

LIBERACIÓN DE FLUORUROS DE MATERIALES UTILIZADOS COMO SELLADORES (UN ESTUDIO IN VITRO)

MARÍA DEL CARMEN URQUÍA M.*, NORA BRASCA**, MARÍA ALEJANDRA RÍOS***, MÓNICA GIRARDI***, SILVIA JOEKES***

RESUMEN. Este estudio de laboratorio evaluó el grado de liberación de fluoruro de diferentes materiales alternativos, utilizados como selladores de fisuras, en distintos períodos de tiempo. Dos selladores con base en resina, una resina compuesta fluida, dos compómeros y dos ionómeros vítreos convencionales fueron incluidos en este estudio. Se confeccionaron probetas en forma de disco que fueron sumergidas en 50 ml de agua destilada, a la cual se le agregaron 50 ml de solución buffer. Se usó un detector de ion flúor para leer la concentración de fluoruro en diferentes períodos de tiempo después de la inmersión. Los factores material y tiempo tuvieron influencia significativa sobre los resultados ($p < 0,0001$). Las resinas compuestas mostraron la menor liberación de fluoruro con relación a los otros materiales experimentales. Se concluyó que el grado de liberación de fluoruro es variable en función del tiempo y las características particulares de cada material.

Palabras clave: fluoruros, ionómeros vítreos, resinas compuestas, compómeros.

ABSTRACT. This in-vitro study evaluated the degree of fluoride release from different alternative materials used as pit and fissure sealants during different time periods. Two resin-based sealants, a flowable composite resin, two compomers and two conventional GICs were used. Disk-shaped (specimens) were prepared and immersed in 50mL of distilled water to which 50 mL of a buffer solution was added. A fluoride ion detector was employed to determine fluoride concentrations during different periods of time after immersion. Material and time factors had a significant influence on results ($p < 0,0001$). Composite resins showed the least fluoride release in comparison to the remaining experimental materials. It can be concluded that the degree of fluoride release varies according to time and the particular features of each material.

Key words: fluoride, ionomer cements, composites, compomers.

INTRODUCCIÓN

La reducción de caries por medio del uso de fluoruros ha sido demostrada largamente desde los primeros estudios de T. H. Dean publicados en la década de 1940 a 1950.¹⁻²

Se ha demostrado la alta efectividad del flúor tanto en el agua, como en las pastas dentales, los geles, las tabletas, las gotas y posteriormente en los materiales de restauración.

Los efectos preventivos del ion fluoruro utilizados en materiales de restauración dental, comenzaron con el uso de los ionómeros de vidrio convencionales, con los cuales se obtuvo disminución de la incidencia de caries secundaria en la zona de la interfase diente-restauración.³⁻⁵ Posteriormente se incorporaron otros materiales con agregado de fluoruros tales como las resinas compuestas y luego

* Profesora Titular. Cátedra de Operatoria B, Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba, República Argentina, Dirección electrónica: urquiamorales@arnet.com.ar

** Profesora Adjunta. Cátedra de Operatoria B, Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba, República Argentina, Dirección electrónica: norabrasca43@hotmail.com

*** Jefas de Trabajos Prácticos. Cátedra de Operatoria B, Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba, República Argentina, Dirección electrónica: ale_rioss@yahoo.com, joekess@eco.unc.edu.ar

URQUÍA M. MARÍA DEL CARMEN, NORA BRASCA, MARÍA ALEJANDRA RÍOS, MÓNICA GIRARDI, SILVIA JOEKES. Liberación de fluoruros de materiales utilizados como selladores (un estudio in vitro). Rev Fac Odont Univ Ant; 2005; 17 (1): 7-14

RECIBIDO: FEBRERO 8/2005 - ACEPTADO: OCTUBRE 4/2005

los compómeros o resinas compuestas modificadas con poliácidos y los ionómeros híbridos, que tienen comportamiento similar a los convencionales, en lo que respecta a la liberación de fluoruros.

Los ionómeros vítreos convencionales son materiales que endurecen por reacción ácido-base con la formación de una sal de estructura nucleada, con liberación de fluoruro. Por ende, los ionómeros están compuestos por dos componentes elementales, un polvo (base), que contiene un vidrio de silicato de aluminio y un líquido (ácido), constituido por una solución acuosa de ácidos polialquenoicos.⁶ Los iones fluoruro tienden a ser liberados preferencialmente desde la matriz del cemento y no desde las partículas de vidrio. Estudios previos sobre liberación de fluoruro de los distintos ionómeros vítreos, demostraron que este ion es liberado durante largos períodos de tiempo.⁷⁻⁸

Los compómeros poseen características comunes a las resinas compuestas y a los ionómeros. Están compuestos por unas fases orgánicas constituidas por monómeros similares a los existentes en las resinas compuestas y las moléculas poliácidas, y unas fases cerámicas representadas por vidrios liberadores de iones semejantes a los presentes en los ionómeros.⁸ El mecanismo de endurecimiento se produce por una reacción de polimerización. Como consecuencia de la exposición al medio húmedo de la cavidad bucal, los poliácidos (monómeros hidrofílicos), se ionizan por contacto con el agua y dan como resultado una reacción ácido-base, que libera iones fluoruro del vidrio presente.⁹

Asimismo, ciertas resinas reforzadas incorporan rellenos con contenido de fluoruros que son liberados al medio por mecanismos de intercambio iónico. El concepto sobre el modo de acción del flúor en un primer momento fue la incorporación de éste a la estructura del esmalte. Este concepto fue cambiando con el tiempo y actualmente se le da mayor importancia a la presencia continua del ion fluoruro en el medio peridentario, y no a la incorporación de flúor en el esmalte. Muchos estudios han demostrado que los niveles altos de flúor en el esmalte no garantizan la protección contra la caries dental (Kidd, 1980;¹⁰ Arends, 1990¹¹).

El conocimiento actual sugiere que el efecto preventivo del flúor está basado en la promoción de la remineralización por medio de bajas concentraciones de flúor en la interfase placa-esmalte.¹²⁻¹⁴ El fluido de placa es una fase acuosa dentro de la misma, y sirve como zona de intercambio iónico. Si se logra mantener niveles de flúor adecuados en el fluido de la placa, se favorece el equilibrio entre ácidos orgánicos y fosfatos, calcio y otros iones, que pueden retardar o inhibir la mayor producción ácida y promover la remineralización del esmalte (Fejerskov, 1981;¹⁵ White, 1994,¹⁶ Rölla, 1996).¹⁷

Si bien numerosos estudios han demostrado la alta y sostenida liberación de fluoruro por parte de los cementos de ionómeros vítreos, resulta muy importante y útil en materiales utilizados como selladores de puntos, fosas y fisuras, la incorporación a las resinas compuestas de rellenos con capacidad de liberar fluoruro, lo que se agregaría a la ya reconocida ventaja de los mismos en cuanto al sellado marginal obtenido a través de la tecnología adhesiva. El objetivo de este trabajo fue evaluar el grado de liberación de fluoruro de diferentes materiales alternativos para su eventual transferencia clínica en el momento de realizar la selección del material más adecuado como sellante de los defectos estructurales del esmalte.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron, para este trabajo in vitro, siete materiales experimentales: dos selladores con base en resinas, una resina compuesta fluida, dos compómeros y dos ionómeros vítreos, con lo cual se conformaron los grupos presentados en la tabla 1.

Los materiales se manipularon de acuerdo con las instrucciones de los respectivos fabricantes.

Se confeccionaron probetas en forma de disco de 18 mm de diámetro por 4 mm de espesor y se llenó con el correspondiente material una cavidad de esas medidas, preparada con una matriz de resina acrílica lubricada con un desmoldante. Se eliminaron los excesos mediante presión con placas planas de vidrio antes de su endurecimiento.

Tabla 1
Materiales experimentales

Material	Grupo	N.º Lote	Fabricante
Helioseal F	I	G 23278	Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein
Ultra Seal XT Plus	II	6 BG1	Ultradent Products, Inc, 505 West 10200. South Jordan, Utah 84095, USA
Permaflo	III	44R6	Ultradent Products, Inc, 505 West 10200. South Jordan, Utah 84095, USA
Dyract flow	IV	0102005	Dentsply, De Trey GmbH D- 78467 Konstanz
Dyract Seal	V	0103015	Dentsply, De Trey GmbH D- 78467 Konstanz
Ketac-Cem	VI	148767	3 M/Espe AG, Dental Products D-82229.Seefeld, Germany
Fuji IX	VII	0205131	GC América Inc. 3737 West 127 th Street Chicago, IL 60658

Para la polimerización de los materiales fotocurables se utilizó un dispositivo de luz azul Light Curing Unit XL 3000- (3M),* se colocaron en capas de 1 mm aproximadamente, polimerizadas por espacio de 40 s cada una.

Luego de una hora de confeccionadas (considerada desde el inicio de la mezcla o de la activación de la polimerización), se retiraron las probetas del molde y se eliminaron los excesos de material en la superficie con instrumentos apropiados, para proceder luego a los ensayos correspondientes. Para ello se colocaron las probetas en frascos de material orgánico sintético que contenían

50 ml de agua destilada y se conservaron herméticamente cerrados, a 37 °C de temperatura, durante 1, 7, 15, 30, 45 y 60 días.

Al cabo de cada período se retiraron las probetas de sus respectivos recipientes, se lavó cada una de ellas con agua destilada y se procedió nuevamente a introducirlas en un nuevo recipiente, con idénticas características al anterior. Al contenido de cada uno de ellos se le adicionó 50 ml de solución buffer (Tisab II, CDTA)** agitándolo con un agitador magnético (Model N.º SP 18420)*** durante 30 segundos. Inmediatamente después se efectuaron

lecturas de la concentración del ion en el líquido total, mediante un aparato de medición específico para ion fluoruro (modelo 710 A Orion Inc)****. Los valores medios fueron calculados para cada uno de los materiales y en cada uno de los períodos citados, y expresados en partes por millón (ppm). Los datos fueron analizados mediante el análisis de varianza para mediciones repetidas y la prueba de Tukey para comparaciones múltiples. Se utilizó un valor de $P = 0,05$ como nivel para establecer significancia estadística.

RESULTADOS

La figura 1 grafica claramente el grado de liberación de fluoruro (expresado en partes por millón) para cada material en particular, en función del tiempo.

El análisis de varianza mostró la presencia de diferencias altamente significativas entre los siete materiales ($p < 0,0001$), como así también un efecto importante en cuanto a la cantidad de fluoruro liberado por cada material a lo largo del tiempo ($p < 0,0001$). Sin embargo, la comprobación de un efecto de interacción material-tiempo indica que la liberación de fluoruros no es constante en el tiempo para todos los materiales bajo estudio ($p < 0,0001$) (tabla 2).

* 3M Dental products – St Paul NM 55144-1000.

** Orion Research Inc. Beverly MA 01915-6199 USA).

*** Barnstead/Thermowayne 2555 Kerper Boulevard Dubuque, Iowa 52001 USA.

**** S/N 45002 Orion Research Inc USA.

Figura 1
Liberación de fluoruros (ppm) de los materiales en función del tiempo

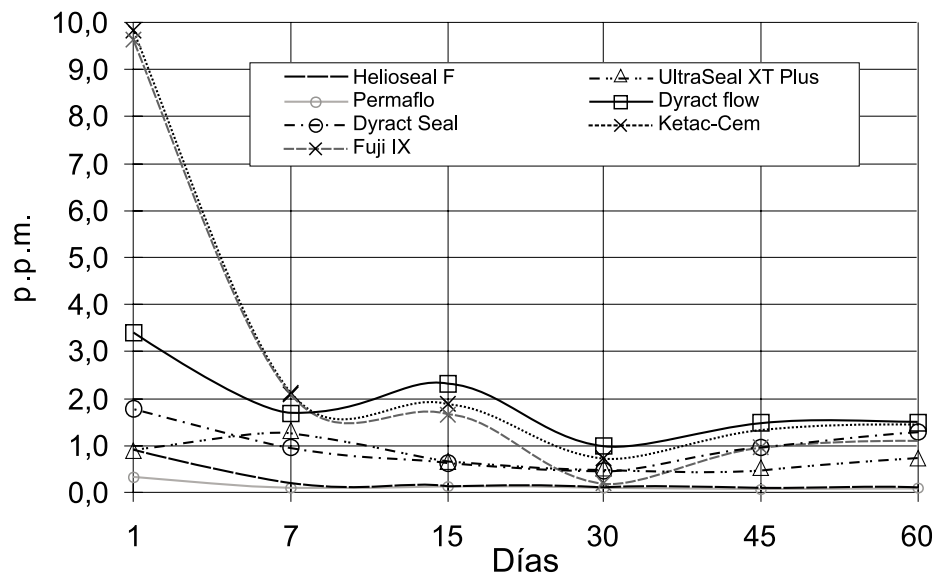


Tabla 2
Análisis de varianza para mediciones repetidas

Fuente	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	P
Material	133,223	6	22,204	96,765	< 0,0001
Error	3,212	14	0,229		
Tiempo	162,172	5	32,434	539,618	< 0,0001
Error	4,207	70	0,060		
Tiempo * Material	218,014	30	7,267	120,905	< 0,0001

En la tabla 3 se expresan las medias marginales estimadas con sus respectivos intervalos de confianza. De estos datos se desprende que todos los materiales liberaron fluoruro aunque en distinta magnitud, y que la mayor liberación de cada uno de ellos se produjo en el primer día de inmersión, con excepción del Ultraseal XT Plus. Los ionómeros vítreos liberaron significativamente más fluoruro que los otros materiales aunque sin diferencia significativa entre ellos, ya que los intervalos de confianza de ambos se superponen. En cambio a partir de los siete días son menos los intervalos entre los que no hay superposición y, aunque los ionómeros se mantienen con mayor liberación que las resinas, las diferencias son menores, y no significativas en algunos períodos especialmente, con los Dyract.

Al ser estadísticamente significativa la interacción entre los materiales y el tiempo se decide estudiar el comportamiento de los materiales en los períodos evaluados, aplicando la prueba de comparaciones múltiples de Tukey con alpha del 5%.

En la tabla 4 se observa que las resinas compuestas mostraron la menor liberación de fluoruros con diferencias significativas con respecto a los otros grupos. No existen diferencias estadísticamente significativas entre el Heliocel F y el Permaflo. Con respecto a los restantes materiales experimentales se registraron diferencias significativas entre cada uno de los grupos.

En general se observaron diferencias significativas entre el día 1.º y los 30 días; no así entre los 7 y los 15 días y entre los 15 y los 60, ni entre los 45 y los 60 (tabla 5).

Tabla 3
Medias marginales estimadas de liberación de fluoruros (ppm) en distintos periodos de tiempo y sus intervalos de confianza

Día Grupo					Día Grupo				
Variable dependiente: Fluoruro					Variable dependiente: Fluoruro				
Día	Grupo	Media	Intervalo de confianza al 95%		Día	Grupo	Media	Intervalo de confianza al 95%	
		Límite inferior	Límite superior	Límite inferior			Límite superior		
1	I	0,888	0,589	1,1870	30	I	0,084	-0,214	0,383
	II	0,888	0,590	1,1870		II	0,462	0,163	0,761
	III	0,345	0,046	0,6440		III	0,087	-0,211	0,386
	IV	3,423	3,125	3,7220		IV	0,995	0,696	1,294
	V	1,790	1,491	2,0890		V	0,453	0,154	0,751
	VI	9,823	9,525	10,1220		VI	0,722	0,423	1,020
	VII	9,647	9,348	9,9450		VII	0,210	-0,089	0,509
7	I	0,203	-0,096	0,5902	45	I	0,096	-0,202	0,395
	II	1,267	0,968	1,5650		II	0,473	0,174	0,772
	III	0,111	-0,187	0,4100		III	0,094	-0,205	0,392
	IV	1,697	1,398	1,9950		IV	1,494	1,195	1,792
	V	0,973	0,675	1,2720		V	0,966	0,667	1,264
	VI	2,120	1,821	2,4190		VI	1,312	1,013	1,610
	VII	2,079	1,798	2,3950		VII	0,971	0,672	1,270
15	I	0,140	-0,159	0,4390	60	I	0,124	-0,175	0,423
	II	0,672	0,373	0,9700		II	0,743	0,444	1,042
	III	0,140	-0,158	0,4390		III	0,089	-0,210	0,387
	IV	2,307	2,008	2,6050		IV	1,506	1,207	1,805
	V	0,634	0,335	0,9330		V	1,307	1,008	1,605
	VI	1,888	1,589	2,1860		VI	1,423	1,124	1,721
	VII	1,655	1,357	1,9540		VII	1,093	0,794	1,393

Tabla 4
DHS de Tukey. Subconjuntos homogéneos (material)

Grupo	N	Subconjunto					
		1	2	3	4	5	6
III	18	0,1444					
I	18	0,2559					
II	18		0,7508				
V	18			1,0204			
IV	18				1,9036		
VII	18					2,6122	
VI	18						2,8812

Tabla 5
DHS de Tukey. Subconjuntos homogéneos (tiempo)

Día	N	Subconjunto				
		1	2	3	4	5
30	21	0,4305				
45	21		0,7721			
60	21		0,8977	0,8977		
15	21			1,0622	1,0622	
7	21				1,2097	
1	21					3,8292

DISCUSIÓN

El hecho de que materiales liberadores de flúor puedan prevenir la caries recurrente, es una de las razones por las que se ha considerado de interés clínico¹⁸⁻²⁰

Si bien es difícil estimar el valor del fluoruro liberado en términos de reducción de caries, está debidamente sustentado por numerosas publicaciones que estos iones actúan dificultando la desmineralización, favoreciendo la remineralización, inhibiendo el desarrollo bacteriano y neutralizando los ácidos producidos por los microorganismos de la placa bacteriana.²¹⁻²² Ripa, ha expresado la importancia de incorporar mayor información que apoye la justificación para incorporar fluoruro en los materiales utilizados como sellantes.²³

Del análisis de los resultados se deduce que todos los materiales evaluados experimentaron, en distinta magnitud, liberación de fluoruro en diferentes períodos de tiempo con diferencias significativas ($p < 0,0001$).

Los polialquenoatos de vidrio liberaron más flúor que los compómeros y las resinas compuestas. Estos hallazgos están en concordancia con estudios previos realizados por Aboush y col., Mazzaoui y col., Rock y col.^{3, 25-26} ($p < 0,05$).

Hay dos mecanismos de liberación de fluoruro desde los materiales dentales, estos son: 1) la disolución del material con la liberación por todos ellos de partes de sus componentes, incluido el fluoruro; 2) difusión, en el cual la liberación de fluoruro puede hacerse en conjunción con un ion apropiado, típicamente el sodio, o vía intercambio con grupos hidroxilos del medio acuoso circundante (Aboush, 1998)³

En los ionómeros vítreos convencionales se produce por vía de los dos mecanismos, lo que justificaría la mayor liberación de fluoruros. Los compómeros y las resinas compuestas sólo liberan fluoruro por el mecanismo de difusión, con menores valores tal como se demostró en este estudio.

Con respecto a la cantidad en la liberación de flúor de los ionómeros vítreos convencionales evaluados,

se encontraron diferencias significativas entre ellos, con mejor comportamiento del Ketac-Cem con respecto al Fuji IX. Estos resultados se debieron probablemente a los diferentes procedimientos de mezclado, tiempo de mezcla, relación polvo-líquido, composición del material en sí y el tipo de vidrio utilizado.

En cuanto a los compómeros, éstos liberaron estadísticamente diferentes cantidades de flúor en relación con los ionómeros vítreos, Dyract flow y Dyract Seal. Lo anterior implica que con respecto a la propiedad de liberación de fluoruros, el compómero se comporta más como una resina compuesta, que como un ionómero.²⁴

El sellador con base de resina, Helioseal F y la resina compuesta fluida Permaflo, revelaron los valores más bajos de liberación de fluoruros, aunque sin diferencias entre ellos y con diferencias significativas con respecto a los otros grupos experimentales. Esto se debió probablemente al escaso grado de solubilidad del compuesto de flúor presente en el material y a la escasa difusión de agua en la resina, en los materiales evaluados.

El Ultra Seal XT Plus mostró valores intermedios, tal vez por el mayor porcentaje de relleno inorgánico (58% en peso) y al tipo de relleno, con capacidad de liberar flúor.

El factor tiempo mostró un efecto significativo en la liberación de fluoruros ($p < 0,0001$). Se encontró que la más alta liberación de flúor ocurrió durante la primera semana, pero la liberación más rápida se produjo en las primeras 24 horas, en todos los materiales. Posteriormente se presentó una disminución significativa ($p < 0,05$), al cabo de los 30 días liberación continua con valores constantes hasta el período final de evaluación (60 días), con diferencias estadísticamente significativas carentes de relevancia clínica, lo cual coincide con lo demostrado por otros autores.

Si bien todos los materiales experimentales liberaron fluoruro, no obstante, la concentración de flúor requerida para obtener capacidad anticariogénica efectiva a largo plazo, en vivo, no ha sido establecida.

Por otra parte, la liberación de fluoruros no es el único factor para determinar la capacidad de estos materiales para prevenir caries recurrente, otros factores tales como la capacidad de sellado de los márgenes, desempeñan un importante rol. Con base en los resultados obtenidos en este estudio se podría deducir que los cementos de ionómeros vítreos, si bien revelaron alto grado de liberación de fluoruros en los distintos períodos de evaluación, no obstante su alto grado de viscosidad impediría una correcta penetración del material en la profundidad de los defectos estructurales pudiendo producirse desprendimientos y fracturas del mismo. Además la capacidad de sellado que brinda la adhesión química específica no es óptima (Urquía Morales y Brasca, 2001).²⁷

Por ende su utilización estaría más indicada como procedimiento simultáneo preventivo-terapéutico para la prevención e inactivación de caries que como sellador de fosas y fisuras específico.

Los compómeros fluidos y las resinas compuestas revelaron un grado de liberación de fluoruros menor, aunque en forma continua y sostenida hasta el período final de evaluación. Esto, sumado a la baja viscosidad y mejor capacidad de sellado marginal, brindada por la técnica adhesiva, los convertiría en una buena alternativa como selladores de fosas, surcos y fisuras adamantinas.

CONCLUSIONES

- El grado de liberación de fluoruro, es variable en función del tiempo y de las características particulares de cada material.
- Los cementos de ionómeros vítreos liberaron más flúor que los compómeros y las resinas compuestas.
- Las resinas compuestas revelaron los valores más bajos de liberación de fluoruros, pero en forma continua.
- Los compómeros fluidos y las resinas compuestas con incorporación de flúor serían una buena alternativa, como selladores de fosas y fisuras, por la mejor capacidad de sellado marginal.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración del profesor doctor Ricardo L. Macchi, profesor regular de la cátedra de Materiales Dentales de la Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

CORRESPONDENCIA

Nora Brasca
Yapeyú 1093, Barrio San Vicente
C.P. 5006, Córdoba, Argentina
Dirección electrónica: norabrasca43@hotmail.com

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dean HT, Arnold FA, Jay P, Knutson JW. Studies on mass control of dental Caries through fluoridation of the public water supply. Public Health Reports, 1950; 65: 1403-1408.
2. Abate PF, San Hilario MA. Fluoride release orthodontic cements. J Dent Res, 2001; 80 (4): 110.
3. Aboush YE, Torabzadeh H. Fluoride release from tooth-colored restorative materials: a 12 – month report. J Can Dent Assoc, 1998; 64: 561-568.
4. Mitra SB. In-vitro fluoride release from a light-cured glass ionomer liner-base. J Dent Res, 1991; 70: 75-78.
5. Mjör IA. Glass-ionomer cement restorations and secondary caries: a preliminary report. Quintessence Int, 1996; 27: 171-174.
6. Edelberg, MH. Ionómeros vítreos y compómeros. Rev Asoc Odontol Argent, 1999; 87 (6): 517-521.
7. Moount G. Glass-ionomer cement: past, present and future. Oper Dent, 1994; 19: 82-90.
8. Abate PF, Baglieto MF, Bertacchini S, Macchi RL. Estabilidad química y liberación de fluoruro de ionómeros vítreos y resinas. Rev Asoc Odontol Argent, 2001; 89 (3): 259-266.
9. Nilcholson JW, Alsarheed GM. Changes on storage of polyacid-modified composite resins. J Oral Rehabil, 1998; 25: 616-620.
10. Kidd EAM, Thylstrup A, Fejrskov O, Bruun C. Influence of fluoride in surface enamel and degree of dental fluorosis on caries development in vitro. Caries Res, 1980; 14: 196-202.
11. Arends J, Ruben J, Dijkman AG. Effect of fluoride release from a fluoride-containing composite resin on secondary caries: an in vitro study. Quintessence Int, 1990; 21: 671-674.
12. Castillo L. Importancia clínica de los barnices fluorados. Bol Asoc Argent Odontol, 2001; 30 (1): 19-23.

13. Komatsu H, Shimofobe H, Kawakami S, Yoshimura M. Caries preventive effect of glass ionomer sealants reapplication. *J Am Dent Assoc.* 1994; 125: 543-549.
14. Forsten L. Fluoride release and uptake by glass-ionomers and related materials and its clinical effect. *Biomaterials.* 1998; 19: 503-508.
15. Fejerskov O, Thylstrup A, Larsen MJ. Rational use of fluorides in caries prevention. *Acta Odontol Scand.* 1981; 39: 241-249.
16. White DJ, Nelson DGA, Faller RV. Mode of action of fluoride application of new techniques and test methods to the examination of the mechanism of action of topical fluoride. *Adv Dent Res.* 1994; 8 (2): 166-174.
17. Rölla G, Ekstrand J. Fluoride in oral fluids and dental plaque. En: Fejerskov O, Ekstrand J, Burt BA, eds. *Fluoride in dentistry.* 2.^a ed. Copenhagen: Munksgaard; 1996 P. 215-229.
18. Grobler SR, Rossouw RJ, VanWykKotzw TJ. A comparison of fluoride release from various dental materials. *J Dent.* 1998; 26: 259-265.
19. Tyas M. Cariostatic effect of glass ionomer cement: a five year clinical study. *Aust Dent J.* 1991; 36: 236-239.
20. Erikson RL, Glass Poole EA. Model investigations of caries inhibition by fluoride releasing dental materials. *Adv Dent Res.* 1995; 9: 315-323.
21. Okuda K, Forstell G. The effect of fluoride on the acid production of streptococcus mutans and streptococci. *Swed Dent J.* 1982; 6: 29-36.
22. Cao DS, Hollis RA, Hicken CB, Christensen RP. Fluoride release from glass ionomers, glass ionomer resins and resinas compuestas. *J Dent Res.* 1994; 73 (Abstract 657).
23. Ripa LW. Sealants revisited: An update of the effectiveness of pit and fissure sealants. *Caries Res.* 1993 ; 27 (Suppl 1): 77-82.
24. Bertacchini SM, Abate PF, Blank A, Macchi RL. Solubility and fluoride release in ionomers and compomers. *Quintessence Int.* 1999; 30 (3): 193-197.
25. Mazzaoui SA, Burrow MF, Tyas MJ. Fluoride release from glass ionomer cements and composites coated with a dentin adhesive. *Dent Mater.* 2000; 16: 166-171.
26. Rock WP, Foulkes EE, Perry H, Smith AJ. A comparative study of fluoride-releasing composite resin and glass ionomer materials used as fissure sealants. *J Dent Res.* 1996; 24 (4): 275-280.
27. Urquía Morales MC, Brasca NB, Girardi M, Ríos MA. Filtración marginal en restauraciones cervicales con ionómeros híbridos y sellantes. *Rev Asoc Odontol Argent.* 2001; 89 (5): 459-463.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA FACULTAD DE ODONTOLOGIA



COORDINACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADO

INSCRIPCIONES

23 de enero a 3 de marzo de 2006

Programa	Cupos	Código
Odontología Integral del Niño y Ortopedia maxilar	6	50079
Odontología Integral del Adulto		
- énfasis en periodoncia	3	50078
- énfasis en prostodoncia	3	50080
Odontología Integral del Adolescente y Ortodoncia	6	50083
Cirugía Oral y Maxilofacial	3	50075

Inscripciones	23 de enero 23 a 3 de marzo
Reunión informativa (Auditorio Facultad de Odontología)	13 de febrero a las 7:00 horas
Sustentación oral del documento escrito	16 de marzo a la hora asignada
Examen de admisión	17 de marzo a las 8:00 a. m.
Resultados	7 de abril
Curso de inducción	10 al 14 de julio
Iniciación del semestre	17 de julio

Mayores informes en los teléfonos: 210 6702 - 210 67 60

Telefax: 211 00 67. Calle 64 N.º 52-59. Medellín

E-mail: posgrados@odontologia.udea.edu.co

<http://odontologia.udea.edu.co> / <http://www.udea.edu.co> y <http://posgrados.udea.edu.co>