



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

"COMPOSITOS MODIFICADOS CON IONOMERO
DE VIDRIO (COMPOMEROS) COMO MATERIAL
RESTAURADOR ESTETICO"

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
CIRUJANA DENTISTA
P R E S E N T A
DALIA MORENO DE GANTE

DIRECTORA: C.D MARIA DEL CARMEN LOPEZ TORRES
ASESOR: C.D GASTON ROMERO GRANDE



MEXICO, D. F.

ENERO 2000

273712



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.

FE DE ERRATAS

Pág.	Dice:	Debe decir:
6	...naturalidad de las resinas compuestas actuales y esto básicamente han sido un...	...naturalidad de las resinas compuestas actuales y esto básicamente ha sido un...
9	Cuando se manejan... los composites ofrecen una excelente adhesión al esmalte y dentina ofreciendo la ventaja...	Cuando se manejan... los composites ofrecen una excelente adhesión al esmalte y dentina proporcionando la ventaja...
27	Se comprobó que el compómero es una material...	Se comprobó que el compómero es un material...
40	Debe eliminarse la utilización de hidróxido de calcio como se verá en el capítulo III...	Debe eliminarse la utilización de hidróxido de calcio como se vió en el capítulo III...
45	2.- ...Se retira el exceso de agua (de preferencia con torundas de algodón o aire indirecto), pero dejando hidratado el tejido.	2.- ...Se retira el exceso de agua (con aire indirecto), para no deshidratar demasiado el tejido.

Dedico esta tesina y agradezco:

A Dios

Por brindarme la oportunidad de vivir, nunca dejarme sola, iluminarme el camino cuando me he sentido más desorientada, proporcionarme mucha salud, rodearme de amor, darme inteligencia y una posición socio-económica favorable para un desarrollo personal digno y, sobre todo, por ubicarme en la gran familia de la cual tengo la enorme satisfacción y suerte de ser miembro.

A mi Padre

Para mí el hombre más admirable del mundo, quien nunca me ha negado nada y que siempre buscó darme la mejor educación posible aportando lo mejor de su ser para que así fuese, además de ofrecerme su apoyo y estímulo, no sólo en el aspecto académico, sino espiritual cuando más lo he necesitado, y de quien he aprendido los valores más importantes que hoy rigen mi vida. Ojalá algún día llegue a ser como él.

A mi Madre

También una mujer maravillosa, que contribuyó junto a mi Papá en el arduo camino de la paternidad, y quien entre muchas de las cosas especiales que me ha brindado está el haberme enseñado a valorar la vida y las oportunidades que ésta me ha presentado para llegar cada vez más lejos. También, por ser la paciente más puntual y cumplida, sin la cual no hubiese aprobado muchas de las materias clínicas de la carrera, entre ellas, éste seminario.

A mi hermano Alfonso

Por aquellas charlas tan profundas por las que ha valido la pena desvelarse, por su sinceridad, nobleza y cariño incondicional.

A mi hermano Leonardo

Por su ternura, sencillez, confianza, sinceridad, apoyo y sobre todo por esa alegría y cariño con los que siempre me ha motivado. Espero nunca decepcionarlo.

Mis agradecimientos especiales a :

La C.D. María del Carmen López Torres cuyo asesoramiento permitió la consecución de éste trabajo.

Al C.D. Gastón Romero Grande, Coordinador del Seminario de Odontología Resturadora.

A todos los responsables de llevar a cabo éste seminario sin importar las condiciones políticas en las que se encuentra la Universidad Nacional Autónoma de México de la cual soy una orgullosa egresada.

Al C.D. Victor Manuel Moreno Maldonado y a la C.D. María Teresa Espinosa Meléndez por ser verdaderos académicos, magnificas personas y mi máxima aspiración como profesionista.

COMPOSITES MODIFICADOS CON IONÓMERO DE VIDRIO (COMPÓMEROS) COMO MATERIAL RESTAURADOR ESTÉTICO

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN pág 1

⌘ **CAPÍTULO I:** COMPOSICIÓN, PROPIEDADES Y EVOLUCIÓN DE LOS MATERIALES RESTAURADORES QUE ANTECEDIERON A LOS COMPÓMEROS

❖ COMPOSITES

- Matriz de resina pág 6
- Partículas de relleno pág 7
- Agentes de unión pág 8
- Mecanismos de polimerización pág 9
- Ventajas pág 9
- Desventajas pág 9
- Clasificación de las resinas compuestas con base en su época de aparición pág 9

❖ IONÓMERO DE VIDRIO CONVENCIONAL

- Composición pág 11
- Reacción de endurecimiento pág 12
- Mecanismo de adhesión a la estructura dental pág 12
- Ventajas pág 13
- Desventajas pág 14
- Clasificación de los ionómeros de vidrio pág 14

⌘ **CAPÍTULO II:** COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES DE LOS COMPÓMEROS

❖ COMPOSICIÓN DE LOS COMPÓMEROS:	pág	19
❖ COMPOSICIÓN DE LOS ADHESIVOS PARA COMPÓMEROS	pág	20
❖ PROPIEDADES FÍSICAS		
♦ Liberación de fluoruro	pág	21
♦ Adhesión a esmalte y dentina	pág	24
♦ Resistencia al uso o desgaste		
-Endurecimiento de los compómeros	pág	25
♦ Contracción	pág	26
♦ Absorción de agua	pág	28
♦ Cambios dimensionales	pág	29
♦ Coeficiente de expansión térmica	pág	30
♦ Microfiltración	pág	30
♦ Radiopacidad	pág	31
♦ Citotoxicidad	pág	33
♦ Datos complementarios	pág	33
		34

⌘ **CAPÍTULO III:** USO CLÍNICO DE LOS COMPÓMEROS

❖ INDICACIONES:	pág	35
❖ CONTRAINDICACIONES:	pág	37
❖ VENTAJAS:	pág	38
❖ DESVENTAJAS:	pág	38
❖ INSTRUCCIONES GENERALES DE USO		
♦ Profilaxis	pág	39
♦ Selección de color		

◆ Aislamiento	
◆ Preparación cavitaria	
◆ Protección pulpar	pág 40
◆ Colocación de una matriz	
◆ Grabado ácido	
◆ Aplicación de adhesivos	pág 41
◆ Colocación del compómero	
◆ Curado	pág 42
◆ Verificación de la oclusión	
◆ Terminado y pulido	

❖ INSTRUCCIONES PARA LA RESTAURACIÓN DE CAVIDADES CLASE II LAMINADAS O TÉCNICA DE SANDWICH ABIERTA	pág 45
---	--------

⌘ **CAPÍTULO IV: RELEVANCIA Y PRESENTACIONES CLÍNICAS DE LA UTILIZACIÓN DE COMPÓMEROS**

❖ CASO CLÍNICO:	pág 46
-----------------	--------

❖ ILUSTRACIONES:	pág 49
------------------	--------

⌘ CONCLUSIONES:	pág 52
------------------------	--------

⌘ BIBLIOGRAFÍA:	pág 55
------------------------	--------

COMPOSITES MODIFICADOS CON IONÓMERO DE VIDRIO (COMPÓMEROS) COMO MATERIAL RESTAURADOR ESTÉTICO

INTRODUCCIÓN:

En la actualidad, las expectativas de los pacientes no se limitan a la pura restauración funcional de los defectos de la estructura dentaria y, se ha puesto un mayor énfasis en cuanto a la estética de los mismos.

A pesar de que los composites utilizados en la actualidad ofrecen todas las posibilidades estéticas deseadas, requieren con frecuencia de técnicas que involucran un mayor tiempo de trabajo para el odontólogo, al tomarse en consideración estos aspectos, los materiales dentales han sido sometidos a una constante evolución.

En el caso de los compómeros, su elaboración fue el resultado de la combinación de las resinas compuestas y los ionómeros de vidrio, con el fin de proporcionar las propiedades de ambos productos a un nuevo tipo de material restaurador. El objetivo principal de la fabricación de los compómeros, pretendía que éstos ofrecieran la estética de las resinas compuestas, su resistencia a las fuerzas, el monómero de doble unión, el relleno o matriz resinosa y el sistema de activación; mientras que de los ionómeros de vidrio la liberación de fluoruro, su adhesión específica a los tejidos dentales y su biocompatibilidad entre otras cosas; pero, como veremos a lo largo del trabajo, el resultado obtenido no llenó las expectativas, pues si bien, éste material brinda muchas de las propiedades de ambos productos,

no superó a ninguno de los dos, y la mezcla desvirtuó muchas de las características tanto de los ionómeros de vidrio como de las resinas compuestas o composites, aún así, la utilización de los compómeros es una buena opción para determinados casos.

La manipulación de los compómeros es relativamente rápida y sencilla. A pesar de que el procedimiento indicado **inicialmente** para su colocación simplifica por mucho al de la de los composites, después de varios estudios, se ha demostrado que la adhesión de los compómeros se ve mucho más favorecida cuando se realiza un grabado ácido, esto implica el retroceder al método tradicional indicado para composites, pero este aspecto se ha manejado únicamente como una posible alternativa; sin embargo, todavía falta algún tiempo para llegar a encontrar el material restaurador ideal. Por el momento vale la pena conocer y probar este material y así llegar a ser su propio crítico.

Gracias a los avances en la tecnología de los materiales dentales, los odontólogos se han visto beneficiados por la simplificación de los procedimientos para su uso y los pacientes por las propiedades cada vez mejoradas de los nuevos tipos de restauraciones. Para comprender mejor esto, recordemos que los requisitos básicos que los **nuevos** productos deben satisfacer en la actual odontología restauradora son: 1) en cuanto a su uso el que brinden una fácil selección de color, consistencia óptima (manejo), y un excelente pulido; 2) con respecto a sus indicaciones físicas y químicas: el que cuenten con buenas propiedades mecánicas, insolubilidad, contracción baja o negativa (similitud con propiedades del órgano dentario), resistencia al uso (lo más similar a la del esmalte dentario), radiopacidad suficiente, excelente adaptación a los márgenes de la preparación, adhesión a la substancia dental, liberación de fluoruro y por último que sea lo menos citotóxico posible (biocompatible)¹; 3) con base en sus aplicación

clínica: deben presentar una amplitud de opciones cromáticas para igualar el color natural dental y mantener la estabilidad del mismo.

En éste trabajo se pretende exponer entre otras cosas la evolución de los materiales que dieron origen a los compómeros, así como las propiedades, composición, limitaciones, uso clínico y el manejo de éste sistema restaurador con el fin de ampliar el conocimiento acerca de una de tantas opciones surgidas en la actualidad y que como con la mayoría de los avances científicos y tecnológicos dará origen a innovaciones con mejores propiedades y ventajas.

CAPÍTULO I

COMPOSICIÓN, PROPIEDADES Y EVOLUCIÓN DE LOS MATERIALES RESTAURADORES QUE ANTECEDIERON A LOS COMPÓMEROS

Con el propósito de superar algunas de las deficiencias del cemento de silicato, los ingleses Wilson, A.D. y Kent, B.E. desarrollaron en 1969 un nuevo material dental al que llamaron cemento de ionómero de vidrio (CIV). Al momento de su lanzamiento (1971) el producto se identificó como un cemento de silicopoliacrilato de aluminio (ASPA). Desde entonces, la odontología ha visto evolucionar al material del original cemento de ionómero de vidrio a formulaciones con modificación de resina y sistemas de curado tanto químico como fotosensible.⁸

Debido a sus múltiples cualidades, este material tan versátil ha incrementado dramáticamente las opciones del odontólogo para satisfacer las necesidades restaurativas de los pacientes. Estas propiedades incluyen la liberación de fluoruros, actividad antimicrobiana, coeficiente de expansión térmica similar a la de la estructura dental, y una adhesión físico-química al órgano dentario brindando un excelente sellado. Estas cualidades hacen a los cementos de ionómero de vidrio un excelente material restaurador para pacientes cariogénicamente activos o con alta susceptibilidad a la misma.² A pesar de que los ionómeros actuales muestran cambios en relación a la fórmula original, las ventajas antes mencionadas son sus atributos más sobresalientes.

En 1990, el mercado global de materiales restauradores directos incluían a la amalgama, composites y productos de ionómeros vítreos. En 1992 fueron introducidos al mercado los ionómeros de vidrio modificados con resina, pero patentados por Engelbrecht en 1989 y, en 1993 se dieron a conocer los compómeros, una nueva categoría de restauradores directos.^{3, 5}

Según la clasificación de Mc. Lean, Nicholson y Wilson (1994), si se colocaran en una balanza a los Cementos de Ionómero de Vidrio y a las resinas compuestas, observaríamos a los CIV en un extremo y las resinas compuestas en el otro. A medida que a los CIV se les incorpora una parte de resina compuesta pasan a ser lo que se conoce como precompómeros, ionómeros resinosos, ionómeros híbridos o cemento de ionómero de vidrio modificado con resina compuesta. Al principio se pensaba que estos materiales serían compómeros, pero principalmente se comportaban como ionómeros de vidrio, sobre todo, partiendo desde el principio en que se mezclaban polvo y líquido y se obtenía una reacción ácido-base.⁴ Una vez que se seguía en la escala y se incorporaba mayor relleno o matriz de resina compuesta había un mayor acercamiento a los compómeros actuales.

Los precompómeros han sido una alternativa a las restauraciones de resina compuesta. La integridad marginal y el grado de microfiltración fueron factores importantes para determinar el éxito de estos materiales al ser comparados con las resinas compuestas de fotoactivación. La popularidad de estos materiales restauradores ha aumentado en los últimos años por las amplias ventajas e indicaciones que poseen, pero principalmente por no ser lo suficientemente estéticos; a pesar de que muchos de ellos tienen una amplia variedad de colores a escoger; no brindan la misma apariencia, textura y

naturalidad de las resinas compuestas actuales y esto básicamente han sido un impedimento para los casos en los cuales los pacientes exigen como prioridad la estética; y son precisamente estas consideraciones las que han hecho surgir a los Compómeros.⁹

Para analizar ésta nueva categoría de material desde una mayor perspectiva, haremos una revisión de la composición general, ventajas y desventajas de varios tipos de materiales restauradores directos estéticos que le antecedieron.

❖ COMPOSITES

Los composites dentales están hechos de una resina, por lo regular hidrofóbica, y de un relleno inerte. Su curado se da por la polimerización de radicales libres iniciada por luz, o bien, por medios químicos. Estos materiales se agrupan dentro de diferentes clasificaciones, entre las que encontramos a las resinas de microrelleno, híbridas, y tradicionales o de macrorelleno, mismas que comparten varias ventajas y desventajas.⁴

♦ MATRIZ DE RESINA

En la mayor parte de las resinas compuestas se utilizan monómeros aromáticos o diacrilatos alifáticos; de éstos, el sistema BIS-GMA es el que quizá se utiliza con mayor frecuencia, aunque también se emplea el dimetacrilato de uretano.⁷⁽²²²⁾

Los monómeros de elevado peso molecular son viscosos en extremo a temperatura ambiente. Es esencial el uso de monómeros que se diluyen si se quieren obtener altos niveles de relleno y producir pastas con buena consistencia para uso clínico. Estos pueden ser

monómeros de metacrilato de metilo o dimetil metacrilato, como el DMATEG (dimetacrilato de trietilenoglicol). La reducción de viscosidad se produce en gran medida al agregar BIS-GMA al monómero.⁷⁽²²²⁾

Los monómeros de dimetil metacrilato permiten que exista un cruzamiento extenso de cadenas, lo que da lugar a una matriz más resistente a los solventes. Sin embargo, esto aumenta la contracción de polimerización.⁷⁽²²²⁾

Las propiedades mecánicas de la resina BIS-GMA son superiores a las de las resinas acrílicas, pero al igual que ellas, no se unen a la estructura dental. Así, incluso con materiales de relleno, la contracción de polimerización y cambio dimensional térmico continúan siendo consideraciones importantes.⁷⁽²²²⁾

♦ PARTÍCULAS DE RELLENO

La incorporación de estas partículas a la matriz de la resina mejora de manera importante las propiedades del material. Como es evidente, si la presencia de resina es menor, la contracción de polimerización se reduce en comparación con las resinas sin relleno. Aunque la contracción varía de un producto a otro, en general es del 3% del volumen a las 24 horas. La absorción de agua y el coeficiente de expansión térmica también son menores; las propiedades mecánicas como la resistencia a la compresión, a la tracción y módulo de elasticidad, resultan mejoradas, así como también lo es la resistencia a la abrasión.⁷⁽²²²⁾

Las partículas de relleno están compuestas por gránulos de cuarzo o vidrios triturados que producen glóbulos de 0.1 a 100 μm . Las perlas de sílice, de tamaño coloidal (0.02 a 0.04 μm), se conocen como *microrellenos*.⁷⁽²²²⁾

Para incorporar una cantidad máxima de relleno en una matriz de resina, se necesita la distribución de los tamaños de partículas. Es evidente que si se utiliza una medida única de glóbulos o perlas, incluso con un empaquetamiento denso, existe espacio entre ellos. Las partículas pequeñas llenan éstos espacios y, al prolongar el proceso, se obtiene una distribución continua con un llenado máximo.⁷⁽²²²⁾

◆ AGENTES DE UNIÓN

Si se obtienen y mantienen las propiedades óptimas de una resina compuesta, es importante que las partículas de relleno se unan a la matriz de resina. Esto permite conseguir una matriz de polímero más plástica que transmita las tensiones a las partículas de relleno más rígidas. La adhesión entre las dos fases la proporciona un agente de unión. Su aplicación adecuada mejora las propiedades físicas y mecánicas; además proporciona una estabilidad hidrolítica al evitar que penetre agua en la interfase de resina-relleno.⁷⁽²²³⁾

Aunque se utilizan titanatos y circonatos como agentes de unión, el más frecuente es el silano orgánico. En su estado hidrolizado, el silano contiene grupos silanol que se unen con los que se encuentran en la superficie de relleno al formar una unión siloxano. Los grupos metacrilato del compuesto silano orgánico forman uniones covalentes con la resina cuando polimeriza, así se completa el proceso de adhesión.⁷⁽²²³⁾

La importancia de la unión adecuada por medio del silano orgánico es imperativa en extremo para el funcionamiento clínico de la resina compuesta.⁷⁽²²³⁾

♦ MECANISMOS DE POLIMERIZACIÓN

Como estas resinas son monómeros de dimetacrilato, ellas polimerizan por mecanismos de adición que se inician en radicales libres, mismos que se generan por activación química o energía externa (calor, luz).⁷⁽²²³⁾

♦ VENTAJAS

Son restauraciones altamente estéticas, tienen excelentes propiedades físicas, ofrecen alto brillo al pulido y una amplia selección de color. Cuando se manejan en combinación con agentes adhesivos de generaciones avanzadas, los composites ofrecen una excelente adhesión al esmalte y dentina ofreciendo la ventaja de mantener preparaciones conservadoras.⁶

♦ DESVENTAJAS

Algunas de las desventajas de los composites dentales es que el tiempo de colocación y terminado suele ser prolongado, son sensibles a la humedad y no liberan fluoruro.³

La clasificación de las resinas puede hacerse de diferentes formas, la presentada a continuación las cataloga de acuerdo a la época de aparición, y en base al tamaño de sus partículas.

♦ CLASIFICACIÓN DE LAS RESINAS COMPUESTAS CON BASE EN LA ÉPOCA DE APARICIÓN

En ésta clasificación podemos comparar los avances respectivos a la composición del material, particularmente las clases de refuerzos utilizados.

- **PRIMERA GENERACIÓN (Macropartícula)**

Abarca a las resinas compuestas que se caracterizaron por estar constituidas por una fase orgánica compuesta por la molécula BIS-GMA y un refuerzo en forma de esferas y prismas de vidrio en un porcentaje de 70%. Actualmente ya no se cuenta con éste tipo de materiales.

- **SEGUNDA GENERACIÓN (Micropartícula)**

En ésta generación encontramos que la fase orgánica o de polímeros se aumentó en un 50% y 60%, el porcentaje del refuerzo de vidrio se redujo en forma proporcional. A ésta generación pertenecen las resinas de micropartícula.

- **TERCERA GENERACIÓN (Partículas híbridas)**

Corresponde a la de los híbridos, en donde se involucran en la fase inorgánica diferentes tamaños de partículas micro y macro.

- **CUARTA GENERACIÓN (Refuerzo cerámico)**

Corresponde a las resinas con alto porcentaje de refuerzo inorgánico con base en vidrios cerámicos y vidrios metálicos.

Son resinas compuestas para posteriores.

- **QUINTA GENERACIÓN (Técnica indirecta)**

En ésta categoría están comprendidas también las resinas para dientes posteriores cuya elaboración involucra una técnica indirecta procesada con calor y presión, combinaciones con luz, calor, presión, etc.

❖ IONÓMERO DE VIDRIO CONVENCIONAL

Ionómero de vidrio es el nombre genérico de este sistema de cementos, porque el polvo es un vidrio, y tanto en la reacción de fraguado como en la unión adhesiva a la estructura dental intervienen uniones iónicas. Se le ha designado también como cemento de poli(alquenoato), o se abrevia como CIV.⁷⁽⁴⁷²⁾

◆ COMPOSICIÓN

Los ionómeros de vidrio convencionales están compuestos por ácido poliacrílico, que en la mayor parte de los cementos actuales se presenta en forma de copolímero con ácido itacónico o poliacrílico, maléico o tricarbálico. Estos ácidos o poliácidos tienden a aumentar la reactividad del líquido, a disminuir la viscosidad y a reducir la tendencia a la gelificación que es el resultado de la unión intermolecular del hidrógeno que origina uniones cruzadas de las cadenas de polímeros. Los copolímeros del ácido poliacrílico se secan con frío y éste polvo se mezcla con vidrio de fluoro-aminosilicato (FAS) que es el componente básico. El líquido en este caso es agua o agua más ácido tartárico, que de hecho, la adición de este componente permite al cemento utilizarse en odontología, mejora las características de manipulación y aumenta el tiempo de trabajo; pero disminuye el de fraguado. El agua es el componente más importante del líquido del cemento. Es el medio de reacción e hidrata los productos de ésta. La cantidad de agua en el líquido es muy importante: si es demasiada hace frágil el cemento; si es muy poca, dificulta la reacción y la hidratación posterior.^{3,7(473 475)}

♦ REACCIÓN DE ENDURECIMIENTO

Los CIV se fijan mediante una reacción ácido-básica y quelación metálica, misma que ocurre al ser mezclados sus constituyentes. En esta reacción, el líquido ácido ataca la superficie de las partículas de vidrio. Los iones calcio, aluminio, sodio y fluoruro se liberan en el medio acuoso, quizá en forma de complejos. Las polisales de calcio se forman primero y después las de aluminio que se cruzan con las cadenas polianión. Las sales se hidratan y dan origen a una matriz en gel, las partículas de vidrio sin reaccionar se cubren con gel de sílice que surge de la remoción de los cationes de la superficie de las partículas.^{3.7(475)}

El cemento fraguado consta de una aglomeración de partículas de polvo sin reaccionar rodeadas de gel de sílice en una matriz amorfa de polisales hidratadas de calcio y aluminio.⁷⁽⁴⁷⁵⁾

Aun después de que el cemento fragua; en apariencia; continúa una precipitación y endurecimiento posterior. A la formación de la polisal de calcio se atribuye el fraguado inicial, pero la formación lenta de polisal de aluminio se hace dominante en la matriz. Si el cemento está expuesto al agua antes de que progrese lo suficiente la reacción de endurecimiento, los cationes y aniones que forman la matriz se disuelven y se pierden en el cemento.⁷⁽⁴⁷⁵⁾

♦ MECANISMO DE ADHESIÓN A LA ESTRUCTURA DENTAL

Los cementos de ionómero de vidrio tradicionales se adhieren principalmente al componente inorgánico (calcio) del órgano dentario a través de una reacción de quelación que es similar a la reacción de su endurecimiento. Básicamente, interviene la reacción de los grupos carboxilo y los poliácidos con el calcio en la apatita del

esmalte y dentina. Esto involucra una unión inicial a hidrógeno seguida de la formación de puentes iónicos metálicos, que da como resultado una verdadera adhesión físico-química. El desarrollo de una interfase de intercambio iónico, formada entre el material de ionómero de vidrio y el diente es de gran importancia para la prevención de microfiltración en los túbulos dentinarios. Se requiere de una superficie lisa y limpia con humedad adecuada para obtener una óptima adhesión de la restauración de ionómero de vidrio y el diente. El ácido poliacrílico remueve la capa de detritus post preparación cavitaria o "Smear layer", así como los contaminantes superficiales, al mismo tiempo que altera la energía superficial dejando expuesta la estructura dental mineralizada a la difusión de el ácido y al intercambio de iones. ^{2. 7(476-477)} Por otro lado, se ha tenido evidencia acerca de que en los materiales de ionómeros vítreos modificados con resina, la unión micromecánica del componente de resina forma una capa híbrida en la superficie dentinaria, aspecto que también juega un importante papel en la adhesión a la superficie. ^{2. 7(476 477)}

♦ VENTAJAS

Las ventajas de estos materiales son muchas. Ellos presentan una emisión inicial alta de fluoruro, misma que continúa en liberación de cantidades menores por un tiempo prolongado y limitado. Presentan adhesión química tanto al esmalte como a la dentina, mostrando una excelente retención física. También cuentan con buenas propiedades de expansión térmica.

Los cementos de ionómeros vítreos se consideran también protectores pulpares, pues se emplean como sustituto de dentina, y su aplicación en combinación con resinas compuestas (Técnica de

Sandwich) como capa intermedia ha despertado gran interés en los últimos años.⁵

♦ **DESVENTAJAS**

Una de las grandes desventajas de estos materiales es que su sistema de polvo/líquido requiere de un mezclado manual o mecánico. Técnicamente son sensibles; particularmente a la presencia de humedad durante su colocación, y a la desecación posterior a la misma. Requieren de un tiempo considerable para lograr su endurecimiento total y no es posible darles un acabado adecuado de inmediato. En comparación con los composites, carecen de fuerza y su estética es muy pobre.³

♦ **CLASIFICACIÓN DE LOS IONÓMEROS DE VIDRIO**

• **TIPO I**

Los que se designan como agentes cementantes. Trátase de cementación de toda clase de restauración indirecta (coronas, prótesis, incrustaciones, etc.), o bien bandas ortodónticas.

El tamaño de partículas de vidrio es de 15 o menos μm .

• **TIPO II**

Involucra a las fórmulas para restauración. Como material de restauración de órganos dentarios anteriores están indicados en cavidades tipos III y V, pero su desgaste, deshidratación, dificultad de manipulación, opacidad y pigmentación (poco pulido) determinan que como material restaurador estético sean poco recomendables.¹ En el

sector posterior se puede aplicar en cavidades no sometidas al estrés oclusal.

El tamaño de partículas de vidrio es de 20 a 50 μm .

También se utiliza el ionómero de vidrio en menor grado como sellador de fosetas y fisuras.⁷ No se recomienda su uso en restauraciones clase II o IV ya que carecen de resistencia a la fractura, y parecen ser más susceptibles al desgaste por el esmalte si se comparan con las resinas compuestas.²

El ionómero de vidrio se presta a combinaciones con otros materiales, tales como metales (como serían los Cermets y el "Miracle Mix") y resinas compuestas como lo veremos a continuación.

Nota: La norma acepta sólo dos tipos de ionómeros de vidrio, las demás son modificaciones del tipo II.

❖ IONÓMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA

Como ya se mencionó, los CIV ofrecen grandes ventajas, pero en comparación a las resinas compuestas, hay algunos aspectos (estética y propiedades mecánicas) que se busca sean mejorados.

Para superar estas desventajas, algunos fabricantes le han incorporado a los CIV moléculas de ácidos con posibilidades de polimerización (grupos vinil). Ya que éstos productos tienen ciertos elementos encontrados en los composites, son frecuentemente descritos como cementos de ionómero de vidrio híbridos o ionómeros modificados con resina. Para que un material sea incluido en esta categoría, éste debe contener suficiente agua y vidrio reactivo para

permitir una reacción ácido-básica misma que ocurre durante el endurecimiento. Esta reacción es complementada por una polimerización iniciada por radicales libres que es activada ya sea por medios físicos o químicos.¹³

Los productos restauradores de ionómero de vidrio modificados con resina están compuestos por ácido policarboxílico metacrilato, FAS, vidrio y agua. A diferencia del CIV convencional, la nueva generación contiene resina, elemento que busca mejorar las propiedades de estos cementos en odontología restauradora. El CIV modificado con resina varía de manera considerable en su estructura química, lo que podría ocasionar una alteración de sus propiedades físicas y biológicas. Wilson (1990) argumentó que tiene la ventaja de mayor tiempo de trabajo, además de mayor resistencia inicial y facilidad de adhesión. Por otro lado posee la desventaja de contener monómero libre, razón por la cual puede o no mostrar la biocompatibilidad exhibida por los CIV convencionales.

Attin y col (1996) publicaron en su estudio cuyo objetivo fue evaluar las propiedades físicas de cuatro CIV modificados con resina, mismos que fueron comparados con una resina híbrida compuesta y un CIV de curado químico. La resistencia a la compresión y flexión, grado de elasticidad y microdureza superficial del CIV modificado con resina resultaron ser inferiores a los observados para la resina híbrida compuesta, en tanto que fueron similares a los observados para el CIV convencional, comprobando así la inferioridad de sus propiedades físicas.⁸

La radiopacidad del CIV modificado con resina ha sido comparada *in-vitro* con los CIV convencionales y, utilizando a la amalgama como control se obtuvo como resultado que estos elementos son materiales con mayor radiopacidad.¹

Con base en la prueba de precipitación propuesta por Amussen en 1981, Inokoshi y col (1996) se determinó que todos los CIV modificados con resina tuvieron una reducción abrupta en su opacidad durante la fase inicial, además del obscurecimiento del material.

Kanchanavista y col. (1996) investigaron la absorción del agua y solubilidad de varios tipos de CIV incluyendo el modificado con resina al ser sumergidos en agua destilada y saliva artificial. El porcentaje de captación de agua y el grado de solubilidad de los cementos base resultaron significativamente superiores a los utilizados para restauración, pero se demostró que todos los cementos evaluados mostraron expansión a la inmersión en agua. Los mayores índices de aumento de peso y expansión volumétrica se observaron durante la inmersión en saliva a largo plazo.⁸

En el campo ortodóntico los CIV modificados con resina han demostrado ser adhesivos satisfactorios para la fijación directa de *brackets* metálicos en casos selectos. En contraste con la resina, estos cementos poseen la ventaja de no requerir el grabado del esmalte y, por consiguiente, preservar la integridad de los prismas del esmalte; además, al retirar los *brackets* existe un riesgo menor de daño mecánico a la estructura dental. Adicionalmente, la liberación de fluoruro a largo plazo reduce la incidencia de desmineralización alrededor del *bracket*.⁸

En pocas palabras, el CIV modificado con resina presenta las propiedades de los CIV convencionales, pero con mejores y más convenientes propiedades de uso, pues su terminado puede realizarse inmediatamente después del curado y tienen una dureza y estética significativamente mayor a los CIV convencionales. Las desventajas que aún permanecen con estos productos son el sistema en el que vienen presentados a manera de polvo/líquido, pues requieren de ser

mezclados y tienen únicamente la mitad de la dureza en comparación a los composites.

CAPÍTULO II

COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES DE LOS COMPÓMEROS

❖COMPOSICIÓN DE LOS COMPÓMEROS

La composición de los compómeros varía de acuerdo a los estatutos de cada fabricante. Ésta se encuentra directamente relacionada con las propiedades ofrecidas por el material, y se ha visto modificada al paso del tiempo con el fin de ampliar su campo de aplicación.

La composición básica de los compómeros es la siguiente: ^{1, 3,9}

- 1.-Fruorosilicato de vidrio y aluminio
- 2.-Ácido dicarboxílico con doble unión de polimerización (de la resina compuesta)
- 3.-Fotoiniciador
- 4.-Monómero libre de doble unión
- 5.- Relleno

Los compómeros son materiales que presentan dos reacciones de curado:

- 1.- **Polimerización** por radicales (que es la reacción de curado de la Resina Compuesta)
- 2.- **Reacción ácido-base** (que es la reacción de curado del Ionómero de Vidrio)^{1 3,9}

Uno de los avances en la composición de estos materiales ha sido la disminución en el tamaño del grano del vidrio de fluorosilicato y

aluminio de 1.5 μm a 1.0 μm con el fin de lograr una adecuada incorporación del mismo y mejorar la fuerza física del material, aparte de ser el principal liberador de fluoruro. También se le han modificado entre otras cosas, la base del monómero de doble unión con grupos ácidos de soporte y el relleno para brindarle al material las propiedades físicas y mayor liberación de fluoruro.¹

Otro de los logros tecnológicos ha sido el desarrollo de una consistencia más fluida como el caso de Compoglass Flow de la casa Vivadent, recomendado para superficies con escasa morfología, que favorece el uso de éste material con base en un método de inyección directa. con mayor control en la dosificación, fácil acceso a las zonas de trabajo en situaciones clínicas difíciles. Esta fluidez le permite al material una mejor adaptación marginal, sin inclusiones de aire y una cierta autoadaptación al interior de la cavidad.

❖ **COMPOSICIÓN DE LOS ADHESIVOS INDICADOS PARA COMPÓMEROS**

En lo referente al adhesivo indicado para éste material, la mayoría de los fabricantes lo incluyen en los estuches. Por lo regular son de un solo paso. Los componentes son similares a los adhesivos de uso común para los sistemas de composites.

La composición básica del adhesivo PSA de la casa Dentsply incluye a tres monómeros: uno que es hidrofílico (éster penta-acrilato fosfonado) y dos que son hidrofóbicos (Tetrileno glycol dimetacrilato y resina elastomérica).¹²

El éster penta-acrilato fosfonado es el responsable de la adhesión al calcio de las estructuras dentales.¹²

La resina elastomérica fue incluida para crear una área de adhesión elástica con el propósito de actuar como amortiguador para resistir las cargas que pudiesen ser inducidas en la interfase.¹²

Para completar la composición, el PSA tiene un solvente orgánico (acetona) que puede encarecer la humedad de las estructuras por el adhesivo y la infiltración de la resina en la dentina.¹²

También le fue incluido un fotoiniciador para permitir una rápida polimerización cuando se lleva a cabo la activación de la luz.

El fabricante sugiere como paso opcional el tratamiento con ácido previo a la colocación de PSA y Dyract (compómero); pues las diferencias en el resultado de adhesión son significativas.¹² Por otro lado, el PSA de Dyract y el SCA de Compoglass (Vivadent) son primers adhesivos ácidos, contienen monómeros de resina tales como HEMA, capaces de penetrar en los túbulos dentinarios y crear una zona de interdifusión entre la dentina condicionada y el sistema adhesivo.

El adhesivo dentinario ácido parece ser bastante efectivo sobre los márgenes de esmalte y, poco funcional sobre los sitios involucrados por cemento y dentina.

❖ PROPIEDADES FÍSICAS.

• *LIBERACIÓN DE FLUORURO*

La fuente principal de liberación de fluoruro es el vidrio de aluminio fluorosilicato, en el caso de la marca comercial Compoglass de la casa Vivadent, la emisión de fluoruro se ve adicionalmente favorecida por fluoruros inorgánicos contenidos en el adhesivo, y trifluoruro de iterbio.¹

El Dr. F. García-Godoy del Global Reserch Consultants en San Antonio, Texas, estudió el plazo de liberación de fluoruros de distintos materiales. El grado de liberación de fluoruros de los materiales a prueba fue analizado y determinado al introducirlos en agua desionizada (neutral) y bajo un medio ácido con un pH de 4.5. El valor de 4.5 de pH es de particular interés, pues es representativo de la acidez local de una condición cariosa, mismo que es menor al encontrado en condiciones de óptima salud. Resultó interesante el observar que los compómeros liberaron más fluoruro en las soluciones ácidas que en el agua desionizada (neutral). El ionómero de vidrio resultó esencialmente sin alteración por el pH de los medios a prueba. Por otra parte, con el fin de determinar si la liberación de fluoruros sostenida por un cierto período provocaba debilidad estructural en los compómeros, una de sus propiedades físicas fue medida durante el tiempo del estudio. Los especímenes de estudio fueron almacenados en agua dentro de un horno a 37°C para permitir la liberación de fluoruro, posteriormente se retiraron del agua y se les realizaron varias pruebas a ciertos intervalos de tiempo. De los resultados obtenidos puede observarse que no hubo un cambio significativo en la fuerza de tensión diametral en el compómero estudiado durante las once semanas de duración de la investigación. La liberación de fluoruro no afectó la integridad del material.³

En otro estudio realizado por la R&D Vivadent Schaan, Liechtenstein, 1997, la liberación acumulativa de fluoruro de diferentes muestras de compómeros se estableció en un amortiguador (buffer) de Tris-lactato (pH 7.2) y se observó que la disipación de fluoruro durante las cuatro semanas de duración del estudio fue incrementada en comparación a la registrada en el inicio.¹

Se ha comprobado *in-vitro* que la liberación de fluoruro de los cementos de ionómero de vidrio convencionales y derivados hacia el esmalte adyacente, ha dado como resultado una disminución en su solubilidad. Al inicio, la cantidad de fluoruro emitida es muy abundante y es seguida por constantes pero menores porcentajes por un determinado tiempo. Hicks y Flaitz han comentado que la mayoría de las investigaciones sobre este tipo de productos han sido realizadas *in-vitro* utilizando en su mayoría un gel ácido y ofrecen una mejor inhibición de caries debido a la ausencia de la saliva, misma que al lavar se lleva el fluoruro libre o emitido. Además, considera que los sistemas de laboratorio no dejan de ser artificiales y no pueden ser reproducibles clínicamente. Estos estudios, no han comprobado mediante la toma de fluoruro de la cavidad oral que el material restaurador sea un reservorio de fluoruro lo suficientemente eficaz. La obtención de resultados se ha visto conflictuada por los datos registrados *in-vivo* e *in-situ* referentes a la toma de fluoruro de restauraciones de ionómero de vidrio por el esmalte adyacente. Se ha demostrado que la inhibición clínica de caries alrededor de una restauración de compómero es menor que la observada rodeando a los ionómeros de vidrio convencionales o modificados con resina. Concluyendo así que los compómeros ofrecen alternativas a otros materiales restauradores existentes pero carecen de los beneficios de inhibición de caries similar a la de los cementos de ionómeros de vidrio convencionales.¹⁰

En otra investigación realizada por van Diken JWV, Falfas S, Litra V, y Oliverby A. del Departamento de Biología Oral de la Escuela Dental de Umea, Suecia, al analizarse restauraciones liberadoras de fluoruro, ubicando entre ellas a los compómeros, se encontró que todas las restauraciones analizadas en ésta investigación emitieron solo un valor

bajo de fluoruro un año después de su colocación. Los investigadores no identificaron disparidades bacteriológicas que pudieran atribuir a las acciones de los diferentes productos restaurativos. Si bien, las concentraciones de fluoruro identificadas fueron bajas, casi equivalieron a las requeridas para inhibir la glucólisis en estreptococos. Es factible que éstos se adapten pronto al fluoruro *in-vivo* de la microflora oral al fluoruro. Estos desenlaces indican que las restauraciones con un año de antigüedad pudieran no emitir fluoruro suficiente para reducir las cifras de estreptococo mutans y lactobacilos en la placa dento-bacteriana.¹¹

• **ADHESIÓN AL ESMALTE Y DENTINA**

Inicialmente, al surgir los compómeros como una nueva opción restauradora, se manejaba el hecho de la simplificación de pasos para su colocación, pues al constar éste de las propiedades adhesivas de los ionómeros de vidrio se prescindía de la técnica de grabado ácido como medio de retención. Realmente, se ha observado que en restauraciones de dentición primaria el no grabar los tejidos dentarios facilita la manipulación y el tiempo de trabajo, requisitos muy solicitados en odontología pediátrica⁶; pero al profundizar más en los estudios realizados, se coincide en que el proceso de grabado ácido resultaría una elección adecuada, sobre todo para dentición permanente, pues brinda una mayor retención y favorece más la adhesión, e incluso, este aspecto ya está siendo manejado en las instrucciones del fabricante.

En el Departamento de Materiales Dentales de Buenos Aires Argentina, se realizó un estudio cuyo objetivo era la evaluación de la adhesión de un compómero al esmalte dental, dentina y cemento. Utilizando dientes humanos recientemente extraídos se obtuvieron

superficies planas de los distintos tejidos. Los diferentes sustratos fueron tratados unos con los adhesivos (primer y bond) indicados para el producto y los otros fueron grabados con ácido fosfórico al 35% en presentación de gel con la seguida utilización de los adhesivos. Posteriormente fueron adheridos a los sustratos especímenes cilíndricos del compómero. La adhesión a los tejidos fue evaluada después de la inmersión de los sustratos en agua a 37°C por 24 horas. Se encontraron diferencias muy significativas entre los dos tipos de tratamientos del esmalte, sin embargo, no se observó cambio alguno tanto en dentina como en cemento. El uso de el ácido grabador como acondicionador de la superficie del esmalte previo a la aplicación de los adhesivos permite una mejor adhesión del compómero con el sustrato; el grabado ácido no fue requerido particularmente en dentina y cemento.¹²

• **RESISTENCIA AL USO O DESGASTE**

La resistencia al desgaste se encuentra íntimamente relacionada con la dureza del material.

El endurecimiento o curado de los compómeros podría definirse como dual, pero tiene ciertas limitaciones como veremos en uno de los estudios que se mencionará con referencia a éste punto, para entender mejor esto, a continuación se describirá brevemente el proceso de curado de los compómeros.

ENDURECIMIENTO DE LOS COMPÓMEROS

El término de "cemento de ionómero de vidrio", está reservado por definición para los materiales cuyos constituyentes son un vidrio de carácter básico y polímeros ácidos, que en presencia de agua, endurecen por medio de una reacción ácido-básica entre sus componentes. Los ionómeros de vidrio modificados con resina endurecen parcialmente por medios ácido-básicos y la otra fracción de su endurecimiento está dada por una reacción de polimerización iniciada fotoquímica o químicamente al haber una generación de radicales libres.

Los compómeros contienen ambas reacciones, pero la ácido-básica de los ionómeros de vidrio a niveles insuficientes para producirla en ausencia de luz.¹⁴ Por lo tanto, el endurecimiento inicial de los compómeros está dado por la iniciación de la fotopolimerización del monómero a través sus grupos de metacrilatos. Y, en la presencia de agua del ambiente, la reacción del ionómero de vidrio (en presencia de luz) da lugar a la liberación de fluoruro y más adelante la unión cruzada del polímero.¹⁵

Con el fin de demostrar la resistencia y desgaste de los compómeros se han hecho varias pruebas, algunas de ellas serán mencionadas a continuación.

En el laboratorio de R&D Vivadent Schaan, en Liechtenstein, fueron sometidos a prueba compómeros con dos tamaños diferentes de partícula de vidrio de fluorosilicato y aluminio (de 1.5 μm a 1.0 μm) a varias fuerzas combinadas que consistieron en el desgaste por cepillado dental y dentífricos, cambios rápidos de temperatura, y fuerzas cíclicas de oclusión. Los valores resultantes fueron correspondientes a un tiempo de 5 años *in-vivo* significando así tiempos de 300 minutos de

cepillado dental, 1,200,000 ciclos masticatorios, y 3,000 ciclos térmicos (5-55°C). Se demostró, que los que estaban compuestos por un grano más fino presentaban mejor resistencia al desgaste oclusal, masticatorio y térmico que los de 1.5 μm .¹ Comprobando el beneficio en la disminución del tamaño de partícula sobre la resistencia del material a 5 años.

En otro estudio, el desgaste *in-vitro* de un compómero fue comparado con un ionómero de vidrio convencional y otro modificado con resina. Se comprobó, que el compómero es una material cuya resistencia al desgaste es mucho más alta a la de los demás productos,³ pues es un material con una proporción mayor de matriz resinosa en su contenido,¹³ misma que, como se comentó con anterioridad le permite superar en éste aspecto a los ionómeros convencionales y modificados con resina.

El Departamento de Materiales Dentales de la Universidad de Buenos Aires realizó otra investigación con el fin de evaluar la influencia de diferentes factores en la dureza de ionómeros híbridos y compómeros. Para ello, se elaboraron varias muestras en forma de disco de cada uno de los materiales utilizados. De éstos, la mitad fue irradiada con una unidad de luz para fotocurado, y la otra no. La dureza (Barcoll hardness) de los materiales fue evaluada en ambos lados del disco de cada espécimen 10 minutos después de la irradiación y después de 48 horas de inmersión en agua a 37°C. El efecto de tiempo posterior a la fotoactivación fue significativo. Todos los productos demostraron una mayor dureza después de 48 horas de inmersión en agua a la obtenida inicialmente. En el caso del compómero Dyract de la casa Dentsply, el hecho de contener ionómero de vidrio, pero no como en los cementos convencionales, fue la causa de la falta de endurecimiento en ausencia de fotoactivación, pues el

ionómero de vidrio no fue suficiente para promover una reacción ácido-base.¹³

La fotoactivación tuvo una influencia significativa en la dureza. Esto significa que la activación física es un factor de gran importancia para obtener altos valores iniciales de dureza. Esto le simplifica la aplicación clínica, pues es posible darle un terminado inmediato a las restauraciones, aspecto contraindicado, si se es requerido un tiempo amplio para que se lleve a cabo el endurecimiento del material, como en el caso de los ionómeros convencionales.¹³

• **CONTRACCIÓN**

Existe un método para determinar la contracción de polimerización de los materiales fotocurables que ha sido descrito por Watts y Cash (1991). Por éste método, los especímenes a prueba en forma de discos se intercalan entre dos láminas de vidrio y son posteriormente polimerizados a través de la lámina de vidrio más rígida colocada en la parte inferior. La lámina superior, menos rígida, sufre una deflexión por el encogimiento del material probado. La deflexión se mide y registra en función al tiempo. El porcentaje de contracción se calcula de los datos registrados y es equivalente a la disminución volumétrica. Este método fue aplicado para valorar la contracción presentada por cuatro compómeros, cada uno de diferente casa comercial, registrándose valores de porcentajes de reducción entre 2.0 y 2.5.³

En otro estudio, la contracción post-gel (endurecimiento) se determinó con la utilización de medidores de estiramiento o tensión. La casa 3M tomó como especímenes a dos de sus materiales

restauradores el Z100 (composite) y F2000 (compómero). La contracción fue determinada por arriba de un intervalo de 5.5 minutos. En los resultados obtenidos, se pudo observar que la microtensión de F2000 fue comparativamente menor que la de Z100. Lo significativo de la baja contracción post-gel es el hecho de que la unión entre el compómero y el órgano dentario es más confiable, los márgenes de F2000 se encontrarán menos susceptibles a fracturas menores al haber una tensión inferior en el material.³

• **ABSORCIÓN DE AGUA**

Con el fin de determinar la cantidad de agua que absorben algunos compómeros, se llevó a cabo un estudio con base a la especificación *ISO (INTERNATIONAL STANDARDS ORGANIZATION / ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE ESTÁNDARES) 4049* para resinas y sus componentes de relleno. Para obtener estas medidas, se hicieron muestras en productos de diferentes casas comerciales, se deshidrataron en un desecador a fin de obtener un peso constante, las muestras se pesaron, después se sumergieron en agua a 37°C por una semana, se removieron del agua y finalmente se secaron superficialmente y pesaron de nuevo. La absorción de agua se calculó como la diferencia entre el peso posterior a la inmersión y el peso del producto bajo desecación, dividido por el volumen de la muestra. Los resultados se obtuvieron en microgramos por milímetro cúbico. Se obtuvieron factores de entre 32.6 y 43.4 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$.³ El resultado obtenido de F2000 de 3M (39.3 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$) reportado en éste estudio es muy similar al indicado en el Manual de Documentación Científica de Compoglass F de Vivadent (39 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$).¹

• **CAMBIOS DIMENSIONALES**

Para determinar el cambio dimensional resultante por la absorción de agua, se usaron muestras de compómeros en forma de disco y se fotopolimerizaron. Todos los cilindros fueron marcados en forma de cruz, cada una de sus distancias se calculó haciendo mediciones muy precisas (para que todas las partes quedaran iguales) y se procedió a remarcarlas con una navaja muy filosa. Las muestras fueron posteriormente sumergidas en agua a 37°C. La distancia entre las marcas fue verificada de nuevo, después de siete y catorce días se comparó la distancia obtenida con la inicial de la muestra seca y, se calculó el porcentaje. De los cuatro productos a prueba, uno mostró un alto porcentaje de cambio dimensional, los otros tres oscilaron entre valores de 0.12 a 0.26 los primeros 3 días, de 0.25 a 0.41 a los 7 días y de 0.32 a 0.46 a los 14 días, mostrando en general un cambio dimensional relativamente pequeño.³

De acuerdo con Marco Ferrari, et al. (1998) el gran porcentaje de éxito en la utilización de los compómeros como restauraciones para cavidades Clase V, se debe a su naturaleza hidrofílica. La presencia de fluido intratubular en la dentina vital reduce la deshidratación del ionómero de vidrio durante el endurecimiento, favoreciendo así su estabilidad dimensional y proceso de autoreparación.^{15, 18}

• **COEFICIENTE DE EXPANSIÓN TÉRMICA**

El coeficiente de expansión térmica fue también determinado de modo similar al estudio mencionado en los cambios dimensionales. De igual manera, las muestras eran cilíndricas, pero tenían 4 mm de

diámetro y 2 mm de altura. Con ayuda de un analizador termomecánico se determinó éste coeficiente. Los resultados fueron calculados por encima de un rango de temperatura de 10°C y reportados en partes por millón (ppm) por grado C (°C). El coeficiente de expansión térmica de una de las muestras (12.6 ppm/°C) resulto ser muy similar al de la corona de la estructura dental (11.4 ppm/°C).¹⁶ Con ésta similitud tan grande, es factible que exista menos tensión en la unión del compómero al diente durante los diversos ciclos de temperatura en boca. Los valores encontrados en las demás muestras resultaron ser muy superiores a 112.6 ppm/°C.³

• **MICROFILTRACIÓN**

Esta propiedad del material se encuentra íntimamente relacionada con la adhesión del material al diente, la estabilidad marginal y el sellado.

Como ya se mencionó, los compómeros que se colocan sin un previo tratamiento de esmalte y dentina con ácido fosfórico, tienen menos favorecida su adhesión mecánica,¹⁹ mostrando según la investigación de Marco Ferrari, MD et al. (1998) una microfiltración significativamente alta al ser comparadas. La diferencia entre la mejoría del sellado resulta evidente tanto en los márgenes del esmalte como en dentina y cemento. Como se demostró en éste estudio, nunca se sabe si la filtración ha sido prevenida por completo. A pesar de que un fotocurado inmediato puede mejorar el manejo del material, la contracción inicial hacia la fuente de luz puede al mismo tiempo resultar en desventaja.^{5, 15}

En ausencia de datos clínicos adecuados, la integridad marginal de los ionómeros de vidrio modificados con resina y de los compómeros fue comparada *in-vitro*. La microfiltración de ambos materiales fue

evaluada mediante varias preparaciones Clase V en incisivos de bovino. Todas las preparaciones se centraron en la unión esmalte-cemento y fueron biseladas a 45° sobre el esmalte. Después de sujetar las muestras a ciclos térmicos, fueron inmersas en tintura de azul de metileno para su posterior evaluación visual. Aproximadamente, el 20% de los diferentes materiales a prueba mostraron una incidencia visible de microfiltración a lo largo de las paredes cavitarias, sobre todo en el caso del compómero Dyract, con mayor incidencia en las paredes gingivales que en las incisales. De acuerdo con éste estudio, los compómeros no deben ser empleados en sustitución de ionómeros de vidrio fotocurables o modificados con resina. Su uso es recomendado en el caso de requerirse restauraciones radiculares demasiado visibles para la aplicación de ionómeros convencionales o híbridos, pero en donde se requiera de una liberación de fluoruro y un mejor acabado casi comparable con el de los composites. Las implicaciones clínicas de éste estudio indican que la integridad de las restauraciones de compómero y ionómeros de vidrio fotocurable o modificado con resina es aproximadamente equivalente, pero no ideal.¹⁷

La técnica de Sandwich en cavidades clase II con ionómeros de vidrio híbridos ha demostrado tener mejores cualidades marginales que las realizadas únicamente de composite.⁵ Estos resultados pueden ser aplicables también a los compómeros.

En otro estudio valorativo de la adaptación marginal de los ionómeros de vidrio modificados con resina y los compómeros, se observó que el rango de retención de los materiales evaluados fue bueno e incluso excelente para algunos de ellos, pero la adaptación marginal sufrió deterioro rápidamente (después de 18 meses). La adaptación marginal del compómero estudiado al esmalte probablemente se vea beneficiada con el uso selectivo de ácido

grabador. EL sellado marginal continúa siendo un problema. La investigación futura debe concentrarse en la mejoría de las capacidades de adaptación y sellado para así ampliar el uso de éstos y otros materiales.¹⁹

• **RADIOPACIDAD**

El aluminio es utilizado como referencia estándar de radiopacidad. De acuerdo a la especificación ISO 4049, 2 mm de grosor de compómero debe mostrar mejor radiopacidad que en grosor igual de aluminio.³

Para restauraciones en áreas clínicamente difíciles de visualizar e incluso inaccesibles, la presencia de restauraciones radiopacas es el único medio de diagnóstico de caries secundaria. Es también un buen método de documentación de la restauración realizada.¹

En el caso de Compoglass, la radiopacidad es debida al trifluoruro de iterbio del cual Vivadent tiene la patente. ¹

• **CITOTOXICIDAD**

A pesar del gran interés en la biocompatibilidad de los materiales dentales, los descubrimientos resultan frecuentemente controversiales y, con frecuencia, los alcances experimentales nos llevan a resultados contradictorios. En una investigación realizada a varios materiales que abarcaba composites, sustancias adhesivas, compómeros y varios cementos, se observaron entre otras cosas que los composites eran citotóxicos en sus inicios al ser recién colocados, éstos efectos dejaron de ser significativos después de 7 días. La combinación de composites y adhesivos persistieron en su toxicidad después de 7 días de preincubación celular con la muestra, pero se eliminó después de 6

semanas. La utilización de compómeros en combinación con adhesivos, demostró ser más tóxica incluso que los composites, pero estos efectos se vieron reducidos durante la preincubación celular. Cabe recalcar, que la combinación de Hidróxido de calcio con compómero fue citotóxica todo el tiempo, incluso después de seis semanas. La información obtenida reveló que todos los materiales sometidos en éste estudio fueron citotóxicos a su inmediata colocación, pero, en la mayoría de los casos, los efectos se redujeron después de diferentes periodos de preincubación.²⁰

DATOS COMPLEMENTARIOS A LAS PROPIEDADES FÍSICAS BÁSICAS:

Con base en ISO 4049 e ISO 9917

Fuerza flexural	Mpa
Modulo de elasticidad	8200 MPa
Fuerza Compresiva	285 MPa
Dureza (Vickers)	550 MPa
Absorción de agua	39 $\mu\text{m}/\text{mm}^3$
Solubilidad en agua	0.25 $\mu\text{m}/\text{mm}^3$
Radiopacidad	275% Al
Profundidad de curado	>4.5 mm
Sensibilidad a la luz ambiental	>100 seg.

CAPÍTULO III

USO CLÍNICO DE LOS COMPÓMEROS

❖ INDICACIONES

A continuación se presenta una lista de indicaciones para el uso de los compómeros como material restaurador.

- **Restauraciones Clase V:** La aplicación de los compómeros permite la restauración de cavidades provocadas por caries o lesiones cervicales que requieren ser restauradas con materiales capaces de soportar las fuerzas de flexión localizadas en la interfase diente-restauración. Facilitan una preparación cavitaria conservadora (con la previa remoción total de caries) si se es requerida, y una favorable unión a la estructura dental para un resultado estético. Puede utilizarse en estos casos tanto en dientes deciduos como permanentes.⁶
- **Restauraciones Clases III y atípicas:** Permite preparaciones tipo túnel en dentición secundaria, se recomienda el uso de compómeros únicamente en casos en los que el órgano dentario antagonista no aplique fuerzas en las zonas afectadas.⁶
- **Restauraciones Pediátricas Clases I, II y III:** Los compómeros han demostrado ser una excelente elección para la mayoría de las aplicaciones pediátricas debido a su fácil manejo, fuerza de adhesión a esmalte y dentina, fuerzas compresivas comparables a la dentina y resistencia al uso en la zona cava superficial.⁶

- **Aplicaciones Geriátricas:** La liberación de fluoruro por un tiempo prolongado es un aspecto concerniente a las restauraciones colocadas en la población senil, debido a la alta incidencia de degeneración dental recurrente. La simplicidad de su manejo, colocación y adhesión son aspectos esenciales en la restauración de caries radiculares.⁶
- **Abrasión Mecánica:** En la restauración de áreas donde la abrasión mecánica y otros medios han denudado superficies radiculares, y se requiera de la fuerza de adhesión excepcional de los compómeros, sus cualidades estéticas y alto pulido.⁶
- **Caries Postortodóntica:** Áreas afectadas como resultado de una higiene pobre cuando en las aplicaciones ortodónticas se requería de una fuerte adhesión y múltiples aditamentos favorables a la retención de PDB.⁶
- **Caries Inducida por Hidratos de Carbono (Carbohidratos):** Para caries debida al alto consumo de refrescos y otras bebidas y/o alimentos azucarados, la liberación continua de fluoruro, y adhesión son esenciales al realizar este tipo de restauraciones.⁶
- **Clases II laminadas o técnica de sandwich:³** A pesar de la alta adhesión de los composites a la dentina en colaboración con los agentes adhesivos de la última generación, las restauraciones de

resina en clases II con márgenes dentinarios localizados, siguen sufriendo efectos de microfiltración debidos a los cambios dimensionales del material. La reducción de la contracción volumétrica puede reducirse al usar una restauración tipo sandwich con ionómeros híbridos o compómeros como base.⁵

- **Reconstrucción Coronaria:** Cuando aproximadamente la mitad de la corona remanente puede proveer un soporte adecuado para la elaboración de una corona protésica.³

Para esto, es importante tomar en cuenta que:

- Los compómeros son productos compatibles con los materiales de impresión,
 - La restauración o reconstrucción con compómero debe estar lubricada para prevenir la adhesión a los provisionales de curado químico (únicamente durante la elaboración del provisional).
 - Deben utilizarse cementos de obturación temporal, libres de eugenol y no adheribles a compómeros.³
- **Reparación temporal de fracturas dentales:** Mientras se hace un tratamiento endodóntico, con el fin de valorar sintomatología, etc.³

❖CONTRAINDICACIONES

La utilización de compómeros se encuentra contraindicada en la restauración de cavidades Clase I y IV en dientes permanentes, pues con base en su localización soportan muchas cargas las cuales resultan demasiado altas para este tipo de material. Tampoco son

recomendables en cavidades clase II, a menos que se empleen en la técnica de sandwich como base de un composite.

La reconstrucción de muñones está limitada a poca destrucción dental como se indicó anteriormente.

❖ VENTAJAS

- 1.- Técnica fácil y rápida
- 2.- Liberación de fluoruro
- 3.- Mínimo desgaste (en zonas no expuestas a carga oclusal)
- 4.- Fuerte unión a la dentina y esmalte
- 5.- Buen sellado marginal
- 6.- Baja contracción
- 7.- Estética
- 8.- Radiopacidad
- 9.- Superficie suave y de alto pulido
- 10.- Fácil manipulación
- 11.- Biocompatibilidad⁹

❖ DESVENTAJAS

1.- Por ser un material de reciente creación, no hay suficientes estudios clínicos *in-vivo* y de laboratorio.. La mayoría de los estudios se están realizando en este momento, por lo que no existen resultados a largo plazo del comportamiento de éste material.

2.- Aunque posee una gran adhesión a la dentina, éste material no da un sellado marginal perfecto.⁵

3.- No es un material que resista las fuerzas críticas (cavidades clase IV, I).⁹

❖ INSTRUCCIONES GENERALES DE USO

- **1.- PROFILAXIS:** Al igual que cuando se coloca un composite, debe hacerse una limpieza del diente a tratar con pasta abrasiva (profiláctica).
- **2.- SELECCIÓN DE COLOR:** Seleccionar la tonalidad deseada con base en el colorímetro de la marca comercial a utilizar. En el caso de reconstrucción de muñones, algunos fabricantes ofrecen compómeros con tonos contrastantes (azul), pero no existe restricción alguna para utilizar los colores dentales convencionales.³
- **3.- AISLAMIENTO:** El uso de dique de hue es el método más indicado. La retracción gingival con grapas 211,212,210 y la utilización de rollos de algodón también es permisible. En casos muy particulares puede aislarse de modo relativo utilizando bandas especiales, como las bandas contorneadas.
- **4.- PREPARACIÓN CAVITARIA:** Remoción de caries. La cavidad debe realizarse con una mínima destrucción dental y con ángulos lineales internos redondeados (cavidad adhesiva). Si no es requerida una preparación cavitaria (por ausencia de caries pero en presencia de un socavado multifactorial), es muy importante el lavado de la superficie a restaurar utilizando pasta abrasiva sin flúor (de preferencia a base de piedra pómez) y agua.

Para la reconstrucción de muñones, si existe una ausencia múltiple de cúspides, se recomienda la colocación de pins para mejor retención, previa a la aplicación de los adhesivos.

- **5.- PROTECCIÓN PULPAR:** Si no existe exposición pulpar no se recomienda protección. Debe eliminarse la utilización de hidróxido de calcio como se verá en el capítulo III donde se tratará el tema de citotoxicidad.
- **6.- COLOCACIÓN DE UNA MATRIZ:** En el caso de requerirse se coloca una matriz de celuloide adecuada al tipo de restauración acompañada si es necesario de cuñas de fibra de vidrio, las cuales ayudan a transportar la luz de fotocurado a las zonas de difícil acceso. Como se mencionó con anterioridad hay bandas contorneadas que facilitan el adecuado condensado del material restaurador, favoreciendo el sellado.
- **7.- GRABADO ÁCIDO:** Se coloca el ácido grabador sobre el esmalte y dentina (en la zona a adherir). Se esperan aproximadamente 15 segundos. Se enjuaga por 10 segundos. Se retira el exceso de agua (con aire indirecto), pero dejando hidratado el tejido. Debemos tomar en cuenta las instrucciones de grabado de cada fabricante.

Resulta de gran importancia el recordar que el proceso de grabado es opcional, pero varios autores lo recomiendan, pues como ya se comentó, aumenta en gran parte a la adhesión mecánica del producto.

- **8.- APLICACIÓN DEL O LOS ADHESIVOS:** Por lo regular cada sistema de compómero viene con sus adhesivos adecuados. Utilizando un aplicador indicado y saturado del adhesivo se colocan dos capas consecutivas en la zona grabada. En la actualidad, los adhesivos comúnmente utilizados incluyen el primer y bond en un sólo paso, en el caso de no ser así, colocar primero el primer o adhesivo dentinario y posteriormente el bond o adhesivo de esmalte. Se recomienda que después de la aplicación del adhesivo, se coloque aire libre de aceite e impurezas para adelgazar la capa y permitir una mayor penetración del material. Dejar secar de 2 a 5 segundos y posteriormente fotopolimerizar.
- **9.- COLOCACIÓN DEL COMPÓMERO:** La presentación depende del fabricante, pero generalmente se encuentran en cápsulas de uso único o jeringas de dosificación múltiple.

CÁPSULAS.- Se coloca la cápsula en el dispensador indicado, se destapa la cápsula y se coloca directa o indirectamente sobre la cavidad.

JERINGA.- Colocar la cantidad necesaria de la jeringa en una loseta o papel dispensador (en caso de ser incluido por el fabricante), y posteriormente aplicar en porciones a la cavidad.

Se recomienda la colocación del material en incrementos condensados de forma diagonal (para contrarrestar la contracción) y fotopolimerizado después de cada uno.

- **10.- CURADO:** Es importante polimerizar cada uno de los incrementos aplicados, la punta de la lámpara de fotopolimerización debe ser colocada lo más próximo posible a la restauración. El tiempo aproximado de polimerización posterior a la colocación de **cada uno** de los incrementos (2.0 a 2.5 mm de profundidad) es de 40 segundos (verificar instrucciones de cada fabricante).
- **11.- VERIFICACIÓN DE LA OCLUSIÓN:** Eliminar los puntos altos, respetar las cúspides de trabajo, verificar oclusión céntrica, movimientos de lateralidad, etc.
- **12.- TERMINADO Y PULIDO:** Al tomar en cuenta que los compómeros son una mezcla de CIV y composites y que comparten (pero en menor grado) las propiedades de ellos, deberémos recordar que los CIV brindan una superficie rugosa y poco reflejante en comparación con las resinas compuestas. Por otro lado, el porcentaje de resina en los compómeros es mayor, aspecto que facilita un terminado similar al realizado para los composites.

La rugosidad en una superficie es un factor influyente no sólo en la apariencia, sino también en la retención de Placa Dento Bacteriana, pigmentación de la superficie, e inflamación gingival.^{20,21}

Steven R. Jefferies (1998) sugiere una técnica de tres pasos para lograr una superficie final adecuada que consiste en: un inicial contorneado (grosso), un terminado y un pulido posterior.

- **PASO #1 :** El autor considera a tres de las diferentes formas de fresas de acabado (tungsteno-carburo) con 12 hojas o estrías, como medios óptimos para contornear, dar forma y acabado a las

restauraciones de composite, principalmente en órganos dentarios posteriores.²¹

La restauración debe estar completamente seca, se utilizará alta velocidad, pero en su rango más bajo con el cuidado de mantener un suave contacto, se administrará aire intermitente para limpiar el campo y proveer un cierto enfriamiento.²¹

La fresa no. 7406 (forma de huevo) es utilizada para dar una mayor anatomía oclusal. Se emplea tocando suavemente la superficie por pulir, debe mantener un mínimo contacto con el ángulo cavosuperficial para evitar el agrietamiento del esmalte. Se recomienda una fresa nueva por cada restauración. La clásica fresa 7901 (forma de aguja) es muy útil en las zonas marginales, proximales, gingivales y troneras. La fresa no. 7801 (forma de bala) facilita el crear los surcos fundamentales y accesorios de la anatomía oclusal.²¹

Los discos abrasivos y revestidos tales como "Sof-Lex" y bandas de lija de grano medio a fino, pueden ser también utilizados en zonas interproximales donde el acceso con discos rotatorios sería óptimo.
20,21

- **PASO #2:** Para lograr un terminado intermedio pueden utilizarse abrasivos elásticos o de hule. Los que tienen forma de copa son especialmente recomendados para dar un pulido seco directo, la orilla de la copa debe rodarse a lo largo del ángulo cabo superficial hasta que la restauración de composite se desvanezca con el esmalte. Estos aditamentos, además, tienen muy poco poder abrasivo sobre el esmalte lo que hace su aplicación muy adecuada es éstos casos. Los hules en forma de disco se recomiendan también para zonas interproximales. A pesar de no ser reglamentario, el uso

de hules con partículas de diamante, pueden emplearse para un repulido oclusal, este tipo de materiales debe manejarse con reserva ya que se tiene poco conocimiento de sus efectos sobre la superficie adyacente de esmalte. También se sugiere el uso de abrasivos con óxido de aluminio. Cabe enfatizar que tanto los abrasivos como los hules deben aplicarse secos sobre la superficie de la restauración, y son un paso previo al pulido final, es importante manejarlos sin realizar mucha presión (de ligera a moderada), utilizar aire intermitente para limpiar la superficie y disipar lo más posible la generación de calor.²¹

- **PASO #3:** Finalmente se recurre a la aplicación de pastas de óxido de aluminio con ayuda de aditamentos suaves tales como borlas o cepillos de cerdas naturales. El óxido de aluminio se maneja primero seco, y después húmedo.²¹

La experiencia clínica del Dr. Jefferies indica que una restauración estética de composite o material similar, dura aproximadamente de 12 a 36 meses, dependiendo de la calidad del pulido inicial y la dieta e higiene individuales del paciente. El uso de híbridos en dientes anteriores requiere de un repulido periódico con abrasivos ligeros y pastas con óxido de aluminio. Comenta también, que tanto los dentistas como higienistas deben dar la importancia al pulido posterior a la aplicación de pastas abrasivas de profilaxis durante las visitas recurrentes.²¹

CABE MENCIONAR QUE CADA PRODUCTO Y ADITAMENTOS NECESARIOS TIENEN RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS POR EL FABRICANTE QUE DEBEN SER TOMADAS EN CUENTA.

❖ INSTRUCCIONES PARA LA RESTAURACIÓN DE CAVIDADES CLASE II LAMINADAS O TÉCNICA DE SANDWICH ABIERTA

- **1.- REPASO:** Deben conocerse las indicaciones generales de uso.
- **2.- GRABADO ÁCIDO:** Se coloca el ácido grabador sobre el esmalte y dentina (en la zona a adherir). Se esperan aproximadamente 15 segundos. Se enjuaga por 10 segundos. Se retira el exceso de agua (de preferencia con torundas de algodón o aire indirecto), pero dejando hidratado el tejido.
- **3.- APLICACIÓN DEL ADHESIVO:** Igual que en las instrucciones generales.
- **4.- COLOCACIÓN DEL COMPÓMERO:** Aplicar el compómero evitando extenderse más allá del justo apical al punto de contacto. Remover cualquier exceso de compómero que pudiese haber quedado inadvertidamente sobre los márgenes del esmalte y posteriormente se fotocura.
- **5.- COLOCACIÓN DEL COMPOSITE:** Colocar la resina sobre el compómero, cubriendo los márgenes que quedaron sin ser obturados. Fotopolimerizar.
- **6.- TERMINADO:** Pulido. Como se indicó en las instrucciones generales.

CAPÍTULO IV

RELEVANCIA Y PRESENTACIONES CLÍNICAS DE LA UTILIZACIÓN DE COMPÓMEROS

❖ **CASO CLÍNICO:** Paciente afectado con una hendidura cervical en diente 45, resultado probable de abrasión mecánica. Presenta una pequeña restauración de composite en el tercio medio del diente a restaurar. Se realizó el siguiente tratamiento:⁶ (Fig 1)

- Se realizó la toma de color.
- Se administró anestesia local.
- Se removió la caries existente al igual que el composite con ayuda de una fresa de bola. No se realizaron retenciones específicas con el fin de crear una cavidad conservadora. Se realizó un bisel (Fig 2) externo con una fresa de diamante en forma de flama con grano de 40 μm . mismo que se extendió de 1.5 mm a 2 mm más allá de los bordes de la preparación. El bisel añade un grado de retención a la restauración en la superficie de esmalte; sin embargo, su función principal es el favorecer una adaptación más estética del material restaurador, está indicado únicamente en zonas que requieren estética rigurosa y/o están exentas de sufrir cargas de masticación.
- El aislamiento puede ser realizado con dique de hule. En los casos en los cuales el uso del mismo se dificulte, una alternativa excelente sería el aislamiento con bandas contorneadas o "Contour Strip" de la casa Ivoclar-Vivadent. (Fig 3)

- Los extremos de la banda contorneada fueron deslizados cuidadosamente dentro de las áreas de contacto interproximales, la zona curva cervical misma se introdujo en el surco gingival. Y una vez en su lugar, se fijó a los dientes adyacentes y encía con una resina adhesiva fotocurable (Heliobond, Ivoclar-Vivadent).
- Se colocó una cantidad generosa del adhesivo por fuera de la banda contorneada y se curó con luz visible por 10 segundos. Este excedente de resina asegura la posición de la banda y protege la superficie del diente de contaminación por fluidos. (Fig 3)
- La superficie preparada del diente se limpió con ayuda de una brocha impregnada en una solución de hipoclorito de sodio al 5% realizando una especie de tallado por 5 segundos. Esto permitió la remoción de detritus orgánicos que pudiesen debilitar la adhesión del compómero provocados al tallar con la fresa de diamante. Posteriormente, se procedió a lavar la cavidad con agua abundante, el exceso de humedad fue retirado con aire libre de aceite e impurezas.

Se sugiere también el uso de clorhexidina al 2% que según un estudio realizado no afectó en ningún aspecto a la adhesión de ionómeros e vidrio modificados con resina.²

(El grabado ácido es opcional como se mencionó en capítulos anteriores y favorece una mejor adhesión; en este caso no se realizó)

- Se aplicó el adhesivo para compómero (SCA Compoglass-Vivadent) dentro de la cavidad por 20 segs., con ayuda de una brocha. (Fig 4)
- Se colocó aire con el fin de adelgazar la capa, y se polimerizó por 20 segundos.
- Se aplicó una segunda capa del adhesivo y adelgazó nuevamente con ayuda de aire, se fotopolimerizó por 20 segundos.

- El compómero con la tonalidad previamente seleccionada, se colocó entre la cavidad y el molde creado por la banda contorneada. (Fig 5)
- La manipulación inicial del material se realizó con un excavador y la adaptación final se realizó con una brocha de ceramista. Tanto el instrumento como la brocha, fueron lubricados con el adhesivo para prevenir que se les pegara el compómero. (Fig 6)
- La restauración se polimerizó por 40 segundos.
- El adhesivo con el que se colocó la banda contorneada se retiró cuidadosamente con ayuda de una cureta 7/8. La banda se substrajo con ayuda de unas pinzas de curación. (Fig 7)
- El uso de una banda contorneada, así como los procedimientos adecuados para esculpir la restauración minimizan el posterior terminado y pulido. Las zonas restauradas localizadas subgingivalmente que estuvieron en contacto con la banda no requieren de ningún terminado ni pulido, esto se debe a superficie lisa de la banda.
- El terminado supragingival se realizó con fresas de flama de 12 hojas y fresas de acabado. (Fig 8)
- El pulido final se realizó con copa de hule verde (Politip) y pasta para pulido (Proxyt), ambos productos de la casa Ivoclar-Vivadent) (Fig 9)
- La restauración final muestra una estética que armoniza con los dientes adyacentes. (Fig 10)

Nota: La falta de datos complementarios sobre la ficha clínica, etc., se deben a que este caso clínico se basó en el realizado y publicado por el Dr. Lambert (1996) y la información proporcionada en el mismo es muy limitada.

❖ ILUSTRACIONES:

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



1.- Lesión cervical, resultado de abrasión mecánica en diente 45 con ligera formación de caries.



2.- Elaboración de un bisel con fresa diamantada de flama con grano de 40µm



3.- Colocación de la banda contorneada y fijación de la misma con adhesivo.



4.- Aplicación del adhesivo sobre la preparación de cavidad por 20 segs.



5.- Colocación del compómero y moldeado con ayuda de la banda contorneada.



6.- Contorneado final del compómero, con ayuda de una brocha o pincel de ceramista.



7.- Eliminación de la banda contorneada y adhesivo con ayuda de una cureta 7/8.



8.- Terminado supragingival con una fresa de acabado, estriada de 12 hojas con forma de flama.



9.- Pulido final con pasta y copa de hule.



10.- Restauración final..

CONCLUSIONES

El éxito final de una restauración está indicado por su longevidad en la cavidad oral. Cuando se realizan pruebas *in-vitro* iniciales de las mismas, es difícil que los resultados revelen todas sus limitaciones o posibilidades, el análisis clínico continúa siendo la máxima prueba de su efectividad.

Desafortunadamente, las investigaciones clínicas que involucran a los compómeros son muy limitadas en número y han sido reportadas únicamente en artículos, aspecto que limita mucho la formación de un criterio específico de los beneficios y características de este producto.

Como consecuencia a la evolución tan rápida de la tecnología dental y la gran transformación de los nuevos materiales restauradores, los productos adhesivos en general se comercializan actualmente sin el soporte suficiente del desempeño clínico del que están provistos, a pesar de que los compómeros se originan de la combinación de ionómero de vidrio y composites. su composición actual y métodos de aplicación difieren de los componentes que le originaron. Por lo tanto, no puede ser asumido el hecho de que éstos materiales tengan un comportamiento clínicamente similar al de sus materiales base.

La supuesta o relativamente simple aplicación clínica resulta de igual importancia. Todas estas ventajas, en combinación con la persuasión de mercadotecnia realizada por los fabricantes, han hecho a éste tipo de materiales populares entre los odontólogos. Además, con la elaboración de esta nueva variedad de materiales restauradores se intenta fabricar substitutos a las restauraciones metálicas que últimamente han generado un cierto temor por los problemas sistémicos con los que se han relacionado.

Pero, ¿se han cumplido realmente las promesas que giran alrededor de este producto? Desde que estos materiales híbridos son fotocurables, se ha visto alargado su tiempo de trabajo y reducido el de endurecimiento, y además se ha logrado la posibilidad de darles un terminado y pulido inmediatamente después de su colocación. A los compómeros también se les atribuye el presentar mejores propiedades físicas, mecánicas y estéticas por encima de las de los ionómeros de vidrio modificados con resina, y sí, pero en realidad no se superaron las características de ninguno de sus productos originadores, sino que se minimizaron las propiedades básicas de ambos, sobre todo de los CIV.

En realidad, nosotros como odontólogos estamos fungiendo como investigadores tanto de sus usos correctos como de sus limitaciones, y por lo mismo nos exponemos a posibles fallas catastróficas.

Los compómeros son una buena opción pero tienen muchas limitaciones, de hecho, con los estudios realizados sobre su adhesión se dio un paso atrás, al “sugerirse” la colocación de ácido grabador para “favorecerla”; pero ésta no es una razón suficiente para descartar su uso por completo. Su empleo se indica aún en odontopediatría y cavidades clase V de dientes permanentes, de igual manera, por su mayor resistencia en comparación con los CIV modificados con resina son una buena opción como bases en la técnica de sandwich y reconstrucción de muñones.

El acelerado avance tecnológico del que hablábamos, ya vio surgir nuevos productos con características superiores a las de los compómeros, manejados bajo el término de “materiales inteligentes”. La ventaja de éstos productos inteligentes radica principalmente en la liberación de iones ya no sólo de flúor, sino también carboxilo y calcio, que además es controlada con base en las necesidades de amortiguación del pH bucal y, de acuerdo con las especificaciones de

los fabricantes, estos materiales están al nivel de los composites en cuanto a estética y propiedades físicas.

Es importante que no nos limitemos ni descartemos el uso de determinados materiales por temor a lo desconocido o nada mas por abarcar un mayor campo comercial, pues si, debemos de estar a la vanguardia y buscar ofrecer mejores servicios a los pacientes, pero de igual manera, nuestra obligación es manejar los nuevos productos con precaución y no eliminar del todo a los materiales cuyos beneficios han sido comprobados por muchos años, tenemos la responsabilidad de ser buenos críticos de ellos y evitar dejarnos influenciar por la propaganda que gira a su alrededor, ya que en ocasiones se exagera y se intenta hacer creer cosas que no reales. Antes de utilizar cualquier producto nuevo, debemos indagar sobre las pruebas, y estudios que se les han realizado y valorar los resultados obtenidos, pero no sólo los reportados por los fabricantes, sino también de las investigaciones particulares, para así caminar con pasos más firmes y ampliar nuestro panorama de acción, pues lo que se busca es lograr el crecimiento de la Odontología, no de la mercadotecnia.

BIBLIOGRAFÍA:

- ¹ Scientific Documentation; 1997; "Compoglass F". Research and Development. Scientific Service..
- ² Cunningham, M . Meiers, J.C .: 1997; "The effect of dentin disinfectants on shear bond strenght of resin-modified glass ionomer materials", *Quintessence Int*; 28(8): 545 - 551.
- ³ F2000 Compomer Restorative System Technical Product Profile, St Paul. MN: 3M, 1997
- ⁴ De Araujo, R. 1997: "Los Compómeros", *Rev. el odontol.*; 23(2): 16-19
- ⁵ Frield, K.H; Schmalz, G. ; 1997 ;"Marginal adaptation of composite restorations versus hybrid ionomer/composite sandwich restorations", *Operative Dentistry* ; 22:21-29
- ⁶ Lambert D.L.; 1996: "Clínical Versatility of New Compomer Restorative Tecnology", *Signature.* ; Winter: 14-17
- ⁷ Phillips, R. W.; 1993. " La ciencia de los materiales dentales", 3ªed. *Interamericana · McGraw-Hill*; México .p.p. 615.
- ⁸ Sin autor; 1998: "Características, químicas, físicas y biológicas del cemento de ionomero de vidrio modificado con resina", *Práctica Odontológica*; 19(5) : 6-9
- ⁹ De Araujo, R.:1997: "Los compómeros", *Rev el odontol*; 23(2): 16-19
- ¹⁰ Millar, B F.; et al.: 1998; "In vitro caries inhibition by polyacid-modified composite resins ('compomers')", *Journal of Dentistry.*; 26(2) 133-138
- ¹¹ Van Dijken, J W.V.. et al.; 1997; "Fluoride and mutans estreptococci levels in plaque on aged restorations of resin modified glass ionomer cement, compomer and resin composite", *Dental Abstracts en Español*; 32
- ¹² Abate P F , et al.: 1997; " Adhesion of a compomer to dental structures",*Quintessence International*; 28(8) 509-512
- ¹³ Abate P.F. et al.; 1997 "Barcoll hardness of resin-modified glass-ionomer cements and compomer. *Quintessence International*; 28(5): 345-348
- ¹⁴ Van Meerbeek B.. et al., 1997" Comparative Physico-mecanical Characterization of New Hybrid Restorative Mterials with Conventional Glass-Ionomer and Resin Composite Restorative Materials", *J Dent Res* ; 76(4) 883-894

¹⁵ Ferrari M.; et al.;1998; "Sealing ability of "compomers" applied with and without phosphoric acid treatment for Class V restorations in vivo". *J Prosthet Dent* ; 79(2) 131-135.

¹⁶ Brackett W.; et al.;1998; "Microleakage of Class V compomer and light-cured ionomer restorations", *J Prosthet Dent*; 79(3) 261-263

¹⁷ Ferrari M; Davidson C.L.; 1996 "Sealing Capacity of a Resin-Modified Glass-Ionomer and Resin Composite Placed in Vivo in Class V restorations. *Op Dent*.; 21 69-72

¹⁸ Gladys S.; et al.; "Marginal adaptation and retention of a glass-ionomer, resin-modified glass ionomers and polyacid-modified resin composite in cervical Class-V lesions", *Dent Mat*; 14 294-306

¹⁹ Schedle A.; et al.; 1998; "Cytotoxic effects of dental composites, adhesive substances, compomers and cements", *Dent Mater*; 14 429-440

²⁰ Hondrum S.O.; Fernández R Jr : 1997; "Countoring, finishing and polishing Class V restorative materials", *Operative Dentistry*; 22: 30-36

²¹ Jefferies S.R.: 1998; "The art and science of abrasive finishing and polishing in restorative dentistry" *Dental Clinics of North América*; 42(4): 613-627.

²² Trummer A., "Resultados clínicos de un compómeros a 2 años", *Signature Int*; 3(1)