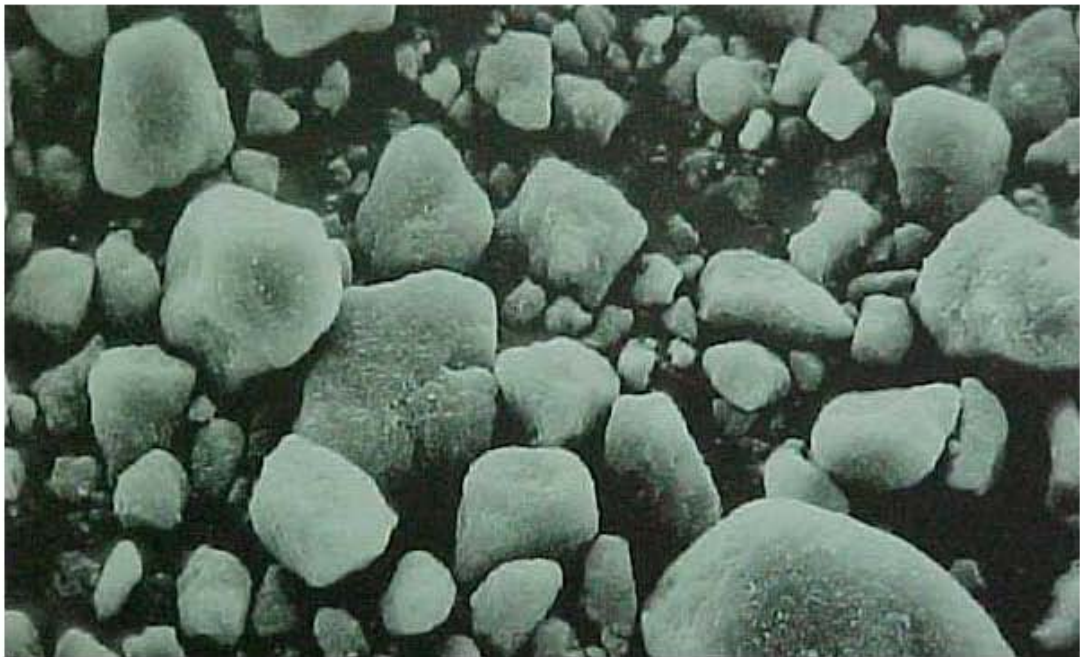


Fig. 2- Composite microfino, heterogéneo de polimerización química "Answer". Baratieri, Luis. N./ et. Al. Estética restauradora adhesiva directa en dientes anteriores fracturados. Ed. Santos, Brasil, 2004. p. p. 86.

c) Resinas Compuestas de Micropartículas o de Microrelleno:

Estas resinas surgieron ante la dificultad de pulido que presentaban las resinas hasta ese momento desarrolladas. Se utilizó como material de relleno el Silicio obtenido únicamente por hidrólisis y precipitación, dando origen a partículas refinadas de entre 0.007 y 0.14 μm de tamaño, aunque las más usadas tienen un tamaño de 0.04 a 0.05 μm en promedio.

Al disminuir el tamaño de las partículas de relleno se logró conseguir una óptima superficie pulida, pero desmejorando el rendimiento mecánico. Por lo mismo, estas resinas compuestas son utilizadas en la zona bucal anterior como sustituto del esmalte, debido a sus características de buena textura superficial, estabilidad de color, gran resistencia al desgaste y excelentes cualidades de pulido.

Sin embargo, su desventaja es que al tener bajo contenido de relleno poseen menores propiedades mecánicas, motivo por el que se buscó lograr resultados intermedios entre resistencia y excelente pulimiento.



Fig. 3- Composite ultrafino con carga compacta "Adaptic II". Baratieri, Luis. N./ et. Al. Estética restauradora adhesiva directa en dientes anteriores fracturados. Ed. Santos, Brasil, 2004. p. p. 86.

d) Resinas Compuestas Híbridas:

Se denominan así porque contienen dos tipos de relleno: Macropartículas optimizadas con tamaños que varían en 1 a 15 μm y micropartículas de alrededor de 0.04 μm .

El propósito de esta mezcla fue la obtención de materiales con las mejores propiedades de las resinas de macrorrelleno y de las resinas de microrrelleno; por ello el resultado fue una resina compuesta con propiedades intermedias, vale decir, con resistencia mecánica mejorada en comparación con las resinas de microrrelleno y con un mejor pulido y terminación que las de macrorrelleno.

Este composite es más resistente al desgaste, su coeficiente de expansión térmica es similar al de las resinas de micropartículas, tiene buenas propiedades físicas, y con un pulido intermedio entre los materiales de macro y microrrelleno. Aún más, de acuerdo al tamaño de partículas que estas resinas híbridas contienen, estas se pueden dividir en Resinas Compuestas Híbridas de partículas medianas (con un tamaño entre 5 a 15 μm) y Resinas Compuestas Híbridas de partículas pequeñas (tamaño de partículas de 1 a 5 μm).

Composite Híbrido

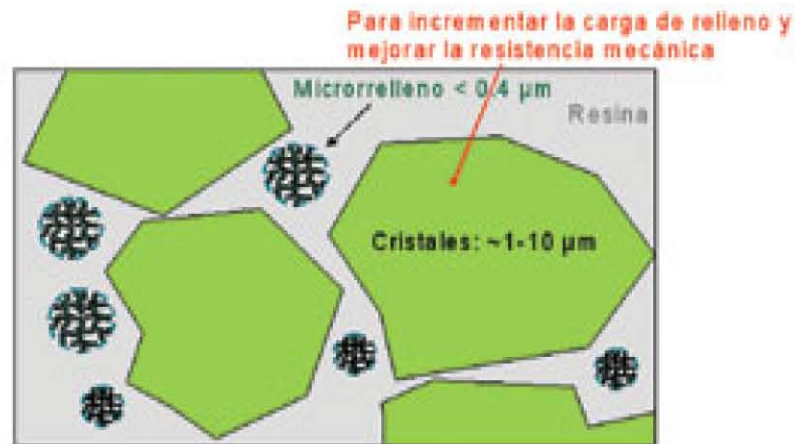


Fig. 4- Ariño Rubiato P. Cementación adhesiva: calibra de Denstply, indicaciones y protocolo de trabajo. Dentsply- noticias clínicas, 2002, n°. 18: Enero/2002.

e) Resinas Compuestas Microhíbridas:

Como una forma de mejorar el comportamiento de las Resinas Compuestas Híbridas, se desarrollaron los materiales microhíbridos, los que constituyen materiales muy similares a las resina híbridas, pero con la diferencia que la fracción de partículas grandes se ha uniformado a rangos entre 0.1 y $3 \mu\text{m}$, de tal forma que el tamaño de partículas promedio oscila entre los 0.4 y $0.8 \mu\text{m}$.

Con esto se logró aumentar la carga de relleno, disminuir los cambios dimensionales, aumentar la resistencia mecánica y al desgaste, y mejorar la capacidad de pulido asemejándose más en este aspecto a las resinas de microrrelleno. Actualmente, la mayoría de las resinas compuestas en el mercado nacional y mundial corresponden a este tipo.

Composite Micro-Híbrido

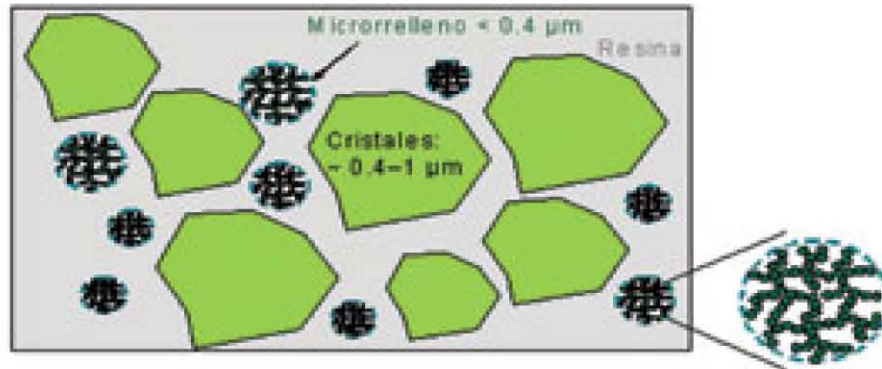


Fig. 5- Ariño Rubiato P. Cementación adhesiva: calibra de Dentsply, indicaciones y protocolo de trabajo. Dentsply- noticias clínicas, 2002, n°. 18: Enero/2002.

f) Resinas Compuestas de Nanorrelleno

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

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

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

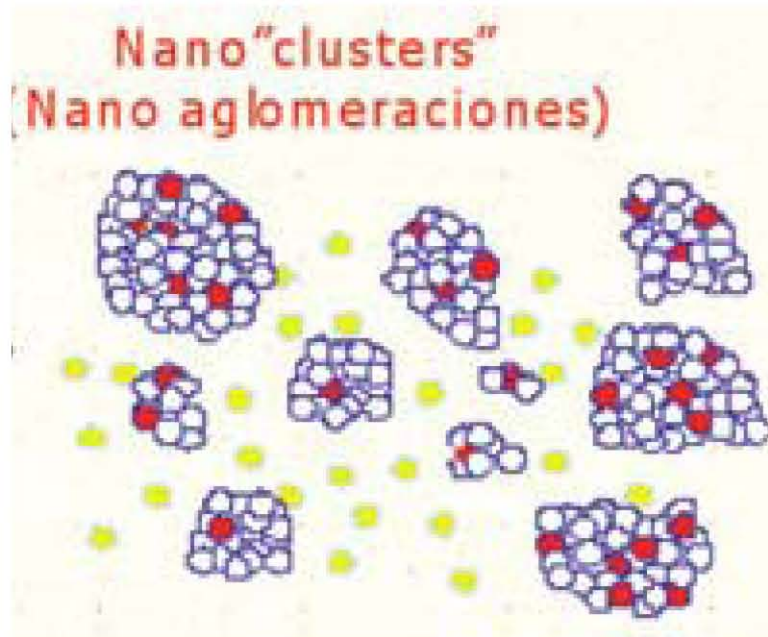


Fig. 6- Ariño Rubiato P. Cementación adhesiva: calibra de Denstply, indicaciones y protocolo de trabajo. Dentsply- noticias clínicas, 2002, n°. 18: Enero/2002.

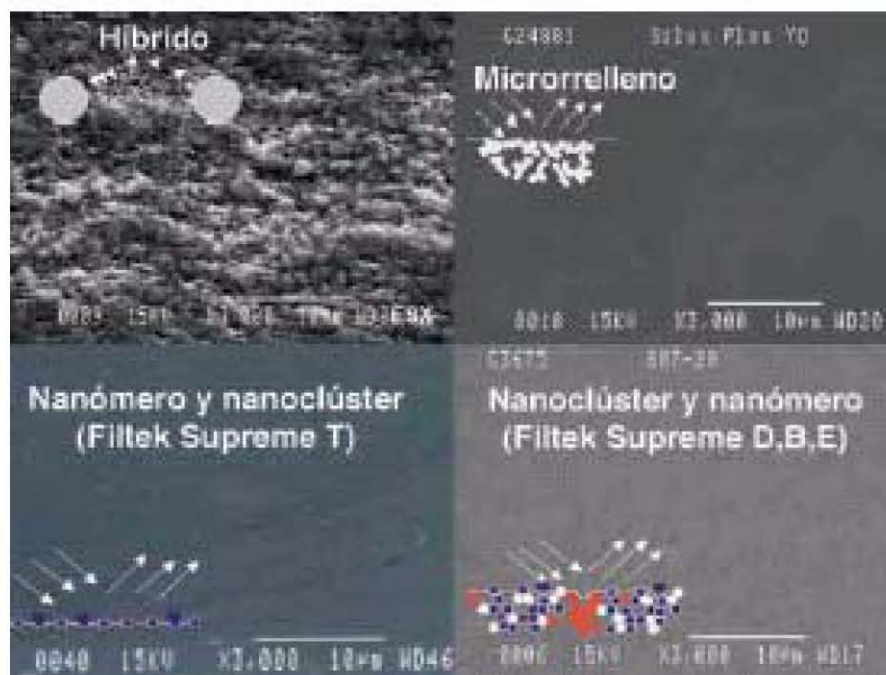


Fig. 7- Ariño Rubiato P. Cementación adhesiva: calibra de Denstply, indicaciones y protocolo de trabajo. Dentsply- noticias clínicas, 2002, n°. 18: Enero/2002.

Las primeras experiencias indicarían que son útiles para restauraciones anteriores y posteriores, fáciles de esculpir sin que se deformen, con buena variedad en colores opacos, elevado y fácil pulido; como son: Filtek Supreme (3M ESPE), Simile (Pentron), Ice (SDI), Grandio (Voco).^{8,9,10,11}

2.2.- Por su polimerización.

a) Resinas compuestas autocurables.

Se utiliza peróxido de benzoilo como iniciador y una amina terciaria aromática como activador. La primera presentación comercial de las resinas compuestas fue como polvo (relleno silanizado) y líquido (monómero) para mezclar. Posteriormente, el material se cambió a dos pastas, una base y una catalizadora o activadora de la reacción, de tal forma que la primera contenía el peróxido iniciador y la otra la amina activadora y así, al mezclarse en iguales cantidades, se producía el proceso de polimerización.

b) Resinas compuestas fotocurables.

Se basa en el uso de fotones luminosos y ultravioleta que vehiculizan la energía. Para fotopolimerizar un monómero es necesario utilizar fotoactivadores¹² como α -dicetona (canforoquinona), la cual es activada por luz visible con longitud de onda de 470 nm. Estos composites se presentan como una sola pasta contenida en una jeringa de plástico opaco para evitar la exposición del material a la luz y así prolongar su longevidad. Este sistema es el más utilizado en la actualidad.

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

1.- Iniciación: corresponde a la etapa de inducción en la cual se activa al iniciador ya sea por medio de energía química, física o radiación luminosa.

2.- Propagación: o conformación de la cadena.

3.- Terminación: se refiere al momento en que ya no se encuentran radicales libres.

4.- Transferencia de cadena: es la activación de una cadena a otra ya terminada, generando un nuevo crecimiento en la cadena, aumentando el peso molecular.

5.- Inhibición de la polimerización: el proceso de polimerización no termina, particularmente por la presencia de monómeros libres remanentes. La presencia de impurezas dentro del monómero, ocasiona la inhibición de la polimerización. Se le agrega hidroquinona al monómero en cantidades bajas, para evitar su polimerización durante el almacenado. El oxígeno también actúa como inhibidor de la reacción e influye en la velocidad de polimerización, al reaccionar con radicales libres.

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

De esta manera, como resultado del gran desarrollo que han experimentado estos materiales, los odontólogos disponen actualmente de una gran

variedad de resinas compuestas para uso clínico, utilizándose principalmente con el transcurso de los años aquellas resinas fotoactivadas por presentar grandes ventajas respecto a sus predecesoras, como son:

- Superior estabilidad de color respecto a los sistemas de autocurado, debido al cambio del acelerador que ya no es una amina terciaria, sino una tipo alifática o lineal que no se oxida y que reacciona con un elemento fotosensible, permitiendo mayor estabilidad de color.
- Mayor tiempo de trabajo útil, ya que la polimerización sólo comienza al activarse con luz. Esto permite modelar la restauración hasta que se está conforme con la anatomía lograda y en ese momento se activa el material para su endurecimiento.
- Mayor integridad estructural, debido a que no requiere espatular para lograr la mezcla como en los sistemas de autocurado, ya que viene en una sola pasta con lo que se reduce la incorporación de aire, la presencia de poros y la acción de inhibición del oxígeno sobre la polimerización.
- Mayores cualidades estéticas, por presentarse en una amplia gama de colores y opacidades, permitiendo colocar distintos colores para caracterizar la restauración según el tejido dentario.
- Mejor capacidad de sellado marginal, por la posibilidad de guiar la dirección de la contracción de polimerización hacia la superficie dentaria más próxima de la fuente luminosa, además de utilizar el sistema o técnica incremental en la construcción de la restauración, al contrario de la resinas compuestas químicamente activadas, donde la contracción de polimerización ocurre en dirección al centro de la resina.

CAPÍTULO 3

CONOCER LA IMPORTANCIA DEL GRABADO ÁCIDO Y LA ADHESIÓN

3.1.- Generalidades del grabado ácido.

El mecanismo utilizado durante años ha sido la retención macromecánica dada por el diseño cavitario, pero junto con la introducción de las resinas compuestas se introdujo la posibilidad de aumentar la retención a través del acondicionamiento de la estructura dentaria (esmalte específicamente) con la técnica de grabado ácido introducida por Bunocore en 1955, para “volver a la superficie dentaria más receptiva para la adhesión” facilitando la adhesión de la resina compuesta al esmalte, modificando así los conceptos de preparación y diseño de cavidades establecidas por Black reemplazándolos por diseños cavitarios más conservadores que nos permiten que se destruya menos de tejido dentario.¹³

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

Posteriormente, se comprobó que altas concentraciones del ácido grabador en una aplicación de ácido fosfórico al 50% por 60 segundos producía precipitados de sales como fosfato monocálcico y que concentraciones menores a 27%, generaban precipitados de fosfato dicálcico que eran difíciles de remover de la superficie y que interferían con la adhesión, motivo

por el que se aceptó el uso rutinario de ácido fosfórico al 37% de concentración, ya que se reportó que concentraciones de ácido fosfórico entre 30% y 40% proporcionaban superficies de esmalte con aspecto retentivo.¹³

3.2.- Generalidades de la adhesión y su evolución.

Un factor de real importancia es la unión fuerte y duradera que se debe establecer entre el material restaurador y la estructura dentaria, unión que impida la microfiltración marginal y facilite su retención en boca, es decir, como ideal en Odontología buscamos la adhesión del material en forma permanente a las estructuras dentarias.

Según Van Meerbeek & Others (2002), el fenómeno de adhesión es esencialmente un proceso de remoción de minerales (calcio, fosfatos) e infiltración de monómeros resinosos in situ, con la finalidad de crear una traba mecánica entre el adhesivo y la estructura dental, sellar los túbulos dentinales y así mantener la homeostasis del medio interno del complejo dentino – pulpar.¹⁸

Probablemente, el fenómeno de adhesión es el proceso que más ha revolucionado la odontología en las últimas décadas. Adhesión, es aquel mecanismo que mantiene dos o más substratos unidos (similares o diferentes), sin que se separen; se logra principalmente a través de dos mecanismos:

a) Químico: Mediante la atracción interatómica entre dos o más substratos, a través de enlaces iónicos, covalentes y enlaces secundarios como podrían ser las fuerzas de Van de Waals, fuerzas polares, puentes de hidrógeno, quelación y fuerzas de dispersión.

b) Físico: Este mecanismo de adhesión también se conoce como sistema de traba mecánica, se logra a través de los efectos geométricos y estructurales entre los substratos adherentes.

Con el objeto de lograr una aceptable adhesión, se deben considerar algunas consideraciones importantes:

- Adaptación.
- Energía superficial.
- Humectación.
- Ángulo de contacto.



Fig. 8- Ejemplos de sistemas monocomponentes. Bottino, M. A. Metal Free. Estética en rehabilitación oral. Ed. Latinoamericana, 1° ed. Brasil. 2001. p. p. 35.

Fig. 9- Ejemplos de sistemas adhesivos de cuarta generación. Bottino, M. A. Metal Free. Estética en rehabilitación oral. Ed. Latinoamericana, 1° ed. Brasil. 2001. p.p. 34.



| Generación | Características | Ejemplos |
|--------------------|--|--|
| Primera generación | Adhesión débil | Cervident |
| Segunda generación | Adhesión débil Cavidades retentivas | Scotchbond (3M) |
| Tercera generación | Dos componentes Adhesión a metales Baja sensibilidad | Tenure (Dent Mat) Scotchbond II (3 M) |
| Cuarta generación | Hibridación Grabado total Pequeña sensibilidad | All Bond II (Bisco) Scotchbond MP (3M) |
| Quinta generación | Monocomponente Adhesión en humedo Sin sensibilidad | Prime & Bond 2.1 (Dentsplay) Single Bond (3M) |
| Sexta generación | Autograbado Primer + Adhesivo Ácido leve | Optibond Solo Plus con Primer (Kerr) Adper Prompt (3M) |

Cuadro 1- Rich Ehrlich, M.P. "Análisis comparativo in vitro del grado de microfiltración marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas usando seis adhesivos de diferentes marcas comerciales, con y sin evaporar sus solventes". Trabajo de investigación. Santiago-Chile. 2005.

| | 1° | 2° | 3° | 4° | 5° |
|----------------------------|---|-----------------------|--|--|--|
| Remoción de la smear layer | Si | No | Si, en algunos casos cambios o sustitución | Si, (acondicionamiento total). | Si, en algunos casos disolución e incorporación. |
| Mecanismo de adhesión | Adhesión química a la dentina (sin evidencias). | Química a la dentina. | Química a la dentina. | Adhesión mecánica por medio de la camada híbrida y tags de resina. | Adhesión mecánica por medio de la camada híbrida y tags de resina. |
| Número de componentes | Varios. | Varios. | Varios. | Varios. | Monocomponentes o no. |
| Fuerza de adhesión | + 2 MPa | 5-7 MPa | Mayor 10 MPa | + 20 MPa - | + 20 MPa - |

Cuadro 2- Resumen de las características de las generaciones de adhesivos dentinarios. Bottino, M. A. Metal Free. Estética en rehabilitación oral. Ed. Latinoamericana, 1° ed. Brasil. 2001. p. p. 41.

3.3.- Grabado ácido y adhesión a los tejidos dentarios.

a) Esmalte

La composición del esmalte le confiere propiedades mecánicas únicas, por ejemplo, dureza muy alta. El alto contenido de materia inorgánica le proporciona translucidez posibilitando una gran transmisión de color que proviene de la dentina.

Recubre la corona anatómica del órgano dental. Es el tejido más mineralizado del cuerpo humano, compuesto por un 96 % de hidroxiapatita, 4

% de agua y 1 % de colágeno. Su unidad histológica básica es el prisma y cada prisma este conformado por cristales de hidroxiapatita.

El espacio y orientación de los cristales y la cantidad de matriz orgánica varia en sus diferentes porciones por esta razón la solubilidad es diferente. Por lo tanto al aplicar el ácido fosfórico, se pueden lograr diferentes patrones de grabado del esmalte, los que se pueden clasificar en tres tipos:

- **Tipo I:** remueve el centro de los prismas del esmalte, quedando la periferia relativamente intacta.
- **Tipo II:** remueve la periferia de los prismas del esmalte.
- **Tipo III:** remueve prismas y cristales, por lo que no es el más adecuado para lograr adhesión.

Una vez que se han creado microporosidades y el adhesivo penetra en estas como se explico anteriormente se forman interdigitaciones en el esmalte estableciendo una microtraba mecánica llamada “resin tags”, esta traba mecánica será entre cristales y adhesivo y prismas y adhesivo. Las interdigitaciones formadas alrededor de los cristales es llamada “micro tags” y las interdigitaciones formadas alrededor de los prismas es llamada “macro tags”.

b) Dentina

Es el tejido más abundante del órgano dental. Está constituida por la matriz dentinaria calcificada y por las prolongaciones odontoblásticas. La dentina está constituida aproximadamente por un 70 % de materia inorgánica, un 18

% de materia orgánica y un 12 % de agua. Posee túbulos dentinarios excavados en su matriz que poseen un trayecto sinuoso en forma de S itálica, dentro de los cuales transcurre la prolongación del odontoblasto. Estos túbulos se encuentran más separados en las capas periféricas de la dentina y más próximos entre sí cerca de la superficie pulpar.

Al realizar la preparación cavitaria con instrumentos de mano y/o rotatorios es inevitable que se forme una capa de residuos que cubre la superficie de la dentina intertubular que ocluye la entrada de los túbulos, llamado barrillo dentinario. Este barrillo que se forma en la superficie dentinario mide aproximadamente 0.5 – 5 μm , disminuyendo así la permeabilidad de la dentina. Por lo tanto se debe eliminar para que la resina tenga una correcta adhesión con el sustrato dentinario.



Fig. 11- Estructura de la dentina evidenciando los túbulos dentinarios, dentina intertubular, dentina peritubular y la camada de odontoblastos. Bottino, M. A. Metal Free. Estética en rehabilitación oral. Ed. Latinoamericana, 1° ed. Brasil. 2001. p. p. 28.

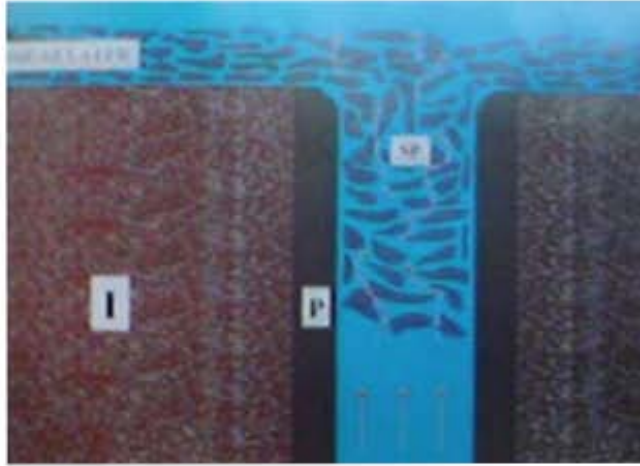


Fig. 12- Superficie dentinaria recubierta por la smear layer y smear plug obstruyendo la luz del túbulo. Bottino, M. A. Metal Free. Estética en rehabilitación oral. Ed. Latinoamericana, 1° ed. Brasil. 2001. p. p. 29.

Fusayama y colaboradores en 1979, con la aplicación de la técnica de grabado ácido total, concluyeron que el grabado ácido aumenta considerablemente la adhesión de la resina compuesta, no sólo al esmalte, sino que también a la dentina. Esta técnica consiste en grabar simultáneamente el esmalte y la dentina con ácido fosfórico.¹⁴

Para lograr lo anterior debemos de acondicionar la dentina, dando como resultado la eliminación de barrillo dentinario, apertura de túbulos, aumento de la permeabilidad dentinaria y desmineralización de la dentina peri e intertubular dejando así una matriz expuesta sin sustentación, esto, debido a la remoción de los cristales de hidroxiapatita que puede, por lo tanto, colapsarse por la pérdida de soporte inorgánico. Por ello es que, luego del grabado la dentina no debe ser desecada y debe mantenerse húmeda para evitar que la malla colágena se colapse por deshidratación, ya que es el agua la que mantiene en posición a las fibras colágenas al perderse su base mineral.^{15,16}

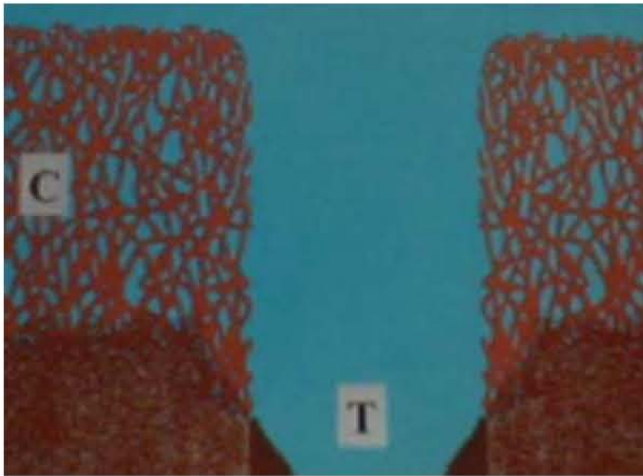
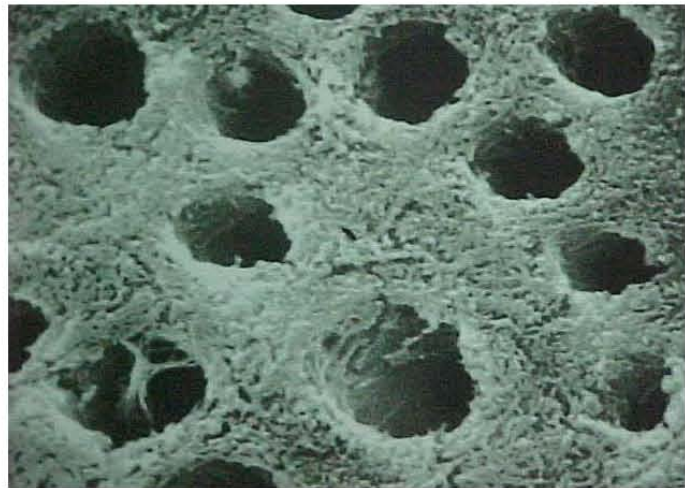


Fig. 13- Dentina ácido-acondicionada, exposición de la red de fibras colágenas, espacios interfibrilares ocupados por agua. Las embocadura de los túbulos son ensanchadas por la disolución de la dentina peritubular. Bottino, M. A. Metal Free. Estética en rehabilitación oral. Ed. Latinoamericana, 1° ed. Brasil. 2001. p. p. 32.

Fig.14- El acondicionamiento ácido de la dentina remueve la capa de barro dentinario y abre los canalículos, dejando una zona externa rica en fibras. Baratieri, Luis. N./ et. Al. Estética restauradora adhesiva directa en dientes anteriores fracturados. Ed. Santos, Brasil, 2004. p. p. 69.



Posterior a esto la dentina se impregna con un agente imprimante que contiene monómeros hidrofílicos que se interdigitan con la malla de colágeno, dando así el soporte necesario para evitar su colapso, dando lugar a una traba micromecánica con ellas. Estos agentes tienen un grupo hidrofílico que les permite infiltrar al sustrato húmedo dentinario y un grupo hidrofóbico que actúa como agente de enlace con el otro monómero adhesivo.^{15,16}

Finalmente se aplica una resina de enlace que corresponde al monómero hidrofóbico que también compone el sistema adhesivo, y que copolimeriza

con el primer o agente imprimante formando una capa entremezclada de colágeno y resina conocida como capa híbrida, descrita en 1982 por Nakabayashi y colaboradores. Por otro lado, al introducirse ambos monómeros dentro de los túbulos dentinarios y polimerizarse, se forman los denominados “tags” de resina que también ayudan a la retención micromecánica del material.¹⁷

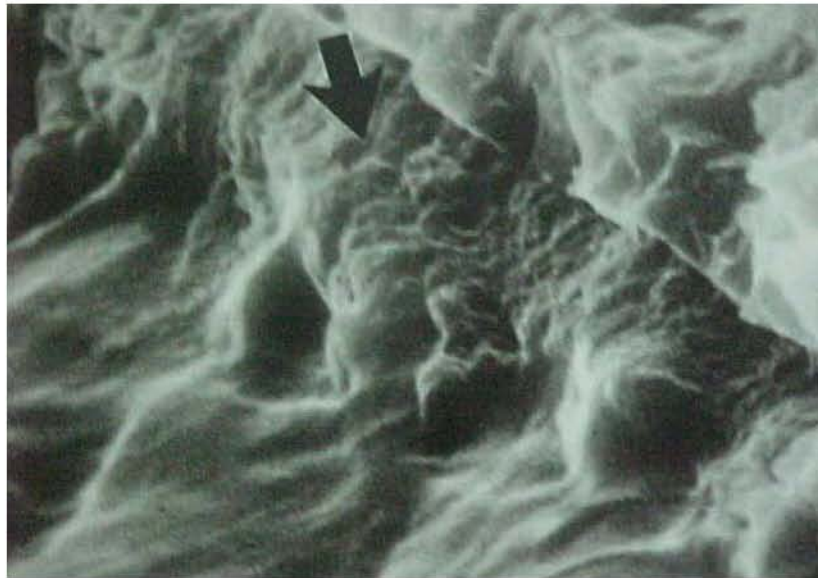


Fig. 15- Infiltración en la dentina intertubular resulta en una capa reforzada de resina, conocida como capa híbrida. Baratieri, Luis. N./ et. Al. Estética restauradora adhesiva directa en dientes anteriores fracturados. Ed. Santos, Brasil, 2004. p. p. 68.

CAPÍTULO 4

DETERMINAR LAS NORMAS GENERALES PARA LA PREPARACIÓN DE CARILLAS DIRECTAS

4.1.- Qué es una carilla.

Se trata de finas láminas que se colocan cubriendo toda la superficie vestibular de los dientes anteriores principalmente para cubrir anomalías del color que no pueden tratarse mediante el blanqueamiento convencional. También se emplean para disimular alteraciones en el tamaño o forma dentarias. Se unen a la estructura dental a través de técnicas de acondicionamiento ácido del esmalte/dentina y sistemas adhesivos. Esta técnica restaurativa representa, en relación a las coronas totales, una alternativa menos invasiva de tratamiento y pueden presentar una longevidad promedio de 4 a 8 años.

4.2.- Clasificación y técnica de elaboración.

Las carillas son clasificadas como:

- Directas o de composite a mano alzada.

Este método de confección se realiza directamente en boca, o sea que solo se requiere de una cita. Se necesita suficiente habilidad por parte del odontólogo para dar una correcta anatomía a la superficie dental vestibular al momento de colocar la resina por capas.



Fig. 16- carilla directa en resina compuesta, confeccionada directamente sobre el diente ya acondicionado y, de preferencia, así como en la fase de cementación de carillas indirectas, aislada de forma absoluta. Fioranelli V. G. et. al. Carillas laminadas soluciones estéticas. Trad. Actualidades Odontológicas Latinoamericana. Venezuela, 1996. p. p. 14.

- Semi - indirecta o de composite sobre modelo.

Este método de confección se llevará a cabo en dos citas, en la primera se tomará una impresión para obtener un modelo de trabajo en el que realizaremos el modelado de la anatomía que pretendemos obtener, a este modelado se le toma una impresión para obtener el modelo que nos dará la guía mediante una matriz, para que de esta manera en la segunda cita realicemos la preparación del diente y posteriormente llevar a cabo el modelado de la resina utilizando la matriz confeccionada, como guía. Teniendo como resultado una anatomía mucho más exacta.



Fig. 17- Carilla indirecta en resina compuesta, confeccionada de modo indirecto sobre modelo. Fioranelli V. G. et. al. Carillas laminadas soluciones estéticas. Trad. Actualidades Odontológicas Latinoamericana. Venezuela, 1996. p. p. 14.

- Indirectas o de porcelana.

Este método de confección se realiza en dos citas, en la primera cita se lleva a cabo la preparación del diente y la toma de impresión obteniendo el modelo de trabajo que será enviado al laboratorio para que se confeccione la restauración y en la segunda cita la carilla es finalmente cementada.



Fig. 18- Carilla en porcelana. Fioranelli V. G. et. al. Carillas laminadas soluciones estéticas. Trad. Actualidades Odontológicas Latinoamericana. Venezuela, 1996. p. p. 5

| | | |
|--|----------|-------------|
| | Ventajas | Desventajas |
|--|----------|-------------|

| | | |
|-----------|--|--|
| Composite | <ul style="list-style-type: none"> • Técnica adhesiva. • Conservadora. • Características similares a la dentina. • Una única sesión. | <ul style="list-style-type: none"> • Contracción al fotocurar. • Coeficiente de expansión térmica. |
| Porcelana | <ul style="list-style-type: none"> • Estética. • Duración. • Similar al esmalte y lo refuerza. | <ul style="list-style-type: none"> • Fragilidad, sobre todo antes de ser cementada. • Desgaste. • Técnica cara, precisa dos citas y colaboración del laboratorio. |

Cuadro 3- Comparativo entre facetas de composite y porcelana. Ariño Rubiato P. Cementación adhesiva: calibra de Denstply, indicaciones y protocolo de trabajo. Dentsply- noticias clínicas, 2002, n°. 18: Enero/2002.

4.3.- Normas generales para la preparación.

La preparación de un diente para una carilla directa depende de su grado de oscurecimiento, de su inclinación hacia lingual o vestibular, de la separación entre los dientes o de la presencia de apiñamiento y de la naturaleza de la línea de la sonrisa. En dientes fracturados, la preparación depende también de la extensión de la fractura.

Para la realización de una preparación que permita la ejecución de carillas adecuadas desde el punto de vista estético, biológico y funcional es muy importante el entendimiento de aquello que es, en los dientes anteriores, el área estática de visibilidad y el área dinámica de visibilidad.

El área estática de visibilidad es toda la superficie vestibular de los dientes incluyendo la región gingival y el área de contacto con el diente adyacente (espacio interproximal vestibular).

De acuerdo con Aschheim y Dale el área estática de visibilidad ocurre cuando el paciente está sentado en el sillón dental bajo una adecuada iluminación y con los labios totalmente retraídos.¹⁹

El área dinámica de visibilidad del espacio interproximal vestibular depende parcialmente de la localización de quien la observa. Esta es influida particularmente por sombras proyectadas de estructuras circunvecinas.

Para determinar esta área es importante que el profesional vea de una manera frontal hacia la región del espacio interproximal vestibular posteriormente deberá girar hacia mesial y hacia distal. En este movimiento se debe percibir una “franja” en la superficie proximal de los dientes.¹⁹

El área dinámica de visibilidad de la región gingival es gobernada por la posición del labio durante la sonrisa (línea de la sonrisa).¹⁹

Es indispensable que consideremos los siguientes objetivos en la realización de la preparación:

- A) Profundidad de la preparación.
- B) Límites de la preparación.
- C) Terminación gingival.
- D) Terminación proximal.
 - a) Área de contacto principal.
 - b) Área de subcontacto proximal.
- E) Terminación incisal.

La preparación para carillas directas en dientes sin alteración de color o con una “discreta alteración” debe ser, por lo general, raso y con límites bien definidos a través de líneas de terminación en chaflán.

En razón de la inexistencia de la alteración de color y/o de la inclinación del diente hacia palatino el desgaste podrá ser mínima o innecesaria. En otras ocasiones podrá quedar restringido a la creación de una línea de terminación en las regiones proximales gingival y/o a la remoción del brillo superficial del esmalte vestibular. Este diseño es indicado en casos de reducción o cierre de diastemas o para mejorar la apariencia de los laterales conoides.

A) Profundidad de la preparación.

La profundidad de la preparación intenta la creación de un espacio que permita un espesor de composite capaz de disfrazar la anomalía presente sin hacer que la restauración quede excesivamente artificial. También tiene el objetivo de evitar o reducir la posibilidad de que la carilla implique un sobrecontorno exagerado, evitando la creación de un medio retenedor de placa y facilitando a su vez la higiene dental.

Por lo tanto, para la determinación de la profundidad del desgaste, es también muy importante considerar la etiología de la alteración y la dinámica de la alteración del color.

Otro factor importante para la determinación de la profundidad del desgaste vestibular es el conocimiento de que el esmalte de esta superficie tiene un espesor variable de la región cervical a incisal, siendo más delgado en la primera y más espeso en la segunda. El espesor promedio de esmalte en la región de los 2/3 incisales es de 1 mm aproximadamente.

La profundidad del desgaste para la zona cervical debe ser de 0.4 mm aproximadamente y de 0.5 mm en las regiones del tercio medio e incisal.

La profundidad de la preparación también podrá variar en razón de la proyección vestibular o palatina, siendo mayor cuanto más vestibularizados estén y mínima cuando estén palatinizados.

El desgaste del esmalte vestibular en los dientes con una severa alteración del color, deberá tener una profundidad más pronunciada, esto será de 0.5 mm en cervical y 0.7 mm en los tercios medio e incisal.

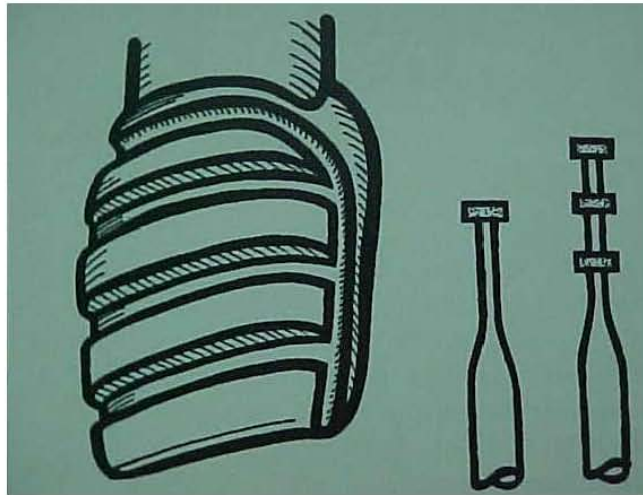


Fig. 18- La definición de la profundidad de la preparación es realizada a través de surcos de orientación. Instrumentos en forma de rueda (llanta) o anillados pueden ser usados para ejecutar ese paso. Fioranelli V. G. et. al. Carillas laminadas soluciones estéticas. Trad. Actualidades Odontológicas Latinoamericana. Venezuela, 1996. p. p. 27.

B) Límites de la preparación.

Los límites de la preparación para carillas directas en dientes anteriores, se refieren a la localización de los márgenes gingival, proximal e incisal. Estos límites se encuentran relacionados con los siguientes aspectos:

- a) altura de la línea de la sonrisa.
- b) Grado de oscurecimiento del diente.
- c) Exigencias del paciente al respecto de la estética.
- d) Inclinación del diente hacia lingual.
- e) Dimensiones y localización de los contactos proximales.
- f) Forma y amplitud de los espacios interproximales vestibulares (área dinámica de visibilidad).

- g) Extensión de la fractura (casos de dientes fracturados).
- h) Función incisiva.
- i) Necesidad de alargamiento del diente.

C) Terminación gingival.

Quedará coronalmente al margen libre de la encía (fuera del surco gingival). En estas preparaciones encontramos poca profundidad, produciendo un margen de composite muy fino que puede volverse ligeramente visible o dejar una pequeña banda de tejido dental que presenta un color que contrasta con la restauración. Esto no es inconveniente en pacientes que presentan poca exigencia estética pero en caso contrario el margen deberá ser llevado hacia dentro de la región del surco gingival con aproximadamente 0.1 a 0.2 mm. La terminación gingival deberá ser de preferencia en chaflán.

La localización del margen de la preparación fuera del surco compromete la estética, pero a pesar de esto tiene las siguientes ventajas:

- a) Facilita el aislamiento adecuado del campo operatorio por lo tanto disminuye la posibilidad de contaminación en esta área durante los procedimientos adhesivos.
- b) Facilita el acceso para el terminado y pulido de las restauraciones.
- c) Reduce los riesgos de la lesión a tejido gingival.
- d) Elimina la posibilidad de invasión de las bacterias biológicas por una sobreextensión de la preparación.
- e) Facilita al paciente la ejecución de una higiene más efectiva en esa región crítica.
- f) Permite al profesional evaluar la integridad del margen en las visitas periódicas.

- g) Disminuye el riesgo de exposición indebida de dentina en la región cervical.

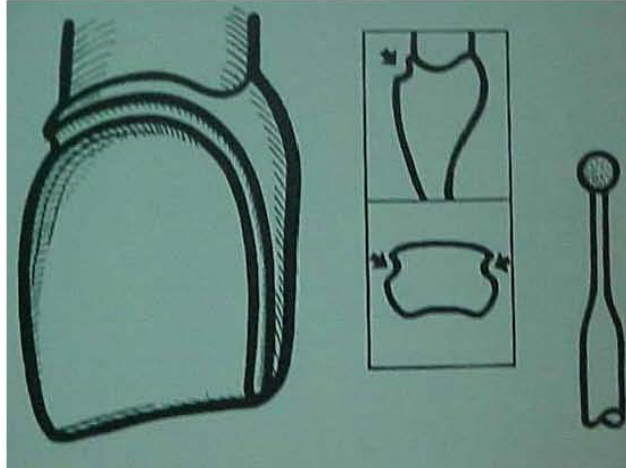


Fig. 19- la delimitación periférica de la preparación debe ser realizada con un instrumento rotatorio abrasivo diamantado esférico. El desgaste será iniciado en el tercio cervical, extendiéndolo para el tercio próximo-incisal. Fioranelli V. G. et. al. Carillas laminadas soluciones estéticas. Trad. Actualidades Odontológicas Latinoamericana. Venezuela, 1996. p. p. 27.

D) Terminación proximal.

Para entender mejor la localización y el diseño de la línea del margen proximal es importante y didáctico la división de esta superficie en dos regiones:

- a) aquella que hace contacto directo con el diente vecino y está localizado, por lo general, en los 2/3 incisales de la superficie proximal.
- b) Aquella que se extiende hacia gingival a partir del área de contacto (área de subcontacto proximal).

La terminación proximal en la región de contacto, deberá, generalmente, terminar antes del área de contacto en sentido vestíbulo-lingual.

Una norma a ser seguida es que, después de la ejecución de la preparación en la superficie proximal equivalente al área de contacto, debemos observar si a partir de algún ángulo de visión queda tejido dental visible que pueda afectar la estética (área dinámica de visibilidad). En caso de que esto ocurriera sería necesario extender la preparación en sentido palatino con envolvimiento del área de contacto proximal en aproximadamente 0.2 mm.

El margen proximal de la preparación en el área de subcontacto necesita ser más extendida en sentido palatino, en razón a la amplitud de los espacios interproximales gingival – vestibular y de la existencia del contacto dental en esta área, para evitar que un determinado ángulo de visión exista estructura dental visible perjudicando la estética.

El margen gingival proximal en el área de subcontacto deberá tener su extensión en sentido palatino hasta que no se observe superficie dental no preparada.

E) Terminación incisal.

El margen incisal podrá ser establecido en la superficie vestibular o palatina con el mantenimiento del reborde vestibular. Su localización depende del grado de oscurecimiento del diente en cuestión, de la presencia de estructura dental sana en esta región y de la función incisiva.

Para los dientes sin alteración de color, esta puede ser establecida por vestibular, a través de una terminación en filo de cuchillo. Sin embargo, cuando esos dientes, tengan que ser alargados, este deberá ser establecido por palatino a través de una terminación en chaflán.

Los límites de la preparación (margen gingival, proximal e incisal) deben ser establecidos y definidos a través de un terminación marginal continua que, de preferencia, en toda su extensión deberá ser en chaflán.

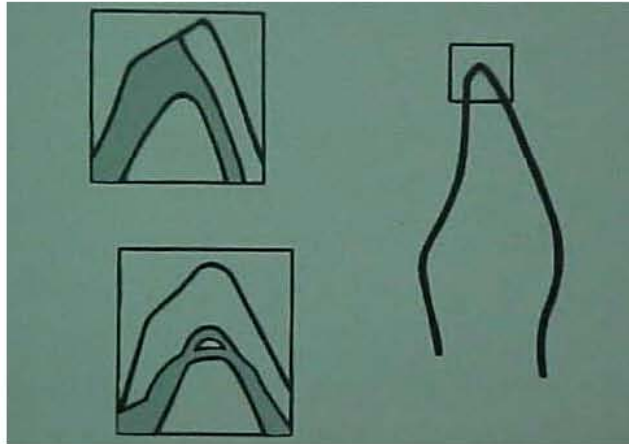


Fig. 20- Diferentes tipos de preparación, en filo de cuchillo y recubrimiento incisal. Fioranelli V. G. et. al. Carillas laminadas soluciones estéticas. Trad. Actualidades Odontológicas Latinoamericana. Venezuela, 1996. p. p. 29.

4.4.- Ejecución de la preparación.

Dependiendo de la posición del diente que va a recibir la carilla en relación a los dientes vecinos y de sus condiciones anatómicas, la técnica para la ejecución de la carrilla podrá o no necesitar la confección de una matriz especial como paso previo al procedimiento.

- Selección de color.

Para la selección del color los dientes deben estar húmedos y bajo dos fuentes de luz diferente, por ejemplo, la luz natural y la de la habitación. El

paciente debe participar con la ayuda de un espejo en la selección del color.²⁰

El órgano dental presenta diferentes tonalidades de color en cada uno de sus tercios y en cada una de sus caras, esto debido a que la proyección de la luz llega en diferentes direcciones además de las sombras que se pueden ocasionar por las estructuras circundantes al diente.



Fig. 21, 22- Fioranelli V. G. et. al. Carillas laminadas soluciones estéticas. Trad. Actualidades Odontológicas Latinoamericana. Venezuela, 1996. p. p. 40.

- Aislamiento.

El siguiente paso es el aislamiento del campo operatorio este puede ser realizado de manera relativa o absoluta. El método de aislamiento relativo se lleva a cabo mediante rollos de algodón por lo que podría contaminarse fácilmente nuestro campo operatorio. De manera contraria el método de aislamiento absoluto nos ofrece mejor visibilidad, un campo operatorio libre de contaminantes y libre acceso al área de trabajo. Por lo tanto se opta por llevar a cabo un aislamiento absoluto.

Una vez aislado procedemos a realizar la preparación de la superficie vestibular. Mediante un kit de fresas diamantadas en forma de bola, anillada y troncoconica de punta redondeada.



Fig. 23- Instrumentos cortantes rotatorios utilizados en la preparación de carillas. ICR esféricas 1011, 1012, 1013 y 1014. ICR tronco-cónicas de extremidad redondeada 4138, 2135 F, KG anillada 4141 y 4142. Fioranelli V. G. et. al. Carillas laminadas soluciones estéticas. Trad. Actualidades Odontológicas Latinoamericana. Venezuela, 1996. p. p. 25.



Fig. 24- Sistema de fresas de diamante para la confección de preparación para carillas. Baratieri, Luis. N./ et. Al. Estética restauradora adhesiva directa en dientes anteriores fracturados. Ed. Santos, Brasil, 2004. p. p. 297.

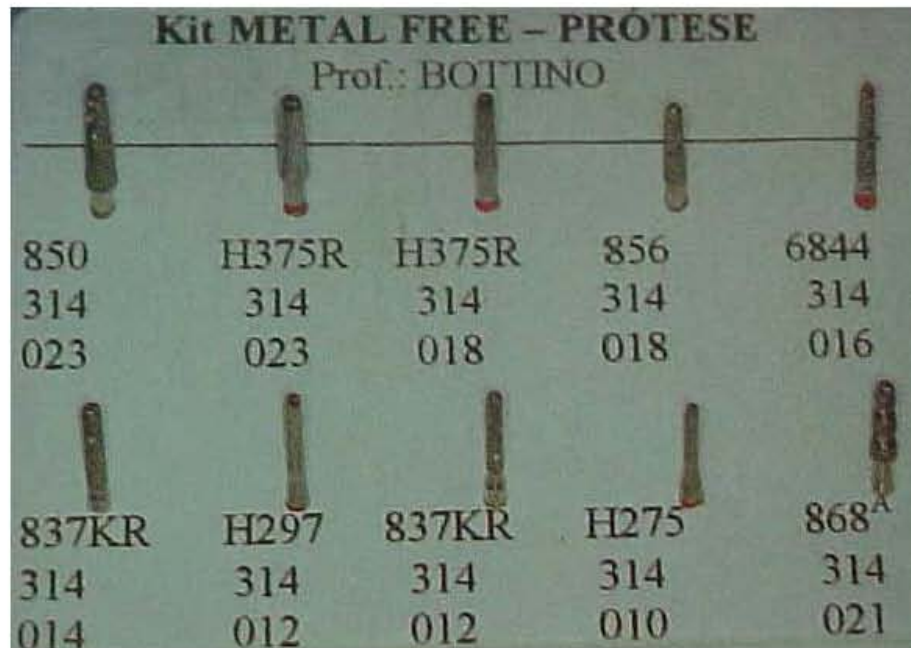


Fig. 25- Kit para preparaciones prótesis metal free Komet/Brasseler. Bottino, M. A. Metal Free. Estética en rehabilitación oral. Ed. Latinoamericana, 1° ed. Brasil. 2001. p. p. 190.

- Delimitación periférica de la preparación.

El primer paso se efectúa con una fresa redonda pequeña de diamante, con la cual se delimita la preparación en el área cervical, terminando en las áreas proximales, evitando siempre romper los puntos de contacto interproximal.



Fig. 26

- Profundidad de la preparación.

El próximo paso es la confección de surcos guías en la superficie vestibular mediante una fresa anillada, que nos darán una profundidad más exacta; 0.3–0.5 mm. Estos se llevan a cabo, primero en el tercio cervical y después en el tercio medio e incisal, siguiendo el contorno vestibular del diente.



Fig. 27

- Desgaste vestibular.

De esta manera obtendremos 5 hiladas en el esmalte, las cuales vamos a desgastar con una fresa cilíndrica o tronco cónica de punta redondeada hasta la profundidad establecida previamente, abarcando el área de contacto y subcontacto.



Fig. 28

- Terminación incisal.

Encontramos dos tipos de terminaciones: terminación en filo de cuchillo y terminación en chaflán. Se recomienda la terminación en filo de cuchillo por ser más práctico. La terminación en chaflán requiere una reducción del borde incisal de aproximadamente 2 mm y redondeando el ángulo inciso vestibular.



Fig. 29

- Acabado de la preparación.

Después de realizar el desgaste vestibular finalizamos con el acabado de la preparación. Los límites proximales deben ser regularizados con tiras de lija para remover espículas de esmalte remanentes.



Fig. 30



Fig. 31

Fig. 26-31- Fioranelli V. G. et. al. Carillas laminadas soluciones estéticas. Trad. Actualidades Odontológicas Latinoamericana. Venezuela, 1996. p. p. 31.

- Profilaxis.

Previo al aislamiento se procede a realizar una profilaxis de los dientes a trabajar, utilizando pastas profilácticas libres de fluor, ya que este actúa sobre el esmalte haciéndolo más resistente al acondicionamiento ácido. El material ideal sería agua con piedra pómez.



Fig. 32- Profilaxis de los dientes con piedra pómez y agua. Luego se lavan y secan los dientes. Fioranelli V. G. et. al. Carillas laminadas soluciones estéticas. Trad. Actualidades Odontológicas Latinoamericana. Venezuela, 1996. p. p. 88.

- Acondicionamiento.

Se acondiciona el tejido dentario mediante ácido fosfórico al 37% por 15 segundos, aplicándolo de manera uniforme sin invadir las estructuras circundantes. Se lava perfectamente y se seca de modo indirecto (sin desecar la preparación).



Fig. 33- Con un gel ácido fosfórico, el esmalte es acondicionado durante 15 seg. Baratieri, Luis. N./ et. Al. Estética restauradora adhesiva directa en dientes anteriores fracturados. Ed. Santos, Brasil, 2004. p. p. 304.

- Aplicación de primer.

En este paso debemos aplicar el primer mediante un pincel o microbrush siguiendo las instrucciones del fabricante, esto debido al tipo de solvente que pueda contener. Seguido a esto aplicamos aire de modo indirecto para adelgazar el primer en las zonas donde hubiera podido quedar grueso. Finalmente fotopolimerizamos el tiempo que se establezca por el fabricante, que por lo general son 20 segundos.

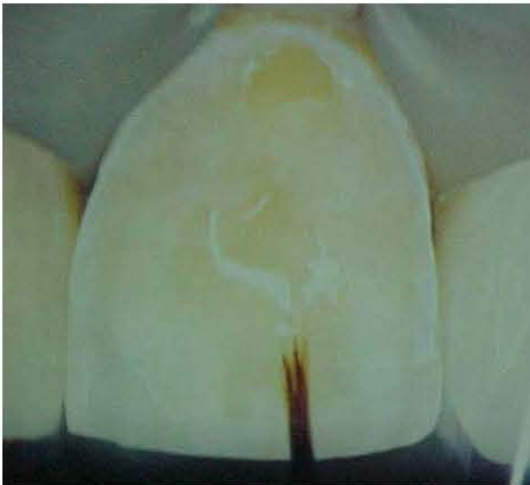


Fig. 33- Con un pincel, el sistema adhesivo es aplicado sobre el tejido acondicionado con ácido. Baratieri, Luis. N./ et. Al. Estética restauradora adhesiva directa en dientes anteriores fracturados. Ed. Santos, Brasil, 2004. p. p. 304.

- Aplicación de la resina.

La resina se aplica por medio de capas que se van estirando por medio de un pincel o una espátula para resina o bien utilizando una matriz prefabricada. La aplicación de los composites será más fácil si se usan sistemas como “compules” (minijeringas) o similares.

En la primera capa el composite se aplica en el tercio cervical ya con el color preestablecido. Este se va a ir estirando con la ayuda de una espátula o pincel humedecido con adhesivo para evitar que el material se pegue en este. Se estira hasta cubrir el cuello del diente, en forma de media luna con la curva hacia gingival y la base que se va haciendo más delgada, hacia el tercio

medio. La base de esta media luna debe ser festoneada. Se fotopolimeriza para que no se corra.

En la segunda capa el composite se aplica en el tercio medio ya con el color elegido y se lleva a cabo el mismo procedimiento de estiramiento. En este tercio se debe comenzar cubriendo en forma ondulada la parte inferior o base del tercio gingival, para darle más naturalidad, se pueden marcar dos líneas verticales para simular los lóbulos de desarrollo, si estaban en el diente originalmente. El composite se va adelgazando gradualmente hacia el tercio incisal. Se polimeriza.

En la tercera capa el composite del tercio incisal se superpone, en forma ondulada, con el tercio medio. Se le da anatomía al borde incisal, que puede terminar en el borde del diente o en la cara palatina. Se polimeriza totalmente.

Se puede colocar una capa muy delgada de composite transparente o muy claro sobre la cara vestibular para cubrir los poros, dar uniformidad y crear una ilusión óptica de profundidad en el color logrado. Se fotopolimeriza nuevamente.



Fig. 34- Con una resina híbrida encapsulada es creado un fondo uniforme en los dos centrales. Baratieri, Luis. N./ et. Al. Estética restauradora adhesiva directa en dientes anteriores fracturados. Ed. Santos, Brasil, 2004. p. p. 308.

- Terminado.

La terminación se dará por medio de 3 etapas:

- Forma.- se eliminan excesos en borde gingival, incisal y espacios interproximales, esto por medio de fresas de diamante ultrafino. Al mismo tiempo que proporcionamos una anatomía más detallada.
- Alisado.- se utilizan fresas de 12 fillos de forma tronco cónica con punta recta o afilada. También se utilizan discos de óxido de aluminio, de grano mediano y fino, puntas y ruedas de goma abrasiva y para los espacios interdentarios tiras de pulir.
- Brillo.- se utilizan ruedas de goma siliconadas, discos abrasivos de grano fino.

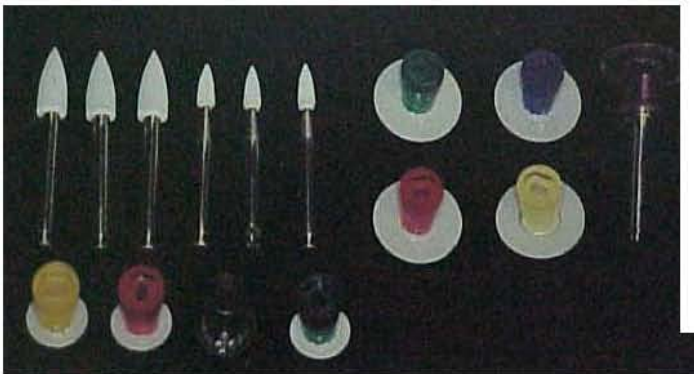


Fig. 35- Sistemas de puntas y discos. "Super Snap". Baratieri, Luis. N./ et. Al. Estética restauradora adhesiva directa en dientes anteriores fracturados. Ed. Santos, Brasil, 2004. p. p. 233.

Fig. 36- Sistema de puntas abrasivas y fieltros especiales para acabamiento y pulimiento de composites. "Cauk Dentsply". Baratieri, Luis. N./ et. Al. Estética restauradora adhesiva directa en dientes anteriores fracturados. Ed. Santos, Brasil, 2004. p. p. 233.

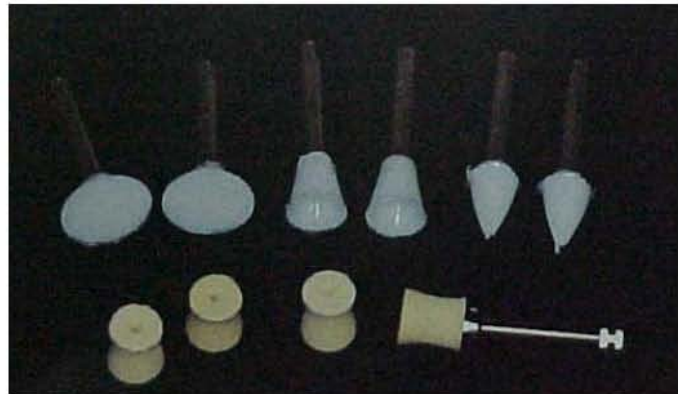


Fig. 37- Sistema de discos abrasivos (4 niveles de abrasión). Baratieri, Luis. N./ et. Al. Estética restauradora adhesiva directa en dientes anteriores fracturados. Ed. Santos, Brasil, 2004. p. p. 233.

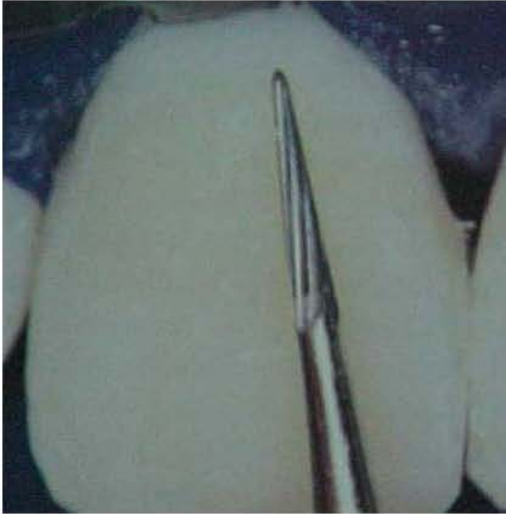


Fig. 38- Con una fresa multilaminada, la forma del diente es esculpida en la superficie vestibular. Baratieri, Luis. N./ et. Al. Estética restauradora adhesiva directa en dientes anteriores fracturados. Ed. Santos, Brasil, 2004. p. p. 309.

Fig. 39- Utilizando el disco de menor granulación de una manera vigorosa e intermitente, se consigue un "brillo" en la superficie del composite. Baratieri, Luis. N./ et. Al. Estética restauradora adhesiva directa en dientes anteriores fracturados. Ed. Santos, Brasil, 2004. p. p. 234.

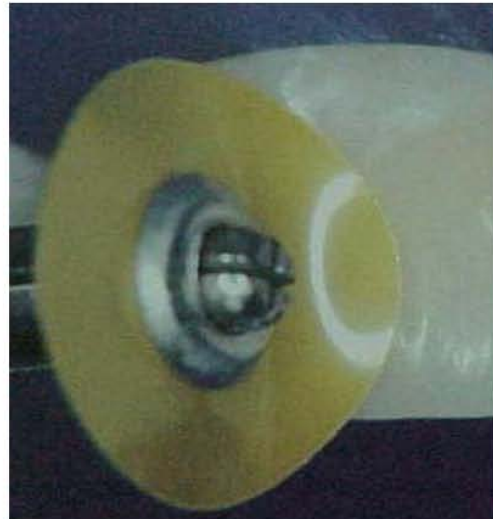
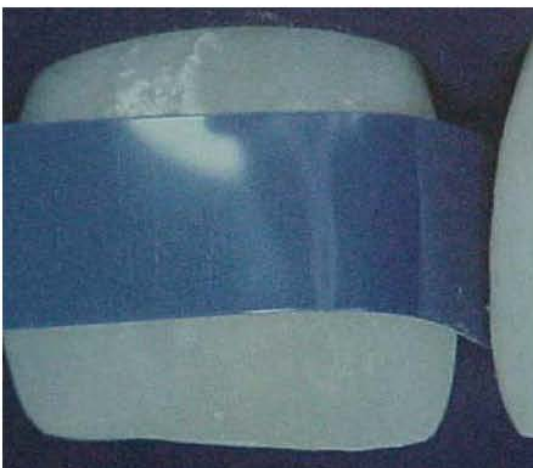


Fig. 40- Aspecto vestibular de lija que es movida en sentido linguo-vestibular para ejecutar el terminado del ángulo próximo-vestibular. Baratieri, Luis. N./ et. Al. Estética restauradora adhesiva directa en dientes anteriores fracturados. Ed. Santos, Brasil, 2004. p. p. 236.





CAPÍTULO 5

CONOCER LAS INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LAS CARILLAS DIRECTAS

5.1.- Indicaciones.

Por lo general, la ejecución de carillas implica la permanencia del paciente en el dental por un tiempo bastante extenso. En razón de esto, estas restauraciones son más indicadas para los casos de uno o dos dientes.

De una manera objetiva, se puede decir que las carillas directas están indicadas para las siguientes situaciones:

- En dientes anteriores fracturados.
- En dientes que presentan alteración de color discreta.
- En dientes que no responden a tratamientos previos de blanqueamiento.
- En dientes mal formados como incisivos laterales convides, dientes anteriores hipoplásicos, etc.
- En dientes anteriores con amplias lesiones de caries.
- En dientes anteriores con múltiples restauraciones (clase III, IV y v) que necesitan ser sustituidas.
- Para el realineamiento de dientes anteriores que presentan una discreta inclinación.
- En dientes con amplias lesiones de erosión/abrasión.
- Para la reducción o cierre de algunos diastemas.

La indicación de estas restauraciones deberá tomar en cuenta no solamente el caso específico, sino principalmente el deseo y la conscientización del paciente para recibirla. El profesional y el paciente deben, en conjunto, evaluar los riesgos y los beneficios de este tipo de tratamiento.



Fig. 41



Fig. 42



Fig. 43



Fig. 44



Fig. 45



Fig. 46

Fig. 41-46- Fioranelli V. G. et. al. Carillas laminadas soluciones estéticas. Trad. Actualidades Odontológicas Latinoamericana. Venezuela, 1996. p. p. 6-7.

5.2.- Contraindicaciones.

- Las carillas directas están contraindicadas para dientes muy pigmentados.
- En pacientes con hábitos parafuncionales, como bruxismo.
- En dientes cortos o con esmalte insuficiente o inadecuado para el grabado ácido.
- En pacientes con hábitos bucales que causen stress excesivo sobre las restauraciones, como morderse las uñas o lápices.
- En dientes con apiñamiento severo.
- En dientes excesivamente girados.
- En pacientes fumadores.
- En pacientes alcohólicos.
- En pacientes consumidores de café y/o alimentos que contengan mucho colorante.
- En pacientes con pobre higiene bucal.
- En pacientes susceptibles a caries.
- En pacientes con enfermedad periodontal.

CAPÍTULO 6

CONOCER LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS CARILLAS DIRECTAS

Todas las restauraciones presentan ventajas y limitaciones, independientemente del hecho de ser adhesivas, directas, indirectas, parciales o totales. Siendo así, el profesional deberá hacer un balance entre esos factores y escoger aquel que reúna más y mejores condiciones para que los objetivos planeados sean alcanzados. Conociendo las ventajas y las limitaciones de cada técnica, el profesional podrá presentarlas al paciente y en conjunto, ambos pueden decidir cual es el camino a recorrer.

6.1.- Ventajas.

- Las carillas directas con composites son posibles de ser reparadas, siendo la reparación, generalmente, rápida, segura y eficaz.
- En algunos casos, por ejemplo, en dientes inclinados hacia palatino y/o con alteración de forma y sin alteración de color, las carillas directas podrán ser ejecutadas sin ningún tipo de preparación, siendo así, totalmente reversibles.
- La ejecución de estas restauraciones evita las etapas de laboratorio, minimizando así el costo y el tiempo.
- Con el empleo de una matriz especial, estas restauraciones posibilitan la reproducción de la anatomía, el contorno, la textura y el tamaño del diente.
- La preparación para carillas directas, es más conservadora comparación con una restauración indirecta.

- No requiere provisionales.
- No necesariamente requiere provisionales.

6.2.- Desventajas.

Las desventajas de las carillas directas se refieren, principalmente, a las dificultades y a las limitaciones de los composites.

- Los composites de uso directo presentan resistencia al desgaste menor que la del esmalte natural.
- Existe riesgo de burbujas de aire sobre la superficie de la carilla. Cuando estas burbujas son expuestas, (lo que ocurre por el desgaste de la resina superficial a través del cepillado y/o del consumo de alimentos abrasivos) ellas dejan expuesta una capa de composite no polimerizado (el composite que reviste la burbuja no se polimeriza). Este composite es más vulnerable a la pigmentación y a la degradación.
- La mayoría de las veces, el contorno, la forma y la textura de la carilla dependerán totalmente de la habilidad y del sentido artístico del profesional, lo cual requiere más tiempo al realizarlas.
- Los composites de micropartículas son susceptibles a las fracturas cuando se emplean en áreas de alto stress.
- Con respecto a la translucidez del composite solo se presentan en pequeños espesores y esto hace sumamente difícil la mimetización de fondos oscuros sin el uso de opacadotes.
- Todos los composites actuales presentan una contracción en razón de la reacción de polimerización. Esta contracción puede generar grietas en el esmalte y/o romper la unión adhesiva con la dentina, produciendo consecuencias adversas.

CAPÍTULO 7

DETERMINAR COMO ES QUE SE LLEGA A ESTE DIAGNÓSTICO

El diagnóstico se refiere principalmente al estado de salud/enfermedad en el cual el paciente se encuentra, más también, está relacionado con el aspecto estético. Siendo así, un “diagnóstico estético”. Hay que recordar que las restauraciones estéticas, a semejanza de las demás, necesitan ser planeadas.

El profesional deberá tener en mente que las carillas directas pueden ser ejecutadas para cambiar el color, el tamaño, la forma y la posición de uno o múltiples dientes anteriores dentro del arco dentario.

Por lo tanto, en el planeamiento de estas restauraciones debemos tomar en cuenta lo siguiente:

- Las expectativas del paciente y del profesional en relación al resultado estético.

A pesar de que las carillas directas permiten, muchas veces, excelentes resultados con relación a la estética, otras veces, especialmente, en razón del color del diente que va a recibir la carilla, estas dejan mucho que desear dentro de las expectativas del paciente y/o profesional.

Todos los composites en pequeño espesor permite, en mayor o menor grado el paso de la luz a través de estos, y así, acaban permitiendo la observación

del fondo, en el caso, el diente oscuro o el fondo oscuro de la boca. Para que esto no ocurra el profesional podrá valerse de varios recursos, como por ejemplo:

- a) La profundización de la preparación.
- b) El aumento intencional del espesor del composite.
- c) Profundización de la preparación y el sobrecontorno intencional de la restauración.
- d) Con el empleo de opacadores, el profesional podrá, en muchos casos, obtener el color adecuado.

Pacientes muy exigentes con relación a la estética deben de ser bien informados. Estas limitaciones pueden volverse insuficientes y se refieren al material, a la técnica y al operador.

- Las expectativas del paciente y del profesional con respecto de la durabilidad de la restauración.

Las carillas directas presentan una duración de 4 a 8 años. Esta depende de factores relativos al paciente, al operador y al material restaurador. De esta manera, para extender al máximo la durabilidad, el profesional deberá escoger composites comprobadamente eficaces, pero principalmente deberá esmerarse al máximo en todas las etapas del procedimiento.

Este tipo de restauración suelen fallar precozmente en pacientes fumadores, alcohólicos, grandes consumidores de café y/o alimentos que contengan mucho colorante, con pobre higiene bucal y en individuos susceptibles a caries.

El paciente deberá estar conciente de que este tipo de restauración se puede reparar y que estas reparaciones son relativamente fáciles, rápidas y seguras, pudiendo contribuir a la durabilidad de las carillas.

- La posibilidad de la restitución de la función.

Las carillas, por lo general se constituyen en un “frente” , quedándose confinadas a la superficie vestibular de los dientes. Así en los dientes antero-superiores, estas difícilmente interfieren en la función. Sin embargo, en los dientes antero inferiores, en los casos en los cuales el ángulo incisal esta involucrado y la porción de la superficie palatina de los dientes superiores, esta podrá interferir en la oclusión.

Siendo así, el profesional debe, previamente a la ejecución de esta restauración, verificar a través de un “ensayo restaurador”, si se es posible realizarlas de acuerdo con las exigencias funcionales del caso en particular.

En algunas ocasiones la cara palatina de la restauración tendrá que interactuar con los tejidos periodontales. En estos casos, en razón a las dificultades de aislamiento del campo operatorio y de la posición adecuada de los instrumentos para el terminado y el pulido, se hace difícil la reproducción de la anatomía correcta del diente.

- Deberá ser verificada la posibilidad de ejecución de la carilla directa y el tiempo probable que será gastado.

En muchos casos, en razón de la dificultad y de las exigencias estéticas del caso, muchas de estas carillas solamente serán posibles cuando el profesional disponga de un tiempo bastante amplio para realizarlas.

- La organización de la mesa de trabajo para los instrumentos y materiales que son indispensables para la realización de estas restauraciones.

Debe de ser siempre planeada y verificada antes de iniciar el procedimiento para que no surjan imprevistos en el transoperatorio. La falta de instrumentos y material adecuado podrá imposibilitar, la adecuada realización de estas restauraciones.

- Deberá ser verificada la necesidad de algún tipo de cirugía para ganarse acceso al margen.

Es importante que el clínico y el periodoncista intercambien ideas, para que en conjunto decidan cual es el momento ideal para realizar la restauración.

- Para facilitar el planeamiento se podrán utilizar modelos de estudio debidamente articulados y fotografías del caso.

Estos recursos facilitan la observación de un resultado probable y pueden, por lo tanto, contribuir para hacer más fácil la decisión del tratamiento. Las imágenes del preoperatorio, sirven al paciente y al profesional para recordar las diferencias entre el problema inicial y la solución dada.

- Las restauraciones presentes en los dientes que van a recibir carillas.

Deberán, en esta etapa, ser minuciosamente examinadas y, si es necesario, ser substituidas. Colocar carillas en dientes con restauraciones deficientes

puede poner en riesgo todo el tratamiento, especialmente cuando se trata de dientes vitales.

CONCLUSIONES

Podemos concluir que la restauración mediante carillas directas a base de composites es una opción cuando se presenta una urgencia de tipo estético en el consultorio, la cual se puede solucionar en una sola cita.

Es imperante conocer las técnicas y pasos para la ejecución de este método de restauración, lo que facilita el éxito del tratamiento. Por las características inherentes al propio material que nos impide hacer de esta, una técnica restauradora de larga permanencia en boca, su fabricación puede ser de gran utilidad cuando se utilizan como tratamiento de diagnóstico previo al tratamiento definitivo en materiales restauradores permanentes, por lo tanto es obligación mantener un buen control de su elaboración y mantenimiento.

A pesar de que nos ofrece ciertas desventajas, debemos mencionar que la facilidad de elaboración, manipulación de sus materiales y su bajo costo la hacen popular, sin olvidar que mediante un acertado diagnóstico podemos alcanzar fácilmente el éxito previo al tratamiento definitivo.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- ¹ Fioranelli V. G. et. al. Carillas laminadas soluciones estéticas. Trad. Actualidades Odontológicas Latinoamericana. Venezuela, 1996. p. p. 1-14, 58-73.
- ² Bruce, C. Bases prácticas de la odontología estética. Ed. Masson. Barcelona, 1998.
- ³ Guzmán Báez, Humberto José. Biomateriales odontológicos de uso clínico. Ed. ECOE. Bogotá, 2003.
- ⁴ Skinner. La ciencia de los materiales dentales. Ed. Interamericana, Mc GRAW-HILL. México, 1993. p. p. 38, 219.
- ⁵ Ribera C., Quevedo E., Bader M. "Análisis comparativo in vitro de las propiedades físicas mecánicas de dos resinas compuestas de reciente aparición v/s su antecesora". Rev. Fac. Odontología. U. de Chile. 18:25-33.2000.
- ⁶ Lopes G. et al. "Dental adhesion: Present state of the art and future perspectives". Quintessence Int. 33: 213-224. 2002.
- ⁷ G. Craig, Robert. "Materiales de odontología restauradora". Ed. Harcourt Brace. Madrid España, 1998. p. p . 247-248.

⁸ Miguel Angel Saravia Rojas CD.; Mg. Od. Nanotecnología y su aplicación en odontología estética y restauradora – caso clínico. Sección de Operatoria Dental y Biomateriales. Facultad de Estomatología. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú. Mini-Residencia en Materiales Dentales y Operatoria Dental, Facultad de Odontología, Universidad de Minnesota. U.S.A. 2002.

⁹ Dr. Christopher C.K. Ho BDS Hons (SYD), Grad Dip Clin Dent (SYD). El Arte del Composite usando PREMISE TM – Nuevo Material con Nano-relleno. Clinical Associate, University of Sydney, Australia.

¹⁰ Sumita Mitra. Nanotecnología – Algo más que unas partículas muy pequeñas. Restaurador universal Filtek™ Supreme XT. 3M ESPE, St. Paul, EEUU. No 7/2005, Noviembre.

¹¹ Dr. Alejandro Bertoldi Hepburn. Nano-tecnología en la formulación de nuevos composites (Profesor de la Cátedra de Materiales Dentales de la Escuela de Odontología de la Universidad del Salvador / AOA – Buenos Aires, Argentina).

¹² Françoise, Roth. Los composites. Ed. Masson. Barcelona, España, 1994. p. p. 7.

¹³ Swift E., Perdigao J., Heymann H. “Bonding to enamel and dentin: A brief history and state of the art, 1995”. Quintessence International 26 (2): 95-110. 1995.

¹⁴ Fusuyama T. et al. “Non-pressure adhesion of a new adhesive restorative resin”. Journal of Dental Research. 58(4): 1364-1370.1979.

- ¹⁵ Toledano M. et al. "Influence of self-etching primer on the resin adhesion to enamel and dentin". Am. Journal of Dentistry. 14(4):205-210. 2001.
- ¹⁶ Van Meerbeek B. et al. "The clinical performance of adhesives". Journal of Dentistry. 26(1): 1-20. 1998.
- ¹⁷ Swift E. Jr., et al. "Denton/Enamel adhesives: Review of the literature". Pediatric Dentistry. 24(5): 451-456. 2002.
- ¹⁸ Dr. Rixio Jesús Abreu Rodríguez. Adhesión en odontología contemporánea I Master en Odontología Estética, Universidad de Valencia - España. 2003.
- ¹⁹ Baratieri, Luis. N./ et. Al. Estética restauradora adhesiva directa en dientes anteriores fracturados. Ed. Santos, Brasil, 2004. p. p. 274-275.
- ²⁰ Barrancos M. J. Operatoria dental. Ed. Panamericana Buenos Aires. 2000. p. p. 863-882.