

# Influencia de Bebidas Gaseosas en la Integridad de Márgenes en Restauraciones de Resina Compuesta

## Soft Drink Influence on Margin Integrity in Composite Resin Restorations

David Lafuente M. DDS, MS<sup>1</sup>; Karol Abad G. DDS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Catedrático, Facultad de Odontología, Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

<sup>2</sup>Residente, Posgrado de Prostodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

Autor de Correspondencia: Dr. David Lafuente Marín - jose.lafuente@ucr.ac.cr

Recibido: 30-VI-2015

Aceptado: 3-VII-2015

### RESUMEN

Con el presente estudio se pretendió evaluar el efecto que podrían generar ciertas bebidas gaseosas seleccionadas previamente, en la integridad de los márgenes de restauraciones de resina compuesta realizadas en 25 piezas dentales humanas, donde los bordes de la restauración se encontraban ubicados en esmalte y dentina. Las muestras se dividieron en grupos de cinco para ser expuestas diariamente 30 minutos durante 30 días, a los diferentes tipos de bebidas gasificadas: Coca Cola, Coca Cola Zero, Squirt, Gladiator y agua como control. Se realizó un control inicial y a los 30 días de realizadas las inmersiones, mediante la toma de fotografías en microscopia electrónica de barrido. Los datos fueron analizados y comparados utilizando el análisis estadístico de Kruskal-Wallis. Los resultados demostraron cambios en la coloración del esmalte y la dentina así como pigmentación de la resina con el uso de Coca Cola y Coca Cola Zero. Además la Coca Cola Zero es la bebida que tuvo mayor impacto negativo sobre los márgenes de las resinas en esmalte y en dentina, sin embargo su efecto no tuvo diferencias estadísticamente significativas. Todas las bebidas utilizadas provocaron algún tipo de daño en los márgenes de las restauraciones ya sea en esmalte como en dentina, estos efectos van desde un leve cambio apreciable hasta una pérdida completa de la integridad del margen, a pesar de que dichos efectos no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre las bebidas.

### PALABRAS CLAVES

Márgenes, resina compuesta, gaseosas

## ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the effect that certain previously selected soda drinks could have on the integrity of the margins of composite restorations made on 25 human teeth, where the margins were placed both on enamel and dentin. Specimens were divided in different groups (n=5) to be exposed to soft drinks 30 minutes a day for 30 days. Selected drinks were: Coca Cola, Coca Cola Zero, Squirt, Gladiator and water. SEM pictures were taken at the beginning and at the 30 day mark. Data were compared and analyzed using Kruskal-Wallis. Results showed changes in color both in enamel and in dentin, as well as pigmentation of the composite resin with the use of Coca Cola and Coca Cola Zero. This last one had the biggest negative impact on the margins of the restorations, both on enamel and dentin, though these changes were not statistically significant. All soft drinks produced some damage to the margins which went from a small change barely detectable, up to a complete loss of integrity, these effects were not statistically significant among drinks.

## KEYWORDS

Margins, composite resins, soft drinks

## INTRODUCCIÓN

La resina compuesta hoy en día es uno de los materiales restauradores más utilizados en cavidad oral, esto debido a sus excelentes propiedades estéticas, físicas y mecánicas. Sin embargo un gran número de factores como dieta, oclusión, trauma, fallas en la técnica de obturación y caries, pueden llevar al fracaso de las restauraciones. El consumo de bebidas gaseosas es muy frecuente en la dieta diaria de las personas, existen con una gran variedad de sabores y componentes, las cuales pueden ser un factor de riesgo que provoquen la tinción de márgenes o incluso un fallo en la integridad de las restauraciones de resina. Un defecto en el margen puede llevar a la formación de caries residual, alteración de la estética o incluso provocar un daño al tejido dentario. El consumo de ciertas bebidas como café, té y bebidas gaseosas afectan la estética y las propiedades físicas de las resinas compuestas, por lo tanto afectan la vida clínica de las restauraciones (Seow et al, 2008). Propiedades como resistencia al desgaste, durabilidad de la interface entre diente y restauración y el grado de destrucción del diente se ven afectadas (Ríos et al. 2008).

Los efectos de las bebidas en las propiedades de las resinas se relacionan también con la frecuencia y la cantidad de su ingesta (Seow et al, 2008). Bajo condiciones ácidas todos los materiales de restauración dental se han degradado a través del tiempo (Ríos et al. 2008). La principal causa de fracaso de las restauraciones de resina compuesta fue la presencia de caries secundaria (55,56%), seguido de la tinción de márgenes (27,78%) y los defectos marginales, causa de fracaso poco frecuente (1,85%) (Moncada et al, 2007). Cuando ocurre el fracaso de la restauración no solo está involucrado el material, sino también la estructura dental sobre la cual está colocada la restauración.

El consumo diario de bebidas gaseosas ejerce cierto impacto sobre los tejidos dentales, que pueden llevar a la pérdida irreversible de la estructura dental entre los que podemos mencionar abrasión, abfracción, erosión, reabsorción y atrición. (Van Eygen et al, 2005). Según Ríos y col. no se observan diferencias en los materiales restauradores cuando son inmersos en un medio con saliva y otro en un medio ácido-erosivo, al ser comparados entre ellos. Además la inmersión

de muestras de resinas en bebidas gaseosas, no influyó en la dureza del material (Luiz et al, 2007).

Frecuentemente los dientes están en contacto con bebidas que presentan un pH bajo y siendo éste uno de los factores extrínsecos más común que causa erosión dental (Tantbirojn et al, 2008) al provocar una reducción de la microdureza superficial (Maupomé et al, 1998). La disminución de la dureza es proporcional a la duración de inmersión, un breve periodo de ingesta de bebidas gaseosas puede causar la reducción de la microdureza del esmalte (Van Eygen et al, 2005). A mayor consumo mayor es el grado de erosión. Desde hace muchos años, existen investigaciones que reportan aumento en los defectos del esmalte luego del consumo de dichas bebidas (Zipkin et al, 1949. Holloway et al, 1958). El esmalte es afectado por la desmineralización que puede ser por caries, erosión o acondicionamiento ácido. La erosión es la disolución de los tejidos duros dentales ocasionado por ácidos, procesos químicos, sin la participación de microorganismos (Zipkin et al, 1949) y se puede prevenir evitando el consumo de alimentos ácidos, bebidas y modificando los hábitos de consumo (Attin et al, 2005).

La cantidad total de disolución con o sin gases es relativamente baja, por lo tanto la carbonatación de bebidas no puede ser un factor importante en términos de potencial erosivo. Es más probable que otros ácidos sean de mayor importancia en la determinación del potencial erosivo de una bebida, además hay que tomar en cuenta ciertos factores del medio oral como la cantidad de saliva y el efecto amortiguador (Parry, 2001). Las bebidas carbonatadas contienen ácido carbónico formado por dióxido de carbono en solución. Aunque el dióxido de carbono sea eliminado de la bebida ésta siempre sigue manteniendo el pH bajo, con una acidez inherente debido a que se agregan otros ácidos (ácido fosfórico, cítrico y ascórbico) para el gusto y contrarrestar la dulzura (Edwards, 1999).

Los ácidos erosivos más frecuentemente consumidos son el fosfórico junto con ácidos de frutas predominando el cítrico y ácido málico, además el ácido ascórbico se ha visto identificado como una causa significativa de erosión extrínseca. El ácido fosfórico es agregado a una gran variedad de productos especialmente las bebidas como la cola (Edwards, 1999). Se ha visto que el ácido fosfórico reduce la solubilidad del esmalte (West, 2001). La coca cola es una bebida de alto consumo y alto potencial erosivo, debido a su bajo pH y bajo calcio y concentración de fluoruro (Rios, 2008).

En relación al esmalte se ha determinado que tiene un mayor efecto erosivo el ácido cítrico que el ácido fosfórico, esto es importante ya que sugiere que las bebidas gaseosas tipo cola son menos erosivas que los que contienen una base de ácido cítrico (West, 2001).

El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de bebidas gaseosas sobre la integridad de los márgenes en restauraciones de resina compuesta realizadas en piezas dentales de humanos, mediante la observación periódica y análisis posterior, luego de ser expuestas durante 30 días a las respectivas bebidas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para este estudio in-vitro se seleccionaron 25 dientes naturales de humanos recién extraídos (maxilares y mandibulares) sin presencia de caries. Las muestras se limpiaron de todo residuo, se desinfectaron durante un minuto en hipoclorito de sodio al 3.5% y se mantuvieron sumergidas en agua desde el momento de la extracción.

A todas las piezas se les realizó una cavidad clase V en forma de 'v' en la que su borde cavo superficial estuviera en esmalte la porción oclusal y en dentina su porción cervical (Fig.1). Para esto se utilizó una fresa de carbide 330.



**Figura 1.** Restauración clase V que involucra esmalte y dentina.

Luego todas las cavidades fueron grabadas con ácido fosfórico al 35% (Scotchbond Etchant, 3M ESPE) por 15 segundos en esmalte y 10 segundos en dentina. El ácido fue lavado copiosamente con un chorro de agua por 30 segundos, y a la cavidad se le eliminó el exceso de agua para alistarla a recibir el adhesivo dental.

Dos capas de adhesivo dental Single Bond 2 (3M ESPE) con un "microbrush", el exceso de adhesivo se eliminó soplandolo con aire de la jeringa tri-way, antes de fotopolimerizarlo por 10 segundos con lámpara (SDI radii plus, mod. 5600052). Luego se aplicó una tercera capa de adhesivo, se eliminó el exceso igual que antes y se polimerizó nuevamente por 10 segundos.

Todas las cavidades fueron obturadas en tres incrementos (fondo, pared cervical, pared oclusal) con resina Tetric n-Ceram (color B2, Vivadent), fotocurando cada uno de los incrementos de forma separada por 20 segundos. Las cavidades fueron pulidas con discos de diamante Sof-Lex (3M ESPE) hasta el grado más fino, bajo agua con baja velocidad y presión media. El pulido de la superficie del material restaurador se realizó por medio de la aplicación de discos de diamante los cuales fueron colocados en un motor de baja velocidad, primeramente se hizo uso del disco color naranja de grano mediano esto durante 10 segundos,

luego el color naranja claro de grano fino durante 20 segundos y por último el color amarillo de grano superfino en conjunto con el uso de pasta para pulido durante 25 segundos y así para la obturación de cada una de las muestras, siempre manteniéndolas en agua a una temperatura ambiente.

Las piezas fueron separadas en cinco grupos (n=5) para ser sumergidas en bebidas gaseosas Coca Cola, Coca Cola Zero, Squirt, bebida energética Gladiator y se utilizó agua Cristal como bebida control, las cuales se mantienen almacenadas a una temperatura de 5° C.

#### ALMACENAMIENTO

Las muestras se mantienen durante todo el tiempo en agua a temperatura ambiente, excepto por 30 minutos que diariamente se sumergen en el líquido correspondiente. Este proceso se repite todos los días con refrescos frescos durante 30 días.

#### EVALUACIÓN

Las muestras fueron llevadas al microscopio electrónico de barrido para obtener muestras iniciales de la condición de los márgenes, pequeñas muestras se realizaron en el centro del margen oclusal y cervical para utilizarlas de referencia.

Luego de realizadas las inmersiones en las bebidas y de transcurridos los 30 días, se volvieron a observar en el microscopio electrónico de barrido, tratando de evaluar el mismo lugar donde se evaluó antes de las inmersiones.

Los cambios en la superficie fueron tabulados según la siguiente escala:

- Grado 1: Ningún cambio apreciable
- Grado 2: Pequeños cambios apreciables
- Grado 3: Grandes cambios o daños en los márgenes
- Grado 4: Márgenes completamente destruidos

Los datos fueron analizados y comparados utilizando un análisis de Kruskal-Wallis para resultados no-paramétricos calculados a un nivel de significancia de 0.05

## RESULTADOS

Luego que las muestras de resina fueran inmersas durante 30 días en las bebidas gaseosas respectivas, con respecto a Coca Cola se obtienen los siguientes resultados:

Los tejidos dentales esmalte y dentina con el paso de los días adquieren una coloración marrón cada vez más intensa, dicha coloración no se elimina luego de lavarlas abundantemente con agua inmediatamente después de estar en contacto con la Coca Cola. De igual manera se obtiene un leve cambio en la coloración de la resina.

En la Coca Cola Zero tanto el esmalte como la dentina mostraron un cambio en el color, adquiriendo una tonalidad café, con aumentos de intensidad luego de cada inmersión en la gaseosa, esta pigmentación no se remueve luego de realizar el lavado de las piezas con abundante agua.

Bebidas como la Coca Cola y la Coca Cola Zero ocasionaron pigmentación de las estructuras dentales la cual se presento con mayor intensidad para el caso de la Coca Cola que la Coca Cola Zero. La Squirt fue una de las bebida que no genero ningún cambio tanto en la coloración de las resinas como en los tejidos dentales. En el caso de la bebida Energética Gladiator las muestras adquirieron un color naranja intenso, el cual no puede ser removido luego de ser lavadas

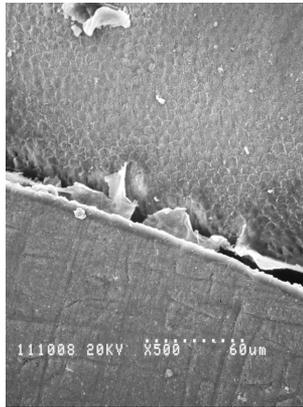
abundantemente con agua, pero con el transcurso del tiempo de estar sumergidas en agua, el color se iba retirando de las muestras y diluyéndose con el agua, a su vez esta adquiría un color naranja claro.

Al realizar la comparación de las imágenes del SEM iniciales con las finales, se puede observar en algunas de las muestras cierto daño en los márgenes de las resinas en contacto con el esmalte. A las muestras se les realizó el análisis de Kruskal-Wallis con un nivel de significancia de 0.05, obteniendo en el caso de la Coca Cola (Fig. 2,3,4y5) que no hay diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.18$ ) en la degradación de márgenes a nivel de esmalte, sin embargo de manera general al comparar las bebidas entre ellas, se observó que la Coca Cola Zero tuvo un efecto mayor en los márgenes, seguido de la Coca Cola y posteriormente Gladiator. Siendo muy similar entre la Squirt y el agua que es el control (Fig 6). La Coca Cola Zero es la bebida que tuvo mayor impacto negativo sobre los márgenes de las resinas en esmalte (Fig. 7,8,9y10), sin embargo su efecto no tuvo diferencias estadísticamente significativas (Fig 11). En el caso de la Squirt fue la que generó menor efecto negativo en los márgenes ubicados en esmalte no observándose diferencias estadísticamente significativas (12y13). Los daños generados por la bebida Gladiator no represento una diferencia estadísticamente significativa en los márgenes de resina en contacto con esmalte (Fig 14y15).

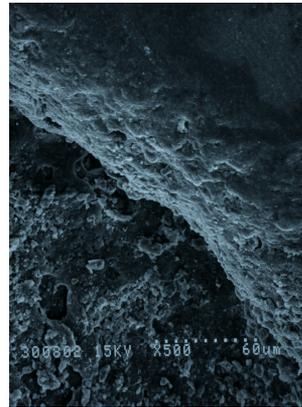
El agua Cristal tuvo la función de control durante este estudio, obteniendo que no se presentaron diferencias estadísticamente significativas en los márgenes de resina en esmalte.



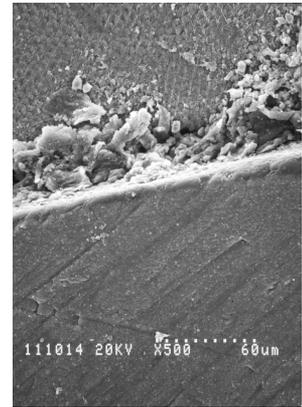
**Figura 2.** Fotografía inicial de SEM del margen de la resina en esmalte, vista a 500X.



**Figura 3.** Fotografía de SEM del margen de la resina en esmalte luego de ser expuesta durante 30 días a Coca Cola, vista a 500X.



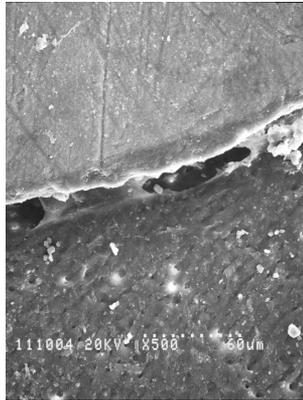
**Figura 7.** Fotografía inicial de SEM del margen de la resina en esmalte, vista a 500X.



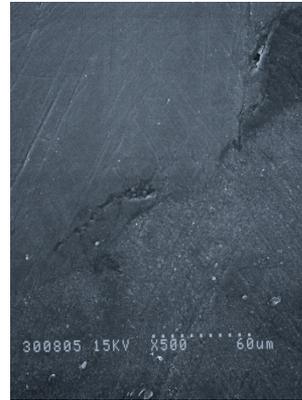
**Figura 8.** Fotografía de SEM del margen de la resina en esmalte luego de ser expuesta durante 30 días a Coca Cola Zero, vista a 500X.



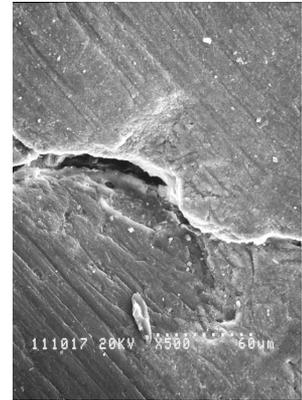
**Figura 4.** Fotografía inicial de SEM del margen de la resina en dentina, vista a 500X.



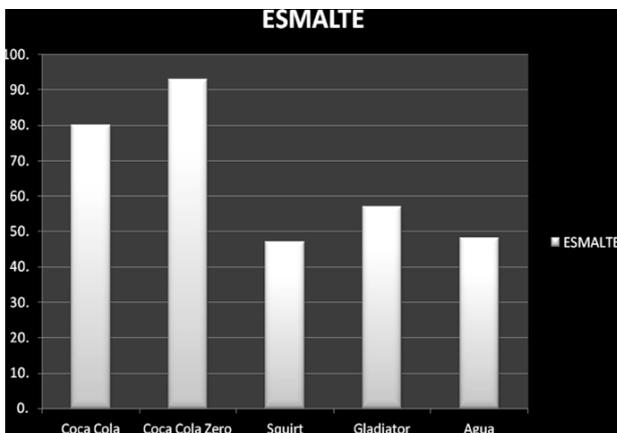
**Figura 5.** Fotografía de SEM del margen de la resina en dentina luego de ser expuesta durante 30 días a Coca Cola, vista a 500X.



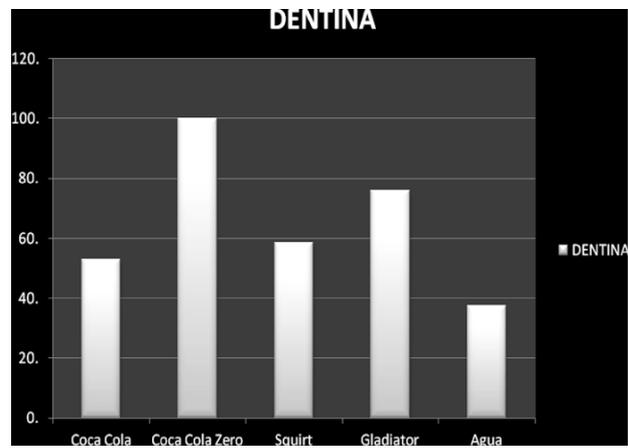
**Figura 9.** Fotografía inicial de SEM del margen de la resina en dentina, vista a 500X.



**Figura 10.** Fotografía de SEM del margen de la resina en dentina luego de ser expuesta durante 30 días a Coca Cola Zero, vista a 500X.



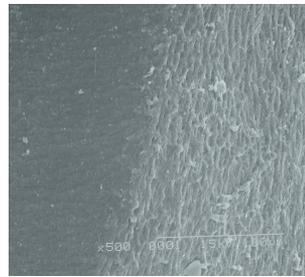
**Figura 6.** Comparación del efecto de las diferentes bebidas gaseosas sobre los márgenes de las restauraciones de resina en esmalte.



**Figura 11.** Comparación del efecto de las diferentes bebidas gaseosas sobre los márgenes de las restauraciones de resina en dentina.



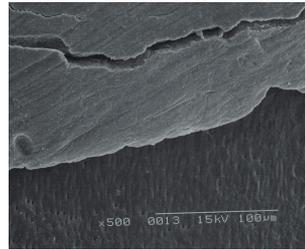
**Figura 12.** Fotografía inicial de SEM del margen de la resina en dentina, vista a 500X.



**Figura 13.** Fotografía de SEM del margen de la resina en dentina luego de ser expuesta durante 30 días a Squirt, vista a 500X.



**Figura 14.** Fotografía inicial de SEM del margen de la resina en dentina, vista a 500X.



**Figura 15.** Fotografía de SEM del margen de la resina en dentina luego de ser expuesta durante 30 días a Gladiator, vista a 500X.

## DISCUSIÓN

En general, todas las bebidas gaseosas utilizadas en éste estudio provocaron algún tipo de daño en los márgenes de las restauraciones ya sea en esmalte como en dentina, estos efectos van desde un leve cambio apreciable hasta una pérdida completa de la integridad del margen, a pesar de que dichos efectos no tuvieron diferencia significativa, es importante tomar en consideración que las bebidas gaseosas si pueden ocasionar un daño al margen, lo cual concuerda con estudios previos donde se comprueba que las gaseosas presentan un potencial erosivo tanto en la

estructura dental como en el material restaurador y además cierto impacto sobre la degradación de la matriz de las resinas compuestas al provocar una disminución de la dureza (Lopez 2005). El grado de los cambios de color están afectados por un número de factores que incluyen polimerización incompleta, absorción de agua, reactividad química, dieta, higiene oral y homogeneidad de la superficie de la restauración (Guler et al, 2005).

La observación de las fotografías del SEM de la interfase entre resina y dentina, permite determinar que los efectos de la Coca Cola, no tuvo diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.08$ ) sobre la superficie de dentina. Sin embargo la Coca Cola Zero fue la bebida con mayor impacto negativo en dentina, no obstante su efecto no tuvo diferencias estadísticamente significativas similares a estudios de Barbour 2006 y Davidenko 2001). La saliva proporciona efectos de protección mediante la neutralización y limpieza de los ácidos, la saliva además es una fuente de iones inorgánicos necesarios para el proceso de remineralización, pacientes con una disminución en el flujo salival son más susceptibles al daño dental erosivo. Sabiendo los efectos remineralizadores de la saliva sobre la estructura dental, ha sido utilizada colocándola en las muestras una hora luego se ser colocados en las bebidas. Y mantenidas constantemente en suero fisiológico a temperatura ambiente, se colocaron 1 minuto en las bebidas y luego 3 minutos en saliva, durante 20 minutos, para simular el consumo real. Concluyendo que no hay diferencia en relación con la frecuencia de consumo (Van Eygen, 2005). El potencial erosivo de las bebidas gaseosas depende de varios factores como el pH, tipo de ácido, cantidad de ácido o capacidad buffer (Attin et al, 2005). Una bebida con una capacidad elevada de resistir los cambios de pH provocados por el efecto buffer salival, puede resultar en una acidez bucal e influir en el proceso de erosión de la superficie del tejido dental. Las bebidas carbonatadas a base de fruta tienen más potencial de erosión que otras bebidas

gaseosas. Las bebidas carbonatadas sin sabor a fruta tienen menor capacidad buffer que otras bebidas con sabor, ya que estas provocan una estimulación gustativa y promueven un aumento del flujo salival (Edwards et al, 1999).

La Squirt fue una de las gaseosas que ocasionó menor efecto negativo en los márgenes de las resinas, aunque fue la que generó un mayor efecto en los márgenes ubicados en dentina, a pesar de no tuvo diferencia estadísticamente significativa. Bebida energética Gladiator mostró en ciertas muestras destrucción de márgenes de la restauración en contacto con dentina, pero estos efectos no tuvieron diferencia estadísticamente significativa en esta superficie dental. El agua Cristal tuvo la función de control durante este estudio, obteniendo que no se presentaron diferencias estadísticamente significativas en los márgenes de la dentina. Se ha visto que las bebidas ocasionan un efecto mayor en el esmalte que en la dentina (Luiz et al, 2007) y las superficies palatinas no son más susceptibles a la erosión que las superficies vestibulares (Van Eygen, 2005).

Ríos y col. Demostraron en un estudio realizado en el que colocaron las muestras en Coca Cola 3 veces al día, 5 minutos durante 7 días, que no hay diferencias en el desgaste del esmalte de alrededor de los márgenes de las restauraciones en comparación con el esmalte que no está en contacto con la restauración (Rios et al, 2008). En otro estudio se comprobó que en un periodo de tiempo de 15 días o menos no se observa un efecto sobre los materiales de restauración, teniendo un efecto contrario cuando el periodo aumenta a un mes, obteniendo en este tiempo cierto efecto en la dureza del material (Efectos de las bebidas gaseosas sobre algunas resinas compuestas. Soto Montero J. Trabajo Final de Graduación 2010).

La Coca cola ocasionó mayores defectos en esmalte que en dentina, sin embargo no se

encontró diferencia estadísticamente significativa entre estas superficies. Las muestras expuestas a Coca Cola Zero presentaron un daño mayor en los márgenes en contacto con dentina que en el caso del esmalte donde fue menor el efecto, pero no presentando una diferencia estadísticamente significativa entre ambas superficies. Así mismo la Squirt muestra que entre ambas superficies de tejido dental no hay diferencias estadísticamente significativas.

Una de las gaseosas que generó mayores efectos en márgenes de dentina que en el esmalte fue la Energética Gladiator, sin embargo esta situación no representa diferencia estadísticamente significativa. Efectos de las muestras colocadas en agua como control no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre ambas superficies dentales.

## CONCLUSIONES

La evaluación de las fotografías de microscopia electrónica permitió observar que todas las bebidas gaseosas fueron capaces de ocasionar efectos dañinos en los márgenes de las resinas de grado variable.

Al comparar las fotografías de microscopia electrónica se obtiene que ninguna de las bebidas gaseosas utilizadas provocó diferencias estadísticamente significativas en la interface entre resina y esmalte.

A pesar de ciertos efectos presentados en los márgenes en dentina por las diferentes bebidas en estudio, estas no provocaron diferencias estadísticamente significativas en dicha superficie.

El consumo diario de bebidas gaseosas por un intervalo de tiempo corto no genera efectos estadísticamente significativos en la integridad de márgenes de resina compuesta

## BIBLIOGRAFÍA

- Attin, T., Weiss, K., Becker, K., Buchalla, W., Wiegand, A. (2005). Impact of modified acidic soft drinks on enamel erosion. *Oral Diseases* 11. 7-12.
- Barbour, M. et al. (2006). The relationship between enamel softening and erosion caused by soft drinks at a range of temperatures. *Journal of dentistry*. 34. 207-213.
- Davidenko, N., Garcia, R., Sastre, R. (2001). Composites dentales: efecto de la interfase y de otros factores sobre su durabilidad. *Rev plasticos modermos*, Vol. 81, Num 535.
- Edwards, M., Creanor, S., Foye, R., Gilmour, W. (1999). Buffering capacities of soft drinks: the potential influence on dental erosion. *Journal of Oral Rehabilitation*. 26; 923-927
- Guler, A., Yilmaz, F., Kulunk, T., Guler, E and Kurt S. (2005). Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. *The journal of prosthetic dentistry*. Vol 94, number 2. 94: 118-124
- Holloway, P., Mellanby, M., Stewart R. (1958). Fruit drinks and tooth erosion. *Br Dent J*;104: 305-9
- Lopez, F. et al. (2002). Calidad de superficie obtenida con diferentes métodos de pulido para ionómero de vidrio y resina compuesta. *Revista ADM*; LIX(5): 179-183
- Luiz B.K. et al. (2007). Effect of drinks on the surface properties of dental resin composites. *Polymer Testing* 26. 855-861
- Maupomé, G., Díez-de-Bonilla J., Torres, G., Andrade, L., Castaño V. (1998). In vitro quantitative assessment of enamel microhardness after exposure to eroding immersion in a cola drink. *Caries Res*;32.148-53
- Moncada G., Fernández E., Martín J., Caro M., Caamaño C., Mjor I., Gordan V. (2007). Longevity and Reasons of Failure of Amalgam and Resin Based Composite Restorations. *Revista Dental de Chile*; 99: 8-16.
- Parry, J., Shaw, L., Arnaud, M., Smith, A. (2001). Investigation of mineral waters and soft drinks in relation to dental erosion. *Journal of Oral Rehabilitation*: 28. 766-772.
- Rios, D., Marques, H., Favaro, L., Magalhaes, A., Moreira, M., Rabelo, M. (2008). In situ effect of an erosive challenge on different restorative materials and on enamel adjacent to these materials. *Journal of dentistry* 36. 152-157
- Seow L., Chong S., Lau M., Tiong S., Yew C. (2008). Effect of Beverages and Food Source on Wear Resistance of Composite Resins. *Malaysian Dental Journal* 29(1) 34-39.
- Soto, J.; Lafuente, D. (2013). Efectos de las bebidas gaseosas sobre algunas resinas compuestas. *Revista Científica Odontológica*, Jul-Dic 16-19
- Tantbirojn D., Huang A., Ericson M., Poolthong S. (2008). Change in surface hardness of enamel by a cola drink and a CPP-ACP paste. *Journal of dentistry* 36. 74-79
- Van Eygen. et al. (2005). Influence of a soft drink with low pH on enamel surfaces: An in vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 128:372-377
- West N., Hughes A., Addy M. (2001). The effect of pH on the erosion of dentine and enamel by dietary acids in vitro. *Journal of Oral Rehabilitation* 28; 860-864
- Zipkin, I., Mc Clure, F. (1949). Salivary citrate and dental erosion. *Journal Dent Res*;28: 613-26.