

01421  
262



**Universidad Nacional Autónoma de México**

---

**FACULTAD DE ODONTOLÓGIA**

**ADHESIVOS DENTINARIOS**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**CIRUJANA DENTISTA**

**P R E S E N T A:**

**YAZMÍN PÉREZ PUENTE**

**DIRECTORA: CD. MA DEL CARMEN LÓPEZ TORRES  
ASESOR: CD. GASTON ROMERO GRANDE**

México, D. F.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

2003

**A**



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 por haberme dado la vida y estar conmigo cuando más lo he necesitado.

Papá se que estas con Dios y me has cuidado, estoy completamente segura del orgullo que sientes por mi. Como me gustaría compartir la felicidad que siento dandote un abrazo. Te amo y te extraño mucho Papi.  
Gracias por todo lo que me diste.

A ti Mamá porque también es tu triunfo, siempre me has apoyado y has estado cuando más te he necesitado. Se que a ti también te gustaría compartir esto con mi Papa.  
Gracias Mamá por creer en mi y ser mi mejor amiga. Te quiero mucho mucho...

A mis hermanas: Irma, Laura y Claudia por todo el apoyo que me han brindado.  
Las quiero mucho.

A mis sobrinas preferidas Alejandra y Fernanda por formar parte de mi vida.  
Las amo.

A Ricardo por compartir esta etapa de mi vida tan importante, por apoyarme y haber creído en mi siempre. Gracias amor por todo lo que me has dado, espero sea un motivo de superación para ti. "Aunque se que tu triunfo no esta lejos".  
Recuerda que te amo.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Pérez Puente Verónica

FECHA: 7 Octubre 2003

FIRMA: [Firma]

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

A mi abuelita, tíos y primos por formar parte de mi vida, en especial a mi tía Chayo, a mi tía Mary, y a mi tía Carmen por ser mis pacientes durante la carrera.

A mi prima Ana Luisa para que este trabajo sea un motivo de superación en su vida.

A todos mis amigos y amigas brindarme su amistad y apoyo cuando más lo he necesitado.

A mi directora de tesina Ma. del Carmen por su paciencia y dedicación durante la elaboración de este trabajo.

Al Dr. Gaston Romero G. porque gracias a él aprendí cosas nuevas en el seminario y por ser una gran persona. Nunca cambie.

A todos mis profesores del seminario por sus enseñanzas.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y en especial a la Facultad de Odontología germen de grandes Odontólogos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## INDICE

	Página
Introducción	I
1. Adhesión	2
2. Mecanismos de adhesión	3
2.1. Adhesión química	3
2.2. Adhesión micromecánica	3
2.3. Traba mecánica o adhesión mecánica	3
3. Reseña histórica de los adhesivos dentinarios	4
4. Clasificación generacional de adhesivos dentinarios.	6
5. Clasificación química de los adhesivos dentinarios	13
6. Sustrato biológico	14
6.1. Esmalte	14
6.1.1. Cristales	14
6.1.2. Prismas Adamantinos	15
6.2. Dentina	16
6.2.1. Conductillos dentinarios y fibrillas de Tomes	16
6.2.2. Dentina Primaria	17
6.2.3. Dentina Secundaria	17
6.2.4. Dentina Terciaria	17
6.2.5. Dentina Peritubular e Intertubular	17
6.2.6. Predentina	18
7. Grabado ácido	19
7.1. Efecto del grabado ácido sobre la dentina	19

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

D

8. Barrillo dentinario	
8.1. Modificación del barrillo dentinario	20
8.2. Eliminación del barrillo dentinario	20
9. Adhesión a esmalte	22
10. Adhesión a dentina	24
11. Composición de los adhesivos dentinarios	27
12. Requisitos de la superficie	28
13. Factores que afectan la adhesión	29
14. Características que deben cumplir los adhesivos	30
15. Capa híbrida	32
16. Sistemas multicomponentes	33
16.1. Ventajas de los adhesivos multicomponentes	34
16.2. Desventajas de los adhesivos multicomponentes	35
17. Sistemas monocomponentes	36
16.3. Ventajas de los adhesivos monocomponentes	37
16.4. Desventajas de los adhesivos monocomponentes	38
17. Sistemas adhesivos autograbadores	39
17.1. Ventajas de los adhesivos autograbadores	42
17.2. Desventajas de los adhesivos autograbadores	43
18. Adhesivos de fraguado dual	44
Conclusiones	45
Bibliografía	47

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **Introducción**

Desde que existe la odontología, los profesionales hemos intentado la unión entre las diferentes restauraciones y la estructura dental remanente. Primero fue a través de los elementos de anclaje (pins, pernos, etc.) y luego, uniendo las restauraciones mediante retención micro mecánica al diente. Primero solo al esmalte, mediante el grabado selectivo de éste con ácido ortofosfórico, protegiendo la dentina con bases, normalmente basándose en el hidróxido de calcio; y actualmente, al esmalte y a la dentina, mediante la técnica del grabado total, obteniendo cifras cada vez más semejantes entre la unión con el esmalte y la dentina. Por eso hablamos de odontología adhesiva y, dentro de ella, el uso y el conocimiento de los adhesivos dentinarios es fundamental.

Un interés nuevo por la apariencia y la salud oral se ha visto reflejado en la demanda de servicios generalmente asociados a procedimientos de adhesión.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## **1. ADHESIÓN:**

La palabra adhesión viene del latín adhaerere, formada por: ad (para) y haerere (pegarse). En terminología adhesiva, adhesión o enlace es la unión de una sustancia a otra. Adhesión es un fenómeno que cuando dos sustancias entran en íntimo contacto, las moléculas de cada una de ellas son atraídas por moléculas de la otra.

En sentido amplio, adhesión es simplemente el proceso de fijación (retención). Podemos definir el adhesivo como aquella sustancia de consistencia fluida dotada de cualidades que le hagan "mojar las superficies a unir", que recorra bien todas las irregularidades y que en última instancia, endurezca y sea capaz de unirse a las superficies o sustratos y, en nuestro caso concreto, que sirva para unir el material restaurador al diente.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## 2. MECANISMOS DE ADHESIÓN:

Se ha mencionado que la adhesión es simplemente el proceso de fijación y esta se puede producir mediante diferentes mecanismos:

2.1. Adhesión química: Llamada también específica y se da por la atracción química en la interfase entre elementos de adhesivo y sustrato, por la generación de fuerzas, por la interacción de átomos y moléculas que forman uniones químicas primarias o secundarias.

2.2. Adhesión micro mecánica. Esta es producida por la acción del grabado ácido sobre el esmalte. Este crea porosidades donde quedará atrapada la resina.

2.3. Adhesión mecánica o traba mecánica: Esta se refiere a que un adhesivo líquido o semilíquido se aplica a un sustrato y al endurecerse evita la separación de los adherentes o partes que se unieron.

### 3. RESEÑA HISTÓRICA DE LA ADHESIÓN DENTARIA:

- ♣ 1955 Buonocuore: Introduce el concepto del grabado del esmalte, primer paso en la odontología adhesiva. Sin embargo, sus trabajos tardaron más de veinte años en pasar a la clínica.
- ♣ 1962 Bowen: Introduce la resina Bis-GMA, primer agente de unión.
- ♣ Los adhesivos aparecidos a finales de los 70as no eran realmente tal cosa aunque su fuerza de adhesión era alta, su adhesión a la dentina era muy baja, típicamente no mayor a 2MP. Pero en 1970 surgió el primer composite curado con luz ultravioleta: Nuva Fil (Dentsply). El principal problema para el dentista era la fuerza de unión a la dentina ya que básicamente todas las generaciones de adhesivos se unen bien a la estructura microcristalina del esmalte. La unión se buscaba por la quelación del agente adhesivo con el calcio componente de la dentina, si bien había penetración tubular, esta contribuía poco a la retención de la restauración. Era común observar el despegamiento de la interfase dentinal en pocos meses. Estos adhesivos se indicaban permanentemente en cavidades clases III y V. La sensibilidad postoperatoria era común cuando estos agentes eran usados para restauraciones oclusales en posteriores
- ♣ Aproximadamente a finales de los 70as y principios de los 80as Fusayama desarrolla el grabado ácido total (Total -etch), tanto del esmalte como de la dentina.

Los trabajos de Fusayama tardaron diez años en popularizarse, por enfrentarse a los intereses comerciales de algunas casa comerciales norteamericanas empeñadas en mantener la capa de barrillo dentinario, basándose en la toxicidad del ácido fosfórico sobre la dentina.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- ♣ 1981 Puente Maryland: Primer trabajo protésico en el que como única fuerza de retención se emplea la adhesión. Previamente, la moderna ortodoncia basa la retención en los brackets en el grabado ácido del esmalte.
- ♣ Horn: Desarrolla el grabado de porcelana, con la aplicación del ácido fluorhídrico. Las carillas de porcelana fueron el primer exponente de estas técnicas.
- ♣ 1984 Mac Laghlin: Uso de silanos, desarrollo el concepto de "fusión dental": unión porcelana-cemento de resina-diente.
- ♣ 1986 Gasspoole y Erikson demostraron que el grabado del esmalte solo necesitaba 15".
- ♣ 1987 El Scotchbond-2 fue el primer adhesivo en recibir la aceptación provisional de la ADA.
- ♣ 1992 Nakabayahi: Descubre la denominada capa híbrida, uno de los mecanismos de adhesión actual. En función de los cuales surgen los adhesivos de la 4ª generación.
- ♣ 1994. Adhesivos dentinarios de la 5ª generación.
- ♣ No existen datos precisos de la aparición de los adhesivos de 6ª y 7ª generación y estos aún no han sido certificados por la ADA.

#### 4. CLASIFICACIÓN CLÁSICA GENERACIONAL DE LOS ADHESIVOS DENTINARIOS.

Durante las últimas dos décadas, la evolución de las técnicas de adhesión ha transformado el panorama de la práctica de la odontología. Un amplio acervo de la investigación y de desarrollo de productos han mejorado constantemente el uso de adhesivos disponibles para los dentistas, ampliando el rango de aplicaciones.

La amplia demanda y uso de adhesivos dentales ha impulsado el desarrollo en rápida sucesión de adhesivos mejores y más fáciles de usar. Los dentistas se han visto literalmente inundados por oleadas de "generaciones" de materiales adhesivos. Aunque el término generación no tiene una base científica; en el campo de los adhesivos, sirve para clasificarlos.

Las definiciones "generacionales" ayudan a identificar los principios químicos involucrados, la fuerza de adhesión a la dentina y la facilidad de uso para el clínico. Finalmente, este tipo de clasificación beneficia al dentista y al paciente al simplificar el proceso de elección en el consultorio.

Según la aparición en el tiempo:

**1ª generación:** Son los primeros adhesivos en aparecer. El primer antecedente histórico es en el año de 1951, con Hogger, y se denominó Serviton (ácido glicerofosfórico-dimetacrilato), pero no era estable en medio húmedo. El primer adhesivo comercial fue el Cervident, de la casa SS White (NPG-GMA), intentando la quelación con el calcio superficial, logrando cifras reducidas, de unos 2-3 Mpa.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Se caracteriza por:

\*Detina sin tratar.

\*El adhesivo estaba basado en resinas hidrófobicas

**2ª generación:** Intentaron solucionar las fuerzas de adhesión del grupo anterior. Estos productos intentaban usar la capa residual (smear layer) como sustrato para la adhesión. Esta capa está unida a la dentina subyacente a niveles insignificantes de 2 a 3 Mpa y las débiles fuerzas de unión de esta "generación" (2 Mpa a la dentina) hacia todavía necesaria la retención en la preparación de cavidades. El primero fue Clearfil Bond System (Kuraray), introducido en el año de 1978 (era un sistema de dos componentes), seguido de otros muchos: Bondlit (Kerr), Scotch-Bond 8 3M), Prisma Universal Bond (Densply). Están basados en ésteres fosfóreos derivados del metacrilato, con un mecanismo de interacción iónica entre los grupos fosfatos, cargados negativamente, y el calcio cargado positivamente.

Se caracterizan por:

\*Modificar la capa de barrillo dentinario.

\*Utilizar resinas Hidrofobicas e hidofilicas.

Las restauraciones con márgenes en dentina presentaban exagerada microfiltración y las restauraciones en posteriores tenían mucha sensibilidad postoperatoria. La estabilidad a largo plazo de los adhesivos de esta generación

era problemática y la tasa de retención a un año para las restauraciones no pasaba de un setenta por ciento.

**\*3ª generación:** El inicio de esta generación de adhesivos lo marca la aceptación de los trabajos del grabado de la dentina de la escuela japonesa. Aparecieron dos sistemas de doble componente: iniciador (primer) y adhesivo. Las mejoras notables de estos agentes de unión, justificaban que se les clasificaran como una 3ª generación. El incremento significativo de la fuerza de adhesión a la dentina, 8-15 Mpa, disminuyó la necesidad de retención en las preparaciones cavitarias. Las lesiones por erosión y abrasión pudieron ser tratadas con preparaciones mínimas, dando comienzo a la odontología conservadora. Una notable disminución de la sensibilidad post-operatoria en las restauraciones oclusales posteriores fue también un buen avance.

La tercera generación fue también la primera "generación" en adherirse no solamente a la estructura dental sino también a metales y cerámica. La parte negativa de estos agentes de unión fue su corta duración. En varios estudios se constató que la adhesión de estos materiales empezaba a decrecer después de tres años en boca.

El postulado de la técnica era una unión micromecánica y no una unión química como las dos generaciones anteriores. En 1984 se presentó el Clearfil New Bond (kuraray) que contenía HEMA y 10-MPD, valores de adhesión que iban desde los 9 Mpa del Scotchbond 2 hasta los 18 Mpa para el prisma Universal Bond 3 y el Tenure Solution (acondiciona la dentina con ácido nítrico y oxalato de aluminio al tres y cinco por ciento, según la fórmula original de Bowen).

Se caracteriza por:

\*Eliminar la capa de barrillo dentinario.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**\*Utilizar resinas hidrofílicas.**

Sin embargo, a pesar de niveles altos de sensibilidad post-operatoria, la demanda por parte de los pacientes de restauraciones color diente impulsó a algunos dentistas a empezar a ofrecer obturaciones posteriores en resina compuesta como procedimiento de rutina.

**\*4ª generación:** Se dio a comienzos de los 90's. La alta fuerza de unión a la dentina, entre 17 y 25 Mpa, y la disminución de la sensibilidad post-operatoria en restauraciones oclusales posteriores, impulsaron a muchos dentistas a empezar el cambio de uso de amalgama por resinas compuestas en obturaciones directas en posteriores.

Esta generación se caracteriza por la formación de la denominada capa híbrida, descrita inicialmente por Nakabayashi. Se basan en la difusión e impregnación de las resinas en el sustrato de la dentina parcialmente descalcificada, seguida de la polimerización para formar la denominada capa híbrida. Tienen en su mecanismo de la hibridación el poder de adherirse a la dentina tratada. Se basan en el 4-meta y originalmente el grabado de la dentina se hacía con ácido cítrico al 10% y cloruro férrico al 3% (solución 10:3).

Son adhesivos universales: se unen a esmalte, dentina, metal, y cerámica.

Incluye muchos productos:

**\*All-Bond 2 (Bisco), resistencia al cizallamiento: 23 Mpa. Líder del mercado durante varios años, con solvente basado en acetona.**

**Sobre él Caniche definió la técnica de adhesión húmeda.**

\*Scotchbond Multisuperficie (3-M). inicialmente incorporada el ácido maléico al 10%, y luego fue sustituido por el ácido fosfórico. Resistencia al cizallamiento 23 Mpa.

\*Permaquik (Ultradent).

\*Optibond (kerr) resistencia al cizallamiento de 19Mpa.

\*Solibond (kulzer).

\*Probond (Caulk). Tiene como particularidad de solo acondicionar al esmalte, no elimina el barrillo, sólo lo modifica. Tiene una resistencia al cizallamiento de 16 Mpa.

Los materiales de este grupo se distinguen por sus componentes; hay dos o más ingredientes que se deben mezclar, preferiblemente en porciones muy precisas. Esto, que es fácil de lograr en el laboratorio, no lo es tanto en el consultorio. El número de pasos en el mezclado y la necesidad de medición exacta de los componentes tiende a hacer el procedimiento confuso y a reducir la fuerza de unión a dentina.

**5ª generación:** Estos materiales se adhieren bien al esmalte, dentina, cerámica y los metales pero lo más importante es que se caracterizan por tener un solo componente en un solo frasco. No hay mezclado, y por lo tanto menos posibilidades de error. Uno de los inconvenientes es la falta de versatilidad respecto a los de la 4ª generación, solo son fotopolimerizables. La fuerza de retención a la dentina esta en el rango de 20 a 25 Mpa y más, adecuada para todos los procedimientos dentales (excepto en conjunción con cementos de



resina autocurables y resinas compuestas autocurables). El activador (Self Cure Activador) tiene como componentes:

- Sal de sulfonato aromático (catalizador).
- Acetona (transportador de resinas adhesivas y solvente).
- Alcohol etílico (solvente).

Casi todos incorporan flúor, evitando recidivas en caries.

**\*6a generación:** Los dentistas y los investigadores están tratando de eliminar el paso del grabado ácido, o de incluirlo químicamente dentro de alguno de los otros pasos. La 6ª generación de adhesivos no requiere grabado, al menos en la superficie de la dentina. Si bien esta "generación" no está aceptada universalmente, hay un gran número de adhesivos dentales presentados en el año 2000 en adelante, que están diseñados específicamente para eliminar el paso del grabado. Estos productos tienen un acondicionador de la dentina entre sus componentes, el tratamiento ácido de la dentina se auto elimina y los productos del proceso se incorporan permanentemente a la interfase restauración-diente.

Algunos investigadores han planteado dudas sobre la calidad de la unión con el paso del tiempo en boca. Lo interesante es que la adhesión a dentina (18 a 23 Mpa) se sostiene con el transcurso del tiempo, mientras que la adhesión al esmalte no grabado ni preparado es la que está en entredicho. Además, los múltiples componentes y múltiples pasos en varias técnicas de la 6ª "generación" pueden causar confusión y conducir a un error. También se ha expresado preocupación sobre la eficacia y pronósticos de varios procedimientos innovadores de mezcla.

**\*7a generación:** Un nuevo sistema simplificado de adhesión recientemente introducido al mercado es el primer representante de la 7ª "generación" de materiales adhesivos: Así como los materiales de unión de la 6ª "generación" dieron el salto de los sistemas previos multicomponentes hacia el más racional de un solo frasco fácil de usar, la 7ª "generación," simplifica la multitud de materiales de la 6ª "generación" reduciéndolos a un sistema, ninguna sensibilidad post-operatoria. de un solo componente y un solo frasco. Tanto los adhesivos de la 6ª como de la 7ª "generación" ofrecen el auto grabado y el auto iniciado para los dentistas que buscan procedimientos perfeccionados, con baja reacción a variaciones en la técnica. Sobre la fuerza de adhesión no existen datos.

## 5. CLASIFICACIÓN QUÍMICA DE LOS ADHESIVOS DENTINARIOS:

Por su composición química, los adhesivos dentinarios se clasifican en:

- 1) Poliuretanos (PU);
- 2) Fosfanatos orgánicos (FO);
- 3) Anhídridos mellíticos más metacrilato de metilo
- 4) (4-META); 4) Hidroxietilmetacrilatos más glutaraldehido (HEMA + GA);
- 5) Oxalato férrico más el producto de la reacción de N-fenil o toliil glicina con glicidilmetacrilato (NPG-GMA) más el producto resultante de la reacción de di anhídrido y 2-hidroxietilmetacrilato (PMDM);
- 6) Hidroxietilmetacrilato/BIS-GMA más un ácido maleico grabador (HEMA/BIS-GMA9).
- 7) Bisfenil dimetacrilato (BPDM).

## **6. SUSTRATO BIOLÓGICO:**

### **6.1. ESMALTE:**

Esta constituido por una fase mineral (98 %) formada por cristales de hidroxiapatita agrupados en estructuras prismáticas. El tratamiento de estas estructuras con ciertos ácidos crean unas micro cavidades, lo que permitirá una fijación micro mecánica. El esmalte es un material extracelular libre de células. Por eso en rigor de verdad no se le puede clasificar como un tejido. Ese material esta mineralizado y su dureza es mayor que la de los tejidos calcificados.

Posee una configuración especial que le permite absorber golpes o traumas sin fracturarse; su elemento básico es el prisma adamantino, constituido por cristales de hidroxiapatita.

#### **6.1.1. CRISTALES:**

La sustancia calcificada del esmalte esta contenida en cristales de hidroxiapatita de mayores dimensiones que las que se observan en otras estructuras calcificadas del cuerpo.

La composición de los cristales puede variar ligeramente según la composición química del medio líquido donde se originan. Los cristales de la superficie del esmalte poseen más flúor, hierro, estaño y otros elementos que los de la gran masa del esmalte. Desde el punto de vista óptico son translúcidos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Los cristales de esmalte en desarrollo, adoptan las barras y plaquetas, no hay acuerdo sobre sus dimensiones y se dice que algunos cristales miden hasta 20nm. Es muy difícil medirlos, ya que se escapan al campo microscópico electrónico.

#### **6.1.2. PRISMAS ADMANTINOS:**

En algunos tratados de histología el prisma de esmalte se describía como un cuerpo de 5 a 6 caras, que en un corte transversal aparece formando un pavimento separado por vainas interprismáticas.

Si bien las observaciones más recientes de microscopía óptica y electrónica permiten efectuar otra descripción.

Lo que se observa en un corte transversal es una serie de cúpulas circulares que terminan en una base irregular, ubicadas en hileras superpuestas. Algunos autores afirman que el prisma tiene ojo de cerradura, porque toman en consideración tanto la cúpula circular como la base que se confunde entre las dos cúpulas circulares de la hilera ubicada más abajo.

Otros autores dicen que el prisma tiene forma irregular, con cabeza más o menos definida y la base o cola en forma de V o línea irregular, separada de los otros prismas por la sustancia inter prismática. Dentro del prisma los cristales no son paralelos. En la región de la cabeza están orientados con sus ejes longitudinales paralelos al eje del prisma. En cambio en la región de la cola, su dirección es oblicua y hasta perpendicular al eje longitudinal. No se trata de dos teorías diferentes



## **6.2. DENTINA:**

Es el tejido que constituye la mayor parte del diente y lo conforma. Se distribuye tanto en la porción coronaria —donde lo recubre el esmalte- como en la zona radicular, recubierta por cemento.

El color propio de la dentina es blanco amarillento y, a veces, blanco amarillento grisáceo, tonalidad que transmite al esmalte, lo que explica la coloración más oscura de este tejido a nivel de los cuellos dentinarios, zona donde el esmalte tiene su mínimo espesor.

La dentina es radiopaca, con una radiopacidad decreciente hacia la cámara pulpar. Es de origen conjuntivo y constituye una matriz calcificada que se encuentra atravesada por canaliculos o conductillos dentinarios y en su contenido, las fibrillas de Tomes y fibras nerviosas.

### **6.2.1. CONDUCTILLOS DENTINARIOS Y FIBRAS DE TOMES.**

La dentina esta atravesada en todo su espesor por los conductillos dentinarios que se orientan en forma perpendicular en sus dos superficies externa e interna, estos conductillos no son rectilíneos sino que sufren curvaturas en su trayecto. En cuanto a promedio se calcula 75.000 en la zona próxima a la pulpa y 15.000 en la periferia. Estos conductillos emiten colaterales numerosas que se distribuyen en todo el espesor del tejido.

TESIS CON  
FALLA DE URGEN

En el interior del conductillo dentinario se aloja la fibra de Tomes, que es la prolongación del odontoblasto, que recorre el canaliculo sin adherirse a las paredes, sino simplemente adosada a él.

Según su formación se clasifica en:

#### **6.2.2. DENTINA PRIMARIA:**

También llamada dentina circunpular porque su mayor parte delimita la cámara pulpar.

#### **6.2.3. DENTINA SECUNDARIA:**

Se forma por una respuesta a estímulos funcionales durante todo el ciclo vital.

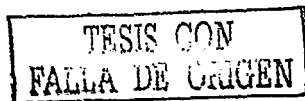
#### **6.2.4. DENTINA TERCARIA:**

Llamada también reparativa y se produce como reacción a estímulos agresivos como la caries o procesos iatrogénicos a diferencia de las otras dos.

#### **6.2.5. DENTINA PERITUBULAR E INTERTUBULAR:**

Este tipo de dentina es conocida también como dentina interglobular.

Estos dos tipos de dentina se diferencian por su distinto grado de calcificación. La peritubular, la recubre el tubulo dentinario como una vaina dándole más consistencia, posee un alto grado de calcificación. La intertubular, separa a un



tubulo de sus vecinos, presenta un grado menor de calcificación pero un contenido mayor de matriz orgánica, especialmente fibras de colágena. En dientes jóvenes o en dentina recién formada, cerca de la pulpa, no se observa la dentina peritubular.

#### **6.2.6. PREDENTINA:**

Por dentro de la dentina, sobre su pared pulpar, se extiende una zona no calcificada, claramente visible al microscopio, entre la capa de odontoblastos y la dentina.

Se trata de la predentina o matriz de colágena, donde se efectúa la calcificación después de la erupción del diente.

Como el esmalte y la dentina difieren en su composición y estructura, es necesario analizar estas dos estructuras antes de describir los métodos de adhesión a aplicar.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## **7. GRABADO ÁCIDO:**

Se han utilizado diferentes ácidos, como el cítrico, maléico oxálico, pero el más usado es el fosfórico en una concentración del 37 por ciento.

Cuando se utiliza un ácido adecuado, los efectos que produce sobre el esmalte son los siguientes:

- ♣ Limpia y remueve las partículas orgánicas
- ♣ Mayor retención por la formación de microporos por la eliminación de los iones de calcio

### **7.1. EFECTO DEL GRABADO ÁCIDO SOBRE LA DENTINA:**

La aplicación del ácido fosfórico a la dentina provoca la modificación o eliminación del barrillo dentinario (smear layer).

La dentina peritubular es muy inestable y es la primera en desaparecer cuando se aplica el ácido fosfórico y desmineraliza la capa externa de la dentina intertubular y también la entrada de los tubulos dentinarios (dentina peritubular).

Asimismo, va a aumentar la permeabilidad de la dentina para que el adhesivo pueda penetrar en profundidad.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **8. BARRILLO DENTINARIO:**

Es una película ( 0.5 a 5 micrones de espesor) firmemente adherida ( no se desprende con una limpieza de aire y agua) esta compuesta por restos de esmalte, dentina (saliva, sangre, fluidos y bacterias), que se forman de la instrumentación cavitaria. Oblitera los tubulos dentinarios a través de prolongaciones de hasta 10 micrones.

Al poseer bacterias no puede ser ignorado.

El acondicionamiento ácido remueve el barrillo dentinario y por lo tanto también bacterias.

### **8.1. MODIFICACIÓN DEL BARRILLO DENTINARIO:**

Consiste en la disolución parcial del barrillo para que la dentina se haga permeable. En algunos casos, se impregna el barrillo dentinario con resina e incluso se polimeriza, esto se consigue mediante el ácido maléico y el dimetacrilato fosforado entre otros.

### **8.2. ELIMINACIÓN DEL BARRILLO DENTINARIO:**

Consiste en la disolución del barrillo dentinario por el ácido y su posterior eliminación total mediante el lavado con agua.

Consiguen este efecto ácidos como el EDTA, el ácido nítrico y el ortofosfórico.

Algunos sistemas adhesivos producen una modificación de la dentina intertubular y peritubular, descalcificándolas pero dejando intactas las fibras de colágeno, creando unas micro vellosidades donde se introducirá la resina; este proceso dará lugar a lo que denominamos capa híbrida.

## 9. ADHESIÓN A ESMALTE:

Los ácidos se usan para preparar al esmalte tallado o intacto y para limpiar las cavidades de los residuos operatorios

El esmalte esta constituido alrededor del 95 por ciento por fase inorgánica fundamentalmente por hidroxapatita de calcio, solo alrededor del 1 por ciento es orgánico. El 4 por ciento remanente es agua.

El ácido determinado que se emplee para grabar el esmalte va a tener cierta influencia sobre el desempeño de la unión adhesiva. La eficacia de la adhesión, depende en gran medida, de la solubilidad del ácido en agua y del grado de grabado producido por la solución.

Bounce descubrió un método sencillo para incrementar la durabilidad de la unión, que consiste en el empleo del ácido fosfórico al 37% ya sea en líquido o gel viscoso al que se le puede añadir sílice como espesante, este ácido sirve para modificar las propiedades físicas y químicas del esmalte (está técnica se conoce como grabado ácido). Se aplicó una delgada capa de un material de restauración acrílico al esmalte vestibular grabado y logró in vivo, una retención duradera.

La base de adhesión con el esmalte como ya se mencionó es el grabado ácido pero en un principio solo estaba delimitada a la zona de esmalte y durante un tiempo mínimo de un minuto.

Más adelante disminuyó a treinta segundos y se discutía su posible compatibilidad con la dentina, hasta que en 1990, Bertolotti y otros autores

reafirmaron la teoría del acondicionado total, de esmalte y dentina, basado en experiencias de dentistas de EE.UU. y Europa.

El ácido al ser aplicado va a crear microporosidades que alcanzan una profundidad de aproximadamente 25 a 50 $\mu$ m, volviéndolo auto retentivo.

Estos adhesivos al penetrar en las microporosidades del esmalte se polimerizan, transformándose en un medio excelente para la retención además de producir un sellado marginal adecuado.

## **10. ADHESIÓN A DENTINA:**

Los sistemas de adhesión dentinaria consisten en emplear una estrategia clínica que cuando es aplicada sobre la dentina, crea en ella una serie de modificaciones que permiten uniones fuertes de esta, a materiales restauradores de diferente índole.

La dentina tiene una mayor porción de fase orgánica y agua que el esmalte, el contenido orgánico entre el 20 y 30 por ciento consiste fundamentalmente en colágeno.

Las investigaciones sobre los adhesivos para la dentina se han centrado especialmente en intentar conseguir la unión entre el mineral o el colágeno de la dentina y los composites.

Una preparación de cavidad característica cuenta con una porción mayor de dentina disponible para la adhesión que el esmalte. Desde entonces se han desarrollado un gran número de sistemas químicos complejos y mixtos. A pesar de que el esfuerzo es con el fin de lograr una adhesión química, el resultado es una adhesión micromecánica producida por la humectación y la penetración del adhesivo a la dentina.

Para lograr una adhesión a la dentina hay que eliminar el barrillo dentinario que se forma al preparar una cavidad y que esta constituida por hidroxiapatita y colágeno parcialmente descalcificado. El objetivo de estas medidas consiste en suprimir el barrillo dentinario y grabar la dentina inertubular, pero dejando túbulos dentinarios taponeados por los residuos como el barrillo dentinario.

Los adhesivos suelen contener un monómero bifuncional con grupos hidrófilos para humedecer mejor la dentina y grupos hidrófobos para polimerizarse con el composite. El adhesivo debe polimerizar independientemente del composite, para reducir las tensiones de contracción si ambos polimerizan simultáneamente.

El progreso en el diseño y la fabricación de productos viene guiado por la transición del desarrollo funcional a la simplificación en los procedimientos de aplicación. Esto se ve claramente en los avances obtenidos en los adhesivos dentinarios los cuales han sido reemplazados por sistemas de pasos simplificados que son más simples y rápidos de usar, así como más cómodos para el usuario.

1. - Para los adhesivos de grabado total, los pasos cardinales de grabado ácido, imprimación y adhesión, que se utilizan en forma secuencial en sistemas de tres etapas, se han consolidado en dos pasos, grabado y adhesión, como es el caso de Prime & Bond NT 2.
2. - Para adhesivos autograbadores, los imprimantes autograbadores de dos pasos, se han simplificado en su uso en un solo paso, adhesivos todo-en-uno que graban, impriman y adhieren simultáneamente.
3. - Uno de los productos más recientemente de esta categoría es el Xeno III (Dentsply De Trey. En estos productos es un único envase, en el cual incluye los componentes del ácido, primer y adhesivo.

La colaboración entre la industria y la academia ha avanzado significativamente en la última década. Gracias a ello, nuestro conocimiento sobre como podemos unir eficazmente materiales a sustratos dentales ha avanzado. Uno de estos ejemplos, es el conocimiento de que la formación de

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

la capa híbrida no es exclusiva de la dentina, puesto que una capa similar, producto de la desmineralización e intercambio iónico, se puede observar con el uso de cementos de ionómero de vidrio y ionómero de vidrio modificados con resina.

Sobre el uso de adhesivos a dentina, se conoce ahora que hay correlación entre el grosor de la capa híbrida y la efectividad.

Con el uso de adhesivos de grabado total, es importante que los monómeros adhesivos penetren en la profundidad de la desmineralización creada por el grabado ácido. Esto requiere el uso de la técnica de adhesión húmeda o participación de agentes humectantes acuosos con HEMA 10-12. Para los adhesivos autograbantes, es crucial que el adhesivo sea lo bastante ácido para grabar de forma relevante, que forme capas de barrillo dentinario gruesas con la dentina intacta subyacente para formar, al menos, zonas de desmineralización finas que estén infiltradas simultáneamente con resina.

Los sistemas actuales de adhesión dentinaria funcionan mediante adhesión micromecánica y enlaces atómicos secundarios. Es dudoso que cualesquiera de los sistemas se fijen a la estructura dentaria, principalmente por medios de enlaces atómicos primarios. En realidad los sistemas de adhesión dentinaria son una extensión de la técnica de grabado ácido.

También se ha comprobado que los adhesivos dentinarios dan buenos resultados sobre el esmalte, lo que evita tener que utilizar dos adhesivos diferentes.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## **11. COMPOSICIÓN DE LOS ADHESIVOS DENTINARIOS:**

En su composición normalmente incluyen activadores, generalmente una dicetona o una amina orgánica, que permiten la reacción de fotopolimerización.

La matriz orgánica esta basada un resina BIS – GMA, que es una mezcla de esteres de metacrilato con base BIS – GMA, generalmente sin relleno, y dependiendo de la marca va a ser su composición química.

Dependiendo de cada producto (fabricante) puede variar el solvente. La mayoría contienen agua, acetona o etanol.

**AGUA:** El agua como solvente es más difícil de eliminar con la aplicación de aire, que con solventes orgánicos. Los adhesivos que contienen agua se aplican sobre dentina seca y tienen el inconveniente de reseca los odontoblastos además de conseguir fuerzas de adhesión menores.

**ACETONA:** La acetona es altamente volátil, lo que trae consigo la variación de la cantidad de solvente presente en la botella cada vez que se abre. La necesidad de emplear la técnica de adhesión húmeda es otra desventaja de la acetona, si la dentina se encuentra reseca, los valores de unión de los sistemas que contienen acetona se reducen.

**ETANOL:** El etanol es considerado como una alternativa óptima, por ser más volátil que el agua, pero menos sensibles que a la técnica de la acetona, por ello el etanol muestra propiedades de humectación mejores.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **12. REQUISITOS DE LA SUPERFICIE DEL DIENTE:**

Para que un adhesivo sea eficaz, se requiere que el órgano dentario cumpla con los siguientes requisitos:

1. Presentar alta energía superficial.
2. Estar limpia y seca.
3. Permitir un íntimo contacto.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **13. FACTORES QUE AFECTAN LA ADHESIÓN:**

Existen algunos factores que pueden evitar una eficaz adhesión, entre ellos destacan:

1. La técnica de aplicación
2. Sangre y saliva.
3. La humedad relativa intraoral.
4. Contaminantes inorgánicos de la pieza de mano y la jeringa triple.
5. Micro filtración obtenida siempre en un proceso restaurativo.
6. La contracción de la polimerización.
7. Sistema de polimerización empleado.
8. La fuente de luz empleada para la polimerización.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

#### **14. CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ADHESIVOS:**

Entre las características que cumplen los actuales adhesivos destacan:

1. Capacidad humectante.
2. Alta resistencia de unión.
3. Biocompatible.
4. Sellar totalmente los tubulos dentinarios.
5. Adherirse a múltiples superficies.
6. Mínima contracción de polimerización.

Cabe destacar el factor de humectación, toda vez que es la capacidad para cubrir un sustrato por completo, a fin de poder obtener el máximo beneficio de las fuerzas de adhesión.

Si el adhesivo en la fase líquida es atraído con más fuerza por las moléculas del sustrato que por las suyas, entonces el líquido se esparcirá y mojara la superficie

La humectación de un adhesivo es una característica muy importante para que el adhesivo sea exitoso; esto hace que cuando requerimos que el adhesivo sea aplicado sobre el sustrato lo moje completamente y fluya libremente para no dejar espacios al aire ya que si la humectación es incompleta habrá zonas en las que se concentrarán las tensiones y comenzará la falla del adhesivo.

Los mejores adhesivos son poco viscosos esto es para humedecer más al sustrato. Por lo tanto los adhesivos deben de ser muy fluidos para que el sustrato este completamente húmedo y no dejar espacios de aire en la interfase.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

### **Características de un adhesivo ideal:**

Para que un adhesivo cumpla de manera completa con su función, se requieren, además, otras características:

1. Biocompatibilidad.
2. Adhesión a esmalte, dentina y cemento.
3. Sellado de tubulos dentinarios.
4. Eliminar microfiltración.
5. Disminuir la sensibilidad postoperatoria.
6. Nula contracción de polimerización.
7. Que sea anticariogénico.
8. Nula contracción térmica
9. Unión química.

## 15. CAPA HÍBRIDA:

Morfológicamente la capa híbrida se divide en tres zonas:

a) **Cuerpo principal:** Es el área más extensa y superficial de la capa híbrida, la cual esta limitada periféricamente por el tejido dental, (dentina).

b) **Zona tubular o de penetración transdentinal:** Es el tag de resina propiamente dicho, éste puede llegar a medir aproximadamente entre 3 – 11 micras. Se reconoce como la unidad macro funcional de la capa híbrida, porque es la zona de la cual depende principalmente la retención micro mecánica del adhesivo además de ser la encargada de sellar los túbulos dentinales e impedir la posterior contaminación del substrato dental; por lo tanto, esta zona guarda relación directa con el complejo dentino – pulpar.

c) **Zona tubular – lateral o de penetración intradentinal:** Se refiere a los micro tags de resina que se forman lateralmente a los tags principales, son pequeñas ramificaciones de las interdigitaciones de resina de mayor diámetro. Según Van Meerbeek & Others (2002), la zona de penetración intradentinal es una versión micro de la capa híbrida.



## 16. SISTEMAS MULTICOMPONENTES:

Cuando se hace referencia a los sistemas multicomponentes o monocomponentes, en realidad se hace alusión a la presentación física del sistema, es decir, la cantidad de botes que constituye el sistema adhesivo.

Se denominan sistemas multicomponentes, aquellas presentaciones comerciales de adhesivos convencionales que están constituidos por más de un bote ( Ej.: Optibond (Total – Etch) – Kerr Permagen – Ultradent, Permaquik – Ultradent, Scochtbond Multi - Purpose – 3M, Super Bond – Sun Medical).

En este caso los fabricantes presentan el "primer" en un bote separado del adhesivo, con la finalidad que este asegure la eficiente mojabilidad de las fibras de colágeno que han sido expuestas previamente por el agente acondicionador, transforme el estado hidrofílico de los tejidos en hidrofóbico y facilite la entrada del adhesivo entre los canales interfibrilares, una vez que se ha agotado el tiempo de imprimación se aplica el adhesivo que deberá rellenar todas las irregularidades creadas por el agente acondicionador y sellar todos los túbulos dentinarios que fueron abiertos previamente por la sustancia desmineralizadora. La polimerización inicial y avanzada estabilizará la capa híbrida conformada, al igual que la copolimerización que se logre entre la resina compuesta y el adhesivo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 16.1. VENTAJAS DE LOS ADHESIVOS MULTICOMPONENTES

Entre las ventajas de los sistemas adhesivos multicomponentes se destacan:

- ♣ Técnica menos sensible: Permite la aplicación por separado del agente acondicionador, primer y el adhesivo.
- ♣ Proveen adhesión efectiva a esmalte y dentina (in vivo / in vitro).
- ♣ Proporciona mayor fuerza de adhesión a esmalte, en comparación con los sistemas monocomponentes y autograbadores.
- ♣ Los sistemas multicomponentes, se conocen como los adhesivos más eficaces.
- ♣ Permite la incorporación de nanopartículas que mejoran las propiedades físicas del sistema adhesivo, además, estas micropartículas actúan como un componente de absorción de estrés residual, reforzando la red colágena.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## 16.2. DESVENTAJAS DE LOS ADHESIVOS MULTICOMPONENTES

Con respecto a las desventajas de los adhesivos multicomponentes, se encuentran las siguientes:

- ✦ Existe mayor riesgo de sobre desmineralizar la dentina.
- ✦ Necesidad de mayor tiempo clínico.
- ✦ Posibilidad de contaminar la estructura dental, porque se deben llevar a cabo varias fases clínicas (grabado ácido, lavado enjuague, imprimación, aplicación del adhesivo y fotopolimerización).
- ✦ Mayor riesgo de sobre secar el tejido dental o que exista exceso de humedad en el sustrato adherente.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 17. SISTEMAS MONOCOMPONENTES:

Los sistemas adhesivos MONOCOMPONENTES o MONOBOTES, son aquellos donde el primer y el adhesivo se han incorporado a través de diferentes procesos químicos y físicos en un solo envase (Ej.: Excite – Vivadent, One Coat Bond – Coltene, One Step – Bisco, Prime Bond NT, Syntac Sprint – Vivadent,

Syntac Single Component – Vivadent, Single Bond – 3M). Estos sistemas se sintetizaron con la finalidad de disminuir el número de pasos clínicos y el tiempo de trabajo. Sin embargo, según algunos estudios, la ganancia de tiempo no es substancialmente importante, porque la diferencia de tiempo de trabajo total entre un sistema multibotes y otro monobote varía entre 10 – 60 segundos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **17.1. VENTAJAS DE LOS SISTEMAS MONOCOMPONENTES:**

- ♣ Reducción del tiempo de trabajo, en comparación con los sistemas multicomponentes, porque se elimina un paso clínico (aplicación del primer).
- ♣ Posibilidad de presentación en monodosis: Asegura la composición estable del adhesivo y la evaporación controlada del solvente.
- ♣ Ayuda a disminuir las infecciones cruzadas, porque permite realizar una aplicación más higiénica.
- ♣ Permite la incorporación de nanopartículas, que actúan mejorando las propiedades físicas del adhesivo, además refuerzan la red colágena y favorecen la disminución de fracturas adhesivas y cohesivas de la capa híbrida.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **17.1. DESVENTAJAS DE LOS SISTEMAS MONOCOMPONENTES:**

A pesar que los sistemas monocomponentes son adhesivos de alta tecnología, presentan algunas desventajas, entre las más importantes:

- ✦ El uso de estos sistemas adhesivos, no necesariamente implica la reducción del tiempo clínico, porque algunas presentaciones comerciales ameritan de la aplicación de varias capas (Prime Bond NT-Dentsply), con la finalidad de obtener una capa adhesiva con un grosor suficiente.
- ✦ Técnica más sensible, porque amerita la aplicación de varias capas.
- ✦ Existe mayor riesgo de crear una capa de adhesivo muy fina, que no posea la capacidad de absorción de estrés residual o que ocurra una polimerización incompleta debido a la inhibición por oxígeno.
- ✦ Estudios clínicos a largo plazo insuficientes.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **18. SISTEMAS ADHESIVOS AUTOGRABADORES:.**

Los sistemas adhesivos autograbadores se basan en el uso de monómeros ácidos que acondicionan, imprimen y se adhieren al tejido dental.

Estos sistemas se comercializaron a principio de los años 90. Al inicio se emplearon solo como un sistema acondicionador de la dentina porque su capacidad de adhesión al esmalte era pobre. Hoy en día se cuenta con formulaciones químicas que son capaces de actuar de manera efectiva tanto en esmalte como en la dentina (Xeno III – Dentsply).

La primera generación de sistemas autograbadores que se introdujeron en el mercado odontológico se utilizaban siguiendo dos pasos clínicos. El primero consistía en la aplicación de una sustancia acondicionadora sobre tejido dental (ácido cítrico, maléico, nítrico), no lavable que después de actuar durante 15 - 30 segundos se inactivaba y el segundo paso clínico consistía en la aplicación propiamente dicho del adhesivo (Ej.: Clearfil Liner Bond - Kuraray, Clearfil SE - Kuraray, Syntac - Vivadent, Optibond - Kerr, F2000 - 3M).

La segunda generación de adhesivos autograbadores son los denominados todo en uno, es decir, el agente acondicionador, el primer y el adhesivo se encuentran mezclados químico y físicamente en un solo bote o envase, por lo tanto desde el punto de vista clínico, amerita solo un paso, que consiste en la aplicación directa de una o múltiples capas del adhesivo sobre el tejido dental a tratar (Ej.: Ecth & Prime 3.0 - Degussa, One Up Bond - Tokuyama, Prompt L Pop 1, 2 - 3M / ESPE, Xeno III - Dentsply).



Aparte de la clasificación cronológica, estos sistemas adhesivos también han sido clasificados de acuerdo a la acidez de los compuestos que los constituyen, en moderados y fuertes (Moderado: pH: +/- 2. Fuerte: menor o igual a 1, cabe destacar que esta diferencia en el pH influye directamente en la capacidad de desmineralización del sistema adhesivo, es decir, a menor pH mayor será la capacidad de desmineralización del adhesivo.

El mecanismo de adhesión de los sistemas autograbadores, se basa en el fenómeno de hibridación dentinal al igual que los sistemas adhesivos convencionales, además de la modificación, transformación e inclusión del smear layer en la capa híbrida, con la diferencia que los tags de resinas que se logran obtener con el uso de los sistemas autograbadores son más cortos y de menor diámetro que los obtenidos con los sistemas convencionales y que las fibras de colágeno no son totalmente desprovistas de la hidroxiapatita que las cubre.

Según algunos investigadores los monómeros funcionales (grupos carboxílicos o fosfatos) de los sistemas autograbadores moderados (pH: +/- 2: Adhesivos 4 – Meta, Clearfil Liner Bond – Kuraray, F2000 – 3M, Imperva Bond – Shofu, One Up Bond F - Tokuyama ), son capaces de interactuar molecularmente con la hidroxiapatita y establecer un enlace interatómico perdurable.

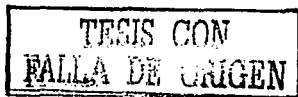
De acuerdo a Van Meerbeek & Others (2000), este mecanismo de adhesión menos agresivo que aquellos que utilizan la técnica de grabado ácido convencional, al parecer, permiten un sellado eficaz de los túbulos dentinales y márgenes cavitarios durante más tiempo (In vitro), porque gracias a la interacción química entre la hidroxiapatita y el monómero mejora significativamente la resistencia al proceso de degradación hidrolítica del adhesivo y asegura una posición estable del mismo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Un aspecto importante a tomar en cuenta es el grosor de la capa del adhesivo que se logra obtener después de aplicar un sistema autograbadador moderado, que es menor a la que se obtiene cuando se emplea un sistema adhesivo convencional. Según Blunck (2002), el grosor de la capa adhesiva es un factor secundario en los sistemas autograbadadores, porque su mecanismo de adhesión principal se basa en la disolución, transformación e incorporación del smear layer como parte funcional de la zona de hibridación dentinal y en la interacción molecular entre la hidroxiapatita remanente y el monómero adhesivo. Con la finalidad de aumentar el grosor de la capa híbrida algunos investigadores han propuesto la adición de nanopartículas a esta clase de adhesivos, aunque no existen muchos estudios al respecto.

Los sistemas adhesivos con pH menor o igual a 1 (Ej.: Prompt L Pop – 3M / ESPE, Non Rinse Conditioner & Prime Bond NT – Denstply), actúan de manera similar a los sistemas convencionales, es decir, cuando se aplica este tipo de sistema adhesivo, éste elimina casi totalmente la hidroxiapatita que recubre la fibrilla colágena, por lo tanto, se sugiere que no existe una reacción química entre la hidroxiapatita remanente y el monómero resinoso, en este caso, el fenómeno de adhesión ocurre porque el monómero ocupa el espacio creado por el agente acondicionador (micro porosidades) y a través del sistema de resina tags (imbricación entre el adhesivo y el sustrato adherente), se establece la traba mecánica.

Según Gordan & Others (1998), los sistemas autograbadadores no solamente simplifican la técnica clínica, sino que también disminuyen la sensibilidad de la técnica en comparación con los sistemas convencionales.



## 18.1. VENTAJAS DE LOS ADHESIVOS AUTOGRABADORES

Entre otras ventajas de estos sistemas se destacan:

- ♣ Desmineralización e infiltración de resina simultáneamente.
- ♣ Posibilidad de monodosis: Permite el control de la evaporación del solvente y así mantener la composición estable del adhesivo.
- ♣ Adecuada interacción monómero – colágeno.
- ♣ Efectivo desensibilizador dental.
- ♣ Menor importancia a la humedad dental.
- ♣ Disminuye el riesgo de las infecciones cruzadas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## 18.2. DESVENTAJAS DE LOS ADHESIVOS AUTOGRABADORES

Con respecto a las desventajas algunos investigadores citan:

- ♣ Insuficientes estudios (In vitro / In vivo) a largo plazo.
- ♣ La fuerza de adhesión que se logra en el esmalte es suficiente, pero es inferior a la que se obtiene con los sistemas adhesivos convencionales (técnica de grabado total), aunque éste es un tema controversial en la actualidad.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 19. ADHESIVOS DE FRAGUADO DUAL:

Entendiendo por fraguado dual a aquellos adhesivos que inician su reacción de fraguado tanto por la estimulación por luz, como por la reacción química entre dos sustancias.

El uso práctico de los adhesivos dependerá de su composición, si contienen resinas hidrofílicas (HEMA, PENTA BDPM.) o resinas hidrofóbicas ( BIS-GMA, UEDMA.), resinas que se unen tanto a los tejidos dentales como al composite; también contienen catalizadores que en el caso de los fraguados por luz son las famosas canforoquinona, tan de actualidad en las frecuencias de las intensidades de las lámparas, o bien amino-peróxido que al mezclarse se inicia la reacción de fraguado.

El fraguado dual, se consigue a través de la unión de un complejo amina y otro peróxido, que van, como es lógico en dos frascos diferentes, para evitar que reaccionen al entrar en contacto, los adhesivos que van en un solo frasco no pueden tener un fraguado dual, a no ser que los mezclemos con otro frasco.

Otra característica de los adhesivos duales es la necesidad de usar la luz aún en zonas de difícil acceso, con la finalidad de que inicie las reacciones químicas, luego es necesario esperar unos minutos para dar tiempo a que se completen dichas reacciones.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CONCLUSIONES

La odontología del futuro busca incansablemente materiales de restauración que tengan por si mismos unión química al sustrato dental, sin el uso de algún adhesivo dentinario, y sin la necesidad de grabar con algún tipo de ácido, ya que sería lo más conveniente y nos evitaríamos de pasos en la técnica de restauración.

La gran cantidad de adhesivos en el comercio, su importancia dentro de la odontología conservadora, han supuesto un gran avance, pero aún no se han logrado crear adhesivos con las características ideales, como la nula contracción térmica, la nula sensibilidad postoperatoria, la nula contracción a la polimerización, entre otras más, por esto mismo pienso que es importante explicarle a nuestro paciente las ventajas y desventajas antes de colocar una restauración estética, y sobre todo hay un mayor fracaso si no se siguen las indicaciones del fabricante, porque no todos los adhesivos presentan la misma técnica de manipulación, por lo que antes de utilizar un nuevo producto debe conocerse su correcta composición y su manipulación

Lo ideal como se ha mencionado es no usar los adhesivos y tener por si mismos una unión química al sustrato dental, pero mientras tanto seguiremos usando los adhesivos como una opción a las restauraciones estéticas.

En la presente tesina se han descrito los adhesivos de 6ª y 7ª generación, cabe destacar que algunas casas comerciales han sacado a la venta estos adhesivos pero aún no están certificados por la ADA ni aceptados universalmente.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## BIBLIOGRAFÍA.

A. De Souza-Chief Carlos, Ann Arbor, ***Biocompatibilidad crítica de los sistemas de adhesión dentinaria*** Paipa Colombia. Octubre de 1998.

Barroncos Mouney, Julio, ***Operatoria Dental*** Editorial Medico Panamericana, Buenos Aires 1981.

Bernard Touati/Paul Miara/Dan Nathason, ***Odontología estética y restauraciones cerámicas*** Ed.Masson. 2002.  
<http://www.pruiz.net/Pedro%20Ruiz/tratamientos/Recons/.html>

Bertoldi Hepburn Alejandro, ***Odontología restauradora y salud pulpar***. Junio del 2003  
<http://www.red-dental.com/ot003101.htm>

Freedman George, Lenfelder Karl ***Noticias Dentales América Latina***. Febrero 2003, Buenos Aires Argentina.  
<http://www.sdp.net/adhesivos7generacion.htm>

G Crai Robert ***Materiales de Odontología Restauradora***, Editorial Harcourt Brace Décima edición 1998.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

García Araceli, Giner Luis, Cortada Miquel. **Composites: La adhesión.**  
Septiembre de 1998.

<http://www.dvd-dental.com/servodontologico/Articulos/9-98.html>

García Araceli, Giner Luis, Cortada Miquel. **Fraguado Dual: El gran olvido.** D. Jose Quijada Sevilla, España.

<http://www.dentsply-iberia.com/Noticias/clinica/702.htm>

Nicolas Baratieri Luis, **Operatoria Dental** Procedimientos Preventivos y Restauradores. Editorial Quintessence, Brasil 1993.

Parula, Nicolas **Técnica de Operatoria Dental** Buenos Aires, Argentina. 6ª edición 1976.

Perdigao Jorge, **Adhesivos dentales: Últimos avances,** Universidad Carolina. del Norte. E. U. A. Junio del 2003.

<http://www.dentsply-iberia.com/Noticias/clinica1N8.html>

Roth Franci, **Los Composites,** Editorial Masson, Barcelona España, 1993

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN