

312



Universidad Nacional Autónoma de México

---

---

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**PROPOSITOS DE LOS ADHESIVOS  
DENTINARIOS EN LAS RESTAURACIONES  
CON AMALGAMA**

**TESINA**

QUE PRESENTA :

**ADRIANA MANJARREZ ESCAMILLA**

PARA OBTENER EL TITULO DE:

**CIRUJANA DENTISTA**

Director de Tesina

**C.D. JAIME ALBERTO GONZALEZ OREA**

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Jaime Alberto Gonzalez Orea".

México, D.F. 2001

297616





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.

<b>Indice.....</b>	<b>1</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>4</b>
<b>Antecedentes.....</b>	<b>6</b>
<b>Planteamiento .....</b>	<b>12</b>
<b>Justificación.....</b>	<b>13</b>
<b>Objetivo general.....</b>	<b>14</b>
<b>Objetivo específico.....</b>	<b>15</b>
<b>Capitulo I Propiedades.....</b>	<b>16</b>
Adhesión.....	16
Tensión superficial.....	16
Energía superficial.....	17
Adhesión física.....	18
Adhesión química.....	18
Elementos de la adhesión.....	19
Usos de los adhesivos dentinarios.....	19
Adhesión a metales.....	20
Mojamiento.....	20
Barrillo dentinario.....	21
Técnica de grabado ácido.....	22
<b>Capitulo II Características de los sistemas adhesivos.....</b>	<b>24</b>
Sistema adhesivo amalgamabond.....	24
Sistema adhesivo Universal All Bond.....	25
Sistema adhesivo Panavia EX.....	27
Sistema adhesivo Scotchbond Multipropósito y Scotchbond Multipropósito Plus.....	28
<b>Capitulo III Propiedades específicas de los adhesivos.....</b>	<b>29</b>
Grabador Scotchbond.....	29

Activador del Sistema Scotchbond Multipropósito Plus.....	31
Primer Multipropósito Scotchbond.....	32
Adhesivo Multipropósito Scotchbond.....	32
Catalizador del Sistema Scotchbond Multipropósito Plus.....	33
<b>Capítulo IV Procedimientos para la aplicación de los adhesivos...</b>	<b>34</b>
Procedimientos básicos de aplicación de los sistemas adhesivos.....	34
Procedimiento de colocación directa de la resina de cura de luz (Fotopolimerizable).....	34
Procedimientos para adherir amalgama y resina autocurable.....	35
Procedimiento para adherir restauraciones indirectas.....	35
<b>Capítulo V Propiedades clínicas.....</b>	<b>37</b>
Contaminación por humedad.....	39
Humedad.....	39
Contaminación externa.....	42
Pigmentación y corrosión.....	42
<b>Capítulo VI Indicaciones.....</b>	<b>43</b>
Clase I.....	44
Clase II.....	45
Clase III.....	46
Clase V.....	46
Restauraciones de lesiones extensas con pérdida de cúspides.....	47
Núcleos de amalgama.....	47
Reparación de restauraciones de amalgama.....	48
<b>Capítulo VII Ventajas.....</b>	<b>49</b>
Criterio de evaluación basado en el criterio modificado de CVAR y RYGE.....	51
Retención y refuerzo.....	53

Sensibilidad.....	54
Adaptación marginal.....	55
Caries recurrente.....	56
Bajo costo.....	56
<b>Capitulo VIII Desventajas.....</b>	<b>57</b>
Tiempo de aplicación.....	57
Presentan sensibilidad a la degradación hidrolítica en estudio in vitro.....	58
Presentan fallas en la fuerza de adhesión de la unión entre el material adhesivo y la amalgama.....	59
Tienen capacidad para soportar cargas oclusales.....	60
Irritación y alergia.....	61
<b>Conclusiones.....</b>	<b>62</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>64</b>

## **Introducción.**

Uno de los grandes problemas de la odontología hasta hace algunos años, era la inexistencia de materiales capaces de adherirse a la estructura del dentario de manera confiable y duradera, asegurando tanto la permanencia de las restauraciones en la cavidad bucal como la impenetrabilidad y de sus productos a través de la interface diente-material restaurador. La estrecha unión entre el tejido dentario con materiales de obturación y/o cementación, tanto metálicos como plásticos, o cerámicos, es indispensable para lograr un sellado perfecto que coadyuve en la longevidad de las restauraciones y por consiguiente el mantenimiento de la salud bucal de nuestros pacientes.

La microfiltración de saliva y bacterias, pueden producir caries recurrentes, son unos de los principales factores que limitan la vida de las restauraciones dentales. La microfiltración también puede producir manchas marginales y sensibilidad postoperatoria.

Los adhesivos dentinarios que estamos mencionando en esta revisión bibliográfica son los que podemos utilizar para amalgamas y poderles dar el termino de amalgamas adheridas.

La amalgama es el material de restauración mas usado por los odontólogos por su bajo costo, pero los mayores problemas asociados con ellas han sido las microfiltraciones marginales de las restauraciones y rupturas marginales debidas a la falta de adhesión a las pared de la cavidad.

El uso de los adhesivos dentinarios es ver si se puede disminuir la interfase o si solo sirve para sellar los túbulos dentinarios.

Cuando la superficie de la cavidad se prepara a un ángulo de  $90^\circ$ , se evita en gran medida la ruptura marginal, pero se pierde mas esmalte sano y dentina en este procedimiento. Aun cuando se haya aplicado la presión de condensación adecuada, la microfiltración con la cavidad en la interfase en pared y amalgama no se puede evitar. Esta microfiltración ocurre aun cuando se usan adhesivos o selladores para la cavidad antes de colocar una restauración, ya sea que se halla decidido colocar un a con amalgama o una con resina. La ruptura marginal, la microfiltración de la saliva y las bacterias en esta cavidad suelen causar caries secundaria o recurrente, sensibilidad postoperatoria y una patología de la pulpa.

## Antecedentes.

Tradicionalmente los odontólogos usaban el barniz de copal en la practica general, actualmente usan otras formas que han salido en el mercado para poder disminuir esa interfase que se presenta en las restauraciones con amalgama.

Los barnices y forros cavitarios funcionan como una barrera protectora entre la dentina y el material de restauración-diente que proporciona algunos beneficios terapéuticos al diente <sup>(01)</sup>

Los barnices y forros cavitarios son soluciones de resina como el copal, el nitrato celulosa, colofina o una resina sintética contenida en líquidos orgánico (cloroformo , acetona, alcohol y éter). Los barnices son insolubles en los fluidos bucales, reduce la filtración alrededor del márgenes y paredes de la interfase restauración diente y parece prevenir la penetración de los productos de corrosión de la amalgama dentro de la dentina.

En 1961 Burke FJT Mc Caughey establece que los adhesivos dentinarios ideales deben de formar, al momento de ser colocados, una alta resistencia adhesiva permanente con la dentina; generándose una fuerza adhesiva con la dentina comparable a la formada con el esmalte, además de una biocompatibilidad adecuada de los adhesivos con los tejidos dentales, entre ellos la pulpa. Además los agentes de unión dentinaria, tienen cualidades ideales como: reducir la microfiltración en los márgenes de las restauraciones, evitar caries recurrente y la pigmentación marginal, proporcionando facilidad de uso y sensibilidad técnica mínima, su vida útil será prolongada y serán compatibles con una variedad amplia de resinas y amalgamas.<sup>(06)</sup>

Wang y Hume en 1988 <sup>(11)</sup>, evaluaron la capacidad de diversos materiales ácidos y básicos para efectuar una solución aislada del material de prueba mediante un corte de dentina y se encontró que esta es un amortiguador excelente de



materiales ácidos, ya que la dentina tiene la capacidad de amortiguar el efecto directo de los ácidos, protegiendo a la pulpa.

En 1992 que fue la introducción del sistema Scotchbond Multipropósito y Multipropósito plus se convirtió en uno de los principales sistemas adhesivos dentales de cura de luz, pero en la investigación de Fundingsland<sup>(15)</sup> en el mismo año probó que la mala adaptación marginal es provocada porque los adhesivos no son resistentes a la humedad. Pero adhesivos de cuarta generación como el Scotchbond Multipropósito plus si logran una mejor adaptación para ser más resistentes a la humedad.

Pero en 1993 el mismo Fundingsland<sup>(17)</sup> en un escaneo de micrografías de electrones del esmalte y la dentina humana grabados con 10% de ácido maléico y 35% de ácido fosfórico observó que ambos ácidos producen excelentes fuerzas de adhesión, por su lado Kami y colaboradores en 1993<sup>(13)</sup>, evaluaron una amplia variedad de soluciones de ácidos y determinaron que la profundidad de la descalcificación de la dentina era un resultado que dependía de la elección del ácido y la duración del grabado, Van Meerbrck en 1993<sup>(14)</sup> proporcionó datos que sugieren que el Sistema Scotchbond Multipropósito logra una penetración completa de la resina a la capa descalcificada ya sea con 10% de ácido maléico o 40% de ácido fosfórico; Ario y colaboradores en 1993<sup>(18)</sup> presentaron pruebas ilustrando el efecto de contaminación por humedad desde una fuente como saliva o una jeringa de aire; únicamente cuando la contaminación empezó a afectar el primer, la adhesión se vio afectada severamente

Pero con Patri en 1994 refiere que él 10% del ácido maléico produce en realidad una permeabilidad mayor a la que produce el ácido fosfórico al 37%. Una vez que se haya grabado la dentina.<sup>(10)</sup> En el mismo año el grabador Scotchbond graba al esmalte y retira el barro dentinario de la dentina para preparar la pieza para la adhesión<sup>(11)</sup>, de acuerdo a Glasspoole y colaboradores en 1994<sup>(108)</sup>, el grabado con ácido maléico, produce una menor remoción de calcio y en ocasiones una

superficie grabada menos profunda. Un estudio publicado por Masahiro Kawasakami y colaboradores en el mismo año nos dice que Liner F: es una resina compuesta de curación dual, de baja viscosidad, que contiene un monómero adhesivo propio que da más fuerza a la adhesión a la amalgama.<sup>(03)</sup>

Según Plasmans y colaboradores en 1994<sup>(16)</sup>. La humedad se puede producir a través de la jeringa de aire/agua o mediante la contaminación por saliva. Finalmente la presión de la pulpa puede influir para crear un campo húmedo.

Retief y sus colegas en 1994<sup>(21)</sup>, estimaron que la fuerza adhesiva de 21 a 24 Mpa, eliminaría la microfiltración en la interface del material de la dentina. Por comparación la fuerza de la amalgama adherida al diente va desde 3 a 10 Mpa.

En 1995 Chieh Shan Lo<sup>(05)</sup> y colaboradores publicaron un estudio comparativo en el que mencionan que el Sistema Clearfil Photobond tiene como componentes el ácido cítrico y cloruro de calcio que presumiblemente realizan la adhesión como acondicionadores, que exponen la dentina; después hicieron otro estudio en el mismo año en el cual mencionan que la resina tiene afinidad con la colagena, de tal manera que durante la polimerización de la resina recién colocada, no se produce un encogimiento en la interfase, mas bien parece unir la resina polimerizada hacia la pared dentinal. Vuelven a realizar otro estudio, y en otro estudio difieren en el ya que afirman que es mejor la combinación de pins intradentarios y adhesivos ya que producen una restauración más fuerte en situaciones de poca tensión.<sup>(06)</sup>

En otro estudio que realizan Calamia y colaboradores 1995<sup>(04)</sup> demostraron que el adhesivo Amalgambond sólo, disminuye la sensibilidad cervical hasta por 6 meses.

Bichacho y colaboradores 1995<sup>(24)</sup> encontraron que algunos adhesivos utilizados para adherir resina compuesta a la dentina presentan sensibilidad a la

degradación hidrolítica en estudios in vitro al estudiar los efectos de inmersiones prolongadas de amalgamas adhesivas.

Aunque Hasegawa y Retief en 1996<sup>(65)</sup> mencionan que el primer es un monómero hidrófilo en solvente, como el hidroximetacrilato (HEMA) es realmente el que barre el todo dentinario. Se puede utilizar ya sea, el grabador Scotchbond de ácido maléico al 10% o de ácido fosfórico al 35%.

Sin embargo, Mahler y colaboradores 1996<sup>(23)</sup> mostraron que al año el 9% de las restauraciones sin adhesivo mostraron sensibilidad postoperatoria, Hasagawa y colaboradores<sup>(65)</sup> opinan que aunque al inicio las fuerzas adhesivas son menores y algunos de los especímenes se fracturan en la interfase dentina adhesivo, después de una semana a un mes se incrementan las fuerzas de adhesión como resultado de la habilidad adhesiva en la interfase amalgama adhesivo (All-bond con Tytin)..

J P Oliveira y colaboradores 1996<sup>(29)</sup> mediante pruebas de laboratorio en las que se hicieron preparaciones MOD demostraron que el uso de los agentes adhesivos como Imperva Dual Bond y All-Bond 2 reducen la microfiltración, formando una adhesión retentiva en la amalgama, dando por resultado el reforzamiento de la pieza y preservando la estructura dentaria a su vez..

En 1997 se realizan otros estudios por Mark A. Belcher y colaboradores<sup>(20)</sup> para evaluar las ventajas, seleccionando piezas dentales que requerían de amalgamas grandes y complicadas, dado a que este tipo de restauraciones requiere generalmente retención mecánica y reforzamiento del resto de la estructura dental debilitada, en este estudio clínico los pacientes son interrogados durante las visitas de revisión del primer y segundo año para determinar si alguno de ellos tuvo problemas de sensibilidad a corto y largo plazo.

Henry L. Donald y colaboradores 1997<sup>(25)</sup> nos dicen que la habilidad de los adhesivos actuales para adherir efectivamente la amalgama de plata a la dentina a alterado los principios tradicionales de la Odontología de restauración.

En 1998 la adhesión de restauraciones de material compuesto tiene una función muy importante en la práctica dental moderna. Las preparaciones de los dientes para tales restauraciones son mucho más conservadoras que las requeridas para colocar amalgama y el aspecto estético de las resinas es superior. Los sistemas adhesivos evolucionaron desde los primeros productos hasta los de quinta generación utilizables hoy en día. El sistema de la quinta generación permite adherir directamente una restauración posterior de material compuesto.<sup>(07)</sup>

Los adhesivos que se utilizan actualmente son autopolimerizables o de curado dual estos constituyen a los materiales más utilizados en las obturaciones de amalgama, pero en los últimos años hemos asistido a la generalización de sistemas monocomponentes y fotopolimerizables para todo tipo de restauraciones adhesivas.<sup>(03)</sup>

## **Planteamiento.**

Uno de los problemas existentes para el cirujano dentista es el sellado marginal de los materiales de restauración permanentes, trayendo como consecuencia la disolución de los materiales que se encuentran bajo la restauración y por consiguiente penetración de líquidos ácidos que ocasionan patologías secundarias.

## **Justificación.**

El buscar materiales que ayuden a mejorar las condiciones de sellado en la interfase material de restauración-diente significó el motivo de realizar una revisión bibliográfica para tal fin. De ahí que los adhesivos dentinarios para posterior mente obturar con amalgama sea la causa de esta revisión y a la vez exprese las ventajas y desventajas de estos adhesivos.

### **Objetivo general.**

Conocer que los adhesivos dentinarios cumplen con el propósito de reducir la interfase diente-material de restauración que se utilizan para amalgamas y las indicaciones, ventajas desventajas que podemos encontrar en su uso.

### **Objetivo específico.**

Conocer las posibles ventajas obtenidas con el empleo de los distintos adhesivos en las restauraciones con amalgama.

Conocer las técnicas correctas para la aplicación de los adhesivos para amalgamas.

Conocer todas las indicaciones y contraindicaciones de las técnicas que se mencionan de los adhesivos para amalgamas.



## PROPIEDADES.

### Adhesión.

Cuando en una mañana muy fría observamos en nuestra ventana gotas de agua pegadas al vidrio, estamos viendo un claro fenómeno de adhesión; las moléculas del agua, de alguna manera se agarran de las moléculas del vidrio y desafían a la gravedad manteniéndose en esa posición. En el hecho mencionado es evidente que hablamos de moléculas distintas: por un lado, las moléculas que forman la molécula del agua y por otro lado, las moléculas que están en la superficie del vidrio; pero también debemos tener en cuenta el hecho de que existe una fuerza que mantiene unidas a las moléculas del agua y por otro lado mantienen unidas a las moléculas del vidrio. En todo lo mencionado nos referimos al fenómeno de ADHESIÓN.

### Tensión superficial.

Cuando en la tina se vierte el mercurio lo que observamos es que se forman esferas del líquido sobre la superficie del vidrio; el mercurio no se esparce como lo hace el agua. Las moléculas que forman tanto la gota de mercurio como la de agua están unidas por fuerzas de cohesión entre sus átomos las cuales son de igual magnitud en todas direcciones con excepción de los átomos de la periferia que no tienen átomos adyacentes hacia el exterior que ejerzan atracción sobre ellos hacia afuera. Este impulso hacia el centro sobre las moléculas de la capa superficial es lo que provoca la formación de gotas o esferas. La superficie de estas esferas presenta mayor o menor resistencia a la penetración o ruptura, dependiendo del líquido del que se trate.

Volviendo al ejemplo anterior es obvio que la tensión superficial del mercurio es mayor que la del agua y esto es otro factor determinante en la adhesión de superficies:

a mayor tensión superficial - menor mojamiento - menor capacidad de adhesión, a menor tensión superficial - mayor mojamiento - mayor capacidad de adhesión.

Ese mismo fenómeno se presenta en estructuras sólidas en las que los átomos de la superficie tienen mayor energía que los del interior ya que, al no tener equilibrado el número de átomos adyacentes, no son atraídos por igual en todas direcciones. En este caso el fenómeno se denomina **energía superficial** o **energía de superficie**. Estos átomos que tienen más energía que los demás, busca su estado de mínima energía por lo que tienden a formar uniones con otros átomos que estén cercanos a ellos. Esta unión se va a dar por medio adhesión. Si la superficie adherente tiene alta energía de superficie la adhesión se va a ver favorecida, dicha de otra manera, una condición indispensable para lograr adhesión es alta energía superficial de las superficies adherentes. La relación adecuada, entre energía de superficie y tensión superficial, para lograr adhesión, viene dada por la ecuación de Dupré:  $\text{tensión superficial} < \text{energía de superficie}$ .

La falta de reactividad química entre los materiales de obturación y la estructura dentaria, la solubilidad de los cementos con su consecuente desintegración, así como los coeficientes de expansión térmica de los materiales en la relación con el diente.

A partir de los años 60's se desarrollaron nuevos productos denominados "adhesivos a dentina" o "sistemas de unión", a los cuales se les ha denominado por generaciones. Cada nueva generación ha superado a las anteriores en cuanto a resistencia adhesiva y los de más reciente aparición se consideran de quinta generación.

## **Adhesión física.**

Esta dada por simple traba mecánica, y se refiere a que un nuevo adhesivo líquido o semilíquido se aplica a un sustrato y al endurecer evita la separación de los adherentes o partes que se unieron.

Otro tipo de adhesión física es por simple retención por compresión o debido a diferentes coeficientes de expansión térmica de los sustratos.

Algunos autores clasifican las fuerzas de Van der Waals como uniones químicas. En realidad son uniones débiles formadas entre diversos sustratos, sin que haya una reacción química entre ellos, sino que son uniones causadas por la gran cercanía entre sus átomos o moléculas.

## **Adhesión química.**

Esta se da al haber interacción química en la interface entre los elementos del adhesivo y del diente. En este caso intervienen enlaces químicos iónicos, covalentes o metálicos y las uniones formadas son fuertes.

La unión de ciertos adhesivos a la dentina pueden ser de varios tipos como son covalente con la matriz de colágeno de la dentina, iónica por la atracción entre las cargas negativas de grupos fosforados o de grupos carboxílicos, con los iones de calcio en la dentina y por puentes de hidrogeno. Además gran parte de la adhesión se debe a la retención micromecánica lograda por ña penetración de "primers" a los túbulos dentinarios, y su subsecuente copolimerización con la resina de unión y la obturación.

## **Elementos de la adhesión.**

Todo procedimiento adhesivo debe reunir ciertas condiciones para tener éxito, entre ellas esta la humectación del adhesivo sobre el sustrato. Requerimos que nuestro adhesivo al ser aplicado sobre el sustrato lo moje completamente, se extienda lo más posible sobre su superficie y no deje huecos de aire en la interface. Si la humectación es incompleta habrá zonas de concentración de tensión donde comenzara la falla del adhesivo.

Los adhesivos deben reunir ciertas características que son las siguientes:

Tener alta resistencia de unión in vivo e in vitro.

Que selle totalmente los túbulos dentinarios.

- Que sea adhesivo a superficies húmedas.
- Que sea biocompatible.
- Que sea autopolimerizable o de polimerización dual.
- Que forme película de poco espesor.
- Que la unión sea prácticamente instantánea.
- Que se adhiera a múltiples superficies.
- Que haya sido probado clínicamente.
- Que la unión quede libre de espacios, sin microfiltración.

## **Usos de los adhesivos dentinarios.**

Como adhesivo entre esmalte/dentina y amalgama. En este caso se tiene la ventaja de evitar un debilitamiento de la pieza dentaria al no ser imprescindible hacer la forma de retención. La técnica consiste en colocar un adhesivo autopolimerizable inmediatamente antes de condensar la amalgama. Simultáneamente, la resina adhesiva polimeriza y la amalgama cristaliza, quedando unidas en su interface. Debido a la primer penetración de resina en los túbulos dentinarios y en esmalte grabado, la retención queda asegurada. También es

posible la reparación colocando amalgama nueva sobre otra antigua, tratada con el adhesivo.

### **Adhesión a metales.**

Para lograrla rigen los mismos principios que para la estructura dentaria, como humectación, energía y tensión superficial. Pero, a diferencia del tejido dentario, que puede hacerse poroso por grabado ácido, los metales deben estar sujetos a ciertos tratamientos que promuevan las condiciones óptimas para una buena adhesión.

Las dos formas posibles de adhesión entre metal y resina pueden ser físicas y químicas. Por lo general los fabricantes indican en su instructivo preparar las superficies metálicas de tal forma que se favorezcan las condiciones para la adhesión.

### **MOJAMIENTO.**

El mojado se produce al usar líquidos que fluyen sobre las irregularidades de superficies sólidas. Por ejemplo, cuando se colocan dos superficies de vidrio pulido una contra otra y se les presiona, manifiestan poca tendencia a adherirse, pero si se interpone una película de agua, se hace difícil separar los vidrios. <sup>(02)</sup>

El mojado de las superficies de esmalte y dentina de una preparación, después del grabado, es el que se ha logrado mediante los adhesivos de cuarta generación como los Sistemas Multipropósito creados para diferentes casas comerciales.

En inicio los sistemas adhesivos dentales se diseñaron principalmente para la aplicación de resinas compuestas de cura con luz. Esta filosofía de diseño podría tener como base el hecho de que en la mayoría de los consultorios, el mayor uso de adhesivos dentales es la colocación directa de resinas compuestas de cura con luz.

<sup>(01)</sup>

En un intento de no rebajar tanto al diente, para prevenir la fractura en las orillas de las restauraciones y disminuir la microfiltración en restauraciones de amalgama, se han utilizado sistemas de adhesivos para amalgama. <sup>(03)</sup>

Sin embargo una tendencia mas precisa que se busca a través de los sistemas adhesivos es que sean Multipropósito en su aplicación y cada vez sean menores los tiempos de aplicación. <sup>(01)</sup>

### **Barrillo dentinario o smear layer.**

Se le llama barrillo dentinario a todo el conjunto de residuos que quedan depositados, sobre la superficie del diente, después de haber actuado mediante los diferentes procedimientos operatorios instrumentales (fundamentalmente rotatorios). Forma una fina y adherente capa, a modo de lodo o sutil barro, constituida por residuos de hidroxiapatita, calcio, fósforo, colágena, restos de microorganismos, resicuos metálicos, etc. Su constitución parece estar en relación con la velocidad de rotación, tipo de spray, material del que estan compuestas las fresas. Su espesor varía entre 1 y 3 micrones, aproximadamente. Se llegan a describir dos zonas de dicha capa. Una superficial, relativamente suelta y fácilmente eliminable mediante chorro de agua, que ocuparía los espacios intertubulares y peritubulares. Otra profunda, muy fina (entre 0.1 y 1 micrometros) que taponaría la entrada de los túbulos dentinarios y evitaría la salida del fluido dentinario. Su principal inconveniente sería el de servir de reservorio para gérmenes.

La capa de barrillo dentinario tiene mucho interes en las técnicas de adhesión de materiales a los tejidos dentarios.<sup>(33)</sup>

### **Técnica de grabado ácido.**

El proceso para lograr un enlace entre el esmalte y el material de restauración implica un grabado en el esmalte para producir disolución selectiva con la microporosidad.

El esmalte grabado tiene alta energía de superficie, diferente a la superficie normal del esmalte, permite humedecer la resina con facilidad en la superficie y penetrar en los microporos.

Se han empleado numerosos ácidos para producir los microporos requeridos, pero universalmente se ha usado el ácido fosfórico en concentraciones entre 30 y 50% ; la concentración más común es de 37%. Mayor concentración de 50% induce a la formación de monohidrato de fosfato monocálcico sobre la superficie grabada que inhibe la disolución. Aunque se dispone de soluciones acuosas, en general los grabadores se presentan en forma de gel con el propósito de tener mejor control de la colocación de la superficie. A estos geles se les ha agregado un sílice coloidal o esferas de polímero al ácido. Se usa cepillo o pincel para colocar el gel, o el ácido abastecido en la jeringa que puede ser aplicado dentro del esmalte y la dentina. Durante la colocación es importante evitar el riesgo de tener burbujas de aire que puedan introducirse en la interfase. Si se encuentran estos vacíos, las regiones no serán grabadas.

El tiempo de aplicación de cada grabador varía dependiendo de la historia particular del diente.

En la actualidad el tiempo de aplicación del grabador es de 15 segundos, que es tiempo suficiente para alcanzar el enlace equivalente al que se produce

durante el grabado de 60 segundos que se utilizaba años atrás. La ventaja del tiempo corto de grabado es que produce aceptable resistencia de enlace y también conserva el esmalte por mayor tiempo<sup>(02)</sup>.



## CAPITULO I

### CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS ADHESIVOS.

A continuación se mencionan la composición química de diferentes sistemas de adhesión :

#### SISTEMA ADHESIVO AMALGAMABOND (Parkell).

Este sistema es uno de los mas usados y contiene:

- a) Activador de dentina y esmalte que contiene 10% de ácido cítrico y 3% de cloruro férrico, el cual su función es pretratar la dentina por desmineralización abriendo los túbulos. Los iones  $Fe^{+}$  se quedan depositados en la colagena expuesta y parece ser que realizan la polimerización de la resina.

Estos iones  $Fe^{+}$  también pueden pulir la desnaturalización de proteínas de la colagena. <sup>(04)</sup>

- b) El segundo componente es un adhesivo 34% HEMA (2-hidroxietilmetacrilato) que actúa como un agente humedecedor que realiza la polimerización de la base y el catalizador.
- c) La base esta formada por 4-META-MMA (4-Anhidrido de trimetil metacrilato- metil metacrilato).
- d) El catalizador compuesto por TBB (oxido de tributilborano). <sup>(05)</sup>

Recientemente Parkell, Farmingdale, N. Y., saco al mercado el Sistema Adhesivo Amalgamabond Plus que se compone del Amalgamabond tradicional y un material nuevo el:

Aditivo de Alto Rendimiento (HPA) compuesto por polvo de Polimetil metacrilato (PMMA) que adhiere la amalgama recién preparada al tejido del diente y se ha reportado que la resina penetra la dentina y ahí se polimeriza. La resina tiene afinidad con la colagena, de tal manera que durante la polimerización de la resina recién colocada, no se produce un encogimiento en la interfase, mas bien parece unir la resina polimerizada hacia la pared dentinal. Lo anterior fue expuesto por Chien Shan Lo y colaboradores. <sup>(06)</sup>

### **SISTEMA ADHESIVO UNIVERSAL ALL-BOND (Bisco Itasca).**

Este sistema adhesivo consta de:

- a) Un agente acondicionador de la dentina que combina 10% de ácido fosfórico o anhídrido succinico y 2-hidroxietil metacrilato.
- b) Primer A compuesto de NA-NTG-GMA en base de acetona.
- c) Primer B de BPDM en base de acetona.
- d) Un agente adhesivo de esmalte y dentina de BIS GMA y CO<sup>-</sup> alcanfor quinona en resina. <sup>(05) (06)</sup>

Este sistema permite la remoción conservadora de la capa de lodo o barro dentinario y técnicas de remoción máxima de capas de mancha por grabado. <sup>(06)</sup>

La resina adhesiva debe infiltrar el substrato de la dentina para lograr mejor adhesión con el All Bond. Se logra una mejor adhesión con la presencia de humedad y presión de fluidos pulpar después de haber retirado la capa de lodo dentinario.

Cuando se mezclan los primers de All-Bond y se aplican en una superficie de dentina apropiadamente tratada se inicia la polimerización en los túbulos dentinarios.

Posteriormente salió al mercado el Sistema Adhesivo Universal All-Bond 2. Este se compone del sistema All-Bond original, sin el acondicionador y enriquecido con un nuevo material, el Pre-Bond compuesto de una resina Bis-GMA y Peróxido Benzóico. La razón por la que se elimina el Acondicionador se debe a que el monomero hidrofílico del Primer puede penetrar en la dentina sana a través de la capa de barro dentinario. <sup>(05)</sup>

La casa bisco también produce el All-Bond con Liner F cuya formula consta de:

- a) Un grabador compuesto por 10% de ácido ortofosfórico ( $H_3PO_4$ ).
- b) Un Primer A, que contiene NTG-GMA.
- c) Un Primer B, que contiene BPDM.
- d) Resina Adhesiva dentina-esmalte.

Para poder utilizar All-Bond como un adhesivo de amalgama que libera fluoruro, se desarrolló el Liner F: Este es una resina compuesta de curación dual, de baja viscosidad, que contiene un monómero adhesivo propio que da más fuerza a la adhesión a la amalgama según estudio publicado por Masahiro Kawasakami y colaboradores.<sup>(03)</sup> El Liner F libera un fluoruro de un monómero y polímero que contienen fluoruro. Este sistema refuerza potencialmente la estructura del diente alrededor de la cavidad.

### **SISTEMA ADHESIVO PANA VIA EX (Kuraray).**

El Sistema Adhesivo Panavia EX (Bisfenol de glicilmetacrilato) es un cemento de resina químicamente activado, que al agregarle fosfato a la fórmula del monómero (fosfato dihidrogenado 10-methacrylozydecyl) ha contribuido a mejorar sus propiedades adhesivas al aprovechar tanto la naturaleza mecánica y química de los diferentes productos dentales. <sup>(06)</sup>

Puesto que el adhesivo Panavia Ex no se polimeriza cuando hay presencia de oxígeno, el cemento se protege del aire con una capa de Oxyguard, que es un gel inhibidor de oxígeno. El fabricante recomienda el uso de panavia con adhesivo Photobond para adherir la amalgama a la dentina. Se ha reportado que Photobond Clearfil aumenta la fuerza adhesiva de Panavia a la dentina y sella los túbulos de la dentina.

Chieh Shan Lo y colaboradores publicaron en 1995<sup>(66)</sup> un estudio comparativo en el que mencionan que el Sistema Clearfil Photobond teniendo como componentes el ácido cítrico y cloruro de calcio presumiblemente realizan la adhesión como acondicionadores, que exponen la dentina. El ácido salicílico en N-methacrylolilácido, 5-aminosalicílico aparentemente promueve la afinidad de Panavia a las fibras de colágena de la dentina. La presencia del MDP en los adhesivos Photobond y Panavia permitieron la adhesión de Panavia con Photobond, que ha su vez se adhirió a la dentina y por ende reforzó la fuerza adhesiva completamente.

A continuación mencionaremos los Sistemas Adhesivos Scotchbond Multipropósito y el Scotchbond Multipropósito Plus.

### **SISTEMA ADHESIVO SCOTHBOND MULTIPROPÓSITO Y SCOTHBOND MULTIPROPÓSITO PLUS.**

Desde su introducción desde 1992, este sistema se ha convertido en uno de los principales sistemas adhesivos dentales de cura con luz. Sin embargo, siendo un sistema de cura con luz, no ha sido una elección apropiada para adherir amalgama a la estructura dental o para adherir restauraciones indirectas tales como coronas o incrustaciones.

El Sistema Adhesivo Scotchbond Multipropósito Plus fue desarrollado para adherir estas aplicaciones de autocuración y curación dual y para adherir la

amalgama. La colocación directa del compuesto de cura con luz utiliza los mismos compuestos y procedimientos que el sistema Scotchbond Multipropósito. La diferencia entre ambos es que al Scotchbond Multipropósito Plus se le añadió un activador y un catalizador que le permite ser utilizado en una gran gama de situaciones, incluyendo la adhesión de la amalgama, resinas compuestas de autocuración y procedimientos indirectos de adhesión que abarcan restauraciones en metal, porcelana o resina compuesta. <sup>(61)</sup>

## Capítulo II

### PROPIEDADES ESPECIFICAS DE LOS ADHESIVOS.

#### **GRABADOR SCOTCHBOND.**

El grabador Scotchbond graba al esmalte y retira la capa viscosa o lodosa de la dentina para preparar la pieza para la adhesión. (01). Aunque Hasegawa y Retief (05) mencionan que el primer es realmente el que barre el lodo dentinario. Se puede utilizar ya sea, el grabador Scotchbond de ácido maléico al 10% o de ácido fosfórico al 35%. El uso de un grabador es crítico para las superficies de esmalte y dentina. El pH del ácido maléico es de 1.2, mientras que el del ácido fosfórico es de 0.6 aproximadamente.

Ambos ácidos se espesan. Sin embargo. El gel fosfórico obtiene un más alto grado de viscosidad. El grabador de ácido maléico viene en ampollitas de vidrio. El gel de ácido fosfórico viene tanto en ampollitas como en jeringas para aplicarlo directamente al diente. El desempeño de ambos ácidos ha sido similar en diferentes situaciones de adhesión. Sin embargo, se ha comprobado que el gel de ácido fosfórico produce en el esmalte una mayor apariencia clínica de esmerilado.

En un escaneo de micrografías de electrones del esmalte y la dentina humano grabados con 10% de ácido maléico y 35% de ácido fosfórico realizado por Fundisland en 1993 (07) observó que ambos ácidos producen excelentes fuerzas de adhesión. Sin embargo, de acuerdo a Glasspoole y colaboradores en 1994 (08), el grabado con ácido maléico, produce una menos remoción de calcio y en ocasiones una superficie grabada menos profunda.

En superficies de dentina, ambos ácidos producen apariencias similares en las superficie cuando se graban durante los 15 segundos recomendados.

Cuando se habla del grabado de la dentina, la profundidad del grabado se considera importante, ya que la profundidad excesiva de grabado podría ocasionar una penetración inadecuada de resina y una adhesión débil.

La mayoría de las combinaciones muestran la descalcificación de menos de 5 micrones. El grabado con 38% de ácido fosfórico produjo una capa descalcificada de 5 micrones en 30 segundos o menos, pero se obtuvo una profundidad de 20 micrones en un grabado de 60 segundos. Esto refuerza la recomendación de que el tiempo de grabado sea limitado a 15 segundos con gel de ácido fosfórico.

Otro punto observado por Ikami fue si el colágeno restante se había desnaturalizado o no después del grabado. Únicamente los grabados de 60 segundos con 38% de ácido fosfórico y 50% de ácido cítrico producen rastro de colágeno desnaturalizado. Todas las demás combinaciones de tiempo de grabado y ácido no desnaturalizaron la colágena. Cuando se quita la capa de lodo o barro dentinario aumenta la permeabilidad de la dentina.

Patri en 1994 refiere que el 10% del ácido maléico produce en realidad una permeabilidad mayor a la que produce el ácido fosfórico al 37%. Una vez que se haya grabado la dentina, se necesita sellar para evitar que la pulpa se contamine.  
(10)

La dentina tiene una excelente capacidad para amortiguar el efecto directo de los ácidos, protegiendo la pulpa.

Finalmente se ha encontrado que los ácidos maléico y fosfórico producen superficies susceptibles a la formación de una capa híbrida. Van Meerbrck en 1993.<sup>(14)</sup> Proporciono datos que sugieren que el Sistema Scotchbond Multipropósito

logra una penetración completa de la resina a la capa descalcificada ya sea con 10% de ácido maléico o 40% de ácido fosfórico.

## **ACTIVADOR DEL SISTEMA SCOTCHBOND MULTIPROPÓSITO PLUS.**

Este activador se utiliza en aplicaciones de autocuración tales como la adhesión de amalgama, resinas compuestas de autocuración y para todos los procedimientos indirectos con excepción de porcelanas estéticas (Veneer). La adhesión de porcelanas estéticas se lleva a cabo únicamente utilizando componentes de cura de luz. El activador 1.5 es una solución con base de etanol de una sal de ácido sulfinico y un componente fotoiniciador.

Esta solución no es necesaria para la colocación de resinas compuestas de cura de luz pero si para las autocurables. Es una teoría que la sal de ácido sulfinico del activador reacciona con el ácido polialquenoico del primer que libera radicales libres que ayudan a la polimerización de las resinas. Así como con otras soluciones del Sistema Scotchbond Multipropósito Plus únicamente es necesario aplicar una capa que se seca en aproximadamente 5 segundos. No es necesario esperar antes de secarla. <sup>(01)</sup>

## **PRIMER MULTIPROPÓSITO SCOTHBOND.**

Este Primer es una solución acuosa de HEMA y un copolimero de ácido polialquenoico de la base recubrimiento del ionómero de vidrio o Vitrebond. La incorporación del ácido polialquenoico en la formula ha demostrado ser efectivo para evitar el deterioro causado por la humedad en un ambiente muy húmedo.

Este Primer viene en las presentaciones de los adhesivos Scotchbond Mullipropósito y él Multipropósito Plus.



Esta solución es necesaria en todas las aplicaciones relacionadas con la dentina. El primer permite que la capa de resina subsecuente fluya o moje la superficie grabada. No es necesario aplicar primer en el esmalte grabado para aplicaciones de cura con luz. Es necesario aplicar primer en las aplicaciones de autocuración puesto que es un componente esencial en la química de la autocuración. El pH del primer es de aproximadamente 3.3.

### **ADHESIVO MULTIPROPÓSITO SCOTCHBOND.**

El adhesivo es una resina HEMA y BIS-GMA combinada con un novedoso sistema de iniciación. Una mezcla de aminas permite una rápida cura con luz de 10 segundos, así como la compatibilidad con el compuesto de peróxido de la resina del catalizador. Por lo tanto, el adhesivo se puede utilizar ya sea en modo de cura con luz o, cuando se combine con el catalizador, en autocuración o curación dual. Debido a que el nuevo adhesivo incorpora una amina adicional, el uso de un adhesivo previo no es adecuado para utilizarse en aplicaciones de autocuración.

Para hacer más fácil la identificación, el color de la botella se ha cambiado de negro a gris. Los adhesivos que vienen en las botellas grises, ya sea con el Sistema adhesivo Multipropósito y el Multipropósito Plus son idénticos.

El adhesivo Scotchbond Multipropósito se utiliza para aplicaciones generales de cura con luz. Cuando se mezcla con el catalizador, se obtiene un sistema de curación dual que se indica para adherir amalgama, resina compuesta de autocuración.

El efecto de los diferentes sistemas del iniciador pueden ejercer sobre la curación de sistemas de resinas. <sup>(15)</sup>

## **CATALIZADOR DEL SISTEMA SOTCHBOND MULTIPROPÓSITO PLUS.**

Este catalizador está compuesto del mismo sistema de resina BIS-GMA y HEMA utilizado en el adhesivo Scotchbond Multipropósito, pero incorpora el componente peróxido de un sistema de resina de autocuración. Cuando se mezcla con el adhesivo, la solución resultante endurecerá en aproximadamente 4 a 5 minutos a la temperatura ambiental o en 2 o 3 minutos a 36°C.

Como se comentó anteriormente, el catalizador y el adhesivo se mezclan para aplicaciones que abarcan la amalgama adherida o las resinas compuestas de autocuración. El catalizador se utiliza sólo, sin embargo, en aplicaciones indirectas que no sean estéticas, (que se adhieren utilizando técnicas de cura de luz). adhesivo para aplicaciones indirectas alivia la preocupación de que la resina se endurezca en la preparación antes de colocar la restauración. Cuando se coloca la restauración la polimerización que se lleva a cabo con el cemento también cura el adhesivo. Por consiguiente, el tiempo de cura se determinará de acuerdo al material de unión utilizado.

### **CAPITULO III**

## **PROCEDIMIENTOS PARA LA PALICACIÓN DE LOS ADHESIVOS.**

### **PROCEDIMIENTOS BASICOS DE APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS ADHESIVOS.**

Podemos decir que todas las indicaciones se pueden dividir en tres procedimientos básicos mencionados a continuación :

- A) Procedimiento de colocación directa de resinas con cura de luz (Fotopolimerizado).
- B) Procedimiento para adherir amalgamas y resinas autocurables.
- C) Procedimiento para adherir restauraciones indirectas.

### **PROCEDIMIENTO DE COLOCACION DIRECTA DE RESINAS DE CURA CON LUZ**

Este procedimiento consiste de cuatro pasos que son:

- a) Aplicar el grabado Scotchbond al esmalte y dentina, se esperan quince segundos y se enjuaga. Se seca por dos segundos dejando húmedo y sin deshidratar la dentina.
- b) Aplicar el primer a la dentina dejándolo secar por cinco segundos. Cuando se necesita reparar porcelana, el primer que se usa es el primer de cerámica.
- c) Aplicar el adhesivo al esmalte y la dentina. Se cura con luz durante diez segundos.
- d) Por ultimo se coloca la resina compuesta que polimeriza con luz.

## **PROCEDIMIENTO PARA ADHERIR AMALGAMA Y RESINAS AUTOCURABLES.**

Este sistema adhesivo consta de seis pasos que a continuación mencionamos:

- a) Aplicar el grabador al esmalte y dentina, esperar 15 segundos y enjuagar, secar por 2 segundos dejando húmedo y sin deshidratar a la dentina. Se coloca la banda matriz.
- b) Aplicar el activador al esmalte y a la dentina y se deja secar por 5 segundos.
- c) Aplicar primer al esmalte y la dentina y secar por 5 segundos.
- d) Triturar la amalgama o preparar la resina de autocuración.
- e) Mezclar el adhesivo y el catalizador aplicándolo al esmalte y la dentina.
- f) Por último se coloca la amalgama o resina compuesta de autocuración.

## **PROCEDIMIENTO PARA ADHERIR RESTAURACIONES INDIRECTAS.**

Este procedimiento se puede utilizar para la adhesión de incrustaciones, coronas y puentes de porcelana, metal o resina y consiste en ocho pasos que a continuación mencionamos:

- a) Tratar previamente las superficies de adhesión. Las superficies de porcelana se graban con ácido fluorhídrico al 5% de 45 a 60 segundos en el laboratorio dental y deberán tratarse con un silano antes de su colocación. Las superficies metálicas mejoran con el arenado con presión de aire y un tratamiento de silanos. Las superficies de resina se pueden tallar con una fresa de diamante.

de su colocación. Las superficies metálicas mejoran con el arenado con presión de aire y un tratamiento de silanos. Las superficies de resina se pueden tallar con una fresa de diamante.

- b) Aplicar el grabador al esmalte y dentina, esperar 15 segundos y enjuagar. Secar por 2 segundos dejando húmeda la dentina.
- c) Aplicar el activador al esmalte y la dentina. Se deja secar por 5 segundos.
- d) Aplicar el primer al esmalte y la dentina. Se deja secar por 5 segundos.
- e) Aplicar el catalizador al esmalte y la dentina.
- f) Aplicar el catalizador a la superficie de adhesión de la restauración.
- g) Mezclar y aplicar el cemento de autocuración o curación dual a la superficie de adhesión de la restauración.
- h) Colocar la restauración. Si se utilizo un cemento de curación dual, aplicar cura con luz a las orillas. El tiempo de polimerización se determina de acuerdo al materia de unión utilizado.<sup>(26)(01)(28)</sup>

## CAPITULO IV

### PROPIEDADES CLÍNICAS.

- La función clínica de una restauración de amalgama se basa en las propiedades desarrolladas por la amalgama como resultado de su manipulación.

Se han realizado varias pruebas para comparar el desempeño de diferentes Sistemas de adhesión, como es el caso del sistema Scotchbond Multipropósito Plus, el cual logra una adhesión aproximada al esmalte de 25 a 30 Mpa (Megapascals) . La aplicación del primer no es necesaria para obtener una gran fuerza de adhesión. Sin embargo, no es necesario mantener el primer fuera del esmalte grabado, ya que en caso de no haberse expuesto la dentina, se puede omitir la aplicación del primer y aún así obtener una fuerza adhesiva.<sup>(01)</sup>

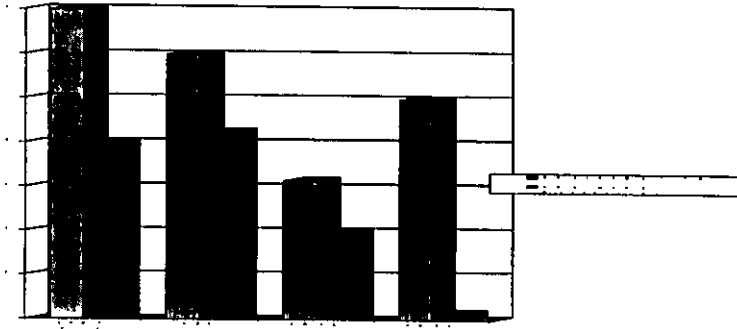
La adhesión lograda con Scotchbond Multipropósito Plus a la dentina mide aproximadamente 30 Mpa. Se ha comprobado que la adhesión a la dentina es resistente a la humedad atmosférica, a la contaminación de la humedad y al fluido de la pulpa. Las pruebas adicionales se realizaron para asegurar que el sistema adhesivo SBMP Plus fuera una técnica insensible. En la práctica el controlar los tiempos de aplicación de las diversas soluciones puede ser tan difícil de controlar como la contaminación por humedad. Por esta razón, se midió el efecto de los tiempos de grabado (5 a 30 segundos), y el efecto de tiempo de espera antes de secar el primer (inmediatamente a 30 segundos), dando como resultado ningún efecto significativo como lo mostró Ario.<sup>(01)</sup>

Al adherir la amalgama a la dentina es esencial utilizar el activador y el catalizador que le permite al sistema adherir la aleación. Después de grabar para descalcificar la dentina se aplican capas sencillas de activador y primer que preparan a la superficie para recibir el adhesivo y el catalizador que juntos producen una resina de curación dual, que se aplica para colocar la amalgama..

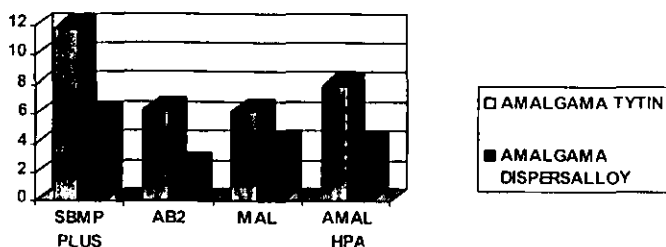
En las investigaciones hechas por Ario <sup>(91)</sup> se mostraron diferentes valores de adhesión con dos diferentes aleaciones de amalgama como son la amalgama Tytin (kerr) y Dispersalloy (Caulk) usando diferentes Sistemas de Adhesión utilizando dientes de bovinos incrustados en metacrilato y se esmerilaron para exponer el esmalte o dentina. El adhesivo se aplico a la superficie externa. Se colocaron moldes de teflón en los dientes y se condensó la amalgama en el orificio de 5 mm del molde. Utilizando una máquina Instron, después de 24 horas de estar en agua a 37°C se logró su separación.

La fuerza de adhesión del esmalte y la dentina se registran en las Figuras 1 y 2. Los análisis de datos vía ANOVA nos indica la importancia de la selección de amalgamas y adhesivos adecuados.

**Figura 1. Adhesión de la amalgama al esmalte**



**Figura 2. Adhesión de la amalgama a la dentina**



### CONTAMINACIÓN POR HUMEDAD.

La contaminación por humedad se debe a diferentes circunstancias. La humedad, relacionada con el ambiente, en el transcurso del procedimiento puede ser alta. Si no se utiliza dique de hule, la humedad puede alcanzar un 84% según Plasmans y colaboradores en 1994<sup>(16)</sup>. La humedad se puede producir a través de la jeringa de aire/agua o mediante la contaminación por saliva. Finalmente la presión de la pulpa puede influir para crear un campo húmedo.

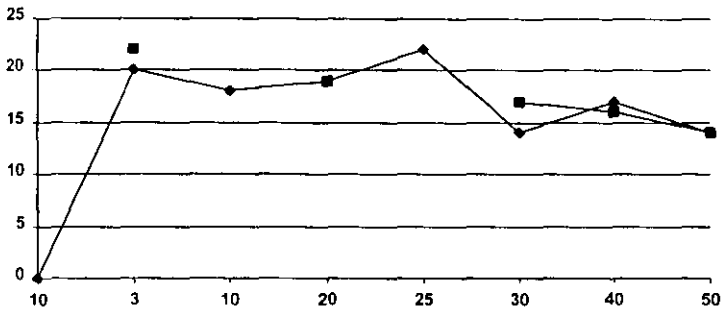
### HUMEDAD.

Durante el desarrollo de estos Sistemas Adhesivos Multipropósito, incluyendo el Scotchbond 2, se observó que las fuerzas de adhesión disminuían cuando se elevaban en meses de verano, incrementándose únicamente cuando se acercaba el otoño y el invierno. Un análisis retrospectivo de estas pruebas sugirieron una relación con la humedad del ambiente.

Durante este periodo también se observó que las fuerzas de adhesión de la base de recubrimiento del Ionomero de vidrio Vitrebond con cura de luz no parecían variar en el transcurso de un año. Se encontró que al incorporar el copolimero de ácido poliálkenoide del líquido Vitrebond al Sistema Scotchbond Multipropósito Plus se produjo un sistema muy resistente a los efectos nocivos de la humedad relativamente elevada. El efecto al agregar el copolimero se ilustra en la figura 3.

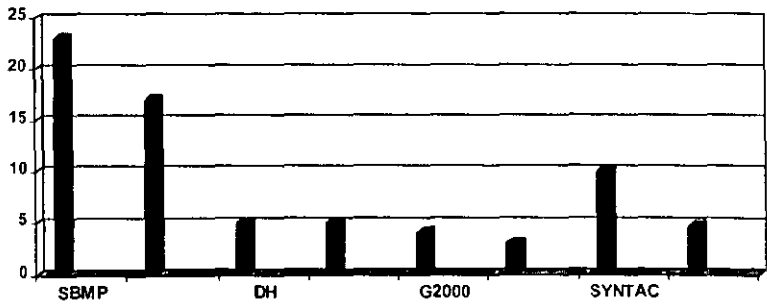


**Figura 3. Efecto de la adhesión a dentina con elevada humedad relativa.**



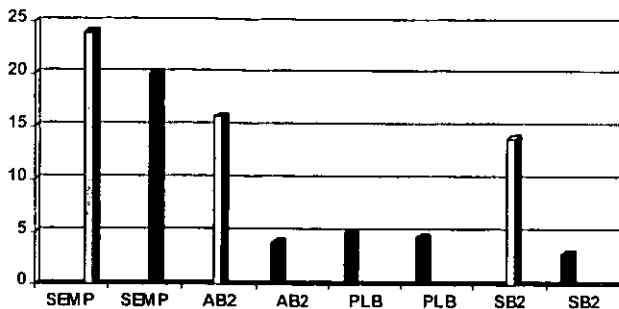
Este efecto sobre la humedad relativa elevada (95%) y la temperatura (35 C) fue presentada por dos autores. La figura 4 presenta lo resultados de pruebas publicadas por Plasmans y colaboradores en 1993.<sup>(17)</sup>

**Figura 4. Adhesión a la dentina a una elevada temperatura y humedad.**



La figura 5 fue presentada por Fundingsland en 1992 <sup>(15)</sup>.

**Figura 5. Adhesión ala dentina a elevada temperatura y humedad..**



La figura 4 y 5 nos muestran que la resina adhesiva Scotchbond Multipropósito Plus, tiene una fuerza adhesiva mayor que otros adhesivos, aun en presencia de una humedad relativa elevada (hasta de un 95%), gracias a la incorporación en el primer del ácido polialkenoico del liquido del Ionomero de Vidrio Vitrebond.

### CONTAMINACIÓN EXTERNA

Ario y colaboradores en 1993<sup>(18)</sup> presentaron pruebas ilustrando el efecto de contaminación por humedad desde una fuente como saliva o una jeringa de aire. Unicamente cuando la contaminación empezó a afectar el primer, la adhesión se vio afectada severamente. En este caso, el volver a aplicar el primer a la superficie se produjo una nueva adhesión. Los resultados se ilustran en la figura 6.

**Figura 6. Efecto de la imprevista contaminación por humedad.**

## CAPITULO V

### INDICACIONES.

La mayoría de los fracasos en las amalgamas se observan en restauraciones amplias, tales como las que ocupan un tercio o más del ancho del área intercuspidea y aquellas con remanente inadecuado de estructura dentaria, la cual brinda la retención básica y resistencia a la fractura de la restauración o del diente.<sup>(17)</sup>

Entre mayor sea el tamaño de la restauración en comparación con el volumen de la estructura dentaria, más se requerirá de medios de retención adicional como cajas, cola de milano, retención por medio de pernos, etc. <sup>(27)</sup> Este tipo de retención tiene desventajas pues disminuye la estructura dentaria de las piezas que están únicamente dañadas.

Las amalgamas adhesivas como método de obturación en dientes permanentes, como su nombre lo indica, son restauraciones cuya existencia puede medirse gracias a las investigaciones que han perfeccionado las propiedades de la amalgama y ahora el uso de Sistemas de adhesión que en conjunto evitan la microfiltración, actúan y fortalecen la estructura dentaria.

Por lo tanto la indicación de amalgamas adhesivas en dientes permanentes es en cavidades:

- Clase I.
- Clase II.
- Clase III de caninos.
- Clase V.
- Restauraciones de lesiones extensas con pérdida de cúspides.
- Núcleos de amalgama.

- Reparación de restauraciones de amalgama.

La amalgama sin adhesivos se han usado con mayores ventajas en la restauración de cavidades clase I, II y V.<sup>(27)</sup>

### **CLASE I.**

La amalgama es el material más usado para caries Clase I, ya que se trabaja bien porque puede ser condensado, modelado, tanto en la forma clásica de la preparación, como en las variaciones de preparaciones cavitarias Clase I. La resistencia al desgaste de la aleación es adecuada para la superficie oclusal, y su fácil manipulación da como resultado un servicio clínico de larga duración.

Las amalgamas Clase I se limitaban a clases I de tamaño regular, es decir caries que abarcaban surcos de superficies oclusales, fosetas y fisuras sin llegar a considerar una cavidad Clase I amplia en que la caries no sólo abarque la superficie oclusal, sino que vaya acompañada de la destrucción de las cúspides y el debilitamiento de las paredes laterales. Así se alcanzaba el punto en que se debía restaurar como amalgama o escoger una restauración más satisfactoria, como una incrustación ya sea de oro o metal semiprecioso, tomando en consideración el aspecto económico y los dientes de diagnóstico dudoso.

Gracias a las amalgamas adhesivas se puede usar en estos casos también amalgama, obteniéndose buenos resultados, además de hacerse la restauración en un tiempo menor y ser el de menor costo que una incrustación.<sup>(27)</sup>

## **CLASE II.**

Las lesiones Clase II involucran una o dos superficies proximales, lo que hace que la tensión funcional y la fuerza resistente del diente sean las mayores consideraciones al seleccionar el material.

En la actualidad, no se ha determinado con exactitud la duración de la restauración de la amalgama Clase II debido a las variables y variaciones en el tamaño de la restauración. Entre estas variables se encuentran el factor económico, y los dientes con pronóstico dudoso, ya que en la práctica privada aún con restauraciones muy extensas en las que la odontología tradicional indicaba el uso de incrustaciones de oro en Clase II con extensiones vestibulolinguales amplias en las superficies proximales, y las cúspides débiles sobre las superficies oclusales, se restauraban con amalgama y su pronóstico en cuanto a duración y resistencia a la fractura era dudoso.<sup>(17)</sup>

J P Oliveira y colaboradores 1996<sup>(29)</sup> mediante pruebas de laboratorio en las que se hicieron preparaciones MOD demostraron que el uso de los agentes adhesivos como Imperva Dual Bond y All-Bond 2 reducen la microfiltración, formando una adhesión retentiva en la amalgama, dando por resultado el reforzamiento de la pieza y preservando la estructura dentaria a su vez..

Como se ha mencionado anteriormente estos nuevos sistemas de adhesión nos permiten un mayor uso de la amalgama y obtener restauraciones Clase II que permanezcan mayor tiempo en boca.

## **CLASE III.**

Las restauraciones de la amalgama Clase III en superficies distales de canino están indicadas ya que el canino soporta el componente de fuerza anterior de los dientes posteriores, y se debe crear un área de contacto duradera para mantener la posición dental, siendo una restauración metálica la más deseable para

esta superficie porque presenta propiedades de alta resistencia a la fuerza ya la presión.

Además no afecta estéticamente a la boca, ya que el material restaurativo se oculta con facilidad debido al contorno casi siempre prominente de estos dientes y con el uso de los sistemas de adhesión se reduce la caries recurrente y además se refuerza el diente.<sup>(27)</sup>

### **Clase V**

La caries gingival suele ser un signo de higiene bucal deficiente, y las lesiones ocurren de manera múltiple. La caries por radiación ocurre en las áreas gingivales porque existe una reducción en el flujo salival a causa de este tipo de terapia. La superficie dentaria alrededor de la encía marginal llega a estar descalcificada y rugosa, y posteriormente provoca acumulación de alimentos e irritación de tejido.

El primer intento para tratar lesiones incipientes deben ser aplicaciones tópicas de flúor y mantener la higiene bucal. Pero si la superficie es rugosa y el esmalte está penetrado y minado hacia la superficie radicular, se debe colocar una restauración

La eroción es una condición común en pacientes adultos mayores, que deben ser restauradas con restauraciones de clase V si no se detiene su progreso.

Como mencionamos anteriormente John R. Calamia y colaboradores 1995<sup>(04)</sup> demostraron que los tratamientos conservadores, no invasivos de técnicas desensibilizantes y/o enjuagues bucales generalmente son inútiles y su tratamiento requiere de una cuidadosa preparación Clase V y una restauración con la previa colocación de un adhesivo, seguido de una amalgama en lesiones gingivales en premolares y molares que llegan a ser tan extensas que requieren de la combinación de una amalgama adhesiva con el uso de pernos para una mejor

retención, evitando así la caries recurrente que en estas áreas significa un alto riesgo.

Aunque como ya lo mencionamos, algunos investigadores sugieren no usar pernos, solo el uso de sistemas adhesivos.

## **RESTAURACIONES DE LESIONES EXTENSAS CON PERDIDA DE CUSPIDES.**

Por lo general no se recomendaba, el restaurar cúspides con amalgama. Sin embargo esto se hacía con frecuencia y con muy buenos resultados, colocando pernos. Ahora con el uso de adhesivos, se obtienen mejores resultados, ya que el adhesivo le proporciona una mayor resistencia.

## **NUCLEOS DE AMALGAMA.**

La habilidad de los adhesivos actuales para adherir efectivamente la amalgama de plata a la dentina ha alterado los principios tradicionales de la Odontología de Restauración. Debido a la realización de varios estudios se ha llegado a la conclusión de que el uso de un agente adhesivo con amalgama de plata incrementa significativamente la resistencia a la fractura de núcleos de amalgama de plata con pernos y postes intraradiculares, ya sea como restauración definitiva o como base para coronas coladas o de porcelana.

Como el uso de la combinación de postes intraradiculares y coronas completas no ha reportado ninguna falla en la reparación de dientes con endodoncia. En este caso la diferencia significativa sería el factor económico que representa para el paciente la colocación de un colado de mayor costo a diferencia de una amalgama adhesiva que le ofrece con el uso de los sistemas de adhesión una mayor resistencia a la fractura.

## **REPARACION DE RESTAURACIONES DE AMALGAMA.**

Cuando falla una restauración de amalgama, a causa de una fractura marginal, a veces se le repara en vez de reemplazarla. Se condensa una nueva mezcla de amalgama contra la parte restante de la restauración. Estas restauraciones se hallan sometidas a tensiones por tracción y tangencial.

Gracias a los sistemas de adhesión se ha mejorado la resistencia de esta unión, pero aun así la reparación de las restauraciones de amalgama sigue siendo un procedimiento riesgoso, en el que faltan estudios clínicos de mayor tiempo, para saber la eficiencia de las amalgamas adhesivas.



## CAPITULO VI

### VENTAJAS.

Los sistemas adhesivos diseñados para adherir amalgama al esmalte y la dentina han sido presentados con la intención de compensar alguna de las desventajas presentadas por la amalgama, particularmente por las microfiltraciones y por la necesidad de contar con más métodos de retención.

Esta unión de los adhesivos al esmalte y la dentina dan como resultado la condensación de la amalgama en el adhesivo viscoso, el cual se mezcla mecánicamente cuando el adhesivo y la amalgama endurecen, brindándonos como ventajas distintivas sobre las amalgamas sin adhesivo las mencionadas a continuación:

- Retención adicional y reforzamiento de la pieza dental.
- Disminución de la sensibilidad postoperatoria.
- Mejor adaptabilidad marginal.
- Disminución de caries secundaria.
- Bajo costo.

Mark A. Belcher y colaboradores 1997 <sup>(20)</sup> nos dicen que el grado al que estas ventajas se realizan es directamente proporcional a la fuerza y longevidad de la unión adhesiva. Se desconoce la fuerza exacta del adhesivo que se requiere para maximizar estas ventajas. Sin embargo, la fuerza adhesiva impuesta al esmalte de 20 a 25 Mpa , es actualmente la medición disponible más cercana para poder darse cuenta completamente de estas ventajas.

Retief y sus colegas en 1994 <sup>(21)</sup>, estimaron que la fuerza adhesiva de 21 a 24 Mpa, eliminaría la microfiltración en la interface del material de la dentina. Por comparación la fuerza de la amalgama adherida al diente va desde 3 a 10 Mpa. Con

esta fuerza de adhesión, las ventajas arriba mencionadas no se pueden vislumbrar por completo.

Mark A. Belcher y colaboradores 1997<sup>(20)</sup> hicieron un estudio para evaluar las ventajas antes mencionadas, seleccionando piezas dentales que requerían de amalgamas grandes y complicadas, dado a que este tipo de restauraciones requiere generalmente retención mecánica y reforzamiento del resto de la estructura dental debilitada. Al hacerlo de esta manera determinaron mejor los beneficios de la retención y refuerzos adicionales comparando restauraciones con amalgama adhesiva contra amalgama restauradas con postes.

Se evaluaron las restauraciones bajo el criterio de Cvar y Ryge <sup>(21)</sup> mencionados en la figura 7. Las restauraciones se elevaron uno y dos años después de haberse llevado a cabo. Se realizó la revisión clínica y se tomaron fotografías para documentar cada caso. Esta evaluación se llevo a cabo para comprobar que no había ninguna restauración faltante, que la estructura dental no se hubiera debilitado y la retención de la amalgama.

Se utilizó un explorador para examinar las orillas de las cavidades con adaptaciones marginales y áreas de caries recurrentes. Todas las orillas, incluyendo las gingivales, se examinaron minuciosamente buscando áreas blandas con caries. En cada sita se les preguntó a todos los pacientes si había tenido alguna sensibilidad postoperatoria.

### **Criterio de evaluación basado en el criterio modificado de CVAR y RYGE.**

#### **Refuerzo y retención.**

- a) Las restauraciones de amalgama y el resto de la estructura dental, como

originalmente se restauraron.

- b) Faltan pequeñas porciones de restauraciones de amalgama en la estructura dental, de tal forma que no queda expuesta la dentina a la base: la restauración se mantiene clínicamente aceptable, y el paciente no sufre incomodidad alguna. Es posible hacer reajuste en el consultorio.
- c) Faltan grandes porciones de restauraciones de amalgama o de estructura dental, y se requiere volver a hacer la restauración.

#### **Sensibilidad.**

- a) No se reportó sensibilidad inmediatamente después de que se hizo la restauración, ni en las visitas subsecuentes.
- b) Sensibilidad postoperatoria transitoria, que desaparece después de un corto periodo.
- c) Sensibilidad sin resolución.

#### **Adaptación marginal.**

- a) Todas las orillas están selladas y al ras de la superficie de la cavidad a través de todo el perímetro de la preparación.
- b) Discrepancias mínimas clínicas en las orillas que no comprometen la función o la comodidad del paciente: posible de corregir, con un pequeño ajuste.
- c) Orillas abiertas o no al ras de la superficie de la cavidad al grado que existe caries recurrente o ésta se puede desarrollar o el paciente empieza a sentir incomodidad. No se puede corregir con ajustes menores en el consultorio.

### **Caries recurrente.**

- a) No presenta caries recurrentes en todas las orillas de la preparación de la superficie de la cavidad
- b) Existen pequeñas zonas con caries recurrente incipiente que requiere, ya sea un ajuste menor en el consultorio o una cuidadosa observación continua.
- c) Existen caries recurrentes mayores que requieren la remoción de restauraciones existentes, excavación de la caries y una nueva y completa restauración.

a)alfa b)beta c) y

Todas las restauraciones obtuvieron una calificación alfa tanto al primer como al segundo año de estudio en los cuatro parámetros estudiados. El significado de estos resultados, para cada uno de los cuatro parámetros es el siguiente:

### **RETENCIÓN Y REFUERZO.**

En general, no todas las restauraciones de amalgamas necesitan retención adicional. Por supuesto, las restauraciones de amalgama normales de clase I y II en piezas permanentes no fallan debido a la falta de retención. La retención adecuada puede y debe llevarse a cabo durante la preparación. La magnitud de fuerza adhesiva de la amalgama al diente (de 3 a 10 Mpa) no es lo suficientemente poderosa para remplazar la retención que se brinda por medio de un diseño de cavidad adecuado. De cualquier forma después de quitar una caries o por fractura, a veces queda una estructura dental insuficiente que permite la retención adecuada al diseño de la cavidad. Estas piezas severamente dañadas, requieren una retención adicional con pernos, bloques o cajas. Estos tipos de retención mecánica generalmente son suficientes para una restauración exitosa, pero también tienen ciertas desventajas, los pernos debilitan tanto a la amalgama como de los dientes.,

ya que contribuyen a la disminución de la fuerza de aplastamiento, transversal y tensil de la amalgama, asociándose con la exposición pulpar y fractura retardada de los dientes. En las piezas severamente dañadas, las cajas acaban con la poca estructura dental que quedaba.

La habilidad de adherir eficazmente una amalgama a la estructura dental, nos permite realizar restauraciones complejas con restauraciones adecuadas, sin arriesgarse a dejar al descubierto la pulpa, al tratar de poner alguna retención mecánica adicional es una preparación ya demasiado cargada, o penetrar la pulpa al taladrar para hacer un orificio.

Varios estudios de laboratorio indican que la amalgama con adhesivo brinda retención similar a la obtenida con pernos. Este estudio clínico apoya los datos de laboratorio que muestran que la amalgama con adhesivo si brinda una alternativa de retención para restauraciones complejas de amalgama, a parte de la utilización de pernos.

Además de brindar una retención adecuada, la amalgama con adhesivo conserva la estructura de la pieza al reforzar el esmalte de apoyo dudoso y cuestionable. En la preparación de una pieza, al evaluar la estructura existente, consideran apoyos dudosos a todos aquellos esmaltes que cuentan con una cantidad insuficiente de dentina sana en su entorno. Este esmalte sin apoyo es susceptible de fracturarse si no se le refuerza de alguna manera.

Se mostró mediante este estudio que en restauraciones de amalgama con adhesivos se reducen considerablemente las fracturas, pero se ha cuestionado su capacidad para soportar cargas oclusales.

Chien Shan Lo y colaboradores 1995<sup>(66)</sup> difieren de este estudio ya que afirman que es mejor la combinación de pernos y adhesivos ya que producen una restauración más fuerte en situaciones de poca tensión, que los adhesivos sin el

uso de pernos en restauraciones con núcleo de amalgama. Esto lo afirman pues sus pruebas de laboratorio muestran menor retención del núcleo de amalgama sin presión.

## **SENSIBILIDAD.**

En este estudio clínico de Mark A. Belcher y colaboradores 1997<sup>(20)</sup> los pacientes al ser interrogados durante las visitas de revisión del primer y segundo año para determinar si alguno de ellos tuvo problemas de sensibilidad a corto y largo plazo. La mayoría de los pacientes respondieron no a la pregunta, solo se presentó con sensibilidad uno de los pacientes que no se le aplicó adhesivo.

Generalmente se acepta que la sensibilidad dental puede ser el resultado del movimiento de fluidos en los túbulos de la dentina, como lo estableció desde 1963 Brannstorm con su teoría hidromecánica. Este movimiento de fluido puede ocurrir debido a cambios térmicos o de presión osmótica en la superficie de la dentina, se puede reducir la cantidad del fluido en movimiento, por consiguiente, la sensibilidad disminuirá.

Calamia y colaboradores 1995<sup>(94)</sup> demostraron que el adhesivo Amalgamabond sólo, disminuye la sensibilidad cervical hasta por 6 meses.

Sin embargo, Mahler y colaboradores 1996<sup>(23)</sup> mostraron que al año el 9% de las restauraciones sin adhesivo mostraron sensibilidad postoperatoria.

Dado el pequeño grupo analizado se sugiere que en grupos más numerosos se puede presentar un mayor porcentaje de dientes con sensibilidad, cuando no se le coloca adhesivo.

## **ADAPTACIÓN MARGINAL.**

En las revisiones del primer y segundo año no se detectó evidencia alguna de degradación marginal en ninguno de los grupos. Uno podría esperar que la adhesión de la amalgama al diente hubiera resultado en una mejor adaptabilidad. Por lo que sugieren que es posible que estudios clínicos más largos tengan que demostrar cualquier diferencia significativa.

Sin embargo Fundingsland en 1992<sup>(15)</sup> probó que la mala adaptación marginal es provocada porque los adhesivos no son resistentes a la humedad como ya lo habíamos mencionado anteriormente. Pero adhesivos de cuarta generación como el Scotchbond Multipropósito Plus si logran una mejor adaptación para ser más resistentes a la humedad.

## **CARIES RECURRENTE.**

Se revisaron todos los márgenes de toda la superficie de la cavidad con un explorador y todos los grupos obtuvieron calificación alfa con respecto a las caries recurrentes.

Una caries recurrente es una secuela normal de la microfiltración. A través de estudios de laboratorio en referencias a microfiltración, varios investigadores han determinado que los adhesivos previenen esta microfiltración alrededor de las restauraciones de amalgama. Como la vida promedio de una amalgama compleja es de aproximadamente 10 años, es poco probable que se puedan observar diferencias significativas de caries recurrentes en un estudio de dos años. Por lo tanto es necesario que se hagan estudios clínicos a largo plazo para poder tener

una mejor diferenciación de la recurrencia de caries para amalgamas con adhesivo y amalgamas sin adhesivo.

• **BAJO COSTO.**

Es considerada una ventaja ya que su costo en comparación con restauraciones coladas como incrustaciones, sobreincrustaciones, coronas y puentes es mucho menor.



## CAPITULO VII

### DESVENTAJAS.

Entre las desventajas podemos enumerar las siguientes:

- El tiempo de aplicación.
- Presentan sensibilidad a la degradación hidrolítica en estudio in vitro.
- Presentan fallas en la fuerza de adhesión en la unión entre material adhesivo y amalgama.
- No tienen capacidad para soportar cargas oclusales.
- Alergia e irritación.

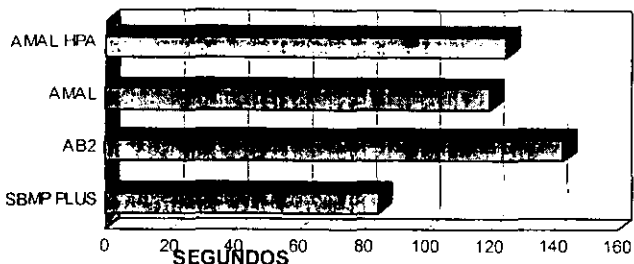
### TIEMPO DE APLICACIÓN.

En cuanto al tiempo de aplicación de algunos sistemas de adhesión podemos decir que para algunos dentistas este es un punto negativo, como lo establece Kawakami y colaboradores en 1994.<sup>(03)</sup>

Los tiempos estimados de aplicación proporcionan cierta indicación de la complejidad de un sistema adhesivo dental. En la figura 7 presenta los cálculos del tiempo necesario para la colocación de los diferentes Sistemas Adhesivos dentales.

Los cálculos de tiempo empiezan con la primera aplicación del sistema adhesivo y terminan con la superficie lista para recibir la amalgama.<sup>(01)</sup>

**Figura 7. Tiempos estimados para la aplicación para amalgamas adhesivas.**



En ésta figura podemos observar como el Sistema Scotchbond Multipropósito Plus es bastante eficiente, por lo que en la actualidad lo que antes se consideraba como una desventaja ha ido cambiando con la aparición de estos Sistemas Adhesivos de cuarta generación.

Al adherir amalgama, se mezclan el adhesivo y las resinas. El tiempo de endurecimiento a temperatura ambiente de la mezcla de Scotchbond Multipropósito Plus es de 3 a 5 minutos. A una temperatura oral, esto cambia a aproximadamente 2 a 3 minutos.

### **PRESENTAN SENSIBILIDAD A LA DEGRADACIÓN HIDROLITICA EN ESTUDIO IN VITRO**

Bichacho y colaboradores 1995<sup>(24)</sup> encontraron que algunos adhesivos utilizados para adherir resina compuesta a la dentina presentan sensibilidad a la degradación hidrolítica en estudios in vitro al estudiar los efectos de inmersiones prolongadas de amalgamas adhesivas.

La disminución significativa en la fuerza adhesiva después de un largo periodo de inmersión en agua probablemente se deba a una degradación hidrolítica

de la adhesión en cuestión y la amalgama o destrucción de la adhesión micromecánica inicial.

Debido a esto el Sistema Scotchbond Multipropósito Plus<sup>(011)</sup> incorporó el copolímero de ácido polialkenoide del líquido Vitrebond en el primer, produciendo un sistema muy resistente a los efectos nocivos de la humedad relativamente elevada.

### **PRESENTAN FALLAS EN LA FUERZA DE ADESIÓN EN LA UNIÓN ENTRE MATERIAL ADHESIVO Y AMALGAMA.**

El común denominador entre estos sistemas y que deteriora la fuerza de adhesión, es la unión entre el material adhesivo y la amalgama. La existencia de una adhesión química real entre la amalgama y la resina es muy controversial.

Bichacho y colaboradores en un estudio de la fuerza adhesiva de la resina a la amalgama fresca observaron microscópicamente, que una falla adhesiva ocurre en la aleación de Amalgambond y amalgama, opuesto a una falla cohesiva que ocurre dentro de la resina compuesta y la interfase con el Amalgambond. Con el tiempo y debido a la formación de cristales  $Cu_6Sn_5$  se produce un cambio en la aspereza de la superficie de amalgama con alto contenido de cobre necesario para que ocurra la adhesión mecánica. De esto sacaron como conclusión que todavía se necesita al hacer restauraciones de amalgama utilizar materiales de retención macro y micromecánicos.

Sin embargo Hasagawa y colaboradores 1996<sup>(05)</sup> opinan que aunque al inicio las fuerzas adhesivas son menores y algunos de los especímenes se fracturan en la interfase dentina adhesivo, después de una semana a un mes se incrementan las fuerzas de adhesión como resultado de la habilidad adhesiva en la interfase amalgama adhesivo (All-bond con Tytin)..

De esto podemos decir que los Sistemas adhesivos de cuarta generación han sido modificados y mejorados para lograr una mejor adhesión.

## **NO TIENE CAPACIDAD PARA SOPORTAR CARGAS OCLUSALES.**

Se ha mostrado que en restauraciones de amalgamas con adhesivo se han ido disminuyendo las fracturas pero se ha cuestionado su capacidad para soportar cargas oclusales. <sup>(20)</sup>

Henry L. Donald y colaboradores 1997<sup>(25)</sup> nos dicen que la habilidad de los adhesivos actuales para adherir efectivamente la amalgama de plata a la dentina ha alterado los principios tradicionales de la Odontología de restauración. Ya que el resultado obtenido por ellos es un incremento significativo en la resistencia a la fractura en núcleos de amalgama con el uso de los adhesivos.

Afirman también que en un estudio clínico de 4 años en 400 piezas restauradas hecho por Nayyar y colaboradores en 1980, no se reportaron fallas al usar núcleos de amalgama sin adhesivos en combinación con coronas completas.

## **IRRITACIÓN Y ALERGIA.**

Otras desventajas que se podrían mencionar es el cuidado intensivo que se debe tener con el ácido grabador ya que no debe entrar en contacto con el tejido oral suave, ojos y piel. Por lo que se recomienda el usar lentes para el paciente. En caso de contacto accidental se deberá lavar con grandes cantidades de agua y si hay contacto ocular consultar al médico.

El activador Scotchbond Multipropósito también debe ser manejado con mucho cuidado pues contiene etanol y puede ocasionar irritación ocular.

Los adhesivos contienen HEMA y BIS-GMA. El HEMA es muy alergénico al contacto. Se ha sabido que un pequeño porcentaje de la población tiene una respuesta alérgica a las resinas de acrílate. Para reducir el riesgo de respuestas alérgicas, debe minimizarse la exposición a estos materiales. Se recomienda el uso de guantes protectores y no tocarlos, porque los acrilatos pueden penetrar en los guantes. Si el primer, adhesivo o catalizador entra en contacto con el guante hay que quitárselo y tirarlo y lavarse las manos de inmediato con agua y jabón. Si persisten las irritaciones se debe de consultar al médico.

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

## CONCLUSIONES.

- En la búsqueda constante por encontrar una mejor adhesión de las restauraciones a la estructura del diente se crearon diferentes adhesivos, de los cuales el Sistema Scotchbond Multipropósito Plus fue creado especialmente para adherir amalgamas y restauraciones indirectas, logrando mejor adhesión que con los de otras casas comerciales.
- La adhesión lograda con el Sistema Scotchbond Multipropósito Plus el esmalte mide aproximadamente de 25 a 30 Mpa, y de 30 Mpa a la dentina lo que trae como resultado una mejor adhesión de la amalgama al diente.
- Los primeros sistemas adhesivos mostraron no ser resistentes a la contaminación por humedad sobre todo en los meses de verano, por lo que el Sistema Scotchbond Multipropósito Plus, al agregar el copolimero al ácido polialquenoide en el primer, logro un sistema muy resistente a los efectos nocivos de la humedad relativamente elevada.
- Al mejorar la adhesión de la amalgama al diente, y al haber una mejor adaptación marginal, con estos nuevos sistemas, la microfiltración disminuye notablemente.
- El uso de un agente adhesivo con amalgama, incremento significativamente la resistencia a la fractura de las amalgamas y por lo tanto el fortalecimiento de los dientes.
- El uso de las amalgamas adhesivas, trae como resultado la disminución de caries secundaria, y la disminución de la sensibilidad postoperatoria.

- El tiempo de aplicación de estos Sistemas de adhesión es corto por lo que el tiempo de la colocación de la amalgama con el adhesivo no varía casi de la colocación de una amalgama sin adhesivo.
- Las amalgamas adhesivas son indicadas en Clase I, Clase II, Clase III de caninos, Clase V, en restauraciones de lesiones extensas con pérdida de cúspide, en núcleos de amalgama.
- Los diferentes estudios que se han hecho a cerca de las amalgamas adhesivas, son en general de dos años, por lo que se necesita un estudio clínico de mayor tiempo que nos indique con mayor seguridad los beneficios obtenidos con estas restauraciones.
- El bajo costo de las amalgamas adhesivas, trae como resultado, proporcionar a un mayor número de pacientes su atención con una restauración que le durara un mayor tiempo, sin recurrir a restauraciones coladas que por su alto costo son inalcanzables para algunos estratos de la sociedad.
- Otro punto importante que hay que mencionar es que falta información a cerca de las amalgamas adhesivas, pues muchos dentistas no saben nada acerca de ellas.

## BIBLIOGRAFIA.

- 01.- 3M (1994), Scotchbond Multipurpose Plus Dental Adhesive System, 3-40.
02. Phillips Ralph W. (1991), La Ciencia de los Materiales Dentales. (9a de.): 319-373
03. Kawakami M., Staninec M., Imazato-S, Tori M, Tsuchitani Y (1994), Shear Bond Strength of amalgam adhesives to dentin., Am J Dent. Feb; 7 (1): 53-6.
04. Calamia Jr, Styner DL, Rattet AH (1995), Effect of Amalgambond on cervical sensitivity. Am J Dent. Assoc. Dec; 8 (6): 283-4.
05. Hasegawa T, Retief DH (1996), Shear bond strengths on Two commercially available dentine- amalgam bonding systems. J Dent Nov., 24 (6): 449-52.
06. Lo Chein Shan, Millstein PL, Nathanson D (1995), In vitro shear strength of bonded amalgam cores with and without pins, j Presthet Dent. Oct; 74 (4): 383-91.
07. Fundingsland JW, Aasen SM, Bodger PD (1993). Film thickness measurements of unfilled resins and the effect of various thinning techniques. J Dent Res Special Issue. 72 (Abstra. 1439).
08. Glasspoole EA, Erickson RL (1994). The effect of various acid on enamel: Demineralization, SEM and bond strength. J Dent Res Special Issue; 73 (Abstr)
09. Ikami K, Fukushima M, Usami Y, Iwaku M (1993). Effects of surface conditioners on dentin structure. J Dent Res Special Issue. 72 (Abstr 861)



10. Prati C (1994), What es the clinical relevance of in vitro dentin permeability tests? J Dent: 22 : 83-88
11. Wang JD, Hume WR (1988). Diffusion on hydrogen ion and Hydroxyl ion from various sources though dentin. Int Endo J 21: 17-26.
12. Ishikawa K, Ito S, Hata Y (1989). Permeability of etching agent constituents through dentin. Dent Mat J 8 (2): 164-174.
13. Chan DCN, Jensen ME (1986). Dentin permeability to phosphoric acid: effect of treatment with bonding resin Dent Mat 2: 251-256.
14. Van Meerbeek, Mohrbacher H, Celis JP, Ross Jr, Braem M, Lambrechts (1993). Chemical characterization of the resin dentin interface by microrament spectroscopy. J Dent Res 72 (10): 1423-1428.
15. Fundingsland JW, Aasen SM Bodger PD, Cernhous JJ (1992). The effects of high humidity on adhesion to dentin. J Dent Res Special Issue; 71 (Abstr 1199).
16. Plasmans PJJM, Creugers NHJ, Hermsen RJ, Vrijhoef Mma (1994). Intraoral Humidity during operative procedures. J DENT 22: 88-91
17. Plasmans PJJM, Reukers EAJ, Vollenbrock-Kuipers L, (1993). Air hemidity: a detrimental factor in dentin adhesion. J Dent 21: 228-233.
18. Ario PD, Aasen SM, Fundingsland JW (1993). The effect of saliva contamination on adhesion to dentin. J Dent Res Special Issue; 72 (Abstr 237).

19. Craig RG, O'Brien WJ, Power JM (1986) *Materiales Dentales* (3a. edición) México: Editorial Interamericana 87-88, 93-109.
20. Belcher Ma, Stewart GP (1997). Two year clinical evaluation of an amalgam adhesive. *J-Am-Dent- Assoc. Mar*;128 (3):309-14.
21. Retief DH, Mandras RS (1994), Shear bond strength required to prevent microleakage at the dentin/restoration interface. *Am J Dent*, 7 (1): 43-6
22. Cvar JF, Ryge G (1971). Criterial for the clinical evaluation of dental restorative materials
23. Mahler DB, Engle JH (1996), One year clinical evaluation of bonded amalgam restorations. *JADA*: 125: 345-9.
24. Bichacho N, Pilo R, Brosh T, Berkovich M, Helft M. (1995); Shear bond strength of composite resin to fresh amalgam *Oper. Dent*, Mar-Apr; 20(2): 68-73.
25. Donald HL, Jeansonne BG, Gardiner DM, Sarkar NK. (1997), Influence of dentinal adhesive and a prefabricated post on fracture resistance of silver amalgam cores; *J Prosthet Dent*, Enero 77 (1): 17-22.
26. O'Brien, Ryge (1989) *Materiales dentales y su selección*. (1ª edición) México: Editorial Interamericana: 163-166.
27. Pickard (1983), *Manual de Operatoria Dental*, (5ª edición), Editorial El Manual Moderno, S. A. C. V., México, D. F.
28. Gúzman Báez H. (1990) *Biomateriales Odontologicos de Uso Clínico* (1ª edición), Bogota, Colombia: Cat Editores: 198-209.
29. Oliveira JP, Cochran MA (1996), Influence of bonded amalgam restorations on the fracture strength of teeth; *Oper Dent*. May-Jun; 21(3): 110-5.

30. Martin Alonso, Javier. (1999), Estudio mecánico y morfológico de amalgamas adheridas con sistemas adhesivos fotopolimerizables; RCOE Vol. 4, No.1, 13-22.
31. Burke FJT, Mc Caughey AD (1996), Cuatro generaciones de adhesivos dentinarios; Dental Abstracts en Español, Vol.3, No. 6, 285-286.
32. Freedman G, Goldstep F (1997), Quinta generación de sistemas adhesivos: técnica clínica; Dental Abstracts en Español, Vol.5, No. 6, 238-239.
33. Vega del Río ; José Maria (1996) Materiales en odontología, Madrid : Avances tecnicos dentales. 196, 197, 199-202, 208, 210, 213, 316-317, 321-322, 324-328.