

178  
2ej.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGIA

ADHESIVIDAD DE LAS RESINAS  
FOTOPOLIMERIZABLES EN PRESENCIA DE  
HUMEDAD.

**T E S I S I N A**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**CIRUJANO DENTISTA**  
**P R E S E N T A :**  
**ALMA LAURA MARTINEZ MARTINEZ**

*ASESOR DE TESIS : DR. FEDERICO H. BARCELO SANTANA  
DRA. MIRNA DE LA TORRE*

MEXICO, D. F.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

1994





Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está 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 que me has dado fuerza y fortaleza para  
no decaer en los momentos dificiles y por -  
que tu eres mi guia y mi consejero.

A mis padres:

David Martínez German

Antonieta Martínez de Martínez

El apoyo recibido de ustedes no hubiera hecho posible concluir uno de mis anhelos, su amor y cariño que me brindan a todo momento es de un valor incalculable. Gracias por darme la existencia y de ser parte de ustedes.

Gracias a Dios por que los ayuda para que en su trabajo les valla bien y de ello su apoyo he recibido. Los quiero y respeto y que siempre podamos estar unidos.

Alma Laura

A mis hermanos :

Alex y Javier Martínez Martínez

Por que a la cima que hoy llego no lo he hecho sola, ustedes me acompañaron y es el momento de darles las gracias por su apoyo. Con todo cariño.

Alma Laura

David y Joselito es difícil poder expresar cuanto quiero decirles pero se que ustedes lo saben. He llegado a una meta más y el - agradecimiento que les doy es y será por - toda la vida. Gracias por que en el lugar - que tienen junto a Dios me llena de - alegría sea para ustedes con todo mi amor esta dedicatoria. Los extraño.

Alma Laura

Todo un camino en donde hubo la alegría, el cansancio  
la tristeza, pero con el apoyo de ustedes he llegado  
a realizarme dentro de una profesión. Gracias a -  
todos ustedes por su apoyo.

Tías : Tere, Luz , Georgina, Martha, Raquel, Mago -  
Concepción.

Tíos: Gerardo, Jorge, Gil, Luis.

Primos: Miguel, Agustín, Felipe, Ana Celia, Tere, -  
Alejandra, Norma, y a Charly por ser mi más  
cordial colaborador.

Alma Laura

A la Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Odontología

Gracias por albergar a uno más de sus alumnos.

A mis profesores y compañeros.

En especial a los Maestros de el Laboratorio de Materiales  
Dentales, gracias por completar mi formación profesional.

Al honorable Jurado

## I N D I C E

1.- INTRODUCCION	pag. 1
2.- OBJETIVO GENERAL	pag. 3
3.- OBJETIVO ESPECIFICO	pag. 4
4.- HIPOTESIS	pag. 5
5.- MARCO TEORICO	pag. 6
6.- MATERIALES Y METODOS	pag. 23
7.- RESULTADOS	pag. 30
8.- CONCLUSION	pag. 36
9.- BIBLIOGRAFIA	pag. 37



## INTRODUCCION

Uno de los requisitos ideales que deberá poseer un material restaurador o de cementación es el de tener características adhesivas. La unión que se da entre un material adhesivo y el tejido dentario permitirá una interfase donde no se encontrará percolación o infiltración marginal, lo que permitiría reducir considerablemente la irritación dentino pulpar a causa de fluidos o microorganismos, además se reducen las posibilidades de caries recurrente. (10)

El desarrollo que han experimentado en los últimos tiempos las resinas compuestas y sus sistemas de polimerización han permitido mejorar los resultados estéticos, facilitar la manipulación clínica y superar sus propiedades físicas.

Tal es el caso de las resinas compuestas activadas por luz visible. (16)

Los materiales restauradores poseen distinto comportamiento físico, químico y biológico al mostrado por la pieza dentaria. (20).

Es obvia la necesidad de materiales de restauración que tengan la apariencia del tejido natural y que se puedan colocar directamente dentro de la preparación cavitaria en una consistencia plástica. (3)

El paciente desea restauraciones estéticas, en especial la porción anterior de la boca, y un material de obturación directa es idóneo en cuanto a tiempo requerido y costo.

La presente investigación está dirigida a determinar el -  
grado de microfiltración que se puede encontrar entre el -  
material restaurativo y la estructura dentaria, valorando la  
magnitud de penetración de un agente de tinción.

## OBJETIVO GENERAL

Comparar la impermeabilidad de la interfase resina-diente con dos variantes, área grabada contaminada con saliva artificial y área grabada sin contaminar.

## OBJETIVO ESPECIFICO

Determinar individualmente el grado de infiltración en clases V obturadas con resina fotopolimerizable y comparar el grado de microfiltración en los tres grupos de dientes que se manejaron.

## HIPOTESIS

La contaminación con saliva del área grabada influirá negativamente en la calidad de unión resina-diente y lo anterior facilitará la microfiltración.

En 1940 se fabricó el acrílico de auto curado y se hizo posible una restauración directa de los dientes con resina.

Esta a su vez permitió la combinación del monómero con el polímero, con el cual se obtuvo una masa plástica o un gel que se colocó dentro de una cavidad preparada en donde la resina polimerizaba.

El uso de la resina se hizo el tema del momento, hubo controversias hacia sus propiedades comparadas con otros materiales, así también como los resultados hacían dudar se utilizara como material de obturación.

Sin embargo con las investigaciones se han desarrollado sistemas para una mejor calidad de la resina y poder utilizarla como material restaurativo; de preferencia una que tuviera unión adhesiva con la estructura del diente, por eso el desarrollo e innovación se han superado y por lo tanto se formaron resinas reforzadas mediante diferente tipos de rellenos con los sistemas BIS-GMA. En general, las propiedades de estas resinas compuestas superan a las de resinas acrílicas convencionales sin relleno. (18)

Los requisitos que deben cumplir las resinas se mencionan en la especificación número 27 de la Asociación Dental Americana las resinas sin relleno se clasifican como tipo I y las compuestas tipo II. En la actualidad hay dos clases de resinas compuestas, las llamadas convencionales y las más recientes de microrrelleno. ( 18 )

En 1955, Michael Buonocore, introdujo el concepto unión resina-acrílica con el diente, recordando la existencia de este material en la profesión dental. La idea original de Buonocore fue mostrar que entre la unión del esmalte y de la resina acrílica existiría una gran fuerza si el esmalte era grabado con ácido fosfórico. ( 6, 17 )

En 1962 Raphael Bowen introdujo una nueva resina, producto de la reacción entre el bisfenol A y un glicidil metacrilato conocido hasta hoy como BIS-GMA. La fórmula fue originalmente comercializada en polvo-líquido y a un sistema de pasta-pasta, química de una resina curada.

En 1972 las resinas polimerizadas por luz ultravioleta se presentaron en el mercado odontológico, siendo el resultado de diversas investigaciones, las cuales mejoraban las propiedades físicas de las resinas. ( 6 )

Recientemente los sistemas de curado por luz visible se introdujeron y las partículas de relleno se utilizaron en los nuevos sistemas de resinas mejorando las propiedades físicas y proporcionar mejores superficies para el pulido.

(4).



#### RESINAS DE MACRORRELLENO

Los dos componentes de relleno más utilizados son los de cuarzo y metales de cristal pesado, aunque se trata de un relleno excelente en término de estética y durabilidad. En el momento se encuentran en el mercado nuevas resinas en las que su tamaño de partícula es de 0.6 micras; estudiado hace varios años y que aún se piensa sea el ideal, debiendo mejorar en varios aspectos, como la de su resistencia a la abrasión, mantener su color y mejorar el acabado de su superficie. (18 )

#### RESINAS DE MICRORRELLENO

Se denominan así a las resinas compuestas constituidas por pequeñas partículas inorgánicas de relleno microfinas que proporcionan un mejor pulido y a su aplicación resultaran mejor estéticamente. El microrrelleno contiene partículas de sílice coloidal, que es un polvo blanco fino, de un tamaño promedio de 0.04 micras. Las partículas de relleno orgánico generalmente grandes, tienen un tamaño que varía entre 20 y 100 micras las cuales dan la viscosidad al material. ( 18 )

## HESINAS HIBRIDAS

Estos materiales tienen dos tipos de relleno, con micro-partículas y macropartículas.

Tienen un gran contenido inorgánico, del 76 al 80 % o más en peso, combinan una razonable capacidad de pulido con una gran resistencia a la fractura cuando se enfrentan a situaciones de tensión. ( 18 )

Los adhesivos dentinarios tienen una extraordinaria importancia en la odontología restauradora. Las observaciones clínicas a largo plazo han demostrado claramente que los procedimientos de adhesión al esmalte son conservadores muy fiables y biológicamente inocuos. Si la adhesión dentaria llega a ser igualmente fiable, toda la base conceptual de la odontología experimentará importantes cambios. Ello se debe a que hace muy poco el planeamiento fundamental de la retención de los materiales restauradores han dependido casi totalmente de la forma retentiva de los procedimientos de la preparación de cavidades en forma de caja, lo cual condiciona sistemáticamente un gran sacrificio del tejido dentario sano.

Si se desarrollan materiales que se unan de manera efectiva por un procedimiento mecánico, químico o de ambos tipos a al esmalte y a la dentina simultáneamente en un futuro los dientes podrán restaurarse por medio de técnicas infinitamente más conservadoras que las empleadas hasta el momento. Los sistemas de adhesión dentinaria comprenden materiales de resina y de ionómero de vidrio. ( 2 )

Las resinas compuestas son una evolución dentro de los materiales restaurativos que son investigados y manejados en la actualidad, a los cuales se les han aplicado pruebas térmicas, de tensión y desgaste.

No obstante, es frecuente encontrar restauraciones con defectos propios del material o de la técnica después de transcurrido un lapso desde su confección, tales como las fracturas, pigmentaciones, falta de contorno, abrasiones u otro tipo de defecto superficial, el cual debiera ser necesario corregir clínicamente. Las condiciones diferentes que se encuentran en boca dan como resultado deformación y separación de la restauración con la estructura dentaria favoreciendo el paso de innumerables sustancias como de enzimas, iones, fluidos orales y principalmente gérmenes a lo largo de las paredes de la interfase pieza dentaria-restauración. Este fenómeno se denomina microfiltración y es importante conocerlo y controlarlo por los resultados clínicos que produce, como son: pigmentaciones, sensibilidad o bien, caries recurrente, ya sea por estímulos mecánicos, térmicos y osmóticos. ( 20 )

## ADHESIVOS DENTINARIOS DE TIPO RESINA

Las resinas de adhesión dentinaria están dando actualmente sus primeros pasos. Como estos agentes se han utilizado clínicamente sólo desde hace poco, aun no disponemos de datos de revisión a largo plazo con respecto a su fiabilidad. Los adhesivos dentinarios típicos están constituidos por un éster fosfórico de BIS-GMA disuelto en un solvente volátil como el alcohol, que actúa como agente humidificador; la resina puede ser autopolimerizable o fotopolimerizable, sea cual fuere la utilización no hay que olvidar que todos los adhesivos dentinarios tienen limitaciones. Aunque actualmente se están realizando investigaciones muy prometedoras con respecto al futuro desarrollo de adhesivos dentinarios muy fuertes, todos conocemos que la unión a la dentina de los materiales actualmente disponibles es relativamente débil si se compara con la unión al esmalte sometido al grabado ácido.

Por tanto, hay que utilizar una técnica clínica cuidadosamente controlada para asegurar un éxito predecible.

La microfiltración es quizás el principal factor causante de un cambio de color, caries secundaria y de sensibilidad postoperatoria, también es irritante pulpar ya que en varias de las veces se produce una concentración de la tensión en las paredes de la cavidad causada por la contracción que se sigue por la polimerización.

Leinfelder (1986), evaluó diversos productos y este material fué sometido a cambios de temperatura, después de preparar restauraciones clase V en dientes humanos extraídos y concluyó que los agentes de unión no parecen reducir la microfiltración alrededor de las restauraciones con resinas-compuestas, en particular en el margen del esmalte. ( 1.7 )

Siendo una microfiltración mayor en la unión amelocementaria. La microfiltración es más efectiva con el uso de materiales cuyos coeficientes de expansión térmica sea similar al del esmalte. Y esta sea la mejor manera para controlar la microfiltración. Tal vez el fracaso de una resina sea cuando al polimerizarla tenga contracción y esto provoque una interfase entre el diente-resina y este espacio que ha sufrido la contracción podría dar resultado hacia una microfiltración.

El desajuste marginal se inicia con grietas y están en -  
relación directa con el diámetro de la cavidad y de la -  
fuerza de unión del adhesivo; la forma y la fuerza de unión  
de la cavidad también influyen en el tamaño de estas grietas.

Hansen y Assussen (1985), demostraron que el tamaño de -  
estas grietas son mínimas a un diseño triangular y máximas -  
en forma de caja, la relación de este resultado se refiere -  
a la proporción entre el volumen del material y el área de -  
las paredes cavitarias, a medida que aumenta el volumen, -  
aumentan las fuerzas de contracción, y a medida que disminu-  
ye el área de las paredes cavitarias, menores son las -  
fuerzas que las unen al material.

Una de las técnicas para reducir la desadaptación - -  
marginal, es la obturación por incremento, disponiendo las -  
capas en forma inclinada. (17)

Cuando las cavidades involucran esmalte y dentina será necesario grabar el esmalte. En el adhesivo que desarrollo Bowen, el grabado es una parte integral de un sistema de resinas compuestas. El agente de unión en dentina debe disponer de un mejoramiento en el sellado marginal, pero aun así la microfiltración queda como un problema.

La debida elección de un sistema de resinas y el procedimiento de unión podria significativamente reducir la microfiltración en el margen de restauraciones para resinas compuestas clase V.

Las restauraciones que se aplican con adhesivos, presentan una mejor unión para la retención del material y podria no permitir el paso de líquidos y evitar una microfiltración.

Se dice que para una buena adaptación marginal la adhesión requiere una mínima fuerza de unión necesaria para que la restauración sea duradera. Estas fuerzas son de importancia ya que el manejo de los adhesivos se deben hacer de acuerdo a las indicaciones del fabricante. Sin embargo, en diversas ocasiones el procedimiento para colocarlos requiere de una atención importante.



Se debe tener presente diversos factores y desventajas que pudieran presentar las resinas compuestas, encontrando actualizados los agentes de unión pero manteniendo en cuenta la viscosidad de una resina compuesta y la adaptación, - que quizás no sea resultado con la misma efectividad y no - prevenga la microfiltración, por eso se debe mantener la - unión con los agentes adhesivos, en su mayoría polimerizan - por luz o químicamente.

El agente de unión es de suma importancia ya que de - ello depende un fracaso o un éxito de un buen sellado.

Teniendo en consideración que el sellado con la estructura del diente y el material de obturación son factores de importancia.

Para observar la presencia de infiltración, se introduce el material en soluciones preparadas, tales como fushina azul de metileno o de nitrato de plata, estas soluciones - revelan el grado de microfiltración de una resina cuando - diversos factores alteran el sellado con la contaminación - por saliva.

Se puede observar la microfiltración en el microscopio de luz, óptico, y electrónico. (22)

Wieczkowski y col., reportaron que el material de resina es higrofoba demostrando que absorben humedad y que quizá sea una causa de que el material se contraiga.

En pruebas realizadas con anterioridad han observado -- contracción del material, a las cuales se les aplicarán -- cambios térmicos. Esta contracción que va teniendo la resina es de importancia ya que los estudios realizados encontraron que la preparación debe ser con ciertas medidas, -- mantener un buen diseño y evitar error en su preparación ya que al tener una contracción del material al polimerizar es causa de separación entre el volumen de la resina y diente. (20).

Para obtener buenos resultados al colocar uno u otro -- material dental se deberán seguir las indicaciones del -- fabricante.

Los sistemas adhesivos se deben mejorar para la adaptación de las resinas hacia el esmalte-dentina, así como la aplicación del grabado ácido y los agentes de enlace para el esmalte y más reciente la utilización de los adhesivos dentinarios.

Todos ellos constituyen una parte importante en la evolución de los conceptos de prevención, preparación de la cavidad y la posibilidad de tener un éxito clínico al aplicarlos.

Una buena corrección de los efectos no deseados podrían ser mediante el procedimiento del adhesivo se suma con la resina en la preparación ya realizada y este proceder constituya una alternativa para que se retire por completo y se evite hacer una lesión en el diente dejando una buena función al paciente.

Un estudio determinó los efectos del ácido fosfórico en gel y solución aplicados al esmalte contaminado por saliva.

La fuerza de unión de una resina polimerizada a un esmalte grabado quizás se afecte por la contaminación de la saliva en la superficie del esmalte grabado. Hormati y col., reportaron que las superficies grabadas se contaminaron y después fueron secadas mostrando que al término se redujo la fuerza de unión de la resina, cuando fueron comparadas con otras superficies y grabadas las superficies dos veces, así como también se secaron después de contaminar con saliva.

Ellos efectuaron estas pruebas para determinar el efecto de la contaminación con saliva hacia el esmalte grabado y de la fuerza de unión tensional de una resina y determinando los diversos tipos de ácidos aplicados en el esmalte

y se observó el cambio morfológico que producen las superficies contaminadas por saliva en un tiempo de quince seg., de sesenta y de un minuto, se dejaron en la superficie del esmalte, posteriormente se lavaron y secaron dos veces al aplicarles el ácido grabador por quince segundos. Se demostró que al contaminar con saliva por tiempo de un minuto significaría reducir la fuerza de unión, el estudio se determinó 24 hrs., después de la preparación de los ejemplares.

Es posible que la contaminación por saliva aplicada al esmalte grabado sea un efecto contrario hacia la fuerza de unión. (15)

Al contaminar por saliva una restauración resultó con una adhesión negativa de la resina causando alteraciones de ella dentro de la cavidad.

Wendt y col., observaron diversos tipos de cambios en las resinas al provocarles cambios térmicos, evaluados por medio de un termociclado.

Efectuaron los pasos para aplicar una resina así como de los tiempos para su polimerización. (21)

Dividieron las muestras en grupos, colocando a los no termociclados en diversos porcentajes de solución de fushina un grupo por 24 hrs. y otro por 4 hrs. la inmersión de esta solución fué a una temperatura de  $37 \pm 1^{\circ}\text{C}$ . En otros que si fueron al termociclado y con la tinción se colocaron en ambos contenedores de agua, y el termociclado consistio de 250 ciclos con un tiempo de colocación de  $5^{\circ}\text{C}$  y de  $50^{\circ}\text{C}$ . para ambos grupos. (21)

Las temperaturas extremas tienen un rango de  $4^{\circ}\text{C}$  a  $8^{\circ}\text{C}$ , y de  $45^{\circ}\text{C}$  a  $60^{\circ}\text{C}$ ., las temperaturas mencionadas se consideran como una temperatura mínima y máxima compatibles en la cavidad oral. (21)

El propósito del estudio de termociclado fué para evaluar las temperaturas y el análisis de la microfiltración en las restauraciones de resinas compuestas, este tipo de estudio se planeo para que ambos grupos se colocaran en agua y posteriormente se fueran a la tinción con fushina y de nuevo se expusieran ambos al termociclado.

(21 ).

Dentro de la prueba que se realizaron al término del termociclado, las muestras fueron montadas en acrilico y se seccionaron por las superficies obturadas por ambos lados, se observaron y se tomo una escala para medir la penetración de la tinción, la cual se midio de 0 ( no hubo filtración) a 4 ( filtración en el piso de pulpa ) y se midio calculando la microfiltración de la superficie de cada diente. ( 1, 20 ).

Todos los dientes presentaron microfiltración, se resume que la integridad de la interfase diente-resina depende de diversos factores, la polimerización al aplicar la luz, la absorción de agua en lugares específicos después del proceso de polimerización y la diferencia entre los coeficientes de expansión térmica del diente y el material restaurativo.

El coeficiente de expansión térmica se define como un cambio en la extensión por unidad de un material cuando estas temperaturas son altas o bajas un grado (Phillips, 1982 ). El resultado del estudio sugirió que el termociclado puede ser realizado en cada tinción o posteriormente se expongan en agua y tinción. ( 21 ).

## MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron quince dientes permanentes, recién extraídos y libres de caries en sus coronas clínicas así como de sus raíces completas.

- Una pieza de mano de alta velocidad, (Concentrix U.S.A. ).
- Fresas de carburo para alta velocidad No. 301
- Fresas de diamante fino para alta velocidad No. 440
- Azul de metileno al 1:1000, ( solución preparada ).
- Saliva artificial.
- Resina Compuesta para fotopolimerización, marca 3M Co.
- Lámpara de Luz Visible, VISILUX-2 de 3M.
- Espátulas para resinas.
- Lentes protectores, especiales para Luz Visible.
- Hielo ( seis bolsas ).
- Perilla para insuflar aire.
- Termómetros para medir las temperaturas de termociclado.
- Jeringas hipodérmicas.
- Máquina con disco de diamante fino, para seccionar dientes.
- Microscopio de Luz y Ocular.
- Cámara fotográfica para microscopio, leika, marca Yashica
- Esmalte para uñas.
- Aparato de medición VERNIER Max-Cal, Electronic Digital Calipers.



Se ocuparon quince dientes, recién extraídos, terceros molares sin caries en sus diferentes caras.

Se colocaron en agua bidestilada. A las superficies de los -- dientes se les realizó una profilaxia con cepillo de cerdas, para pieza de mano de baja velocidad, y posteriormente se paso una - copa de hule para eliminar cualquier contaminación.

Es recomendable la utilización de una pasta limpiadora que no contenga fluoruro, se sugiere piedra pómez en polvo, ya que las - pastas que contengan fluoruro alteran el tiempo de grabado .

Las cavidades se prepararon un día antes de ser obturadas con el material restaurador. Se efectuaron preparaciones clase V - - realizandolas por vestibular y lingual de cada diente, midiendo - un diametro de 4 mm., mesiodistalmente y de 2.15 mm., de profun-- didad. Se utilizaron fresas de diamante con la punta en forma de bola No. 440 y de carburo en forma de pera No. 330.

Con la utilización de una pieza de mano de alta velocidad con irrigación de agua en abundancia para evitar un sobrecalentamiento del diente. Al término de cinco preparaciones se cambio la -- fresa, esto fué para que todos los cortes fueran similares en sus cavidades, al terminar las preparaciones se colocaron en agua a - chorro para retirar el barrillo dentinario y se volvieron a - - colocar en agua bidestilada.

Después de realizadas las preparaciones se secaron con gasa estéril y con la perilla de insuflar aire para evitar contaminar con restos de aceite de la jeringa triple.

Al finalizar el secado se eligieron al azhar los dientes, - para realizar las cavidades en vestibular y lingual, cabe mencionar que los dientes se dividieron en tres grupos y se separaron teniendo al primero el grupo control, el segundo el -- grupo sin contaminar, el tercer grupo fué el que se contaminó con saliva.

Después del procedimiento de secado se inició la aplicación del ácido se llevo a cabo con una jeringa hipodérmica, aplicándolo solamente en el margen del esmalte, esperando su reacción por un minuto, se retiró irrigando agua con una jeringa -- hipodérmica, el agua utilizada fué de uso corriente, el lavado fué por dos veces consecutivas, al terminar este proceso se -- seco utilizando la perilla de insuflar aire, el resultado de -- un grabado nos dará una superficie grisácea o más blanquecina -- que el diente, el tiempo en que se llevo a cabo este proceso -- fué de tres minutos.

Posteriormente se aplicó la resina líquida, únicamente en -- el ángulo cavo superficial del esmalte, se disperso por unos -- segundos y se polimerizó con luz visible por tiempo de 20 seg.

Se eligió una resina en pasta, para ser fotopolimerizada se colocó en la cavidad llevada con espátulas especiales para -- resinas.

La técnica utilizada fué la de incremento y se condensa en la cavidad aplicando primero en las paredes y se llevo al piso de la preparación, evitando la forzación de burbujas, al terminado de las quince obturaciones por vestibular se realizaron obturaciones en las caras linguales, siguiendo el mismo procedimiento de las anteriores. El mismo método se siguió hasta la colocación de la resina líquida, después se contamina con saliva y se disperso en la cavidad y esmalte insuflando con aire, la contaminación actuó por un tiempo de 15 segundos y posteriormente se aplico la resina sólida, también se utilizó la técnica de incremento, se dificultó su aplicación por la humedad de la saliva en la cavidad, la resina no se detenía en la cavidad y se quedaba adherida en la espátula o bien se quedaba una parte de la resina en la cavidad y otra en la espátula, unos segundos después se condensa la resina sólida y se polimerizo por 20 seg. se volvió a colocar otra parte y de nuevo se polimerizo el mismo tiempo, los dientes fueron identificados con una marca para ser distinguidos los contaminados y los que no fueron contaminados. El grupo control no fué llevado al termociclado, solamente los que se contaminaron por saliva y los que no se contaminaron.

Los dientes que fueron termociclados se colocaron en las canastillas que tiene el aparato de termociclado, se manejaron de dos dientes por cada canastilla de las ocho que tiene el aparato.

La función principal de este termociclado fué para valorar las diferentes temperaturas que ocurren en la boca, colocando en los contenedores agua fría y en otro contenedor se colocó agua para - que se caliente, al tener agua ya se puede encender el aparato, - ya que sin agua puede causar un corto, por eso se debe encender - primero un botón y luego el termostato para que empiece a subir - la temperatura a  $62 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ., durante 25 seg., a temperatura am- - biente por 5 seg.; 25 segundos a temperatura de  $2 \pm 2^{\circ}\text{C}$  y 5 seg. a temperatura ambiente. Los dos grupos fueron sometidos al aparato- de termociclado, y así tener un ciclo total de 720 vueltas reco- - rridas durante 12 hrs., cada vuelta dura un minuto. Para sacar - el total de vueltas en una hora específica se realizó una opera- ción básica de multiplicar y esto nos da el resultado de las --- vueltas que dan las canastillas, al término del termociclado se - sacaron y se llevaron al ambientador con una temperatura de  $37^{\circ}\text{C}$ , temperatura de boca manteniéndolos por un tiempo de 12 hrs. Al - finalizar este tiempo se retiraron las muestras del ambientador - y se sacaron para que se eliminara la humedad y se aplico cinco - capas de esmalte para uñas, se dejó secar entre una capa y otra - en un tiempo de 5 min. para barnizar las partes radiculares del - diente, al estar perfectamente secos se sumergieron en una solu- ción de azul de metileno al 1: 1000 , tinción que se eligió para- este método colocando únicamente las coronas por tiempo de 30 min. al terminar el tiempo de tinción se sacaron y enjuagaron con un -

con un cepillo de cerdas sintéticas y agua a chorro en un tiempo de tres minutos para cada superficie, esto se hizo con el fin de retirar la tinción de las obturaciones, se efectuó el secado con gasas estériles, al terminar de secar cada diente se fijaron sobre una tablilla de acrílico prefabricada para seccionarlas longitudinalmente y el corte pase exactamente por las restauraciones; las muestras se observaron en el microscopio ocular y de luz, se vieron las diversas filtraciones en los tres grupos.

Para poder medir esta microfiltración fué necesario tomar fotografías de cada obturación y de cada cara del diente, para la medición fué necesario utilizar un calibrador, vernier digital, midiendo los espacios entre obturación y diente, esta medición se hizo en milímetros y se convirtieron en micras utilizando una operación, regla de tres, teniendo la medida de  $101.5 \times "X"$  que da un resultado, se dividió por 864 para obtener micras, el cálculo de estas mediciones no fué preciso del todo, ya que para tener una medida exacta se debería de hacer en un microscopio electrónico de medición.

## RESULTADOS

Para la realización de esta investigación fué necesario dividir a los dientes en tres grupos.

Grupo Control 1

Grupo S/Contaminar 2

Grupo Contaminado 3

Para comparar dichos grupos se manejo una escala para -- determinar el grado de filtración entre la obturación con resina y el diente. Se hizo de la siguiente manera:

---

ESCALA DE INFILTRACION DE LA RESTAURACION	
GRADO DE MICROFILTRACION	Nivel de penetración de Azul de metileno en la interfase restauración estructura dentaria.
0	NINGUNA
1	Leve, en ángulo cavo superficial.
2	Moderada a lo largo de la pared gingival u oclusal, no penetrando a la pared axial.
3	Extensa, incluyendo pared axial.

---

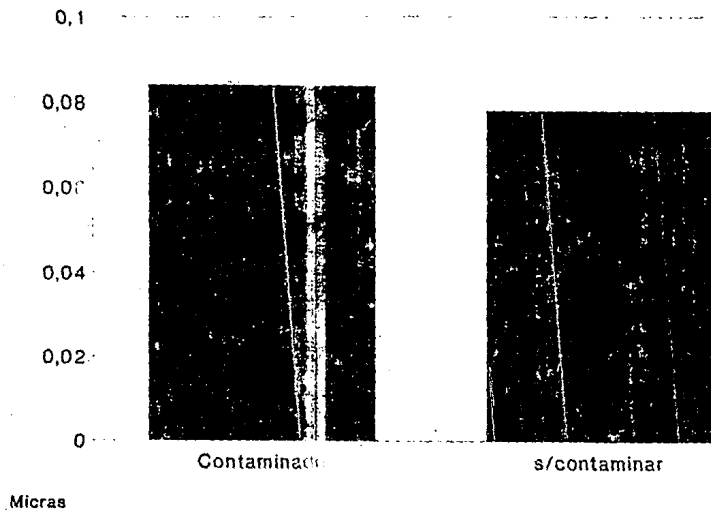
GRADO DE MICROFILTRACION	Nivel de penetración de azul de metileno en la interfase restauración estructura dentaria.
4	Severa, incluyendo la pared axial y penetración en los túbulos dentinarios bajo la pared axial, hacia la cámara pulpar.

Los resultados comparativos que se dan de los tres grupos como sigue: para el grupo 1 se encuentra en la escala (0 a 1), en comparación con el grupo 2 y 3 teniendo una mínima microfiltración; el grupo 2 se valora en la escala (1 a 2) la microfiltración es más aumentada en grados y se compara con el grupo 1 y el 3; pero el grupo 3 al ser comparado con el 1 y 2 se valora en la tabla en (2,3,4) y presenta un 80% más de microfiltración que los otros dos grupos.

Las resinas compuestas son uno de los materiales que se van a renovar constantemente para mejorar sus características; lo demostrado en este estudio nos reporto que uno de los mayores problemas de este material es la microfiltración aún cuando se sigan los lineamientos del fabricante y lo que se nos recomienda. En estudios referentes a la adhesión se observó penetración de la tinción en la interfase resina-diente.

# MICROFILTRACION

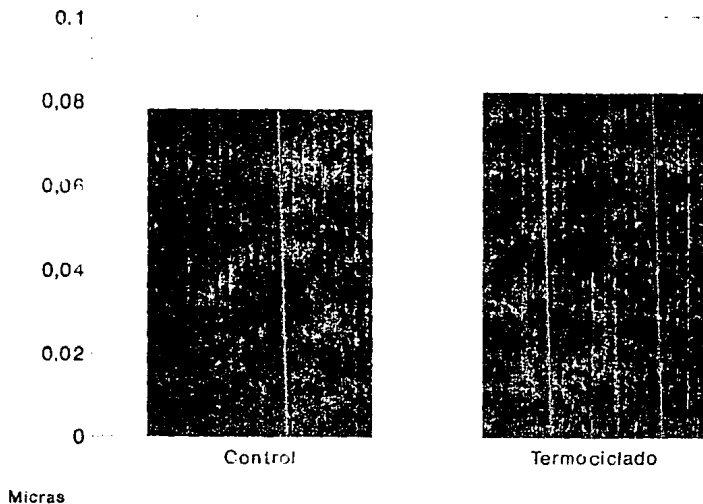
## Grupo Control





# MICROFILTRACION

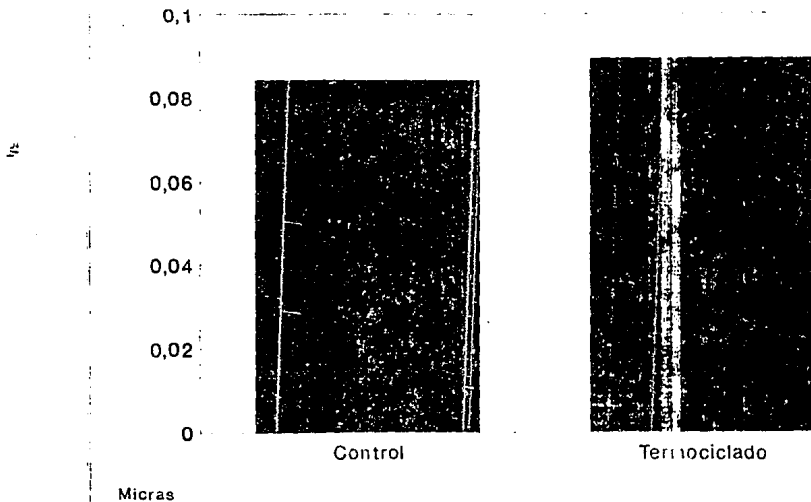
## Grupo S/contaminar



35

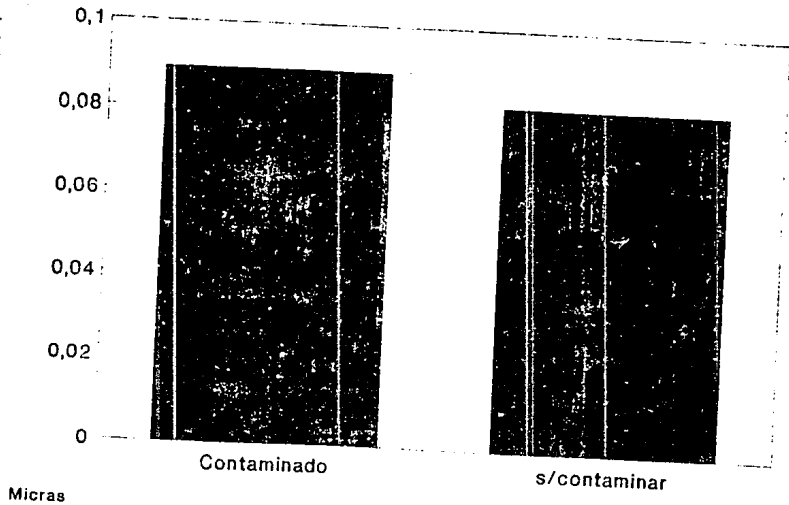
# MICROFILTRACION

## Grupo Contaminado



# MICROFILTRACION

## Termociclados



## CONCLUSION

En este estudio se ratifica que las resinas compuestas son materiales de empleo delicado, que requieren de un campo seco para su colocación, evitando hasta donde sea posible microfiltraciones que afectaran la integridad de la restauración y un fracaso clínico seguro.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- 1.- BAGBY, M.D.; Jarrell, J.S.; Magnuson, S.I.  
Journal Dental Reserch 73 (JADR Abstracts) 1994,2148.  
"Microleakage of Restorative Materials Contaminated  
During Placement."
- 2.- BARRANCOS, Mooney Julio.  
Operatoria Dental, Segunda Edición.  
Editorial Médica Panamericana.
- 3.- COMBE, E.C.  
Materiales Dentales; Primera Edición.  
Editorial Labor.
- 4.- CRAIG, R.G. ; O'Brien, T.J.; Powers, J.M.  
Materiales Dentales, Tercera Edición, 1985.  
Editorial Interamericana, McGraw-Hill.
- 5.- CHANTAL M, Keemp-Scholte and Carel L. Davidson.  
ACTA, Amsterdam, The Netherlands. The Journal of -  
Prosthetic Dentistry, December 1990;vol.64;No.6;658-64.  
marginal Integrity related to bond strenght and stain-  
capacity of composite resin restorative systems.
- 6.- DALE; G.Barry; Aschein, Kenneth W.  
Esthetic Dentistry.  
Lea & Febiger, Philadelphia, London 1993.
- 7.- DONLY, Kevin J. ; Dowell, Alan; et al.  
The Journal of Practical Dentistry; Quintessence Int.  
nov. 1990; vol.21; No.11 ; 883-886.  
Relationship among visible light source, composite -  
resin polymerization shrinkage, and hygroscopic -  
expansión.
- 8.- FEIGAL, R.J.; Borem, L.M.  
Journal Dental Reserch 73 (JADR Abstracts), 1994;2149  
Comparing Bonding Agents Effects on Microleakage of -  
Salivary Contaminated Sealants.
- 9.- GONZALES, Márquez M. Isabel; Gonzales, Rodriguez E.;  
Revista de Actualidad Odontostomatología Española.  
Oct. 1990; No.397; 31-34; Problemas Clínicos de -  
microfiltración de Materiales restaurativos en molares  
temporales.
- 10.- GUZMAN, Bñez, Humberto José.  
Biomateriales Dentales de uso clínico  
Primera Edición, Editores Cat.

- 11.- H.L., Tjan Anthony; E. Tan Daniel.  
The Journal of Practical Dentistry, Quintessence Int.  
July 1991; Vol. 2; No.7; 565-573.  
Microleakage at gingival margins of class V composite  
resin restorations rebonded with various low-viscosity  
resin systems.
- 12.- JORDAN, E. Ronald.  
Composites en Odontología Estética, Técnicas y Materia-  
les.  
Reimpresión revisada y ampliada 1989.  
Salvat Editores, Barcelona España.
- 13.- KEOGH T.P.  
Revista de Actualidad Odontostomatologica, no.411, -  
Madrid. Marzo 1992; 39-49.  
Sistema Avanzado de Restauración Adhesiva.
- 14.- KOIKI, T. Hasegawa T.; et al.  
Dental Materials, July 1990; Vol.6; 178-180.  
Effect of water sorption and thermal stress on cavity  
adaptation of dental composites.
- 15.- O'BRIEN III; Retief D.H.; Bradley E.L.; Denys F.R.  
Dental Materials, 1987; Vol.3; 296-302.  
Effects of saliva contamination and phosphoric acid-  
composition on bond strenth.
- 16.- OLMEDO, Montero Carlos; Stanke Celis Félipe.  
Odontología Chilena, Vol.37; No.2; 1989; 256-258.  
Estudio de Adhesion de una resina compuesta.
- 17.- PAEZ, Mejia Ana; Cano C. Olga C.; Restrepo Lucia de F.  
Revista Facultad de Odontología, Universidad de  
Antioquia. Abril 1992; Vol.3; No.2; 21-38.  
Adhesión Dental: Sustrato biológico e implicaciones-  
clínicas.
- 18.- PHILLIPS, Ralph W.  
La Ciencia de los Materiales Dentales de Skinner.  
Octava Edición 1986.  
Nueva Editorial Interamericana, México D.F.

- 19.- SHETH, Purnima J.; Jensen Mark E.; Sheth, Jiten J.  
The Journal of Practical Dentistry, Quintessence Int.  
Nov. 1989; vol.20; no.11; 831-836.  
comparative evaluation of three resin inlay techniques:  
microleakage studies.
- 20.- TRINCADO, M. Fernando; Salomon, B. Joaquin; Moncada, C.  
Gustavo. Revista Dental de Chile, 1992, 83(2); 54-61.  
Microfiltrado de restauraciones ceramicas clase V -  
cementadas con resinas compuestas, estudio comparativo.
- 21.- WENDT, J. S.L.; McIanes, I.M.; Dickinson, G.L.  
Dental Materials, May. 1992; vol.8; 181-184.  
The effect of thermocycling in microleakage analysis.
- 22.- WIECZKOWSKI, G. Jr.; X Y YU ; et al.  
Operative Dentistry Supplement 5; vol. 1; 1992; 62-67.  
Microleakage in Various Dentin Bonding Agent/Composite  
Resin Systems.