

Grado de degradación de ionómeros de vidrio modificados con resina al contacto con diferentes enjuagues bucales: estudio in vitro.

Degradation of resin-modified glass ionomer in contact with different mouthrinses: in vitro study

*María Fernanda Taboada Alvear, Universidad Central del Ecuador, Ecuador, mafer_ta02@hotmail.com
Paola Casanova Obando, Universidad Central del Ecuador, Ecuador, paola.casanova@dpsca.gob.ec
Ana del Carmen Armas, Universidad Central del Ecuador, Ecuador, ana_del_ec@yahoo.es
Andrea Herrera Jácome, Universidad Central del Ecuador, Ecuador, andyh_j16@hotmail.com
David Flores, Universidad Central del Ecuador, Ecuador, davidflores8812@hotmail.com*

RESUMEN

Objetivos: *Evaluar los cambios de masa y rugosidad del ionómero de vidrio al contacto con los enjuagues, considerando el tiempo de exposición y su composición. **Materiales y métodos:** Se realizaron 88 cuerpos de prueba de ionómeros de vidrio Ionolux y Vitremer que se mantuvieron en contacto con Listerine Zero sin alcohol, Cool Mint con alcohol, y Whitening con alcohol y agentes blanqueadores; durante 21, 546 y 1092 minutos con ciclos de permanencia de los especímenes en saliva artificial, y se realizó pesaje de pruebas de perfilómetro de forma continua. **Resultados:** los datos tabulados y analizados mediante prueba de ANOVA mostraron degradación en las muestras, sin diferencia estadísticamente significativa evidenciada también en la rugosidad, de manera proporcional al tiempo de exposición. **Conclusiones:** existen cambios tanto en peso como en rugosidad sobre los ionómeros evaluados tras contacto con los diferentes enjuagues utilizados, proporcionales al tiempo de exposición. La presencia de alcohol en el enjuague bucal no determina mayor cambio de la masa de los materiales evaluados; pero sí en rugosidad, en comparación con otras composiciones de enjuagues y el tiempo de exposición.*

PALABRAS CLAVE

Ionómero de vidrio, antisépticos bucales, propiedades de superficie

ABSTRACT

Objectives: *to evaluate changes in mass and roughness of glass ionomer in contact with mouthrinses considering time of exposure and their composition. **Materials and Methods:** 88 Ionolux and Vitremer glass ionomer test bodies were made and kept in contact with alcohol-free Listerine Zero, Cool Mint, with alcohol, and Whitening with alcohol and bleaching agents during 21, 546 and 1092 minutes with cycles of permanence of specimens in artificial saliva, weighing and profilometer tests were carrying out in a continuous way. **Results:** The data tabulated and analyzed by ANOVA test showed degradation in samples without any statistically significant difference evidenced even in roughness, it is proportional to time of exposure. **Conclusions:** There are changes in weight and roughness on ionomers evaluated after*

contact with different mouth rinses used proportional to time of exposure. The presence of alcohol in the mouthwash does not determine greater change in the mass of evaluated materials; but roughness does in comparison with other mouth rinse compositions and exposure time.

KEYWORDS

Glass ionomers, mouthwashes, surface properties.

Recibido: 4 agosto, 2017

Aceptado para publicar: 20 octubre, 2017

Taboada, M.F., Casanova, P., Armas, A. del C., Herrera, A. & Flores, D. (2018). Grado de degradación de ionómeros de vidrio modificados con resina al contacto con diferentes enjuagues bucales: estudio in vitro. *Odontología Vital*, 1(28), 15-24. <https://doi.org/10.59334/ROV.v1i28.157>

INTRODUCCIÓN

La biodegradación de los cementos de IV es un proceso complejo de absorción, desintegración y transporte de iones hacia el exterior del material, dependiente de la manipulación y composición del material ((Khoroushi y Keshani, 2013; Sano y col 2012). Es por esta razón que es imprescindible conocer la composición del IV y su modificación a través de la historia.

Los ionómeros de vidrio (IV) han experimentado algunas modificaciones con el fin de mejorar sus propiedades físicas (Valencia y De Jesús, 2011), y es así que, la fórmula del IV compuesta inicialmente por el líquido del cemento policarboxilato de zinc con el polvo de cemento de silicato fue mejorada añadiendo partículas metálicas al polvo, y así se constituye los ionómeros resinosos o vítreos modificados llamados *cerments*, (Calvo y Tedesco, 2016; Cosio y Zvietcovich).

En los últimos años, la incorporación de zirconio y otros elementos como el bario, estroncio o lantano ha mejorado notablemente las propiedades físicas del IV de alta densidad. El mismo que presenta un polvo a base de fluorosilicato con partículas de 4 a 50 μm y un líquido compuesto por una solución acuosa de ácido poliacrílico al 30%, tartárico al 10% e itacónico al 15%; y que contribuye a mejorar su manipulación (Cosio y

Zvietcovich, 2015), disminuyendo el tiempo de trabajo y ayudando a la remineralización de las estructuras dentales circundantes, lo que produce un efecto inhibitorio en la formación de la placa bacteriana en las áreas más próximas al IV. (Alvez y Mascaro, 2009; Solotar y Bavaresco, 2009; Aleska, 2001; Nantane y cols, 2016).

El proceso de fraguado de los IV se produce por medio de una reacción ácido-básica, (Almeida y col), entre el líquido ácido alquenoico y el polvo de vidrio, desencadenándose una adhesión por fusión de las partículas de vidrio y la matriz, lo que forma cadenas con el calcio y resulta en un material altamente hidrosoluble, por lo cual ha sido considerado frágil (Beresescu y Brezeanu, 2011).

Además el uso de los colutorios como métodos antiséptico de uso oral se ha incluido en diferentes programas de prevención y preservación de la salud, considerados una solución hidroalcohólica, vehículo de detergentes, emulsionantes, alcoholes y ácidos orgánicos, sustancias que pueden conducir a la degradación de la superficie de la resina compuesta, (Toledano y Osorio 2009), además, de afectar la dureza y rugosidad de los materiales de restauración (Malhotra y col 2011) y de controlar problemas periodontales. Permite alterar la cantidad y calidad de la placa supra y subgingival (Bourassa y col

2011) y su uso recomendado posterior a cada comida, consigue mantener un pH entre 4 y 7 (De Azebedo y col 2011).

Considerando el frecuente empleo de estos materiales, se pretende mediante este estudio evaluar los efectos de los enjuagues bucales presentes en el mercado ecuatoriano sobre el IV como material restaurador, considerando diferentes periodos y empleando como parámetro de evaluación el peso y la rugosidad superficial.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se plantea un estudio de tipo experimental, donde 88 muestras confeccionadas a partir de IV VITREMER, DE (3M- ESPE) e IONOLUX (VOCO), fueron sometidas al contacto con tres tipos de enjuagues bucales, LISTERINE ZERO, LISTERINE COOL MINT compuesto por agua, alcohol (22,7%). LISTERINE WHITENING que contiene peróxido en su constitución.

Las muestras fueron elaboradas por medio de una matriz Duralón (nylon), (PROIMEC, Cayambe) de 5mm de diámetro y 2 mm de espesor. La preparación del IV se realizó tomando en cuenta las instrucciones de cada casa productora; se agitó previamente los frascos de líquido y polvo durante 3 segundos para luego colocar dos gotas de líquido y una cucharilla de polvo sobre papel encerado. (Figura 1)

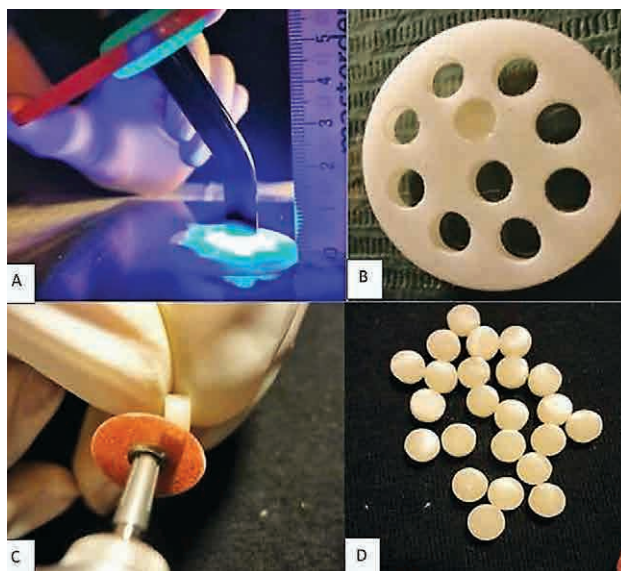


Figura 1: Conformación de cuerpos de estudio.



Figura 2: Matriz de cuerpos de estudio.



Figura 3: Colocación en los diferentes enjuagues bucales y pesaje.

Se procedió a mezclar utilizando una espátula de plástico completamente limpia; primero se dividió la porción de polvo en dos raciones, mezclando la primera y posteriormente incorporando la segunda, hasta obtener una mezcla uniforme sin presencia de grumos. La composición resultante fue colocada en el molde matriz en una sola aplicación, y se esperó durante 30 segundos como advierte la casa productora.

La matriz se colocó sobre una base de vidrio oscuro para asegurarnos de que los cuerpos presenten una superficie lisa. Se procedió a fotopolimerizar las muestras con una lámpara convencional de polimerización a una distancia de 1mm cada uno de los cuerpos, con un tiempo de 20 segundos cada uno. La fotopolimerización se realizó colocando una regla que permitió que la lámpara pueda estar a una distancia exacta en todos los cuerpos. Antes de ser retirados de la matriz, se mantuvo los cuerpos en reposo durante 60 minutos, y se procedió a pulir posteriormente con discos Sof-Lex de grano grueso y fino en las dos superficies, obteniendo de esta manera muestras con una superficie libre de rugosidades. Inmediatamente obtenidas las muestras, fueron colocadas en cajas estériles individuales secas para mantenerlas libres de microorganismos.

De los cuerpos obtenidos, se escogió aquellos que no presentaran burbujas ni irregularidades para que la muestra sea estandarizada de mejor manera. A continuación los cuerpos de IV fueron colocados en saliva artificial para evitar su deshidratación y permanecieron así por cerca de 12 horas, procediendo una vez cumplido el tiempo requerido a realizar el primer pesaje e identificándolos a cada uno. (Figura 2)

De los ochenta y ocho muestras escogidas, 44 de ionómero de Vitremer (3M ESPE) y 44 (VOCO), fueron subdivididas en tres subgrupos de 14 cada uno, las muestras de cada subgrupo fueron colocadas en contacto con los enjuagues que corresponden a las marcas Listerine Zero Alcohol, Listerine Cool Mint, Listerine Whitening.

Las 14 muestras de estudio que conforman cada subgrupo, fueron colocadas durante 21 minutos en el enjuague bucal seleccionado que corresponde a 3 semanas de uso de colutorio bucal para luego del tiempo expuesto, proceder a retirarlos y pesar cada uno de los cuerpos con la balanza de precisión, y esta se considera la segunda medida de pesaje. Posterior a esto se colocó las muestras en saliva artificial durante 12 horas, y así sucesivamente fueron retirados de los contactos con saliva, colocados en el colutorio por los 21 minutos y sometidos al pesaje, hasta completar 1092 minutos correspondientes a 3 años de uso del colutorio bucal en una persona. (Figura 3)

Las pruebas de rugosimetría fueron realizadas en tres periodos , inicial, a los 546 minutos correspondientes a 1 año y 6 meses de uso de colutorio bucal y a los 1092 minutos, es decir, a los 3 años de su uso , empleando el perfilómetro de la Escuela Politécnica del Ejército (ESPE). La recolección de los valores de pesaje en los distintos tiempos, así como los resultados del perfilómetro fueron colocados en tablas específicas y comparativas, adecuadamente diseñadas, que fueron sometidas a análisis estadísticos adecuados

RESULTADOS

Los datos fueron analizados mediante el programa SPSS versión 20, y se realizó la prueba de ANOVA, que determinó la existencia de diferencias significativas en la

RUGOSIDAD SUPERFICIAL IONÓMERO 3M

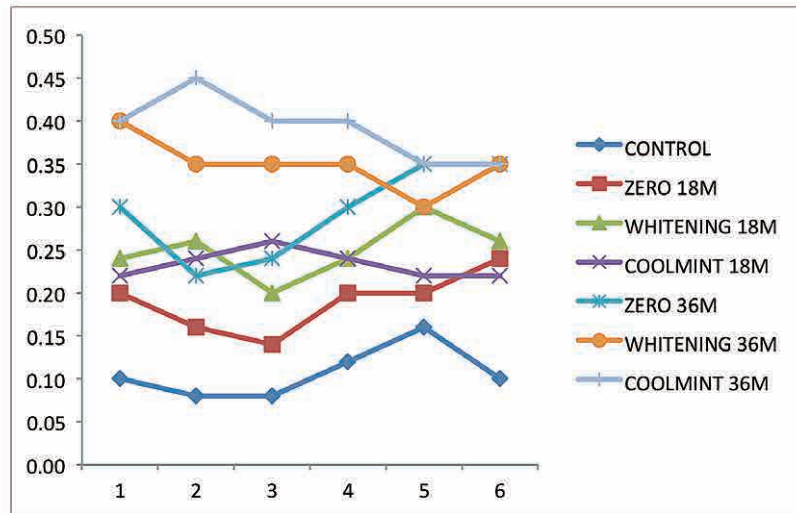


FIGURA 2: Rugosidad superficial ionómero 3M

RUGOSIDAD SUPERFICIAL IONÓMERO VOCO

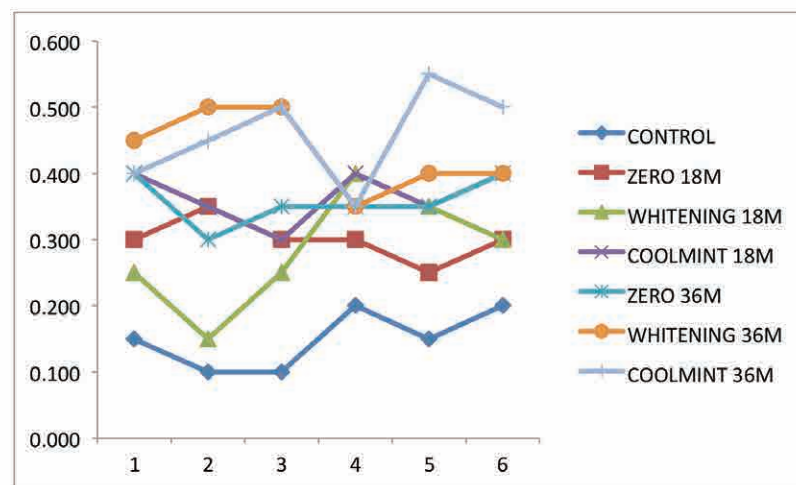


FIGURA 3: Rugosidad superficial ionómero VOCO

RUGOSIDAD SUPERFICIAL MEDIA DE LOS GRUPOS DE ESTUDIO

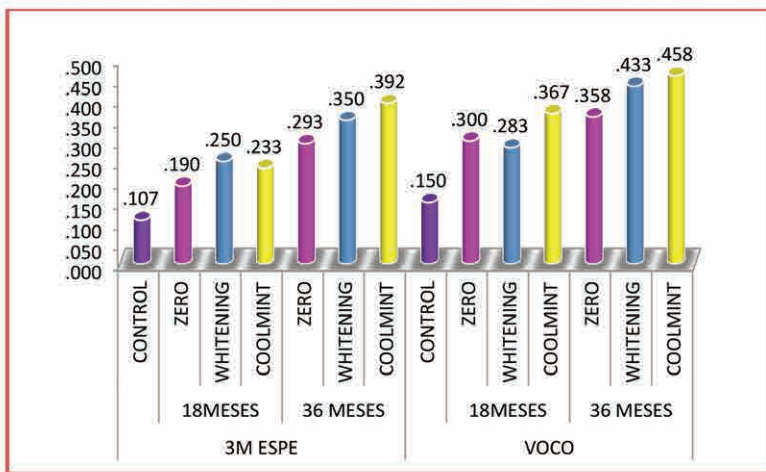


FIGURA 4: Rugosidad superficial media

rugosidad producida ($p = 0$). Ejecutándose a seguir el test de Tukey, para realizar las comparaciones por pares, se encontró un aumento significativo de la rugosidad al exponer el ionómero a las distintas marcas comerciales del enjuague bucal Listerine, salvo el caso del grupo ionómero 3M ESPE sometido a Listerine Zero por 18 meses, en el que no se reveló un aumento significativo de la rugosidad.

Destacándose la evidente influencia del tiempo, sobre la rugosidad; sin embargo, no fueron evidenciadas variaciones significativas en la rugosidad entre el tipo de IV y tiempo de inmersión para los tres arquetipos de enjuague ensayados, sobre todo para el ionómero 3M. Considerando los dos materiales, fue clara la diferencia significativa detectada entre ellos. Considerando el peso y los diferentes periodos fue evidente la pérdida de peso en las muestras considerando los dos tipos de IV y los tres de enjuagues empleados, y se observó el aumento de su rugosidad con menor variación al colocar en Listerine Zero expuesto durante dieciocho meses y de forma más evidente en *Listerine Cool Mint* con los dos IV probados a los 36 meses, con menores valores de rugosidad que con el IV VOVO.

PÉRDIDA DE PESO DE LOS GRUPOS DE ESTUDIO

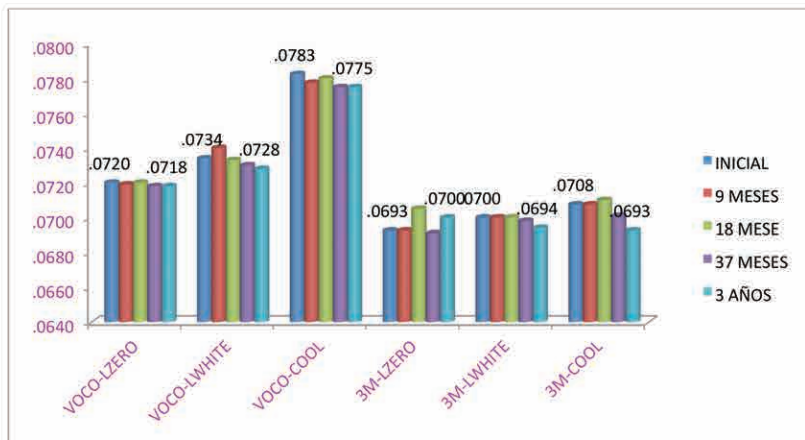


FIGURA 5: Pérdida de peso grupos de estudio

Considerando los tres enjuagues, el Listerine Zero presentó menores valores de rugosidad, en comparación con el enjuague *Whithening* que fue el que tiene mayor rugosidad, salvo para el peso inicial en el que se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$), para los tiempos las pérdidas de peso no son significativamente diferentes para los seis grupos analizados, ya que $p > 0,05$.

DISCUSIÓN

El uso de enjuagues bucales de diferentes tipos es común en nuestra sociedad, pues con su uso se procura mantener una higiene bucal,

controlar y conseguir un aliento agradable, la ausencia de microorganismos productores de enfermedades y la eliminación de manchas, sobre todo los enjuagues blanqueadores (Diab y Mubarak 2007). De la misma manera el empleo de materiales restauradores del tipo IV es cada vez más frecuente, pues fueron escogidos basándonos en estudios realizados por la casa productora VOCO del ionómero Ionolux, y donde se describe que este material presenta baja solubilidad (0,16%) (Sano y col 2012).

Los enjuagues bucales empleados en el estudio fueron seleccionados considerando su consumo en el país; sin embargo, los resultados encontrados en esta investigación, revelan un cambio entre el peso inicial y los distintos periodos analizados (9, 18, 27, 36 meses) para los dos materiales ($p < 0,05$), lo que se contrapone con el hecho de que los cementos de IV tienen una mayor resistencia a la disolución en un entorno ácido que otros cementos dentales, lo que convierte al material en idóneo para el medio bucal (Sadaghiani y Wilson 2007). Además cabe recalcar que las propiedades mismas del material, inducen una absorción de líquidos en los primeros momentos, para luego estabilizarse y su degradación va a depender específicamente de la preparación de la mezcla, la humedad, la lámpara utilizada para su fotopolimerización, factores que pese a ser extrínsecos proporcionan las propiedades físicas del material (Cosío y Zúniga 2015).

Nuestros resultados permitieron determinar que la rugosidad fue mayor a medida que el tiempo de contacto con los enjuagues aumentó, considerando los dos IV, y se coincidió con otros autores para quienes el desgaste de los materiales de restauración está vinculado a una combinación de factores, donde las características de la matriz, el tamaño de partículas de vidrio

RUGOSIDAD SUPERFICIAL IONÓMERO 3M

PROBETA	CONTROL	ZERO 18M	WHITENING 18M	COOLMINT 18M	ZERO 36M	WHITENING 36M	COOLMINT 36M
1	0,10	0,20	0,24	0,22	0,30	0,40	0,40
2	0,08	0,16	0,26	0,24	0,22	0,35	0,45
3	0,08	0,14	0,20	0,26	0,24	0,35	0,40
4	0,12	0,20	0,24	0,24	0,30	0,35	0,40
5	0,16	0,20	0,30	0,22	0,35	0,30	0,35
6	0,10	0,24	0,26	0,22	0,35	0,35	0,35

Tabla 1: Rugosidad superficial ionómero 3M

RUGOSIDAD SUPERFICIAL IONÓMERO VOCO

PROBETA	CONTROL	ZERO 18M	WHITENING 18M	COOLMINT 18M	ZERO 36M	WHITENING 36M	COOLMINT 36M
1	0,150	0,300	0,250	0,400	0,400	0,450	0,400
2	0,100	0,350	0,150	0,350	0,300	0,500	0,450
3	0,100	0,300	0,250	0,300	0,350	0,500	0,500
4	0,200	0,300	0,400	0,400	0,350	0,350	0,350
5	0,150	0,250	0,350	0,350	0,350	0,400	0,550
6	0,200	0,300	0,300	0,400	0,400	0,400	0,500

Tabla 2: Rugosidad superficial Ionómero VOCO

RUGOSIDAD SUPERFICIAL MEDIA DE LOS GRUPOS DE ESTUDIO

IONÓMERO	TIEMPO	LISTERINE	MEDIA	N	Desv. típ.
3M ESPE (VITREMER)	18MESES	CONTROL	,107	6	,030
		ZERO	,190	6	,035
		WHITENING	,250	6	,033
		COOLMINT	,233	6	,016
		ZERO	,293	6	,054
		WHITENING	,350	6	,032
	36 MESES	COOLMINT	,392	6	,038
		CONTROL	,150	6	,045
		ZERO	,300	6	,032
		WHITENING	,283	6	,088
		COOLMINT	,367	6	,041
		ZERO	,358	6	,038
VOCO (IONOLUX)	18MESES	WHITENING	,433	6	,061
		COOLMINT	,458	6	,074
		ZERO	,458	6	,074

Tabla 3: Rugosidad superficial media grupos estudio

RESULTADOS DE LA PRUEBA ANOVA

RUGOSIDAD					
Fuente	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig (p).
Intergrupos	,845	13	,065	28,700	,000
Intragrupos	,158	70	,002		
Total	1,003	83			

Tabla 4: Resultados mediante prueba ANOVA

PÉRDIDA DE PESO DE LOS GRUPOS DE ESTUDIO

GRUPO		INICIAL	9 MESES	18 MESES	27 MESES	3 AÑOS
VOCO-LZERO	Media	,0720	,0719	,0720	,0718	,0718
	N	16	16	16	16	16
	Desv. tip.	,00163	,00141	,00191	,00126	,00082
VOCO-LWHITE	Media	,0734	,0740	,0733	,0730	,0728
	N	16	16	16	16	16
	Desv. tip.	,00096	,00126	,00058	,00082	,00050
VOCO-COOL	Media	,0783	,0778	,0780	,0775	,0775
	N	16	16	16	16	16
	Desv. tip.	,00250	,00171	,00163	,00208	,00250
3M-LZERO	Media	,0693	,0693	,0705	,0691	,0700
	N	16	16	16	16	16
	Desv. tip.	,00096	,00096	,00129	,00171	,00171
3M-LWHITE	Media	,0700	,0700	,0700	,0698	,0694
	N	16	16	16	16	16
	Desv. tip.	,00141	,00126	,00208	,00171	,00222
3M-COOL	Media	,0708	,0708	,0710	,0701	,0693
	N	16	16	16	16	16
	Desv. tip.	,00189	,00171	,00294	,00250	,00299

Tabla 5: Pérdida de peso grupos de estudio

PRUEBA ANOVA DE PÉRDIDA DE PESO

Variable	Fuente	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig. (p)
INICIAL	Intergrupos	,000	5	,000	6,135	,002
	Intragrupos	,000	18	,000		
	Total	,000	23			
9 MESES	Intergrupos	,000	5	,000	2,850	,487
	Intragrupos	,000	18	,000		
	Total	,000	23			
18 MESES	Intergrupos	,000	5	,000	5,364	,093
	Intragrupos	,000	18	,000		
	Total	,000	23			
27 MESES	Intergrupos	,000	5	,000	2,988	,510
	Intragrupos	,000	18	,000		
	Total	,000	23			
3 AÑOS	Intergrupos	,000	5	,000	3,760	,104
	Intragrupos	,000	18	,000		
	TOTAL	,000	23			

Tabla 6: Resultados prueba ANOVA pérdida de peso

inorgánicas y la formación de burbujas de aire durante la preparación del material puede afectar las muestras (Sano y col 2012). El estudio permitió determinar que el aumento de la rugosidad de los materiales de restauración conduce a la pérdida de integridad de la superficie, con la consiguiente formación de sitios de retención de sustrato y microorganismos, que aumentarían el riesgo de desarrollar nuevas lesiones de caries, además de acumulación de placa, reduciendo así la duración de las restauraciones dentales, pero así se incumple los objetivos de la Odontología.

Si bien los resultados mostraron un comportamiento similar entre los tres enjuagues bucales, el asociado a recomendaciones de blanqueamiento desencadenó un mayor deterioro en el material, por lo que es básico recalcar que existen muchas variables que influyen sobre estos cambios, por lo que la composición del enjuague es un factor determinante pero no menos importante es su frecuencia de empleo y el tiempo de exposición (Rocha y col 2010).

Estudios previos considerando la apreciación bajo Microscopía Electrónica de Barredura, de IV resino modificados y sometidos a iguales protocolos que el nuestro, evidenciaron cambios evidentes en rugosidad para el IV Vitremer en comparación con otros materiales (Lima y col 2012), lo que no coincide con nuestros hallazgos, donde los cambios se evidenciaron en los dos materiales usados con cambios relacionados con el tiempo de exposición, lo que puede ser atribuido a la metodología de evaluación, que se centró en ser objetiva mediante mediciones de rugosidad y dejar de lado la subjetividad por medio de apreciaciones microscópicas, que a nuestro criterio son básicas y resultan un complemento ideal de análisis pero que no

pueden ser consideradas únicas, y de ahí que más estudios al respecto deben ser ejecutados .

CONCLUSIONES

Se evidenciaron cambios tanto en peso como en rugosidad sobre los IV evaluados tras el contacto con los diferentes enjuagues utilizados en relación con el tiempo de exposición, independiente de la marca, pero presentó mayor rugosidad a mayor período de exposición. La presencia de alcohol en el enjuague bucal no determina mayor cambio de la masa de los materiales evaluados; pero sí en rugosidad, en comparación con otras composiciones de enjuagues y el tiempo de exposición.

Autores correspondencia

Od. María Fernanda Taboada Alvear
(AUTOR PRINCIPAL)
Odontóloga, estudiante Posgrado Rehabilitación Oral, Universidad Central del Ecuador
Dirección: Berlín 158 y 9 de Octubre
E-mail: mafer_ta02@hotmail.com
Teléfono: 0998946237

Od. Paola Elisabeth Casanova Obando
(COAUTOR)
Odontóloga, estudiante Posgrado Rehabilitación Oral, Universidad Central del Ecuador
Dirección: Avenida la Gasca y Alejandro de Valdez,
Código postal: 170303 Quito Ecuador
E-mail: paola.casanova@dpsca.gob.ec
Teléfono: 0984658943

Dra. Ana del Carmen Armas Vega
(CO-AUTOR)
PhD. en Operatoria Dental, docente Universidad Central del Ecuador
Dirección: Domicilio Tumbaco Simón Bolívar 420 y Juan Montalvo departamento 2
Código postal: 170303 Quito Ecuador
E-mail: ana_del_ec@yahoo.es
Teléfono: 0996238928

Od. David Sebastián Flores Cuvi
(Autor por correspondencia)
Odontólogo Universidad Central del Ecuador
Dirección: Real Audiencia y Bellavista N64-254
Código postal: 170303 Quito Ecuador
E-mail: davidflores8812@hotmail.com

Teléfono: 0992769182/ 02-2 800-210
Od. Andrea Stefanie Herrera Jácome
Odontóloga, estudiante posgrado Ortodoncia y Ortopedia Universidad Central del Ecuador
Dirección: 6 de diciembre y Sta Lucía
Código postal: 170303 Quito Ecuador
E-mail: andyh_j16@hotmail.com
Teléfono: 0999760972/2805482
País: Ecuador

BIBLIOGRAFÍA

Aleska, R., (2001). *Evaluación clínica de un ionómero de vidrio modificado en Odontopediatría*. *Acta Odontológica Venezolana*, 39(3), 54-68.

Almeida, G., Poskus, L., Guimarães, J., & Silva, E. x. (2010). *The effect of mouthrinses on salivary sorption, solubility and surface degradation of a nanofilled and a hybrid resin composite*. *Operative dentistry*, 35(1), 105-111. <https://doi.org/10.2341/09-080-L>

Alves Filho, A. d., Rocha, R. d., Mascaro, M. S., Imparato, J. C., & Raggio, D. P. (2009). *Avaliação in vitro da rugosidade superficial de cimentos de ionômero de vidro utilizados no tratamento restaurador atraumático*. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*, 9(2), 229-233. <https://doi.org/10.4034/1519.0501.2009.0092.0016>

Beresescu, G., & Brezeanu, L. C. (2011). *Effect of artificial saliva on the surface roughness of glass-ionomer cements*. *Scientific Bulletin of the Petru Maior University of Targu Mures*, 8(2), 134-136.

Bourassa, L., & Dubreuil, N. (2011). *Mouthwashes and their effect on global health*. *dent Higiene*, 45(3), 165-178.

Braga, S. R., Netto, N. G., Soler, J. M., & Sobral, M. A. (2010). *Degradação dos materiais restauradores utilizados em lesões cervicais não cariosas*. *RGO: Revista Gaúcha de Odontologia*, 58(4), 431-436.

Calvo, A., Kicuti, A., Tedesco, T. K., Braga. (2016), *Evaluation of the relationship between the cost and properties of glass ionomer cements indicated for atraumatic restorative treatment*. *Dental Materials Original Research*, 30(8), 1-7. <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2016.vol30.0008>

Cosío, H., Zúñiga, G., & Zvietcovich, M. (2015). *Comparación in vitro de las propiedades físico - químicas de un ionómero de vidrio convencional, un cermet y un ionómero de vidrio modificado con aleación*. *Ciencia y Desarrollo. Universidad Alas Peruanas*, 18(2), 13-18. <https://doi.org/10.21503/cyd.v18i2.1227>

De Azevedo, D., Santos, C. E., Aguilar, F. H., Lima, D., & Lovadino, J. (2011). *Effects of mouthwashes on Knoop hardness and surface roughness of dental composites after different immersion times*. *Brazilian Oral Research*, 25(2), 168-173. <https://doi.org/10.1590/S1806-83242011000200012>

De Fúcio, S. B., De Paula, A. B., De Carvalho, F. G., Feitosa, V. P., Ambrosano, G. M., & Puppim-Rontani, R. M. (2012). *Biomechanical degradation of the nano-filled resin-modified glass-ionomer surfac*. *American Journal of Dentistry*, 25(6), 315-320.

De Rojas, E., & Santos-Aleman, A. (2005). *Colutorios para el control de placa y gingivitis basados en la evidencia científica*. *RCOE*, 10(4), 445-452. <https://doi.org/10.4321/S1138-123X2005000400006>

Diab M, Zaazou MH, Mubarak EH, Fahmy OM. *Effect of five commercial mouthrinses on the microhardness and color stability of two resin composite restorative materials*. *Aust J Basic Appl Sci* 2007;1:667-74.

Johnson y Jhonson Colombia S.A. (s.f.). LISTERINE. Recuperado el 7 de diciembre de 2013, de <http://www.listerine.com>

Khoroushi, M., & Keshani, F. (2013). *A review of glass-ionomers: From conventional glass-ionomer to bioactive glass-ionomer*. *Dental Research Journal*, 10(4), 411-420.

LABORATORIO PROFECO. *Enjuagues bucales la promesa de un aliento perfecto*. 2009;47-51.

Lima, F. G., Rotta, T. A., Penso, S., Meireles, S. S., & Demarco, F. F. (2012). *In vitro evaluation of the whitening effect of mouth rinses containing hydrogen peroxide*. *Brazilian Oral Research*, 26(3), 269-274. <https://doi.org/10.1590/S1806-83242012000300014>

Malhotra, N., Rao, S. P., Acharya, S., & Vasudev, B. (2011). *Comparative in vitro evaluation of efficacy of mouthrinses against streptococcus mutans, lactobacilli and candida albicans*. *Oral Health & Preventive Dentistry*, 9(3), 261-268.

Nantanee, R., Busayara, S., Chutima, T., Hidenori, H., & Junji, T. Silver diamine fluoride and glass ionomer differentially remineralize early caries lesions, in situ. *Clinical Oral Investigations*, Julio de 2016. 20(6), 1151-1157. <https://doi.org/10.1007/s00784-015-1603-4>

Phillips, K. (2004). *Ciencia de los materiales dentales (Undécima ed.)*. España: Elsevier Sanders.

Qianqian Xu, Zhiqiang Li, and Huanrong Li. (2016). Water-soluble luminescent hybrid composites consisting of oligosilsesquioxanes and lanthanide complexes and their sensing ability for Cu²⁺. *Chem. Eur. J.* 2016, 22, 3037 – 3043. <https://doi.org/10.1002/chem.201504300>

Rocha AC, Santiago DC, Lima CS, Santos MC, Montes MA. (2010). Evaluation of surface roughness of a nanofill resin composite after simulated brushing and immersion in mouthrinses, alcohol and water. *Mat Res*;13:77 80. <https://doi.org/10.1590/S1516-14392010000100016>

Sadaghiani, L., Wilson, A., & Wilson, N. (2007). Effect of selected mouthwashes on the surface roughness of resin modified glass-ionomer restorative materials. *Dental Materials*, 23(3), 325-334 Recuperado de la base de datos Academic Search EBSCO hots. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2006.01.024>

Sadaghiani L, Wilson MA, Wilson NH. (2007). Effect of selected mouthwashes on the surface roughness of resin modified glass ionomer restorative materials. *Dent Mater* 23:325 34. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2006.01.024>

Sano, K., Terossi, A., Colucc, V., Milori, S., & Elizaur, A. (2012). The influence of mouthrinses and simulated tooth-brushing on the surface roughness of a nanofilled composite resin. *Dental Materials*, 26(3), 209-214. <https://doi.org/10.1590/S1806-83242012000300005>

Solotar, M., & Bavaresco, V. P. (2009), Estudio de las síntesis de vidrio en el sistema SiO₂ Al₂ O₃ obtenidos a través del proceso sol gel. *CIT información tecnológica*, 11(4), 113-123.

Toledano, M., Navarro, M. E., & Osorio, R. (2009). Resistance to degradation of resin-modified glass-ionomer cements dentine bonds. *Journal of Dentistry*, 37(5), 342-347. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2009.01.002>

Valencia, C., & De Jesús, J., (2011) . Ionómero de vidrio de alta densidad como base en la técnica restauradora de sandwich. *Revista ADM*, 68(1), 39-47.



Derechos de Autor © 2018 María Fernanda Taboada Alvear, Paola Casanova Obando, Ana del Carmen Armas, Andrea Herrera Jácome y David Flores. Esta obra se encuentra protegida por una [licencia Creative Commons de Atribución Internacional 4.0 \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)