

T.O.P.  
0013

**MICROFILTRACION PRÓXIMAL Y OCLUSAL DE RESINAS  
EMPACABLES SEGÚN TÉCNICA DE APLICACIÓN Y USO DE RESINA  
FLUIDA EN CAVIDADES CLASE II.**

**INVESTIGADORES:  
HILDA MILENA CARDOZO CAICEDO OD.  
LILIANA PAOLA ORTEGÓN CARDENAS OD.**

**COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO  
ÁREA EDUCACIÓN AVANZADA  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN PROSTODONCIA  
BOGOTÁ D.C.  
2004**

**MICROFILTRACION PRÓXIMAL Y OCLUSAL DE RESINAS  
EMPACABLES SEGÚN TÉCNICA DE APLICACIÓN Y USO DE RESINA  
FLUIDA EN CAVIDADES CLASE II.**

**INVESTIGADORES:  
HILDA MILENA CARDOZO CAICEDO OD.  
LILIANA PAOLA ORTEGÓN CARDENAS OD.**

**ASESOR CIENTÍFICO  
ANDRÉS FELIPE GUZMÁN DURAN.  
Odontólogo, especialista en rehabilitación oral  
Y magíster en Biomateriales dentales.**

**ASESOR METODOLÓGICO  
CLAUDIA HURTADO ARANGO  
Odontóloga ,  
Especialista en seguridad social en salud**

**COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO  
ÁREA EDUCACIÓN AVANZADA  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN PROSTODONCIA  
BOGOTÁ D.C.  
2004**

El trabajo de grado **“MICROFILTRACION PROXIMAL Y OCLUSAL DE RESINAS EMPACABLES SEGÚN TECNICA Y USO DE RESINAS FLUIDAS EN CAVIDADES CLASE II. ”** Elaborado por, HILDA MILENA CARDOZO CAICEDO. LILIANA PAOLA ORTEGÓN CARDENAS, ha sido aprobado como requisito parcial para optar el título de especialista en Prosthodontia.

---

Dr. Andrés F. Guzmán Duran.  
Asesor científico.

---

Dra. Claudia Hurtado Arango.  
Asesor Metodológico

---

Coordinadora Departamento  
De Salud Publica e Investigación

**BOGOTA D.C. 2004**



## MICROFILTRACION PROXIMAL Y OCLUSAL DE RESINAS EMPACABLES SEGÚN TÉCNICA DE APLICACIÓN Y USO DE RESINAS FLUIDAS EN CAVIDADES CLASE II.

Cardozo H. \* Ortegón L.\* Guzmán A.\*\* , Hurtado C.\*\*\* , Hernández L.\*\*\*\*  
Colegio Odontológico Colombiano

**Resumen:** El propósito es determinar el grado de microfiltración que se presenta en restauraciones con resinas usadas en cavidades clase II, teniendo en cuenta la técnica de aplicación, y el uso de resinas fluidas como recubrimiento dentinal. En este estudio experimental invitro se utilizaron 32 terceros molares que se encontraban dentro de los criterios de inclusión como fueron; terceros molares con exodoncia indicada, sanos. Los cuales se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos de 8 dientes (16 cavidades)de estudio. GRUPO I: se les aplicó resina empacable con la técnica de incrementos con resina fluida como recubrimiento dentinal. GRUPO II: se les aplicó resina empacable con la técnica de incrementos con dos capas de resina fluida . GRUPO III: se les aplicó resina empacable con la técnica de incrementos sin resina fluida. GRUPO IV: se les aplicó resina empacable con la técnica en bloque sin resina fluida. Posteriormente se analizó la microfiltración mediante el test de penetración de tinte (azul de metileno) en el punto A (proximal) y el punto B (oclusal). Con el fin de facilitar su observación, se colocaron los dientes en un bloque de resina epóxica y se cortaron transversalmente. Luego se llevaron al microscopio de lupa binocular, para ser analizados. De esta manera, este estudio in vitro analiza y determina la cantidad de microfiltración proximal y oclusal que existe en las resinas empacables utilizadas en cavidades clase II de terceros molares.

Los resultados de este estudio revelan que el número de capas de resina fluida, no influye significativamente en la microfiltración, la microfiltración es mayor en la superficie proximal que en la superficie oclusal, la mayor microfiltración se presentó en la cajuela, en el grupo incremental sin resina fluida, en las mismas condiciones, la resina fluida reduce significativamente la microfiltración a nivel de la cajuela, en la microfiltración oclusal no hay diferencias significativas entre los cuatro grupos.

**PALABRAS CLAVES:** Microfiltración, Resina empacable, Resina Fluida, Cavidades clase II.

**ABSTRACT:** The purpose is to determine the microfiltración grade that is presented in restorations with resins used in cavities class II, keeping in mind the application technique, and the use of flowing resins as LINNER. In this study third 32 molars were used that they were inside certain inclusion approaches like they were; third molars with suitable, healthy exodoncia. Which aleatorily was divided in four groups of 8 teeth (16 cavidades)de study. GROUP I: they were applied resin empacable with the technique of increments with flowing resin as overlap dentinal. GROUP II: they were applied resin empacable with the technique of increments with two layers of flowing resin. GROUP III: they were applied resin empacable with the technique of increments without flowing resin. GROUP IV: they were applied resin empacable with the technique in block without flowing resin. Later on the microfiltración was analysed by means of the test of tint penetration (methylene blue) in the point A (proximal) and the point B (oclusal). With the purpose of facilitating their observation, the teeth were placed in a block of resin epóxica and they intersected transversely. Then they were taken to the microscope of binocular magnifying glass, to be analysed. This way, this study in vitro analysed and it determine is the quantity of microfiltración proximal and oclusal that it exists in the resins empacables used in cavities class II of third molars.

The results of this study reveal that the number of layers of flowing resin, doesn't influence significantly in the microfiltración, the microfiltración is bigger in the surface proximal than in the surface oclusal, the biggest microfiltración was presented in the cajuela, in the incremental group without flowing resin, under the same conditions, the flowing resin reduces the microfiltración significantly at level of the cajuela, in the microfiltración oclusal there are not significant differences among the four groups.

**PASSWORDS:** Microfiltracion, Resin empacable, Resin Flowing, Cavities class II.

\* Residente tercer año de prostodoncia.

\*\* Asesor científico.

\*\*\* Asesor metodológico.

\*\*\*\* Asesor Estadístico.

## INTRODUCCION

El uso de resinas compuestas utilizadas en cavidades Clase II se ha considerado como un tipo de restauración de gran auge e impacto social en la población, ya que estas ofrecen la exigencia más frecuente del paciente: la estética.

Sin embargo, algunos odontólogos han considerado que el uso de las resinas empacables conducen al fracaso de la restauración debido a que los mismos evidencian grandes procesos de microfiliación marginal, originando a su vez sensibilidad postoperatoria, patología pulpar o caries recurrente.

Inicialmente Buonocore 1955 halló que la resina acrílica podía ser unida al esmalte dental humano que se acondicionaba con ácido fosfórico al 85% por 30 segundos. (1,2,3). Silverstone reportó que el ácido fosfórico en concentraciones entre 30% y 40% proveen superficies de esmalte que tiene una apariencia mucho más retentiva, también la disolución del calcio y la profundidad del grabado aumenta con la concentración del ácido fosfórico hasta que la concentración alcanza el 40%. Como resultado de estos estudios, la mayoría de los grabadores de esmalte comerciales son del 30% al 40% (frecuentemente del 37%) de ácido fosfórico. (4)

El desarrollo de modernos materiales para restauración dental empieza a finales del decenio de 1950 y principio del de 1960, cuando R.L. Bowen empezó a experimentar en resinas epóxicas con partículas de relleno como refuerzo.(1,6) dentro de la evolución de las resinas empacable con alta viscosidad Opdam en 1998 la utilizo en dientes posteriores, la cual permitía ser empacada en la preparación cavilaría; donde utilizo como material de relleno el PRIMM que involucra el uso de matrices de fibra de vidrio fusionadas tridimensionalmente para mejorar sus propiedades físicas y disminuir su contracción.(7)

El uso de resina fluida en la cajuela proximal de una restauración puede proporcionar integridad marginal. Así, la pobre adaptación de una resina empacable puede ser mejorada con una resina fluida utilizándola como recubrimiento dental o linner. Sin embargo la contracción de polimerización de la resina empacable puede

originar fuerzas de contracción que rompen la adhesión a las paredes cavilarías.(8).

Sin embargo las resinas fluidas como las empacables presentan microfiliación la cual es definida como el paso no detectable clínicamente de bacterias, fluidos, moléculas o iones entre un pared cavilaría y el material restaurativo aplicado a ésta (9). Esto puede llevar a la coloración de los márgenes de la restauración un deterioro de las áreas marginales de la restauración, caries recurrente en la interfase diente-restauración hipersensibilidad del diente restaurado y el desarrollo de patologías pulpares (10).

La prevención de la microfiliación es una meta deseable desde que ha sido asociada con la presencia de bacterias y fracaso clínico. Numerosos estudios in vitro han evaluado las propiedades de sellado dental de diferentes agentes adhesivos. Durante los últimos 30 años, esfuerzos extensos han sido dirigidos al desarrollo de agentes adhesivos dentales. En las primeras generaciones de agentes adhesivos, la microfiliación se ha atribuido a la presencia de gaps marginales por contracción de polimerización de las resinas compuestas (11,12)

Por estas razones este estudio busca determinar el grado de microfiliación que se presenta en restauraciones en resinas, las cuales son usadas en cavidades clase II. Teniendo en cuenta la técnica de aplicación, y el uso de resinas fluidas como recubrimiento dental. Buscando así establecer cual de estas técnicas o materiales conllevan a una disminución en la sensibilidad postoperatoria, patología pulpar y caries recurrente

## MATERIALES Y METODOS

Este es un estudio experimental invitro que fue realizado en la ciudad de Bogotá Colombia. Se utilizaron 32 dientes humanos en los cuales se realizo cavidades clase II en mesial y distal (64 cavidades) que fueron seleccionados bajo los siguientes criterios:

-Molares con extracción indicada, Dientes libres de caries y obturaciones. Estos dientes se dividirán en grupos de estudio de la siguiente manera:

**GRUPO I:** 8 dientes (16 cavidades) se les aplico resina empacable con la técnica de incrementos, con resina fluida como recubrimiento dentinal.

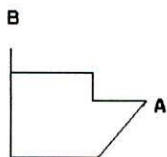
**GRUPO II:** 8 dientes (16 cavidades) se les aplicó resina empacable con la técnica de incrementos con dos capas de resina fluida

**GRUPO III:** 8 dientes (16 cavidades) se les aplico resina empacable con la técnica de incrementos sin resina fluida.

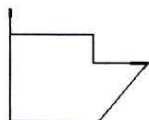
**GRUPO IV:** 8 dientes (16 cavidades) se les aplico resina empacable con la técnica en bloque sin resina fluida.

**El Grado de microfiltración marginal**

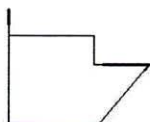
se evaluó por medio de la escala de valores de Payne y col.



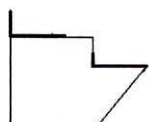
0= No presencia de azul de metileno.



1: Penetración de azul de metileno menos de un 1/3 de la interfase diente-restauración.



2= Penetración de azul de metileno hasta dos tercios de la interfase diente restauración.



3= Penetración de azul de metileno en la totalidad de la interfase diente restauración.

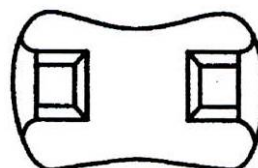
Para localización de la microfiltración se utilizo el siguiente instrumento (tabla 1).

Tabla 1. INSTRUMENTO DE RECOLECCIONDE DATOS

Diente	1		2		3		4	
	M	D	M	D	M	D	M	D
	A	B	A	B	A	B	A	B
GRUPO								
I.								
II.								
III.								
IV.								

-Punto A: es el área en la cajuela próxima donde se midió el grado de microfiltración marginal. -Punto B: es el área en la cara oclusal donde se midió el grado de microfiltración marginal.

32 dientes molares sanos, se colocaron en formalina (formol al 10 %) para evitar la deshidratación postextracción. La preparación cavitaria de los molares se realizó de manera estandarizada con pieza de alta velocidad utilizando fresas de diamante y refrigeración; dicha cavidad se realizó de la siguiente manera: la cajuela 5 mm en sentido vestibulo-palatino, 2 mm en sentido meso-distal y 2 mm de altura; la pared axial 3 mm de profundidad, y la pared pulpar 2 mm de profundidad, y el ancho del istmo 5 mm; las siguientes medidas se verificaron con sonda periodontal. (Figura 2). Los examinadores se calibraron previamente para la realización de cavidades y aplicación de la resina.



**Aplicación de la resina:**

Todos los dientes se dividieron aleatoriamente, se secaron por 15 segundos y se desmineralizaron con desmineralización total con ácido fosfórico al 37% durante 20 segundos. Posteriormente, se lavaron durante 30 segundos y se secaron durante 15 segundos. Luego se humectó la dentina con una torunda de algodón húmeda. Después se aplicó el agente adhesivo en toda la cavidad por 30 segundos, se aplicó aire levemente para evaporar el vehículo y se fotopolimerizó por 20 segundos a una distancia de 1 mm entre el diente y la lámpara. Posteriormente, se colocó la banda metálica con portabandas e inmediatamente se procedió a aplicar la resina de cada grupo. Las resinas utilizadas para este estudio fue P60 (empacable) y Filtek Flow (fluida) de la casa comercial 3M.

Los dientes se termociclaron en agua entre 8° y 48°C a 2500 ciclos en un tiempo de 30 segundos con intervalos de 10 segundos. A continuación se colocaron en solución salina y posteriormente se aplicó barniz de uñas al ápice y a toda la superficie radicular excepto a 1mm de la interfase diente restauración, para evitar la filtración del tinte por un punto diferente a dicha

interfase. Se sumergieron los dientes en azul de metileno al 2%, dejándolos por ocho (8) días a temperatura ambiente, luego se realizó la inclusión en resina epóxica siguiendo el eje longitudinal del Diente para realizar el Corte Transversal, se realizó en todos los especímenes con un disco de diamante de baja velocidad, grano fino y con refrigeración (Buenler Isomer).y por ultimo se observo en el microscopio binocular, analizando el grado de microfiltración en los dos puntos de la restauración.

### RESULTADOS.

Aplicando la prueba U de MANN-WHITNEY, para la comparación de datos de la cavidad mesial y distal de cada diente, indica que no hay diferencias significativas, en consecuencia podemos trabajar con 12 datos en el grupo I y 16 datos en los grupos II, III y IV. (tabla 3)

TABLA 3 PRUEBA DE U PARA COMPARAR LOS DATOS DE CAJUELA.		
Grupos comparados	U	p
Emp.incr R.F. cajuelas mesial y distal	15,5	0,375
Emp.incr. 2 r.f. cajuelas mesial y distal	<b>Son iguales</b>	
Emp. Incr. S.r.f. cajuelas mesial y distal	<b>Son iguales</b>	
Emp. Bloque s.r.f. cajuelas mesial y dist	28	0,36

Después aplicamos un ANOVA NO PARAMÉTRICO correspondiente a la PRUEBA H DE KRUSKAL - WALLIS para comparar grupos, con un nivel de significancia de  $p=0.05$ , donde el resultado fue de  $p = 0.33$  que por ser menor de 0.05 indica que si hay diferencias significativas entre los cuatro grupos. (tabla 4). Y en la figura 3 y 4 observamos las fotografías del microscopio de lupa Binocular de los grupos 1 y 2 respectivamente.

TABLA 4 ANOVA NO PARAMETRICO				
PRUEBA H DE KRUSKAL - WALLIS PARA COMPARAR GRUPOS				
	Cajuela	Cajuela	Cajuela	Cajuela
	Emp.incr.r.f.	Emp.inc.2 r f	emp.incr.s.r.f.	emp.bloq.s.r.f
	0	1	1	1
	1	1	1	1
	1	1	1	1
	1	1	1	1
	1	1	2	1

	1	1	2	1	
	1	1	2	1	
	1	1	2	1	
	1	1	2	1	
	1	1	2	1	
	2	2	3	1	
	2	2	3	1	
		2	3	1	
		2	3	2	
		2	3	2	
		2	3	2	
Mediana	1	1	2	1	
Suma R	268,5	471	699	391,5	
R2 / n	6007,69	13865	30537,56	9579,5	59989,75
		H = 13.69	g.l. = 3	p= 0.00336	

Figura 3. fotografía grupo I. (Con una capa de resina fluida como recubrimiento dentinal) la cual no se observa microfiltración.



Figura 4. fotografía grupo II. (Con dos capas de resina fluida como recubrimiento dentinal) la cual se observa mayor microfiltración en el punto A que en el punto B.



Al encontrar diferencias significativas entre los grupos, los comparamos de 2 en 2 mediante la PRUEBA U DE MANN-WHITNEY donde los grupos (I - III), (II -III), (III - IV) presentaron

diferencias significativas, mientras los grupos (I – II), (I – IV), (II – IV) no presentaron diferencias significativas. (tabla. 5). En la figura 5 y 6 observamos las fotografías del microscopio de lupa Binocular de los grupos 3 y 4 respectivamente.

GRUPOS COMPARADOS	U	P	Significado
Emp incr r.f vs Emp.incr.2 r.f.	71	>0.05	
Emp.incr.r.f vs Emp.incr.sin rf	32	<0.05	S
Emp.incr.r.f vs Emp.bloq sin r.f.	87,5	>0.05	
Emp.incr.2rf vs Emp.incr.sin r.f.	62	<0.05	S
Emp.incr.2rf vs Emp.bloque srf	104	>0.05	
Emp.incr.srf vs bloque srf	47	<0.05	S

Figura 5. fotografía grupo III. (Resina empacable por incrementos sin resina fluida.) la cual se observa mayor microfiltración en el punto A.



Figura 6. fotografía grupo IV. (Resina empacable en bloque, sin resina fluida.) la cual se observa mayor microfiltración en el punto A que en el punto B.



Para establecer la microfiltración de las superficie oclusal (punto B) – cajuela (punto A) se utilizo la PRUEBA U donde no se presentaron diferencias significativas . (tabla 6 ).

Grupos comparados.	U	p
Emp.incr R.F. oclusal mesial y distal.	Son iguales	
Emp.incr. 2 r.f. oclusal mesial y distal.	26	0,287
Emp. Incr. S.r.f. oclusal mesial y distal.	28,5	0,38
Emp. Bloque s.r.f. oclusal mesial y distal.	28	0,36

En la comparación de los grupos donde aplicamos la prueba de PRUEBA H DE KRUSKAL– WALLIS no se encontraron diferencias significativas (tabla 7).

Oclusal					
	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	
	0	0	0	0	
	0	0	0	0	
	0	0	0	0	
	0	0	1	0	
	0	1	1	0	
	0	1	1	0	
	1	1	1	0	
	1	1	1	1	
	1	1	1	1	
	1	1	1	1	
	1	1	1	1	
		1	1	1	
		1	1	1	
		2	2	1	
		2	2	1	
Mediana	0,5	1	1	1	
Suma rangos	294	544	572	420	Suma total
R2/ n	7203	18496	20449	11025	57173
		H = 4.45	g.l. = 3	p = 0.2168	

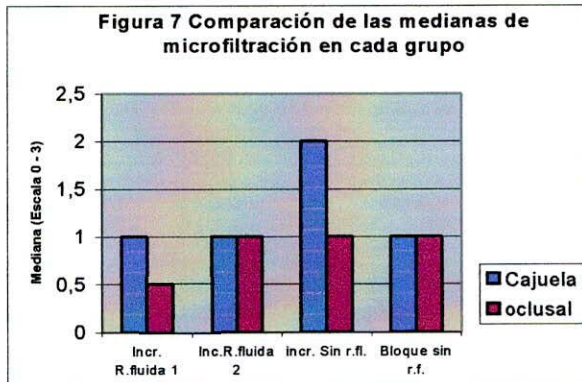
En la tabla 8 y figura 7 se presentan las medianas de los cuatro grupos en las dos superficies, donde el mayor grado de microfiltración fue en grupo III en el punto A y el

menor grado de microfiltración se presentó en el grupo I en el punto B.

**TABLA 8 RESULTADOS DE MICROFILTRACION POR GRUPOS**

	Incr. R.fluida 1	Inc.R.fluida 2	incr. Sin r.fl.	Bloque sin r.f.
Cajuela	1	1	2	1
oclusal	0,5	1	1	1

**Figura 7 Comparación de las medianas de microfiltración en cada grupo**



## DISCUSIÓN

La microfiltración es el paso no detectable clínicamente de bacterias, fluidos, moléculas o iones entre las paredes de la cavidad y el material restaurador (9). La microfiltración en la interfase diente/restauración es considerada el factor más importante en la determinación de la longevidad de las restauraciones dentales. Esto puede llevar a la coloración de los márgenes de la restauración, deterioro de las áreas marginales de la restauración, caries recurrente en la interfase diente/restauración, hipersensibilidad del diente restaurado y el desarrollo de patologías pulpares (10).

En los estudios de microfiltración in vitro, muchos parámetros determinan los resultados: la selección del diente, el medio de almacenamiento, la metodología empleada y la presencia o no del termociclado. En este estudio, el medio de almacenamiento usado fue formalina al 10% ya que se ha sustentado que a diferencia de la solución salina este medio de almacenaje no disminuye la permeabilidad dentinal y por lo tanto no afecta los resultados del estudio (13).

Varios métodos han sido usados para evaluar el grado de microfiltración de los materiales. El empleo de la técnica de penetración del tinte, para evaluar la microfiltración, se ha conocido como un método efectivo, y se eligió para el presente estudio debido a que es una técnica sencilla que permite inspección directa con el empleo de un microscopio binocular; que es el más comúnmente usado, aunque los resultados pueden ser interpretados de manera diferente dependiendo de los criterios establecidos.

En nuestro estudio a pesar de seguir la metodología y procedimientos, en el grupo I (Resina empacable con la técnica de incrementos con una capa de resina fluida) dos de los especímenes, se excluyeron ya que presentaron penetración del tinte (azul de metileno) a nivel de la furca. Lo que produjo una coloración de todas las estructuras dentales.

Los resultados de este estudio están conforme con la literatura, donde los márgenes cervicales de las cajuelas proximales mostraron mayor microfiltración que los márgenes oclusales para la mayoría de los grupos de estudio, (14). Esto se explica debido a que la adhesión a esmalte es mayor que la adhesión a dentina ya que en la zona cervical hay una mayor cantidad de cemento, contrario a la zona oclusal donde se encuentra mayor cantidad de esmalte (15, 16.)

El uso de resina fluida como recubrimiento dentinal, para mejorar la adaptación y disminuir las fuerzas de contracción de polimerización de una resina compuesta empacable mostró que hay una disminución en la microfiltración de cavidades clase II que concuerdan con los hallazgos de los estudios de Leevailoj y col en el 2001.(17)

Las resinas fluidas proveen una mejor adaptación a las paredes cavitarias y pueden ayudar a liberar fuerzas durante la contracción de la polimerización de las resinas, sin embargo las resinas fluidas han reportado tener contracción de polimerización mayor que las resinas híbridas tradicionales debido a que presentan menor contenido de material de relleno y mayor cantidad de TEGMA (17), donde tal vez una capa delgada de resina fluida podría minimizar este efecto.

El resultado que obtuvimos en grupo IV (resina en bloque) sorprende ya que no mostró mayor microfiltración que los otros grupos del estudio. Este hallazgo controversial debido a que la polimerización en bloque disminuye la adaptación cavitaria y el grado de polimerización aumenta las fuerzas de contracción de polimerización por un aumento volumen. (18), sin embargo este hallazgo concuerda con el estudio de Affleck y col en 1999.(19)

## CONCLUSIONES.

- Cuando se usa resina fluida, el número de capas no influye significativamente en la microfiltración.

- La microfiltración es mayor en la superficie proximal que en la superficie oclusal

-La mayor microfiltración se presentó en la cajueta, en el grupo de resina empacable con incrementos sin resina fluida.

- En las mismas condiciones, la resina fluida reduce significativamente la microfiltración a nivel de la cajueta.

- En la microfiltración oclusal no hay diferencias significativas entre los cuatro grupos.

## RECOMENDACIONES.

Verificar que todas las cavidades clase II se realicen antes de la línea amelocementaria, por que en la zona cervical hay una mayor cantidad de cemento, contrario ala zona oclusal donde hay mayor cantidad de esmalte, lo cual pueden incidir en los resultados.

Realizar un excelente sellado de la parte radicular, utilizando varias capas de barniz para evitar la microfiltración en un punto diferente a la interfase diente restauración.

## REFERENCIAS.

1. **BUONOCORE MG.** A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling material to enamel surfaces. J Dent Res 1955; 34: 849-853.

2. **LATTA M.A. BERKEMIRW.** (1998). Dental adhesivos in restorative contemporary dentistry. Dental Clinics of North América. Vol. 42 No 4.

3. **PHILLIPS R.W.** La ciencia de los materiales dentales de Skinner, México D.F. WB Saunders Company. Nueva editorial interamericana 11 Ed. 1998

4. **SWIFT E.J,** Perdigao J. Heymann H.O. (1995). Bonding to enamel and dentin: a brief story and state of the art. Quintessence International. Vol 26 No 2. 1995.

5. **GUZMÁN DURAN ANDRES F.** Ciencia actual de los materiales odontológicos, 2002. Pag. 170-181.

6. **PHILLIPS R.W.,** La ciencia de los materiales dentales de Skinner, México D.F. WB Saunders Company. Nueva editorial interamericana 11 Ed. 1993.

7. **OPDAM NJ, ROETERS FJ, FEILZER A, VERDONSCHOT EH** (1998). Marginal integrity and postoperative sensitivity in class II resin composite restorations in vivo. Journal Dent 26(7) p 555-62

8. **CARVALLO, PEREIRA Y COL.** (1999) The marginal seal of class II restorations: Flowable composite resin comparated to injectable glass ionomer. J Clin Pediatr Dent 23(2) 123-130.

9. **KIDD** (1976). Biomateriales dentales de uso clínico. Editores Cat. 1990. p 87.

10. **GOING RE, MASSIER M. DUTE HL** (1972). Marginal Leakage of dental restorations as studial by crystal violet and I.J Am Dent.

11. **FEILZER AJ, DE GEE AJ & DAVIDSON CL** (1987) Setting stress in composite resin in relation to configuration of the restoration Journal of Dental Research 66(11) 1636-1639.

12. **FUSAYAMA T** (1992) Indications for self-cured and light-cured adhesive composite resins Journal of Prosthetic Dentistry 67(1) 46-51.

13. **CAMPS, J. BAUDRY, X. Y COL.** Influence of tooth cryopreservation and storage time on microleakage. Dental Materials. Vol. 12; March1996; p. 121-126.

14. **FUKS AB, CHOSAK A & EIDELMAN E** (1990) A two year evaluation in vivo and in vitro of Class II composites Operative Dentistry 15 219-223.
15. **PEREIRA NUNES.** (2001) Microleakage at the Cervical Margin Of Composite Class II Cavities with Different Restorative Techniques. Operative Dentistry, 2001, 26, 60-69.
16. **NEIVA IF, DE ANDRADA MA, BARATIERI LN, MONTEIRO S JR & RITTER AV** (1998) An in vitro study of the effect of restorative technique on marginal leakage in posterior composites Operative Dentistry 23(6) 282-289.
17. **LEEVAILOJ, C COCHERAN, MA MATIS, BA, MOORE BK, PLATT JA.** (2001) Microleakage of , posterior packable resin composites with and Without flowable liners. Oper Dent 26(3) p302-7.
18. **VAN DIJKEN JWV, HORSTED TP Y WAERN R** (1998) Directed polymerisation shrinkage vs a horizontal incremental technique: interfacial adaptation in vivo in class II cavities. American Journal of Dentistry 11(4) 165-172.
19. **AFFLECK MS y col** (1999) Microleakage with incremental vs bulk placement utilizing condensable composites. Journal of Dental Research 78 Abstracts of papers p370 Abstract 2118.
20. **BAYNE Y COL.** ( 1998 ) Characterization of first-generation flowable composite Journal of the American Dental Association 129(5) p567-577.
21. **BRANNSTROM , M** (1984) communication between the oral cavity and the dental pulp associated with restorative treatment. Oper Dent 9 p57-68.
22. **BELVEDERE, LEINFELDER, RADZ, NASH:** (1998) A new condensable composite for the restoration of posterior teeth. Dent Today 17(2) p112-6.
23. **BERTOLOTTI R** (1991) Posterior composite technique utilizing directed polymerization shrinkage and a novel matrix Journal of Practical Periodontics and Aesthetic Dentistry 3(4) 53-58.
24. **BURROW MF, TANIGUCHI Y, NIKAIKO T, SATOH M, INAI M, TAGAMI J, TAKATSU T** (1.995) influence of temperature and relative humidity on early bond strengths to dentin. J Dent 23: 41-45.
25. **GWINNETT, A.J. PANG, K.M.** Variability in microleakage observed in a total-etch wet-bonding technique under different handling conditions. Journal Dental Research. Vol. 74, no. 5; May, 1995; p. 1168-1178.
26. **GUZMÁN H.B.** Biomateriales Odontológicos de uso clínico, 2 Ed. 1999.
27. **NOBLOCH L, S VILLARROEL, Y DOROSTI, R SEGHI** (2001 ). Simulated oral wear of packable composites. J Dent Res 80 (special issue), abstract no. 257.
28. **LEINFELDER, RADZ GM Y NASH RW** (1998). A report a new condensable composite resin compendium 19(3) p230-237.
29. **LEINFELDER, KF Y PRASAD A** (1998) A new condensable composite for the restoration of posterior teeth. Dentistry today 17(2) p 112-116.
30. **LOUREIRO CCS, PEC CARDÓSE, E PLACIDO, JFF SANTOS** (2001 ). In vitro evaluation of wear of the packable resin composites. J Dent Res 80 (special issue), abstract no. 259.
31. **MOLL K., HALLER B.** (2000). Effect of intrinsic and extrinsic moisture on bond strength of dentine. Journal of Oral rehabilitation. Vol. 27, pag. 623 -628.
32. **NELSEN, WOLCOTT Y PAFFENVARGER** (1952.): Ciencia de los materiales dentales de Skinner Editorial Interamericana. Séptima edición p 210-220.
33. **PERDIGAO J., SWIFT, E. LOPES G.** (1.999). Effects of repeated use on bond strengths of one bottle adhesives. Quintessence Internacional. Vol. 30 No 12 pag. 819-823.

34. **PERDIGAO J.**(2000)shear bond strength vs. microtensile Bond strength of three adhesive systems. J Dent Res. 79
35. **SANO H. y COLS.** (1999). Long term durability of dentin bonds with a self etching primer, in vivo. Journal dental research. Vol 78 No. 4 pag 906 -911.
36. **TEN CATE A.R,** Histología Oral, 2 edición Ed. Médica Panamericana 1986, Pag 172-257.
37. **UNTERBRINK G. LIEBENBERG W,** (1.999) Flowable resin composites as "filled adhesives" literature review and clinical recomentations. Quientessence international. Vol. 30 249 257.
38. **WANGY. SUH R. (2.000)** Effect of etching time on hybrid layer thickness and dentin shearbond strength. J. DENT RES 79 (IADR) abstracts. No. 409.
39. **WENDT, J. McINNES. D. DREKINSON, G.** The effect of termocycling in microleakage analysis. Dental Materiasl. Vol. 8: May, 1992; p. 181-184.
40. **YOSHIKAWA T Y COL.** 2000. Environmental SEM observation on resin- tooth interfase using slow-start curing meted. J Dent Res 79.