

# Grabado del esmalte en dientes temporales: evaluación con microscopía electrónica de barrido

Etching of the enamel in temporary teeth: evaluation electronic microscopy of sweep

## Resumen

El propósito de este estudio fue comparar la disolución preferencial que existe en los prismas del esmalte en dientes primarios al aumentar el tiempo de grabado de 30 a 60 y 90 segundos con ácido fosfórico al 37% categorizando los patrones de grabado que se presentaron y mediante corte longitudinal del diente observar la profundidad de los mismos mediante microscopio electrónico de barrido. Se utilizaron 15 dientes anteriores primarios, observando las superficies labiales. Cinco para cada grupo. El grupo de 30 segundos presentó desmineralización irregular, 60 predominó el patrón tipo II, para 90 el tipo I. Observamos similares profundidades de grabado, en los tres distintos tiempos.

## Abstract

The aim of this study was to compare the preferential dissolution that exists of the prisms of the enamel in primary teeth on having increased the time of etching from 30 to 60 and 90 seconds with phosphoric acid to 37% categorizing the patterns of etch who appeared and by means of longitudinal cut of the tooth to observe the depth of the same ones by means of electronic microscope of sweep. There were in use 15 previous primary teeth, observing the labial surfaces. Five for each group. In the group of 30 seconds irregular demineralization, 60 seconds the pattern predominated over type II, for 90 seconds the type I. We observe similar depths of etching in three different times.

Descriptor: Esmalte grabado, dientes temporales, ácido fosfórico al 37%, Microscopio de barrido electrónico

Keyword: Etching enamel, temporary teeth, phosphoric acid 37%, Microscope of electronic sweep

Jorge A. Quesada Castillo\*

Rogelio Oliver Parra\*\*

José E. Torres Castillo\*\*\*

Teresita Hernández Elizondo\*\*\*\*

\*Profesor investigador. Autor responsable

\*\*Profesor investigador

\*\*\*Profesor de Histología y Embriología Bucal

\*\*\*\*Residente de posgrado en Odontopediatría

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TAMAULIPAS

Quesada, C.J.A., Oliver, R.R., Torres, C.J.E., Hernández, E.I. Grabado del esmalte en dientes temporales: evaluación con microscopio electrónico de barrido. Oral Año 15. Núm. 48. 2014. 1138-1141

Recibido: Noviembre, 2013. Aceptado: Marzo, 2014.

Oral. Año 15 No. 48, Agosto, 2014.

## Introducción

La capacidad para preparar superficies para adhesión de composites ha aportado mucho a los servicios restaurativos y preventivos. El incremento de adhesión al esmalte aumenta el éxito y la vida de estos materiales<sup>5,11,24,28</sup>. Aún así varios investigadores han examinado las cualidades retentivas del esmalte del diente temporal, observando que las técnicas convencionales de grabado producen superficies menos retentivas que en el esmalte de permanentes<sup>10,13,15,26</sup>. Preparaciones más conservadoras y estéticas son del interés público, creando una fuerte motivación para el uso de materiales que se adhieran a los dientes<sup>5,20,21,27</sup>. Usando microscopía electrónica de barrido, estudios actuales verificaron los efectos de acondicionamiento ácido sobre los prismas de esmalte de dientes temporales, con diversos tiempos de grabado concluyendo que se requiere de más investigación que permita verificar la eficacia de diferentes tiempos con técnica de grabado ácido<sup>1,2,4,8,14,19,22,24,29</sup>. El grabado ácido es la elección más útil para la retención en el esmalte de selladores y restauraciones con compuesto debido a su simplicidad y eficacia<sup>1,5,7,9</sup>. Nordenvall et al y otros han reportado que tiempos prolongados de hasta cuatro minutos serían necesarios para dientes temporales<sup>1,4</sup>. El ácido fosfórico de 35 a 40% con un tiempo de aplicación de 15 a 60 segundos para dientes permanentes y primarios, demuestra la producción de adhesión adecuada para la resina, mientras que reduce la pérdida de superficie del esmalte<sup>4,8,22</sup>. Yumiko Osoya reportó estudios detallados sobre la eficacia del grabado de esmalte primario, especialmente en las capas intermedia e interna con grabadores clínicos. Él observó las capas de esmalte primario esmerilado a múltiples profundidades grabadas por un minuto con gel de ácido fosfórico al 40% con el microscopio de barrido electrónico e indicó que se requieren más estudios de la influencia de los tiempos de grabado.<sup>3</sup> Marco Franchi y Silverstone et al han descrito tres tipos de patrones de grabado después de la exposición de los prismas del esmalte a soluciones grabadoras: tipo I remoción preferencial del material del centro del prisma dejando la periferia intacta; tipo II, remoción preferencial de la periferia del centro, dejando el centro del prisma relativamente sin afectar; y tipo III, un patrón de grabado más aleatorio en el cual las áreas adyacentes de la superficie del diente corresponden a tipos I y II mezclados con regiones en las cuales el patrón no se pudo relacionar con la morfología del prisma.<sup>6,31</sup> Luciane comparó dientes temporales, jóvenes y maduros permanentes usando variados tiempos de grabado entre 15 y 60 segundos encontrando que el grabado de 15 segundos de los dientes temporales dio la mayor irregularidad de la superficie más consistentemente. Su trabajo respaldó la idea de un más corto período de grabado aunque las correspondientes profundidades de grabado y resistencias de adhesión no se analizaron.<sup>2</sup> Marcelo Faval et al encontró que la superficie del esmalte grabada con ácido fosfórico al 36% a 20 segundos obtuvo una formación de poros microscópicos con la disolución preferencial del centro de los prismas del esmalte, caracterizando el patrón

del tipo I.<sup>16</sup> Hosoya observó que el patrón tipo II fue el más prevaleciente en dientes temporales, no obstante el tiempo empleado, la región grabada y la profundidad del esmalte, también especuló que el acondicionamiento con ácido por 10 y 20 segundos produciría alteraciones no satisfactorias.<sup>3,30</sup> Por otro lado, Carrasi et al reportó que el patrón tipo I era frecuente con tratamiento por 15 y 30 segundos.<sup>2</sup>

## Material y método

El presente estudio fue observacional de medición longitudinal de tiempo de grabado, patrón de grabado y profundidad de grabado a 30, 60, y 90 segundos. Con un plan de análisis estadístico descriptivo consistente en media, desviación estándar, valores máximos y mínimos (stat-view) para profundidad de grabado y porcentajes para patrón de grabado con diferentes tiempos. 15 dientes anteriores primarios fueron seleccionados y almacenados después de su extracción en contenedores de plástico cerrados y contenidos en suero fisiológico isotónico para evitar su desecación a temperatura ambiente antes del experimento. Las muestras se sometieron al mismo procedimiento que consistió en:

- Profilaxis de la superficie labial con cepillo de tallo largo de cerdas plásticas marca 3m montado en pieza de baja velocidad marca Rodas.
- Terminada la limpieza de las superficies lavado con agua destilada y secado con aire de una bombilla manual de goma 20 segundos.
- Medición milimétrica y aislado de las caras labiales con cinta de teflón, descubriendo solo el tercio medio labial de la corona.
- Grabado de la superficie expuesta con ácido fosfórico al 37% marca Tirden a distintos tiempos: 30, 60, 90 segundos, medidos con cronómetro.
- Lavado de superficies grabadas con agua destilada a presión de una jeringa hipodérmica de 10ml marca Terumo durante 15 segundos secado nuevamente con perilla de aire manual durante 20 segundos.
- Retiro del teflón cuidando de no manipular la zona grabada se montaron los dientes en aros de acrílico marca nic-tone con medidas de 2cm de perímetro y 1.4cm de altura. Verde para 30 segundos, naranja para 60 segundos y morado para 90 segundos insertando en agua destilada para compensar el calentamiento por exotermia del acrílico. Los dientes montados pasaron a la cortadora marca Isomet 5000 para seccionarlos de palatino a vestibular y dividir el diente en dos partes con una espátula de cemento marca TBS.
- Seccionadas las muestras se colocaron sobre la platina para ser llevadas al interior del microscopio electrónico y observar la cara labial por el corte sagital.
- Las imágenes de las superficies grabadas fueron evaluadas por tres observadores calibrados para definir el patrón de grabado según los criterios de Gwinnet y Silverstone midiendo también la profundidad alcanzada con ayuda de la función multipuntos del SEM.

## Resultados

Los resultados correspondientes a la presencia de patrón de grabado en el grupo a 30 segundos corresponde a un 100% de la muestra sin definición de patrón de grabado y una afectación del esmalte en tan solo 60% (Figura 1). El grupo a 60 segundos corresponde al 100% a un patrón tipo II (Figura 2). El grupo de 90 segundos corresponde a un 100% al patrón I (Figura 3). Los resultados de la estadística descriptiva correspondiente a la profundidad de grabado en el grupo de 30 segundos fue de  $9.0\ \mu\text{m}$  (Figura 1). Grupo de 60 segundos  $8.7\ \mu\text{m}$  (Figura 2), y el grupo de 90 segundos  $8.1\ \mu\text{m}$  (Figura 3).

Tiempo grabado	Media	Desviación estándar	Valores máximos y mínimos
30 segundos	$9.090\ \mu\text{m}$	.182	8.970-9.300
60 segundos	$8.710\ \mu\text{m}$	1.824	7.420-10.00
90 segundos	$9.320\ \mu\text{m}$	1.669	8.140-10.500

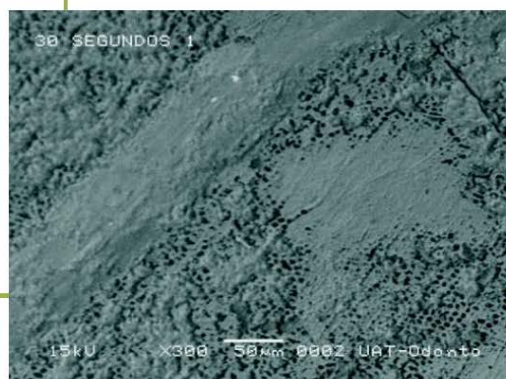


Figura 1.

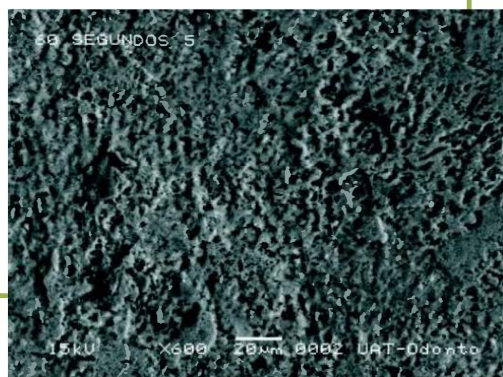


Figura 2.

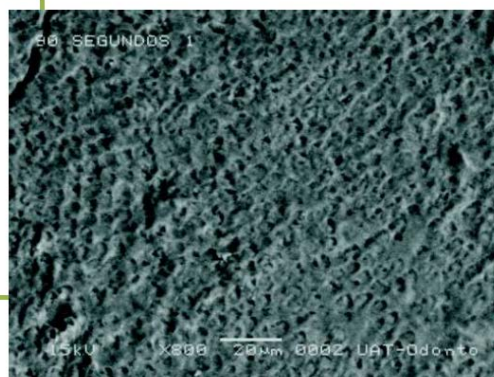


Figura 3.

## Discusión

La problemática que se obtuvo en este estudio para diferenciar los mismos tipos de grabado de una manera clara, es que cada paciente presenta una diferente composición histológica, la solubilidad del contenido mineral en cada diente es diferente, porque cada individuo presenta diferencias en su contenido mineral corporal.<sup>18</sup> En el grupo 1 de grabado a 30 segundos encontramos en las microfotografías una afectación poco clara y de manera irregular en cuanto a porcentaje de esmalte desmineralizado coincidiendo de esta manera en que el contenido mineral varía en cada persona según lo descrito por Shwartz. Nordenvall et al, compararon dientes primarios, jóvenes y maduros permanentes usando distintos tiempos de grabado entre 15 y 60 segundos. Encontraron que el grabado a 15 segundos en los dientes primarios dio la mayor irregularidad de la superficie del esmalte. Su trabajo respaldó la idea de un corto periodo de grabado aunque las correspondientes profundidades de grabado y resistencias adhesivas no se analizaron. Nuestros resultados no coinciden con lo anterior debido probablemente a que en nuestro estudio se realizó en dientes primarios anteriores y el estudio antes mencionado se realizó en molares primarios utilizando la misma concentración de ácido grabador. Marcelo Faval et al, encontraron que la superficie del esmalte grabada con ácido fosfórico al 36% a 20 segundos daba una formación de microporos con disolución preferencial del centro (base) de los prismas caracterizando el patrón I. En nuestro estudio no se logró una definición del patrón de grabado utilizando concentración al 37% durante 30 segundos por lo que no coincidimos con este estudio, aún habiendo utilizado el ácido fosfórico a mayor concentración. Luciane realizó una investigación donde fueron extraídos 12 incisivos temporales no erupcionados de cadáveres y únicamente estaba formada la corona, de estos dientes en los cuales se utilizó ácido fosfórico al 35% y un tiempo de lavado de 30 segundos encontrando un patrón tipo III y grabado a 15 segundos. Silverstone et al, quienes estudiaron el



esmalte grabado por 60 a 90 segundos también reportaron estas características. Lo anterior no coincide con nuestro estudio en donde se utilizó ácido fosfórico al 37% y un tiempo de lavado de 15 segundos lo cual modifica el patrón de grabado. López Barreda et al<sup>25</sup> en su investigación encontró que el grabado con ácido fosfórico al 37% durante 60 segundos sobre esmalte de dientes anteriores primarios produce mayor resistencia al desalojo de la resina que el grabado a 30 segundos. De acuerdo a este estudio con las características observadas entre el grabado por 30 segundos y el de 60 segundos; se puede decir que el grabado a 60 segundos presenta un patrón más uniforme de afectación del tejido adamantino que a 30 segundos creando una superficie con mayor posibilidad de resistencia al desalojo coincidiendo con el estudio anterior. Deborah A,<sup>12</sup> encontró que las microfotografías del SEM mostraron los tres patrones de grabado y un incremento gradual en la profundidad de grabado con el aumento de tiempo de grabado de 15 segundos 9µm, 30 segundos 12µm y 60 segundos 14µm sin embargo, después de los 120 segundos de grabado se observó un incremento significativo en la profundidad de hasta 50µm. En nuestro estudio se encontró que en los dientes grabados a 30 segundos una profundidad de 9.0µm, en el grupo grabado a 60 segundos 8.7 µm y en el grupo grabado a 90 segundos una profundidad de 8.1µm. Esto probablemente debido a que se midió de manera diferente al estudio anterior quedando como una tentativa de profundidad, pues utilizó un microscopio de luz que midió la entrada de esta misma en comparación con el nuestro que midió la microfotografía en cortes de dientes con SEM. Además lo descrito por autores como Tencate nos dice que la profundidad máxima que se puede adquirir en un grabado es de tan solo 10µm lo cual coincide con nuestros resultados mostrando similitud que varía de 9.0 a 8.1µm.<sup>17</sup>

## Conclusión

- El grabado a 30 segundos no proporciona un buen patrón al no observarse una definición de irregularidades presentes en esmalte, únicamente se observó una desmineralización del 60% de la superficie del esmalte y otra lisa.

- El grabado a 60 segundos produce una modificación del 100% del esmalte por desmineralización del tipo II de acuerdo a los patrones descritos por Gwinnet y Silverstone, en los que se mostraba una desmineralización de la sustancia interprismática de esta no existen antecedentes de cómo sucede este proceso o el por qué se disuelve la sustancia interprismática antes que el centro del prisma.

- El grabado a 90 segundos produce una desmineralización del 100% del esmalte con un patrón de grabado tipo I; en donde se localiza desmineralizado el centro o corazón del prisma del esmalte.

- De acuerdo a las medidas en la profundidad lograda en la superficie del esmalte la mayor fue de 9.0µm a 30 segundos; a 60 y 90 fueron muy similares pero con un patrón más uniforme.

## Bibliografía

- 1.-Hasaya Yumiko, Kawashita Yumiko, Yoshida Makoto, Chikako Suefujii, Grayson W. Marshall Jr. Fluoridated light-activated bonding resin adhesion to enamel and dentin: primary vs. Permanent American Academy of Pediatric Dentistry 22:2 2000.
- 2.-Luciane, R.R.S., Costa, I.I., Sei Watanabe, Marcelo Fava. Three dimensional aspects of etched enamel in non-erupted deciduous teeth Braz dent J 9(2): 95-100 1999.
- 3.-Hasaya Yumiko, Tominaga Ayoko. A comparison of five adhesive systems to primary enamel American Academy of Pediatric Dentistry Pediatric Dentistry 21:1. 1999.
- 4.-Meléndez Ruiz, José Luis, Varela Ochoa, Rubén, Cuelo Arvizu, Guillermo. Evaluación del grabado del esmalte en piezas con ápice inmaduro utilizando ácido ortofosfórico al 37% por medio de microscopía electrónica de barrido acta Odontológica Venezolana Vol.40-1 2000.
- 5.-KM Hse and SH Wei. Clinical evaluation of compomer in primary teeth: 1-year results Am Dent Assoc, Vol 128, No8, 1088-1096. 1997.
- 6.-Moscardó Pascual, Abreu Rodríguez Agustín, Rixio Jesús, Hernández Alonso Ma. Teresa. Influence of air abrasion on enamel bond strength of different adhesive systems. Acta Odontol 8 no.3 2003.
- 7.-Hervás-García, A., Martínez-Lazano, M.A., Cabanes-Vila, J., Barja-Escribano, A., Fos-Galve, P. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. Med Oral Patol Oral Cir Bucal; 11: 2215-20. 2006.
- 8.-Sánchez Quevedo, Ceballos, G., Rodríguez García, Alaminas, M. Efectos del grabado ácido en la amelogénesis imperfecta hipomineralizada. Estudio microscópico y microanalítico; Med. oral patol. oral. Cirugía bucal 11: p.40-3 2006.
- 9.-Hobson, R.S., and Mc Cabe, J.F. Relationship between enamel etch characteristics and resin enamel bond strength Apr 127, volume 192, no. 8, pages 463-468 2002.
- 10.-Jacques, E., Robert, J., Feigal, Joseph, B., Dennison, Chris a., Edwards. Dentin bonding: sem comparison of the dentin surface in primary and permanent teeth. American Academy of Pediatric Dentistry 19:4 1997.
- 11.-Ellis, R.W., Lott, M.A., Westerman, G.H. Effect of air abrasion and acid etching on sealant retention on in vitro study. Pediatr Dent; 21:316-319. 1999.
- 12.-Bates Deborah, Hugo relief, msc, bds, phd (dent) Homer C. Jamison, dds, drph f.r. Denys, effects of acid etched parameters on enamel topography and composite resin/enamel bond strength por the american academy of pedodontics/ vol 4, no. 2 1982.
- 13.-Walker Michael I., Vann William, F. jr. In vitro comparison of primary incisal enamel surfaces etched with an acid solution or acid gel. The American academy of pediatric dentistry, volume 6 number 4 1984.
- 14.-Khodry A. Galil, Wright Gerald, Z. Effects of various acids on the buccal surface of human permanent teeth: a study using scanning electron microscopy by the american academy of pedodontics vol 1, no. 3/printed in U.S.A 1979.
- 15.-Donly Kevin James, Keptra Michael, Stratmann Robin, G. An in vitro comparison of acid etched vs. Nonacid etched dentin bonding agents/composite interfaces over primary dentin, pediatric dentistry: volume 13, number 1 1991.
- 16.-Fava Marcelo, Isidro Myold Silvia, Arona Chavez Victor Elias, Fava-de-Maraes, Flavia. Effects of a non-rinse conditioner on the enamel of primary teeth Brazilian dental journal j. Vol.14 no.3 2003.
- 17.-R. Ten cate histología desarrollo, estructura y función oral 2a edición Ed. Panamericana p. 237-273.
- 18.-Gomez de Ferraris María Elsa, Campos Muñoz Antonia. Histología y embriología bucodental. Editorial Médica panamericana 5Ap 227-244 1999.
- 19.-Orban histología y embriología bucal. Ed. Prensas medicas mexicanas 5a. ed. p18-19 1986.
- 20.-Kenneth, J., Anusavice Phillips. Ciencia de los materiales dentales. Editorial: Elsevier España Ed. 11º Idioma: Castellano p. 383-399 2004.
- 21.-Barrancos Mooney. Operatorio dental integración clínica cap. Procedimientos comunes de restauraciones adhesivos. Editorial panamericana 4 edición p.895-896.
- 22.-Radford Deborah A., Brian, H. The effect of different etching times on the sealant bond strength etch depth, and pattern in primary teeth. American academy of pediatric dentistry volume 8 number 1 1986.
- 23.-Turner Clara, Courts Frank jr, Gambola Gina, G. The removal of phosphoric acid and calcium phosphate precipitates: An analysis of rinse time. Pediatric dentistry by the American academy of pediatric dentistry volume 9 number 3 1987.
- 24.-Lopez Barreda, G.K. Influencia del tiempo de grabado en la capacidad de adhesión en composites a dientes deciduos 2005, disertación U.A.T. 2006.
- 25.-Smulla Steven, Jedrychowski Joseph, Copula Angela. An evaluation of primary enamel pretreatments on their effects on resin retention University of California, los Angeles California 90024 USA. 1978.
- 26.-Knobloch Lisa, Meyer Tyra, Kerby Ronald E., Johnston William. Microleakage and bond strength of sealant to primary enamel comparing air abrasion and acid etch techniques. Pediatric dentistry 27: 6. 2005.
- 27.-Pinkhom Jr. Odontología pediátrica. Ed. Interamericana Mc. Graw Hill. 2a ed. p.481-482 1996.
- 28.-Buonocore, M.G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. J Dent Res; 34:849-853. 1955.
- 29.-Hasaya Yumiko. The effect of acid etching times on a ground primary enamel the journal of clinical pediatric dentistry volumen 15 no. 3 1991.
- 30.-Marzo Frandisi, Lorenzo Breschi. Effects of acid etching solutions on human enamel and dentin. volumen 26 no. 6. 1995.
- 31.-Hasaya Yumiko, Gato George. Effects of cleaning polishing pretreatments and acid etching times on unground primary enamel. The Journal of Pedodontics . vol.14.2 1990.