

210  
2 ej



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

**Composición, Manipulación y  
Terapéutica de los Adhesivos  
Dentinarios de 4a. y 5a. Generación**

T E S I S I N A

Para Obtener el Título de:

**CIRUJANA DENTISTA**

P r e s e n t a

*Gutiérrez López Amparo*

Asesora: C. D. ALEJANDRA MORAN REYES



MEXICO, D. F.

1996



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

A DIOS Y  
A SAN JUDAS TADEO.  
ETERNAMENTE GRACIAS.

A LA SRA. AMPARO LOPEZ VALLEZ  
MI MEJOR AMIGA,  
MI ANGEL DE LA GUARDA,  
POR TODO TU AMOR,  
APOYO Y COMPRENSION.  
CON TODO MI CORAZON:  
GRACIAS MAMA.

**AL SR. RUBEN GUTIERREZ PEREZ  
POR HABERME DADO CARÁCTER  
Y DESICION.  
GRACIAS PAPA**

**A MIS HERMANAS:**

**YARA GUADALUPE:  
POR TU AYUDA Y REGAÑOS  
CUANDO MAS LOS NECESITABA**

**MONICA REBECA:  
POR MOTIVARME COMO TU LO HACES**

**NANCY ADRIANA:  
POR CREER EN MI.**

**LAS QUIERO MUCHO.**

A MIS HIJOS:  
FERNANDO JAIR Y  
AMPARO LORELEI  
POR USTEDES Y PARA USTEDES.

A TI ANDRES,  
POR TU COMPRESION.

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE ME ENSEÑARON  
QUE CUANDO SE QUIERE SE PUEDE LOGRAR  
LO QUE UNO QUIERA .  
PERO SOBRE TODO LAS GRACIAS A  
DRA. MERCEDES ESPEJEL MENDOZA  
DR. JOSE LUIS MOLINA MOGUEL  
MI RESPETO Y ADMIRACION POR SIEMPRE.

"CUANDO DOS MUJERES SE UNEN PARA TRABAJAR, SOLO  
PUEDE RESULTAR ALGO MUY BUENO".  
DRA. ALEJANDRA MORAN REYES.  
INFINITAS GRACIAS

# INDICE

INTRODUCCION.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
JUSTIFICACION.....	5
DISEÑO DEL ESTUDIO.....	5
OBJETIVOS.....	5
PROCEDIMIENTO.....	6

## CAPITULO I

### PRINCIPIOS Y GENERALIDADES

■ Conceptos básicos de adhesión.....	8
■ Fundamentos de la adhesión.....	10
■ Dentina.....	18
■ Dentina como sustrato para la adhesión.....	23
■ Adherencia a la dentina.....	25
■ Barro Dentinario.....	28

## CAPITULO II

### GENERALIDADES DE LOS ADHESIVOS DENTINARIOS DE 1ª., 2ª. y 3ª. GENERACION.

■ 1ª. GENERACION.....	31
■ 2ª. GENERACION.....	33
■ 3ª. GENERACION.....	35

## CAPITULO III

### ADHESIVOS DENTINARIOS DE 4ª. Y 5ª. GENERACION.

■ Introducción.....	37
---------------------	----

#### 4ª. GENERACION

■ Composición.....	46
■ Manipulación.....	48
■ Usos.....	52
■ Ventajas.....	52
■ Desventajas.....	53

#### 5ª. GENERACION

■ Composición.....	54
■ Manipulación.....	55
■ Usos.....	57

■ Ventajas.....	58
■ Desventajas.....	59
GRAFICAS.....	60
CONCLUSIONES.....	66
BIBLIOGRAFIA.....	67

## INTRODUCCION:

Uno de los grandes problemas de la odontología hasta hace algunos años, era la inexistencia de materiales capaces de adherirse a la estructura dentaria de manera confiable y duradera, asegurando tanto la permanencia de restauraciones en la cavidad oral, como la impenetrabilidad bacteriana y de sus productos a través de la interfase diente-material restaurador. La estrecha unión entre el tejido dentario (esmalte-dentina) con materiales de obturación/restauración, tanto metálicos (amalgama, incrustación, coronas, puentes Maryland), como plásticos (resinas compuestas, incrustaciones de resina) o cerámicos (coronas e incrustaciones de porcelana) es indispensable para lograr un sellado perfecto que coadyude en la longevidad de las restauraciones y, por ende, al mantenimiento de la salud oral en nuestros pacientes. (Simonsen, R. 1990),,

Durante muchos años el odontólogo solo tuvo a su disposición materiales adhesivos que se retenían a sí mismos, o a los trabajos elaborados extraordinariamente de manera mecánica, sin interacción química alguna con

esmalte o dentina: ejemplos típicos son los cementos de fosfato de cinc, el silicofosfato y los basados en óxido de cinc y eugenol. Cuando se emplea un material de obturación directa (oro cohesivo, amalgama, silicato) se debe recurrir a la "forma de retención" para lograr que el material no sea desalojado a corto plazo. Incluso cuando Bowen desarrolló las resinas compuestas (McLaughlin, G. 1986), y Bounocore la técnica de grabado ácido en esmalte ( Bounocore, M.G. 1975), la base de la retención siguió siendo "traba mecánica" ya que la resina líquida o "agente de unión" no tenía verdadera adhesión al esmalte grabado, sino que solo se retenía por los "flecós" de resina, que en su estado líquido penetran en el esmalte poroso (Reisbick, M.H. 1985), y al pasar al estado sólido quedan mecánicamente unidos al diente.

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 diferentes grados de expansión térmica de los materiales con relación al diente, de alguna manera han sido el "talón de Aquiles" de la odontología restauradora, por que facilitan eventualmente la recidiva de caries. (Phillips, R.W. 1986).<sup>19</sup>

La situación mejoró cuando se introdujeron al mercado los cementos a base de grupos carboxílicos, pues tanto el de polycarboxilato de zinc como el ionómero de vidrio ofrecen la ventaja de unión química a la estructura dentaria por la interacción de sus grupos carboxilo cargados negativamente con los iones calcio de la superficie dentaria (tanto en esmalte como en dentina); estos cementos se usan ahora, además de otras aplicaciones, de manera rutinaria para la fijación de prótesis en la cavidad oral, y son un avance significativo en la odontología restauradora.

A partir de los años 60, se desarrollaron nuevos productos denominados " adhesivos a dentina " o " sistemas de unión". Haciendo un símil con lo sucedido en el área de computación, se han denominado como "generaciones". Cada nueva generación a superado a las anteriores en cuanto a resistencia adhesiva, y los de reciente aparición se consideran de "quinta generación". (Quintero, E. M.A. 1995.)<sup>20</sup>

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es innegable el avance y perfeccionamiento de los sistemas de unión, cada nueva generación ha mejorado a las anteriores en cuanto a la resistencia adhesiva.

Así, en los últimos años han aparecido diferentes marcas comerciales de adhesivos dentinarios con grandes ventajas y beneficios tanto para el cirujano dentista como para el paciente, sin embargo no se siguen las instrucciones del fabricante, (para su manipulación) la aplicación terapéutica que le demos será poco satisfactoria.

El Cirujano Dentista, por desgracia en la mayoría de los casos ignora las modificaciones que han tenido estos materiales dentales y por lo tanto también desconoce las nuevas alternativas que le ofrecen para el beneficio terapéutico del paciente.

## JUSTIFICACION

Consideramos que por el cada vez más difundido uso de sistemas de adhesión, la información aportada podrá ser útil para su mejor elección y manipulación, y de esta manera obtener los mejores resultados que nos lleven al éxito terapéutico.

## DISEÑO DEL ESTUDIO

Descriptivo, retrospectivo.

## OBJETIVOS

- Objetivo General

Que el odontólogo conozca los avances y alternativas que nos ofrecen los adhesivos dentinarios de cuarta y quinta generación, así como sus ventajas y desventajas en su composición, manipulación y en su aplicación clínica.

- Objetivos Específicos

1. Comparar las modificaciones de los sistemas de unión tanto en su composición, como en manipulación y terapéutica y lo que nos resulta de estas mejoras.

2. Conocer los cambios que han tenido los sistemas de adhesión de la primera a la quinta generación.

## PROCEDIMIENTO

Este estudio escrito comprenderá las cinco generaciones de adhesivos dentinarios. Las tres primeras generaciones serán mencionadas superficialmente y la cuarta y quinta generación serán revisadas con detalle, consideraremos también, las técnicas más actuales en estos sistemas. Basándonos en artículos, resúmenes, referencias y estudios realizados a estos materiales, desde sus inicios pero sobre todo consultando bibliografía de la década de los 90s., para de esta manera llegar a una conclusión.

## CAPITULO 1

### PRINCIPIOS Y FUNDAMENTOS

"Tienes la libertad de ser tú mismo, tu verdadero ser, aquí y ahora, y no hay nada que te lo pueda impedir."

Richard Bach  
Juan Salvador Gaviota.

## CONCEPTOS BASICOS DE ADHESION

### COHESION

Cuando acercamos una gota de agua con otra y entran en contacto, de inmediato se unen sin que quede una película de separación entre ellas, se dice que no hay una "interfase" o zona de transición y las gotas tienen la misma composición química. No podemos determinar donde comienza o termina una gota. No necesitamos ningún pegamento o adhesivo. En estos casos no se habla de adhesión sino de cohesión.

### ADHESION

En términos generales nosotros sabemos que adhesión es "pegar" una cosa con otra. Etimológicamente adhesión viene del latín: Adhaesionis, que significa adherencia, unión; pegarse una cosa con otra. (Guzman, B. 1990)."

Por lo tanto, cuando se unen materiales de igual naturaleza estamos ante cohesión, y cuando se unen materiales diferentes se trata de adhesión. En la cohesión no hay interfase o límite de unión, y en la adhesión sí la hay.

Adhesión es la fuerza que hace que dos sustancias se unan cuando se ponen en íntimo contacto. La sustancia o película agregada para producir la adhesión es el *adhesivo*, y el sustrato al que se aplica se denomina *adherente*.

Por lo general la palabra adhesión se utiliza para referirse al fenómeno que comprende un tipo de atracción intermolecular entre el adhesivo y el adherente.

## FUNDAMENTOS DE LA ADHESION

### FACTORES RELACIONADOS A LA ADHESION:

#### Energía y tensión superficial.

La energía en la superficie de un sólido o un líquido, es mayor que en su interior. En la superficie la energía es mayor por que la mayoría de los átomos no son atraídos por igual en todas direcciones. Los enlaces no saturados generan energía superficial. Habría atracción mutua entre los átomos que se hallan inmediatamente debajo de la capa superficial y los átomos de la superficie. También habría atracción más intensa entre los átomos de la superficie propiamente dichos, creando así el fenómeno conocido como energía o tensión superficial.

Toda atracción de los átomos hacia la interfase sería para moléculas o átomos diferentes a través de la interfase; en otras palabras adhesión. Si ésta atracción sucede en estructuras sólidas la llamamos *energía superficial* y si el fenómeno se presenta en líquidos lo llamaremos *tensión superficial*. (Fig. 1)

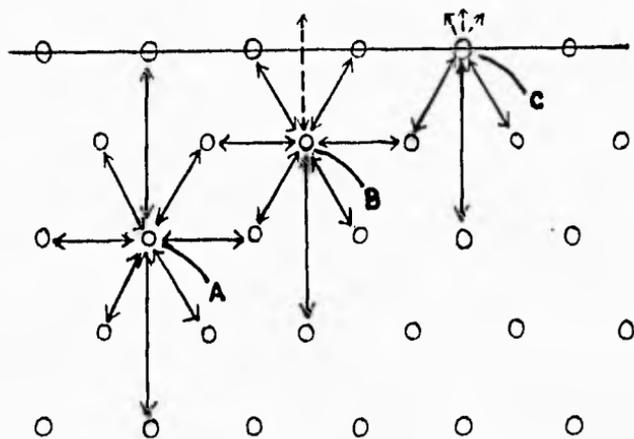


Fig. 1. Esquema que ilustra la creación de energías superficiales por ligaduras químicas no saturadas, átomos B y C. (Phillips, R.W. 1986).

Se requiere de una comprensión básica de la adhesión al considerar al tejido dental duro como un sustrato para unirse. La unión implica una fuerza por la cual dos sustancias son mantenidas en estrecho contacto entre sí. Los enlaces pueden ser:

- a) Adherencia física.
- b) Adherencia Mecánica.
- c) Adherencia Química.

#### Adherencia Física .

La adherencia física se basa en el fenómeno de impregnación del sustrato por el material, llamada: *humectación*, que es la capacidad que tiene un líquido de fluir fácilmente sobre toda la superficie y adherirse al sólido; valorado para un *ángulo de contacto* 0, formado por la superficie del líquido y la interfase líquido-sólido.

El grado de ángulo de contacto entre el adhesivo y el adherente determina la medida en que el adhesivo mojará la superficie del adherente. El ángulo de contacto es el formado por el adhesivo con el adherente en su interfase.

Si las moléculas del adhesivo son atraídas hacia las moléculas del adherente con mayor intensidad, o igual que entre sí, el líquido adhesivo se difundirá completamente sobre la superficie del sólido y no se formará ángulo alguno. (fig. 2-A). Sin embargo, si la energía de superficie del adherente disminuye por la contaminación o por otra causa, se formará un ángulo pequeño (fig. 2-B). Si sobre toda la superficie hubiera una película de una sola capa de contaminador, se formaría un ángulo de  $45^\circ$  (fig. 2-C), en tanto que el ángulo sería muy grande sobre un sólido de baja energía superficial, como el teflón (fig. 2-D).

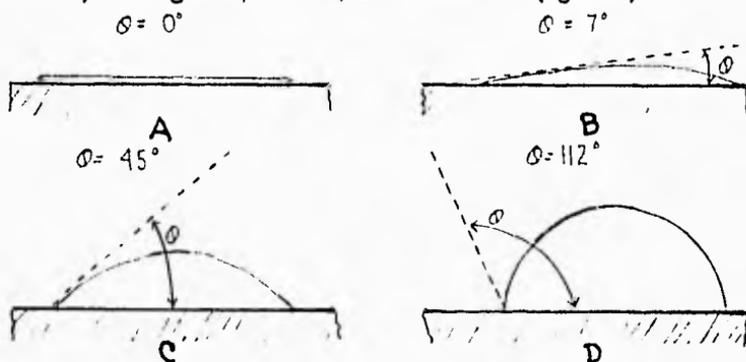


Fig. 2. A. Ángulo de contacto  $0^\circ$ , el líquido hace contacto completo con la superficie. B. Ángulo de contacto pequeño C. Ángulo mayor sobre una superficie D. Ángulo de contacto grande, poco mojamiento.

La impregnación depende de la energía libre de superficie que debe ser muy elevada en el diente, y de la tensión superficial del adhesivo que debe ser baja. La relación entre estos dos parámetros viene dada por la ecuación de Dupré:

$$\text{Tensión superficial} < \text{Energía de superficie.}$$

(Roth, F.1993)<sup>26</sup>

#### Adherencia Mecánica:

Se produce por la penetración del material en las irregularidades de la superficie. En este principio se fundamenta la técnica descrita por Bounocore en 1955, basada en los efectos del grabado ácido del esmalte.

Una solución acuosa ácida en contacto con el esmalte determina la aparición de anfractuosidades, de unos 20 micrones de profundidad media y con forma de microtúbulos, en cuyo seno un agente impregnador de baja viscosidad puede insinuarse y realizar después de la polimerización un microenclavado, que será la base de la adhesión al esmalte. (fig. 3)

La fuerza de la adhesión conseguida es del orden de 15 a 20 Mpa.

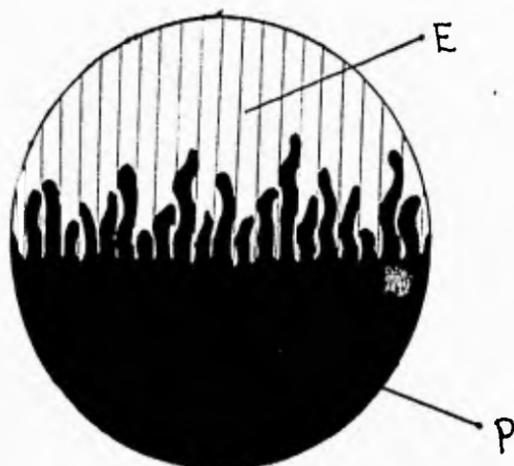


Fig. 3. Esquema de las digilaciones de un polímero (P) en el esmalte (E) grabado. (Rothh, F. 1993).

## Adherencia Química:

Es la Adherencia Ideal, es de tipo primario, y se puede realizar en forma de enlaces iónicos o covalentes.

*Enlaces iónicos:* corresponde a la transferencia de un electrón de un átomo a otro, cuando dos átomos en contacto tienen electronegatividades muy diferentes. La ruptura de este enlace necesita una energía de 40-50 Kcal/mol.

*Enlaces covalentes:* se comparten una o varias parejas de electrones a nivel de la última capa electrónica de valencia. La energía de ruptura es de 40-50 Kcal/mol.

Podemos imaginarnos enlaces iónicos o covalentes en los centros reactivos del elemento mineralizado o de la trama orgánica. La quelación del calcio es ilustrativa de este tipo de uniones, utilizadas en diversas terapias y que tienen una energía de ruptura valoradas en 15 Kcal/mol.

## Puentes de Hidrógeno:

Se consideran un punto intermedio entre los enlaces químicos y los físicos. El átomo de hidrógeno es una estructura dipolar que puede realizar un enlace con otro átomo dipolar determinando así un puente de hidrógeno. (Rooth, F. 1993).<sup>26</sup>  
(Fig. 4)

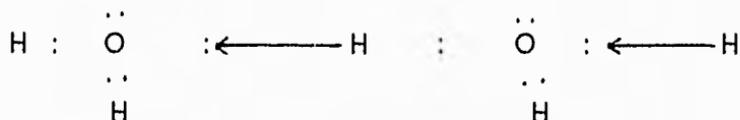


Fig. 4. Esquema que ilustra la formación de los puentes de hidrógeno.

## DENTINA

Los odontoblastos comienzan a formar matriz de dentina poco después de adoptar su forma típica. En los comienzos, están separados de los ameloblastos por una extensión de la membrana basal de órgano de esmalte. Sin embargo dicha extensión desaparece conforme maduran los odontoblastos y secretan finas fibras de colágena que constituyen la masa de la matriz de dentina.

Además, se extienden gruesas fibrillas de colágena conocidas como fibras de Korff, entre los odontoblastos, en la dirección que tenía la membrana basal, pero se esparcen en forma de abanico antes de llegar a tal sitio.

Al igual que el hueso la dentina también crece por adición de nuevas capas. a una o más de sus superficies, excepto que el crecimiento es más limitado por que existen odontoblastos solo en el lado interno o pulpal de la dentina.

La matriz de dentina no calcificada recibe el nombre de predentina y una capa de la misma está entre la punta de los odontoblastos y la dentina de calcificación reciente.

Los dientes son extraordinariamente sensibles a estímulos que se den en la superficie de la dentina. Esa propiedad se atribuye a las prolongaciones citoplasmáticas de los odontoblastos dentro de los túbulos dentinales, que transportan impulsos a fibras nerviosas en el borde de la pulpa.

La colágena comprende, en promedio, 90% de la matriz de dentina y aproximadamente 10% lo constituye fosfoproteína y también hay cantidades pequeñas de glucoproteínas y glucosaminoglucanos. (Ham, A.N. 1984).<sup>12</sup>  
(fig. 5)

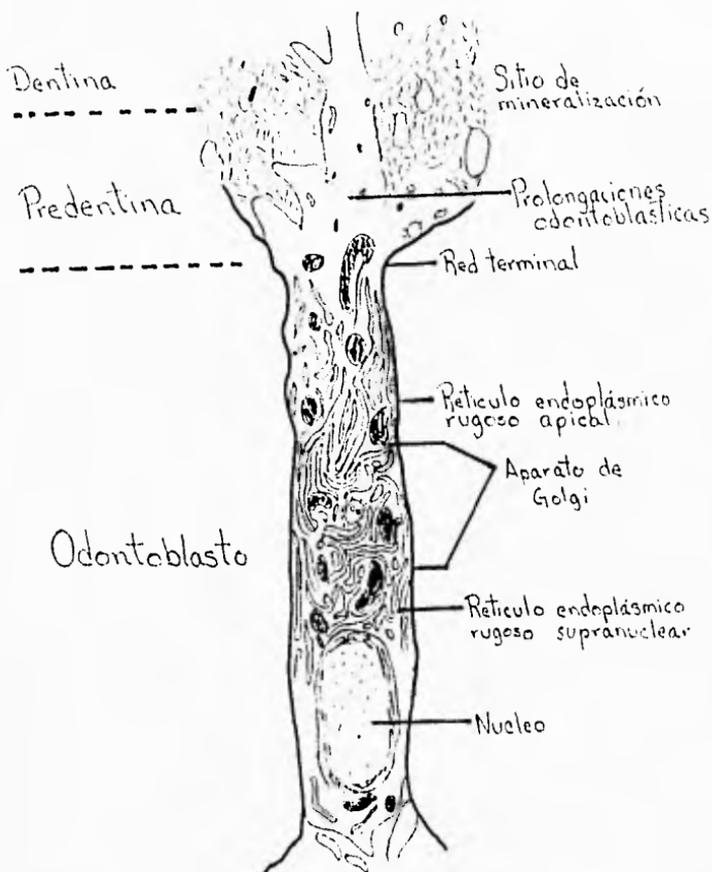


Fig. 5 Esquema de un odontoblasto en que se advierte la disposición de sus organelos y la matriz adyacente de predentina y dentina. Las fibrillas colágenas de la dentina poseen material finamente granuloso en su superficie. (Ham, A.N., 1984.)

## Dentina fisiológica

De la unión amelodentinaria a la pulpa se distinguen varios tipos de dentina:

- a) Dentina de recubrimiento: prácticamente desprovista de túbulos dentinarios,
- b) Dentina primaria: formada desde el origen del desarrollo dentinario hasta la oclusión dentaria, es rica en túbulos y constituye la masa dentinaria más importante en volumen.
- c) Dentina secundaria: se produce durante todo el ciclo vital a un ritmo enlentecido. Los odontoblastos que participan en su creación son menos numerosos que a lo largo de la odontogénesis y los túbulos menos abundantes.
- d) La dentina terciaria se diferencia de la secundaria, en que se localiza exclusivamente en sentido adyacente a la zona irritada, siendo sus túbulos muy irregulares, tortuosos y reducidos en número o incluso ausentes. Se desarrolla cuando el irritante pulpar es más intenso.

## Dentina esclerótica :

Con el envejecimiento del diente puede aparecer una sobreminerización que oblitera los túbulos. La heterogeneidad de la estructura dentinaria explica la diferencia de respuesta frente a una agresión ácida.

## Dentina patológica :

Según algunos autores, se puede describir un número variable de capas de dentina.

De forma esquemática se distingue:

Una capa superficial desorganizada, rellena de microorganismos; una capa profunda desmineralizada, donde permanecen los restos de dentina peritubular y donde aparece en profundidad una mineralización intertubular;

Una capa esclerótica hipermineralizada, denominada "transparente" que es inconstante y, por último,

Una capa reactiva terciaria que ilustra el potencial reparador de la pulpa frente a las agresiones crónicas; dicha capa es irregular y polimorfa, se localiza en la región traumatizada y no aparece en las caries de evolución rápida. (Maximow, A. A.; 1960).

## DENTINA COMO SUBSTRATO PARA LA ADHESION.

Las ventajas clínicas del enlace de los materiales de restauración a la dentina son evidentes. Sin embargo, las características físicas, químicas y biológicas de la dentina plantean para la adhesión problemas diferentes a los que presenta el esmalte.

El acondicionamiento por ácido de la dentina fracturada o de la preparada operativamente a veces produce consecuencias patológicas .

La pérdida de dentina peritubular después del acondicionamiento con ácido, ya sea cítrico (limpiadores de la cavidad) o fosfórico, producen un ensanchamiento de los túbulos dentinales. (Brannstrom, M. 1977).<sup>5</sup>

La extensión de la respuesta inflamatoria que se produce en la pulpa después del acondicionamiento con ácido está regida por el espesor de dentina remanente. Swartz y col. demostraron que el ácido fosfórico, marcado con  $P_{32}$  puede penetrar a una profundidad mayor de 0.5 mm. en la dentina (Swartz, M.L. 1968).<sup>6</sup>

Por regla general, la dentina deberá protegerse de los efectos potencialmente nocivos del acondicionamiento con ácido y de la colocación de resina restauradora. Una probable excepción a esta regla es el tratamiento de la erosión cervical. (Reisbick, M.H. 1985),<sup>4</sup>

Algunos investigadores y clínicos han propuesto grabar la dentina (técnica de grabado total), que resulta en la remoción de la capa de barro. No hay problema si la superficie del diente queda bien sellada después del grabado de la dentina (Quintero, E.M.A. 1995),<sup>11</sup>

Aunque los primeros estudios en animales indicaban que el grabado ácido, en dentina causaba reacciones pulpares desde moderadas a severas, hay una alta probabilidad de que la irritación pulpar pudo deberse a microfiltración de bacterias y sus productos (Pashley, D. 1992),<sup>12</sup>

Muchos sistemas adhesivos actuales usan imprimadores o acondicionadores ácidos. Han estado en uso por unos 10 años, especialmente en Japón. Si éstos indujeran inflamación pulpar severa, irreversible, habría muchos reportes testificando estos sucesos. De hecho, tales reportes son raros (Pashley, D. 1992),<sup>13</sup>

## ADHERENCIA A LA DENTINA.

Crea problemas complejos debidos a la coexistencia de dos componentes: uno orgánico y otro inorgánico. Estos dos componentes no tienen la misma energía de superficie. La unión exige una superficie limpia y seca y, por el contrario, la dentina permanece siempre húmeda, es inútil pretender que se seque, ya que una desecación acentuada provoca inmediatamente un movimiento de fluido transdentinario desde la pulpa hacia la superficie. Sobre la superficie cariada, existe un gran polimorfismo de una zona a otra. Esta heterogeneidad se acentúa al abandonar la utilización de formas rigurosas y mutilantes y optar por una economía histórica que puede llevarnos a preservar zonas poco propicias para la adhesión. (Román, G.L. 1992).<sup>5</sup>

La unión se efectúa por medio de un adhesivo, que se une tanto a la dentina sola como a la dentina y al esmalte conjuntamente. Se puede potenciar la unión sobre la dentina con un preparado dentinario, denominado imprimador. En una situación ideal, esta unión sería química, pero, de hecho, es fisicoquímica, y se produce generalmente con la hidroxiapatita; así se explica que la adhesión desarrollada sobre la dentina sea menor que sobre el esmalte y que la calidad de la unión disminuya en las capas profundas menos mineralizadas.

A pesar de todo, también son posibles las uniones a la trama orgánica; de hecho, todos los agentes adhesivos dentinarios presentan una estructura molecular vecina. El extremo de la molécula, formado por un grupo metacrilato tiene un doble enlace que permite una reacción química con la fase orgánica del composite. El otro extremo incluye un grupo reactivo que puede determinar, una unión química con el elemento inorgánico u orgánico del tejido dentinario considerado. (fig. 6)

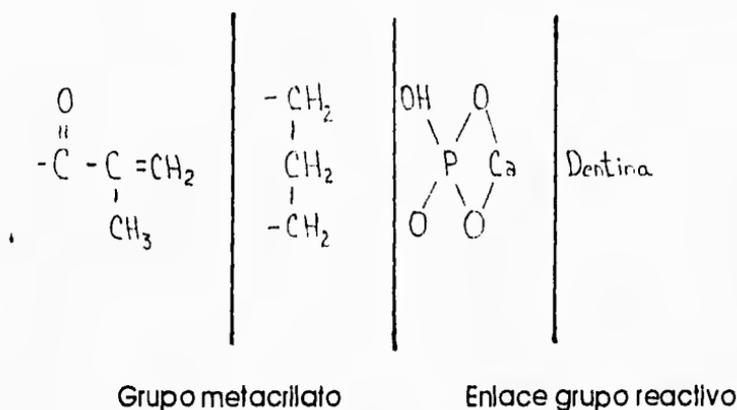


Fig. 6. Estructura molecular de un adhesivo.

La superficie dentinaria es el asiento de depósitos que perjudican la adhesión, pues se interpone entre el sustrato y el adhesivo. Estos depósitos son de dos tipos:

- Capas de mineralización exógeno de tipo tártaro, con un espesor de 10-20 mm, que se encuentra en las erosiones cervicales ya señaladas.
  
- Restos dentinarios sobre las paredes de las cavidades recientemente talladas: barro dentinario, denominado en el idioma inglés smear layer.

## BARRO DENTINARIO

Producción: Cualquier instrumento de mano o rotatorio, que corte o abrasione, origina la producción de restos que recubren la dentina y que constituyen el barro dentinario. La calidad y la cantidad de esta capa, compuesta de productos orgánicos e inorgánicos, varía según las modalidades operatorias. El espesor de la capa de barro (de 1 a 5 mm ) depende de la utilización o no de un chorro de agua y del tipo de instrumento empleado. Las capas de restos más espesas se producen por el uso de fresas diamantadas de grano grueso usadas sin spray. Es posible definir 2 zonas distintas en esta capa: una superficial, que recubre la dentina y otra incluida en los túbulos dentinarios, donde forma tapones. (Roth, F. 1993),»

### Consecuencias

El barro dentinario disminuye la energía de superficie, disimulando la estructura dentinaria subyacente. Puede afectar la unión de los materiales adhesivos que reaccionan químicamente con el tejido mineralizado; este es el caso de numerosos adhesivos amelodentinarios de primera generación y también de los ionómeros de vidrio. Impide, además, la estanquidad y favorece la reproducción de bacterias.

La capa de restos dentinarios debe retirarse o ser modificada con agentes biocompatibles para conseguir una adhesión frente a la dentina, también debe descontaminarse.

El agente acondicionador debe favorecer la adhesión respetando la pulpa, ya sea:

- Eliminación del barro dentinario
- Modificación del barro dentinario sin eliminación.
- Acondicionamiento para sustituir el barro dentinario.

## CAPITULO II

### GENERALIDADES DE LOS ADHESIVOS DENTINARIOS DE 1ª. 2ª. Y 3ª. GENERACION

"Cuántas cosas se pierden por no pedir las".  
Proverbio Japonés.

## PRIMERA GENERACION

La investigación de materiales restaurativos que se adhieran directamente a los dientes, comenzó con el trabajo de Michael Bounocore al final de los años 50's.

Los esfuerzos tempranos para desarrollar sistemas restaurativos que se adhirieran químicamente a la dentina, producían agentes con baja fuerza de unión y muy corta durabilidad clínica. Contínuas investigaciones han dejado significativas mejoras a estos materiales. (Xin,Y.Y., 1993)<sup>30</sup>

El primero en desarrollar un producto que tuviera una "buena" adhesión a la dentina fue Ray Bowen, que a principios de los años 60's introdujo un compuesto llamado NPG-GMA ( N - Fenilglicina glicidil metacrilato). (Quintero, E.M.A., 1995)<sup>22</sup>

Dentro de su composición encontrábamos:

- Dimetacrilato de ácido glicerofosfórico.
- Poliuretanos.
- NPG - GMA.

La resistencia de unión era muy pobre ( 1 a 3 Mpa ), debido a que la humedad de la dentina tendía a rechazar más que atraer a los adhesivos, ésto quiere decir que eran hidrófobos. La viscosidad y la tensión superficial que presentaban eran muy altas.

La manipulación de éstos materiales era complicada y además no utilizaban Imprimadores.

Ejemplos:

■ Cervident.

■ Cosmo-bond.

## SEGUNDA GENERACION

Al final de los años 70's las investigaciones fueron realizadas para mejorar la unión reemplazando o supliendo iones calcio en la superficie de la dentina con otros iones. ( Bowen, R. 1993).

Su composición se basaba en ésteres organofosforados que lograban adhesión química a la dentina a través de uniones iónicas entre los grupos fosfato de su molécula, cargados negativamente y los iones calcio de la estructura dental. No obstante que fueron un buen avance en la odontología adhesiva, su resistencia de unión ( 4-6 Mpa ) era aún insuficiente para evitar la microfiltración marginal. Además de su hidrofóbla. ( Quintero, E.M.A., 1995)<sup>22</sup>

Su fracaso se debió por que se aplicaban sobre la capa de barro. No se acostumbraba grabar o "acondicionar" la dentina, por lo tanto, el adhesivo no se unia directamente a dentina, sino al barro.

Ejemplos:

- Scotch Bond
  
- BondLite
  
- Universal Bond

## TERCERA GENERACION

Al principio de los años 80's, la fuerza de unión fué dramáticamente mejorada a niveles de importancia clínica con la aparición de los adhesivos de tercera generación que tenían un monómero relativamente hidrofílico conteniendo dos grupos libres de carboxilatos, en suma de dos grupos polimerizables en cada molécula. Había una interacción cinérgica entre NPG - GMA y éste monómero experimental el BPDM ( Bifenil dimetacrilato ). (Bowen, R., 1993).

Estos productos comenzaron a utilizar modificadores de la capa de barro y ácidos para grabar, aunque llimitadamente.

En la actualidad algunos productos están en el mercado; éstos tienen buena resistencia de unión a la dentina, ( 7-15 Mpa ), pero no tan alta como la lograda por los productos de la cuarta y quinta generación.

Ejemplos:

- Scotch bond 2
- Gluma
- Tenure
- Syntac
- Mirage

## CAPITULO III

### ADHESIVOS DENTINARIOS DE 4ª. Y 5ª. GENERACION

“El aburrimiento, el miedo y la ira, son las razones por las que ésta vida es tan corta, y al desaparecer aquellas de tu pensamiento, tendrás por clerto una vida larga y buena”.

Richard Bach

Juan Salvador Gaviota.

## INTRODUCCION.

Los adhesivos dentinarios de 4ª. Y 5ª. generación realmente parecen ser un avance significativo en relación a los anteriores, debido a sus características: de adhesión a sustratos múltiples, adhesión a superficies húmedas, utilización de grabado ácido a dentina y a esmalte , el uso de imprimadores y de resinas de unión, además de la dualidad que presentan algunos productos, los hacen destacar por mucho de otros materiales.

Aunque existan muchas similitudes entre ambas generaciones debemos subrayar que las mejoras que presenta la quinta generación ( unir el imprimador con la resina de unión en un solo paso) son aún más valiosas para nuestro desempeño profesional.

Antes de describir las características específicas de cada generación, debemos analizar los conceptos básicos que utilizan estas dos generaciones:

#### ADHESION A SUSTRATOS MULTIPLES

Esto no significa que un adhesivo por sí mismo se adhiera a porcelana, metales, resina, etc., sino que una vez adherido a esmalte y dentina proporciona una superficie resinosa que es apropiada para unirse a las resinas de obturación, amalgama, o polímeros componentes de los llamados "cementos de resina", que a su vez han sido aplicados a trabajos protésicos metálicos, de resina o de porcelana. En base a la multiplicidad de elementos (grabadores para porcelana, ácidos, cementos, opacadores, imprimadores, resinas de unión, etc.) se utiliza el término "sistema adhesivo".

#### ADHESION A SUPERFICIES HUMEDAS

En los adhesivos actuales una característica importante es que son hidrofílicos ya que, para unirse a la dentina, necesitan moléculas polares (que tengan cargas eléctricas), porque el agua que contiene la dentina es polar; como sabemos, la molécula del agua tiene dos polos, uno negativo y otro positivo, por lo tanto los materiales que tengan carga eléctrica se podrán unir al agua y por consiguiente a la dentina.

Por esta razón, después del grabado ácido no debemos desecar profundamente la dentina, ya que podríamos provocar una deshidratación de las fibras colágenas y su

posterior colapso y no se formaría la capa híbrida, que es la unión de resinas infiltradas del imprimador con las fibras colágenas, esta capa da mayor fuerza de unión al adhesivo.

Los sistemas adhesivos que no "destruyen" completamente el colágeno fibroso y dejan bandas intermedias en la capa desmineralizada producen mayor fuerza de unión (más de 20 MPa). (Eick, J.D. 1993).

Como mencionamos anteriormente la superficie de la dentina debe estar ligeramente húmeda ya sea con agua o con alguna solución limpiadora (clorhexidina) pero nunca con saliva, ya que contamina la superficie, si esto llegara a suceder algunos fabricantes sugieren volver a grabar por un tiempo menor.

#### c) Grabado ácido:

Prácticamente todos los adhesivos contienen un grabador para dentina. Por razones psicológicas algunos fabricantes omiten nombrar este compuesto como "ácido grabador", y así observamos que algunos productos tienen "acondicionador" o "limpiador". Cualquiera que sea su nombre, usualmente son de naturaleza ácida, comúnmente ácido fosfórico, nítrico, oxálico, EDTA, cítrico, maléico, etc.

El objetivo del ácido es eliminar la capa de barrillo dentinario. En los primeros adhesivos esta capa no se eliminaba, pues se consideraba que el barro protegía la pulpa, obliterando los túbulos dentinarios. Empero, el barrillo estaba suelto sobre la superficie dentinaria. Así, el adhesivo se unía más al barrillo que a la dentina, y no podía penetrar en los túbulos dentinarios. La unión entre barrillo y dentina era el eslabón más débil de esta cadena y se rompía fácilmente. De ahí, que la resistencia adhesiva fuera baja (Quintero, E.M.A., 1995):.

Esta demostrado por muchos investigadores que es mejor eliminar el barrillo. El All Bond 2 (BISCO) ofrece dos concentraciones de ácido: una alta (32%) para grabar sólo esmalte y otra baja (10%) para grabar al mismo tiempo esmalte y dentina (técnica de grabado total de Kanka) (Suh, B.I. 1991):.

El tiempo de grabado varía según los fabricantes, pero habitualmente va de 15 a 45 segundos. Los tiempos varían porque los ácidos tienen diferente agresividad, algunos desmineralizan más intensamente la dentina y la capa de barro y otros son más leves en su efecto.

## OBJETIVOS DEL GRABADO A DENTINA

1. Eliminar la capa de barro para permitir que penetren los imprimadores en los túbulos dentinarios.
2. Desmineralizar la superficie.
3. Descubrir la dentina peritubular e intertubular para permitir la integración de los imprimadores con el colágeno dentinario y eliminar la biopelícula de la superficie dentinaria.

Si los túbulos están obliterados con barro o se tapan o cubren con una capa de hidróxido de calcio esto va a evitar que los imprimadores entren a los túbulos, por lo tanto la adhesión va a ser mínima.

Cuando no hay un grabado ácido, la brecha marginal es de mucho mayor amplitud que cuando se graba con ácido.

El grabado de dentina con ácido fosfórico fue introducido por Fusayama y colaboradores en 1977, aunque esta técnica todavía resulta muy controversial. (Fusayama, T. 1980).<sup>6</sup>

Como sugirieron Kanka y Brannstrom, muchos estudios que reportaron al ácido fosfórico como un irritante de la pulpa, pudieron haber sido interpretados incorrectamente, ya que ahora es sabido que el ácido fosfórico remueve la capa de

barro aumentando la permeabilidad de la dentina, es razonable atribuir la inflamación del diente tratado con ácido al eugenol que permeó la dentina. (Kanka, J., 1992).

El ácido fosfórico parece no dar ningún problema clínico. (Bertolotti, R.L. 1991);

## IMPRIMADORES

Los imprimadores son moléculas bifuncionales, éstas contienen en un lado grupos químicos (metacrilatos) que son similares a las resinas acrílicas, y en otro lado, grupos que son compatibles o afines a las superficies dentarias (calcio, aminoácidos de la dentina, agua). Por ejemplo, el compuesto bifeníl dimetacrilato (BPDM) en la parte de la molécula que contiene los grupos fenil tiene además dos grupos carboxilo que le permiten unirse a la estructura dentaria y es hidrofílica. Sus dos grupos metacrilato se unen químicamente a los metacrilatos de las resinas BIS-GMA o UDMA (dimetacrilato de uretano) de obturación o de cementación. Otro ejemplo es el HEMA (hidroxiethylmetacrilato), que contiene un grupo carboxilo y un metacrilato. (Suh, B.I. 1991) 28

Además deben reunir las características para una buena humectación, son muy fluidos (baja viscosidad, baja tensión superficial) ya que vienen disueltos en acetona, etanol, etc. y penetran fácilmente en los túbulos dentinarios abiertos.

Siendo resinas hidrofílicas, son atraídas hacia la dentina (y/o esmalte) húmedos. De hecho, funcionan mejor si se aplican sobre dentina húmeda, que seca.

Algunos imprimadores vienen en dos envases y se mezcla una gota de cada uno antes de aplicar. Otros vienen en un solo frasco, o ya mezclados con la resina de unión. (Quintero, E.M.A., 1995) 23

Debido a los grupos carboxilo de la molécula bifuncional de NPG-GMA se dice que tienen adhesión química a metales, pero esto aún no está comprobado.

		IMPRIMADORES			
DENTINA	GRUPOS POLARES HIDROFILICOS	GRUPOS NO POLARES HIDROFOBICOS	RESINA DE UNION	COMPOSITE AMALGAMA O CEMENTO	
HUMEDAD					

### RESINAS DE UNION (Bonding agent)

Es una resina fluida que se une químicamente al imprimador por copolimerización. Por lo general son resinas BIS-GMA, UDMA (dimetacrilato de uretano), TEGDMA (trietilenglicol dimetacrilato), etc. sin o con muy poco relleno.

Una vez aplicado el adhesivo la cavidad queda lista para ser obturada con un composite. Algunos fabricantes indican que su adhesivo es compatible con cualquier tipo de resina, lo cual es una ventaja. Si la resina que se aplica es fotopolimerizable, hay que llenar la cavidad, empleando la técnica incremental de capas delgadas de 2 mm cada una.

Cuando no se trata de obturar completamente sino de cementar alguna restauración indirecta (prótesis metálica, corona de resina, o porcelana, Incrustación estética, etc.) será necesario emplear otros materiales (cementos de resina) y llevar a cabo otros pasos con la restauración.

Es pertinente mencionar que para casos de cementación, es preferible usar cementos autopolimerizables o de cura dual para asegurar la polimerización total del cemento en zonas donde la luz activadora no podría penetrar con la suficiente intensidad.



## 4ª. GENERACION

Esta generación de adhesivos comenzaron a entrar al comercio dental a partir de 1989-1990. Los valores de adhesión a dentina son mayores a los 20 MPa, lo cual nos ofrece una mayor seguridad de que no habrá microfiltración entre el diente y el material de obturación o cementado. Es una generación muy versátil y cumple casi en la totalidad, con los requerimientos que serían deseables para el adhesivo ideal. Presenta adhesión a dentina y esmalte húmedos, adhesión a metales, composite, amalgama y porcelana silanizada. Algunos presentan curado dual. Puede ser aplicado a restauraciones directas e indirectas. La mayoría de productos de esta generación son compatibles con cualquier resina. (Suh, B.I., 1991).

### COMPOSICION

Compuestos principales de los imprimadores.

- NPG-GMA (N-Fenilglicina glicidilmetacrilato)\*
- Penta (monofosfato de dipentaeritrol pentacrilato)\*
- BPDM (Bifenil dimetacrilato)\*
- HEMA (Hidroxietilmetacrilato)\*
- Acido polialquenoico\*

- Acido maléico\*
- Acetona\*\*
- Etanol\*\*

\* Moléculas biofuncionales

\*\*Bajan tensión superficial y dan fluidez

#### ACIDOS GRABADORES UTILIZADOS:

ACIDO	PORCENTAJE	TIEMPO DE GRABADO
Ac. Fosfórico	35-40%	15 seg.
Ac. Maléico	10%	15 seg.
Ac. Nítrico+Oxalato de aluminio		60 seg.
Ac. Fosfórico	10%	15 seg.
Ac. Cítrico	10%	30 seg.
EDTA	5%	40 seg.

## COMPOSICION DE LAS RESINAS DE UNION

- Penta (Monofosfato de pentaeritrol pentacrilato)
- UDMA (Dimetacrilato de uretano)
- Glutaraldehido
- BIS-GMA (Bisfenol A-Glicidil metacrilato)
- Canforoquinonas (Agente de fotopolimerización)
- Etilenglicol dimetacrilato
- Hidroxiethylmetacrilato
- Polietilenglicoldimetacrilato

## MANIPULACION

La manipulación de adhesivos dentinarios de cuarta generación puede variar de una marca a otra, pero estas diferencias son mínimas. Describiremos la técnica más usual para todos los sistemas adhesivos y sus variantes para los procedimientos directos e indirectos:

### 1. Aislamiento absoluto

Se recomienda que se realice con dique de hule, de ser necesario colocar cuñas.

## 2. Colocación de bases o forros cavitarios.

La mayoría de fabricantes considera que sólo cuando la capa de dentina tenga un espesor de 1 mm. o menor, se podría colocar una ligera base de hidróxido de calcio sólo en la zona más próxima a la pulpa, este material no se recomienda porque evita la interacción entre el imprimador y la dentina ya que oblitera la superficie de ésta.

El hidróxido de calcio no tiene adhesión a la dentina por lo tanto influiría como un factor que promueve el desprendimiento del material adhesivo.

## 3. Grabado ácido.

Este paso varía de acuerdo a las indicaciones del fabricante sólo con respecto al tiempo de grabado dependiendo de la concentración del ácido utilizado.

## 4. Lavado del ácido.

El lavado se debe realizar con suficiente agua, también podríamos colocar un limpiador cavitario como la clorhexi- pero nunca permitir que la cavidad se contamine con saliva.

#### 5. Secado de la cavidad.

Como se mencionó anteriormente debido a que los adhesivos dentinarios de cuarta generación son hidrofílicos, la dentina debe estar un poco húmeda, (con un brillo moderado) y así proporcionar una superficie óptima para la adhesión del imprimador.

#### 6. Aplicación del Imprimador.

En este paso, algo común para todos los sistemas adhesivos independientemente del número de capas que se deba aplicar el evaporar los solventes (acetona, etanol) con aire libre de contaminantes, ya que la presencia de estas sustancias nos podrían perjudicar la polimerización del adhesivo.

Cuando una gota del Imprimador se coloca sobre una superficie de dentina cubierta por una película de agua, la solución del imprimador se esparcirá hacia la periferia. Al evaporarse el solvente, se quedará una película de moléculas biofuncionales sobre la superficie dentinaria.

#### 7. Colocación de la resina de unión.

Este paso requiere del secado previo del Imprimador (cuando la cavidad presenta una superficie brillante). Después se aplica la resina de unión, se adelgaza suavemente con aire y

procedemos a fotopolimerizar por un tiempo preestablecido por el fabricante.

Todos los sistemas adhesivos requieren del uso de una luz para curar que funcione apropiadamente. Es esencial verificar con frecuencia el poder de la fuente de luz, con un fotómetro exacto se requiere de una lectura mínima de 400 mw (milliwatts) para un curado adecuado, aunque el sistema adhesivo sea dual.

Cuando la técnica de restauración a seguir sea directa (resina o amalgama), después de la aplicación de la resina de unión se procede a colocar el material obturante de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Cuando la técnica de restauración sea indirecta (cementación de Incrustaciones, coronas, puentes o carillas) requeriremos además de los cementos específicos para cada material. Algunos sistemas adhesivos traen en el mismo estuche complementos para este tipo de técnicas (por ejemplo: silanos, opacadores, etc).

## USOS

- Hipersensibilidad dentaria
- Obturación con resina (clase I, II, III, IV y V)
- Obturación con amalgama ya cristalizada o recién triturada (clase III, V y I) Algunos fabricantes publican que se pueden usar en obturaciones clase II compuestas y complejas, pero la práctica clínica todavía tiene sus reservas al respecto.
- Cementación de coronas y puentes de metal.
- Porcelana tratada (Incrustaciones o carillas)
- Reparación de porcelana

## VENTAJAS

- Las cavidades no necesitan de formas retentivas por lo tanto hay más economía hística.
- La sensibilidad post-operatoria se reduce de forma máxima ya que los imprimadores forman tapones en los túbulos dentinarios, uniéndose químicamente a ellos imposibilitando así el paso de estímulos dolorosos a pulpa.
- Mayor resistencia a las cargas compresivas.
- En técnica de obturación con amalgama, el uso del pin intradentinario puede sustituirse por el uso de los adhesivos dentinarios.

- El sellado que se obtiene con la utilización de los sistemas adhesivos es mucho mejor que si utilizáramos un simple barniz.
- No habrá microfiltración, por su alta resistencia a la solubilidad.

## DESVENTAJAS

Debido a que la aparición de estos sistemas adhesivos es reciente (4-5 años) no se ha podido demostrar alguna desventaja significativa, que nos pudiera influir determinadamente para el desuso de éstos materiales, aunque en las condiciones económicas del país, una desventaja leve sería el costo de los estuches completos de estos sistemas, aunque esto se compensa al lograr un éxito clínico en nuestro paciente.

## 5ª. GENERACION

Se pueden definir como agentes de unión de un solo componente sin mezclar para preparar la dentina y unir los metales restaurativos al tejido dentario.

Dentro de ésta generación, los cambios y diferencias presentadas son pequeños pero muy significativos como:

- El delgado espesor de su película (menos de 12 micras).
- En el ácido grabador incorporan como novedad, algunos fabricantes, cloruro de benzalconio (w/Bac). Como un potente agente antimicrobiano.
- El más importante cambio podría ser: la unión del imprimador con la resina de unión, simplificando así los pasos a seguir.

## COMPOSICION

Los productos de 5ª. Generación contienen:

- resina de metacrilato elastomérica
- penta (monofosfato de dipentaeritrol pentacrilato)
- TEGDMA (triethylenglicol dimetacrilato)
- BPDM (bifenil dimetacrilato)

- fotoiniciadores (canforoquinonas)
- estabilizadores
- acetona

El ácido grabador que se está usando en gran parte, por esta generación es el ácido fosfórico al 32-37% durante un periodo de grabado de 15 a 30 segundos.

## MANIPULACION

1. Aislamiento absoluto de preferencia con dique de hule
2. La preparación de la cavidad puede ser de manera conservadora, sin formas retentivas.
3. Base/recubrimiento: algún fabricante indica que cuando el techo dentinario es menor de un milímetro se utilice hidróxido de calcio, ionómero de vidrio fotocurable, resina fluorada o bases de compómero. Pero otros fabricantes no recomiendan en ninguna circunstancia el uso de fondos cavitarios, bases o cavity liners, ya que aseguran, el adhesivo cumple con esta función. La decisión será tomada principalmente por la experiencia profesional del clínico.

4. Grabado ácido durante el tiempo sugerido por el fabricante (15-30 seg). Lavar y secar ligeramente, comprobando que la superficie haya quedado suficientemente húmeda y brillante. No desecar en ningún momento. Una vez que las superficies hay sido tratadas apropiadamente, deben permanecer sin contaminarse. Si ocurre contaminación con saliva, limpiar completamente con spray de agua a presión y secar, después grabar nuevamente sólo el esmalte por 10 segundos. Enjuagar y secar.
  
5. Aplicación del adhesivo: se realiza cubriendo completamente las superficies de dentina y esmalte. Secar con la jeringa de aire durante 10 segundos para eliminar el exceso de solvente y agua.  
El secado es parte importantísima del proceso, sobre todo en restauraciones indirectas, tales como inlays/onlays, se debe prestar especial atención a márgenes o zonas angulosas, de no dejar que el adhesivo se acumule en esos lugares, puesto que podría interferir en la correcta colocación de la restauración.
  
6. Fotopolimerizar durante 10 segundos.

7. Aplicación de una segunda capa de adhesivo y de acuerdo con las instrucciones del fabricante fotopolimerizar por 10 segundos o no curar.
8. Aplicar el material restaurativo inmediatamente sobre la capa del adhesivo.

## USOS

- Obturación con resina (Clase I, II, III, IV y V)
- Desensibilización de la preparación para una corona previa a la Impresión para provisionales.
- Desensibilización de superficies radiculares.
- Cementación de metales (Inlays/onlays/corona) previo a la utilización de un material cementante con adhesión a metales dentales.
- Cementación de porcelanas (inlay/onlay/corona) previa utilización de silano y posteriormente un cemento de resina.
- Cementación de composites (inlay/onlay/coronas) previo a la utilización del composite decementado.
- Cementación de carillas o veneers de porcelana. Previo a la utilización de un adhesivo de porcelanas y silano.
- Técnica de amalgama adherida (recién triturada)
- Técnica de amalgama nueva sobre amalgama ya cristalizada. Previo a la utilización de un cementante con adhesión a metales.

- Reparación de porcelana
- Reparación de resina sobre resina
- Resina a metal/amalgama (veneers directos)

#### VENTAJAS :

Los avances recientes de los adhesivos dentinarios especialmente los de quinta generación ofrecen al odontólogo ventajas como:

1. Alta resistencia a la solubilidad. Como es sabido, las resinas son de unión covalente, por tanto, muy poco solubles en la cavidad oral.
2. Alta resistencia adhesiva a dentina, esmalte y sustratos metálicos (inclusive amalgamas), cerámica o composite.

Los altos valores de resistencia informados por varios fabricantes, probablemente se deban a que las uniones son físico-químicas, pues pueden involucrarse fuerzas de Van der Waals, puentes de hidrógeno, unión iónica, covalente y traba mecánica.

3. Disminución de sensibilidad post-operatoria.

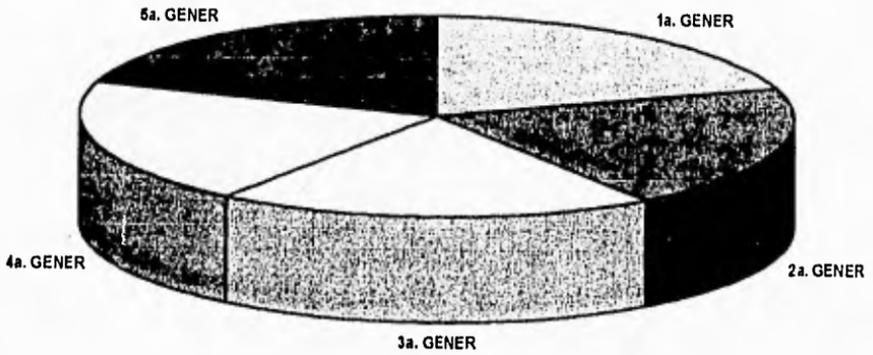
4. Cementación de trabajos cerámicos (incrustaciones, coronas, carillas laminadas). Los cementos de fosfato, silicofosfato, óxido de zinc y eugenol, ionomero de vidrio y policarboxilato no tienen adhesión química a la porcelana, pero si las resinas por medio de los silanos.
5. La aplicación en tratamientos de hipersensibilidad cervical. Esto se logra en una sola cita, con fácil aplicación y buenos resultados.
6. Compatibilidad con los cementos de resina para puentes Maryland.

#### DESVENTAJAS

Son pocas las desventajas que se consideran de estos productos, ya que son relativamente nuevos en el comercio dental, pero podríamos decir que una deficiencia de estos sistemas adhesivos es que son únicamente fotocurables, no son duales como los adhesivos de cuarta generación. Además, requieren de una serie de complementos para completar su función (por ejemplo, silanos, cementos, etc.) y como habíamos mencionado, al igual que los adhesivos de cuarta generación, el costo de los estuches es elevado.

**GRAFICAS**

GRABADO ACIDO A ESMALTE  
(MANIPULACION)

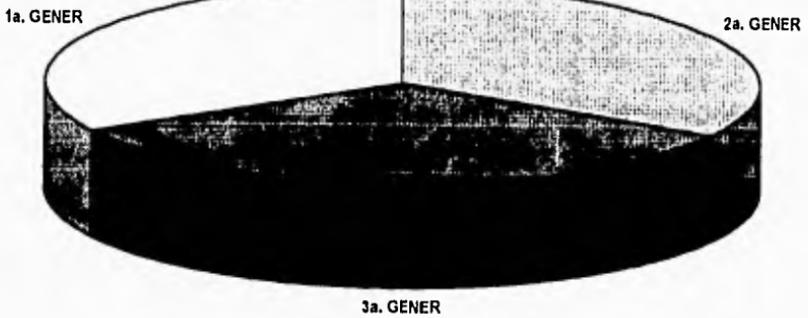


---

USO DE FORROS CAVITARIOS  
(MANIPULACION)

4a. Y 5a. GENER

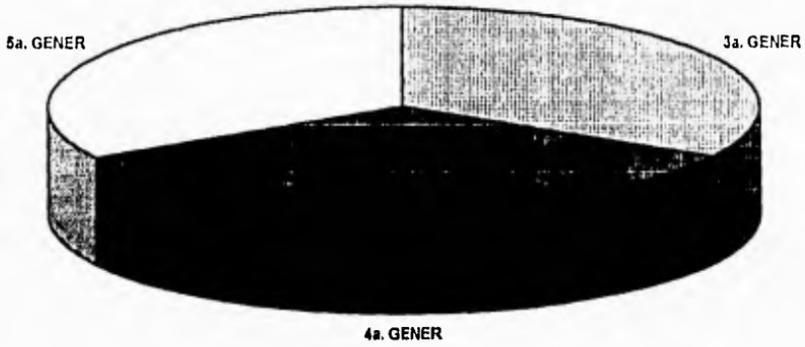
0



TRATAMIENTO O ELIMINACION DE LA CAPA DE BARRO  
(MANIPULACION)

1a. Y 2a. GENER

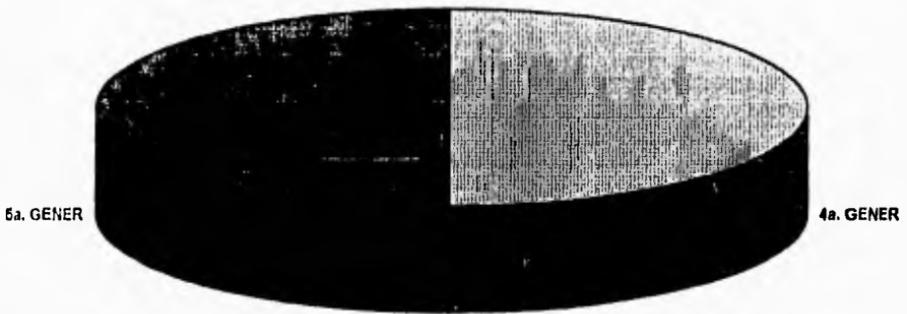
0



GRABADO ACIDO A DENTINA  
(MANIPULACION)

1a., 2a. Y 3a. GENER

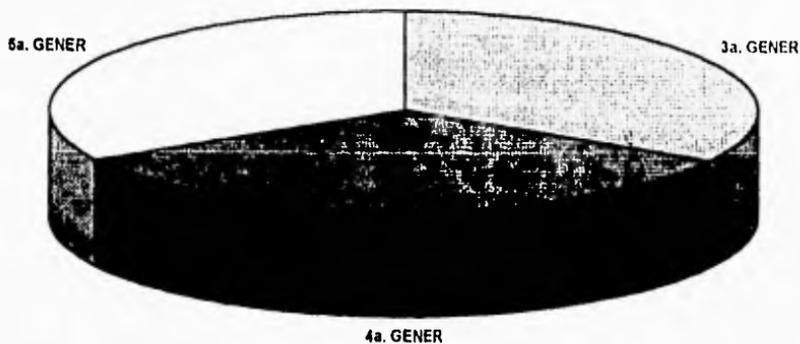
0



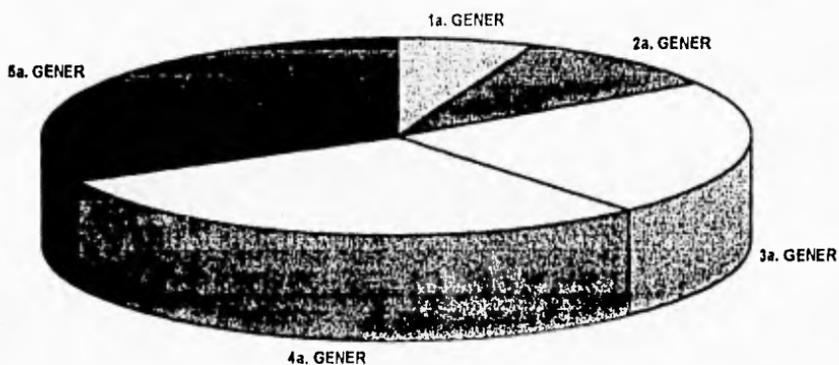
USO DE IMPRIMADORES  
(MANIPULACION)

1a. Y 2a. GENER

0

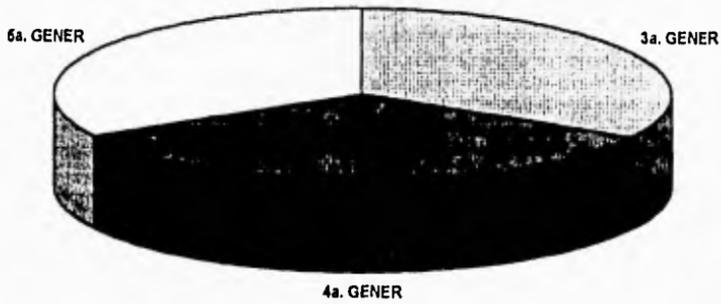


RESISTENCIA DE UNION  
(Mpa)



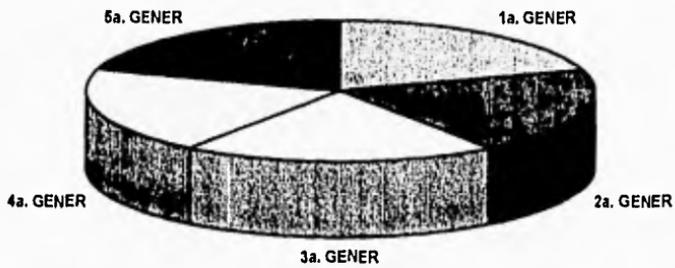
ADHERENCIA A SUSTRATOS  
METALES

1a. Y 2a. GENER  
0



---

ADHERENCIA A SUSTRATOS  
COMPOSITE



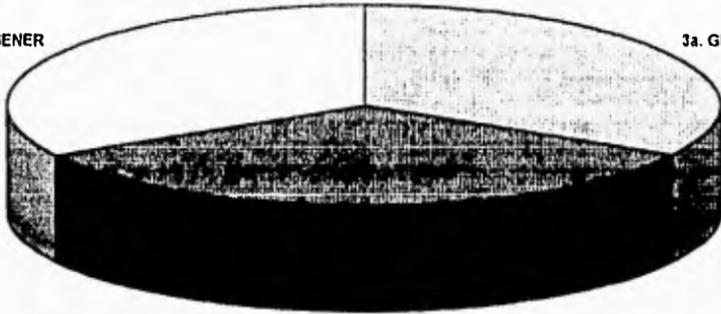
ADHESION A SUSTRATOS  
DENTINA HUMEDA

1a. Y 2a. GENER

0

5a. GENER

3a. GENER



4a. GENER

---

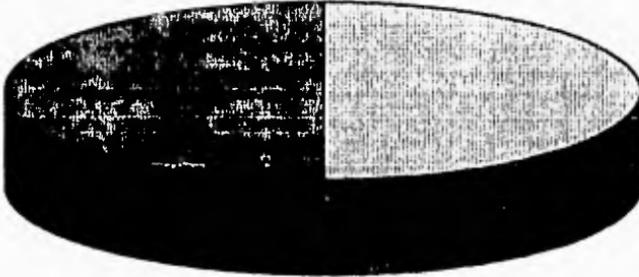
ADHESION A SUSTRATOS  
PORCELANA

1a. 2a. Y 3a. GENER

0

5a. GENER

4a. GENER



## CONCLUSIONES

La evolución fue lenta, desde Bounocore en 1955, hasta hoy, 1996, con Investigadores como Bertolotti, Kanka, etc. se ha llegado a la eliminación de barro dentinario, el grabado ácido de la dentina, el uso de imprimadores y el descubrimiento de la capa híbrida.

Es vital que los fabricantes otorguen a los cirujanos dentistas, información adecuada de sus sistemas de unión, sin ambigüedades en sus instrucciones, para que de esta manera el odontólogo asuma la responsabilidad de llevar adecuadamente cada aspecto de la manipulación.

Si valoramos todas las ventajas que nos ofrecen los adhesivos dentinarios de cuarta y quinta generación concluimos que bien valen la pena esas pequeñas desventajas a cambio de un tratamiento que nos promete el éxito clínico.

## BIBLIOGRAFIA

1. Baillod, R.; Krejci, L.; Lutz, F.; Adhesive anterior tooth restorations, with the use of dentin bonding with and without a cavity liner. *Schweiz- Monatschr- Zahnmed*, 104(3): 290-7 ; 1994.
2. Bertolotti, R.L.; Total Etch- rational dentin bonding protocol. *J. Esthet. Dent.* 3(1): 1-5 Jan-feb. 1991.
3. Bounocore, M.G.; *The use of adhesives in Dentistry.* Springfield, Charles C. Thomas, 1975.
4. Bowen R.L.; Marjenhoff, W.A.; Adhesion of composite to dentin and enamel. *CDA. Journal*, 21(6): 19-22. June, 1993.
5. Brannstrom, M.; Nordenvall, K.J.; The effect of acid-etchings on enamel, dentin and the inner surface of the restoration. *J. Dent. Res.* 56:917-924; 1977.
6. Chappell, R.P.; Spencer, P.; Eick, J.D.; The effects of current dentinal adhesives on the dentinal surface. *Quintessence, Int.* 25(12): 851-9, Dec.; 1994.

7. Eick, J.D.; Robinson, S.J.; Byerley, T.J.; Chappelow, C.C.; Adhesives and nonshrinking dental resins of the future.; Quintessence, Int. 24(9): 632-40, Sep; 1993.
8. Eriksen, H.M.; Protection against harmful effects of a restorative procedure using an acidic cavity cleanser. J. Dent. Res.; 55:281-284; 1976.
9. Ferrari, M.; Cagidiaco, C.M.; Mason, P.N.; Morphologic aspects of the resin-dentin interdiffusion zone with five different dentin adhesive systems tested in vivo; J. Prosthet. Dent.; 71(4): 404-8, Apr.; 1994.
10. Fusayama. T. New concepts in operative dentistry. Chicago: Quintessence, 1980.
11. Guzman, B.; Humberto, J.; Biomateriales Odontologicos de uso clínico.; 31-35; Editorial Cat.; 1990.
12. Ham, A.W.; Cormack, D.H.; Tratado de Histología; p. 733-735; Editorial Interamericana, 1984.
13. Jordan, R. E., The Ideal Bonding system. Cda. Journal. Ag: 623-625, 1992

14. Kanka, J. Resin Bonding to wet substrate. I. Bonding to Dentin. Quintessence int. 23(1): 39-41, 1992
15. Macchi, R.L.; Materiales Dentales, fundamentos para su estudio; p. 50-53; Editorial médica Panamericana; 1990.
16. Maximow, A.A.; Blow, W.; Tratado de Histología, p. 437-442.; Editorial Labor, 1960.
17. McLaughlin, G.; Rochette, L.; Sossamon, J.M.; Retenedores de adhesión directa. Puente de Maryland y otras alternativas.; p. 13-40, 27-40; Editorial Médica Panamericana; 1986.
18. Pashley, D.H. Smear layer: physiological considerations. Oper. Dent. 9 (suplement 3): 13-29, 1984.
19. Phillips, R.W.; La ciencia de los materiales dentales de Skinner.; p.24-27; Editorial Interamericana; 1986.
20. Quintero, E. M. A.; Moran, R. A.; ¿Grabado ácido de la dentina? 1ª. Parte. Gaceta de la Fac. De Odont., U.N.A.M. 1996

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

21. Quintero, E.M.A.; Barceló, S.F.; Barrón, Z.A.; Actualización de Adhesivos para esmalte y dentina y otros sustratos. 1ª. Parte, Práctica Odontológica. 16(2); 18-23, 1995
22. Quintero, E.M.A.; Barceló, S. F.; Barrón, Z. A.; Actualización de Adhesivos para esmalte y dentina y otros sustratos 2ª. Parte, Práctica Odontológica. 16(3); 18-23. 1995.
23. Quintero, E. M.A.; Barceló, S. F.; Barrón, Z. A.; Actualización de Adhesivos para esmalte y dentina y otros sustratos 3ª. Parte, Práctica Odontológica. 16(9); 24-29. 1995
24. Reilsbick, M.H.; Gardner, A.F. Materiales dentales en Odontología Clínica; p. 37-39, 60-72; Editorial El Manual Moderno, 1985
25. Roman, G.L.; Olmedo M.C.; Stanke, C.F. Análisis comparativo de adhesión con dos diferentes pretratamientos dentinarios.: Odontol. Chil.; 40(1):23-6, abr. 1992.
26. Roth, F.; Los Composites; p. 35-90; Editorial Mason; 1993.

27. Simonsen, R.; Técnica de grabado ácido en prótesis de puentes. p. 37-39; Editorial Médica Panamericana; 1990.
28. Suh, B.I. All bond-fourth generation bonding system. *Journal of Esthet. Dent.* 3(4): 139-147. Jul-Agost. 1991.
29. Swartz, M.L.; Niblack, B.F.; Alterr, E.A.; In vivo studies on the penetration of dentin by constituens os silicate cement. *J.Am.Dent. Assoc.*; 76: 573-578. 1968.
30. Xin, Y.Y.; Joynt, R.B.; Davis, E.L.; Wieczkowwski, G.; Adhesion to dentinn; *CDA Journal*; 21(6): 23-29: June 1993.