

**ARTICULO ORIGINAL****Efecto in vitro sobre el esmalte dental de cinco tipos de bebidas carbonatadas y jugos disponibles comercialmente en el Paraguay*****In-vitro* effect of five different types of commercial carbonated drinks and juices available in Paraguay on the dental enamel****\*Balladares A, \*\*Becker M**

Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Asunción, Paraguay

**RESUMEN**

La erosión dental es la pérdida de tejidos mineralizados dentarios por procesos químicos debido a ácidos provenientes de fuentes intrínsecas o extrínsecas, y cuya frecuencia va en aumento. Este estudio *in vitro* de corte longitudinal fue realizado en 50 premolares humanos *ex vivo*, para determinar el efecto de cinco bebidas carbonatadas y jugos comerciales sobre el esmalte dental por exposición controlada por cuatro semanas. Las mediciones se realizaron con un estereoscopio Nikon modelo 1641072. El 100% de las bebidas estudiadas, Coca Cola<sup>®</sup>, Niko Naranja<sup>®</sup>, Pulp Pomelo<sup>®</sup>, Frugos Naranja<sup>®</sup> y Puro Sol Naranja<sup>®</sup> tuvo efecto erosivo sobre el esmalte dental, iniciándose las lesiones desde la segunda semana. Se evidenció que en la primera semana, el esmalte de todas las fases dentarias sometidas a las cinco bebidas, se situaba en el score 0 (cero), es decir el esmalte se mantenía liso y brillante. En la segunda semana ya se observó un esmalte rugoso y opaco (score 2) en todos los grupos. En la tercera semana aparecieron fases dentarias con score 3 (rugoso, opaco y con pérdida de sustancia); y en la cuarta semana, predominaron las fases dentarias con score 3. Coca Cola<sup>®</sup> y Niko Naranja<sup>®</sup> fueron las bebidas que produjeron con mayor frecuencia lesiones más severas como socavados (score 3). Se concluye que el tipo de bebida y la frecuencia de consumo tienen efecto sobre el esmalte dental, y es necesario advertir a los pacientes sobre dicha problemática, a fin de reducir los riesgos en la integridad del esmalte dental y así, preservar la salud de las piezas dentarias.

**Palabras clave:** esmalte dental, erosión, bebidas carbonatadas, jugos.**ABSTRACT**

*Dental erosion* is an affection that consists in the loss of mineralized dental tissues due to chemical processes caused by acids from intrinsic or extrinsic sources, and which is increasing in frequency. The main objective of this cross-sectional *in vitro* experimental study was to determine the effect of five carbonated drinks and commercial juice drinks on dental enamel, by means of controlled exposure during four weeks on 50 human *ex vivo* premolars. After measurements with a model 1641072 Nikon stereoscope were completed, it was found that that 100% of the studied drinks, Coca Cola<sup>®</sup>, Niko Naranja<sup>®</sup>, Pulp Pomelo<sup>®</sup>, Frugos Naranja<sup>®</sup>, and Puro Sol Naranja<sup>®</sup> had erosive effect on dental enamel ( $p < 0.05$ ), with lesions starting at the second week of exposure. During week 1 of exposure, it was observed that the enamel of all the dental stages subjected to the five drinks was within the score 0 (zero), which means that the enamel remained smooth and glossy. During week 2, the enamel became rough and opaque (score 1). During week 3, dental stages of score 3 started to develop (rough, opaque, substance loss), and during week 4 these score 3 stages predominated. It was observed that Coca Cola<sup>®</sup> and Niko

\*Autor Correspondiente: **Dra. Andrea Balladares**. Cátedra de Operatoria Preclínica y Biomateriales. Facultad de Odontología-UNA. Paraguay. Email: andreaballadares26@hotmail.com

\*\*Prof. **Dra. Marta Becker**. Cátedra de Operatoria Preclínica y Biomateriales. Facultad de Odontología UNA. Email: becker.martasofia@gmail.com

Fecha de recepción: agosto 2013; Fecha de aceptación: julio 2014

Naranja® were the drinks that most frequently produced the most severe lesions such as substance loss (score 3). It is concluded that the kind of drink and the frequency of consumption have an effect on dental enamel, and it is necessary to warn patients about such problem in order to reduce risks on the integrity of dental enamel and thus preserve the health of dental pieces.

**Keywords:** dental enamel, erosion, carbonated drinks, juice drinks.

## INTRODUCCIÓN

Los tejidos dentarios pueden ser afectados por procesos nosológicos de etiología variada que provocan alteración de tamaño, color, estructura y número de las piezas dentarias. La pérdida de tejidos mineralizados dentarios de etiología no infecciosa son la abrasión, atrición, abfracción y erosión. En la actualidad estas entidades se consideran de origen multifactorial (1). Se entiende por *erosión dental* la pérdida de tejidos mineralizados dentarios por procesos químicos que no incluyen la acción de microorganismos. Los ácidos responsables de la erosión no son productos del metabolismo de la flora bucal, sino que provienen de la dieta o fuentes intrínsecas (1, 2).

Generalmente el problema de erosión dental afecta toda la superficie del diente, que en algunos casos puede o no presentar sensibilidad (3). La erosión posee una superficie defectuosa, suave, opaca y de aspecto ligeramente rugoso (4). El esmalte se ve opaco, sin decoloración, con periquematías ausentes y la matriz inorgánica desmineralizada.

La acidez de las bebidas es considerada por muchos investigadores el factor primario del desarrollo de la erosión dental, este nivel de ácido total (ácido titulable) más que el pH, sería el factor determinante en la erosión debido a que condiciona la disponibilidad real del ion hidrógeno para la interacción con la superficie del diente (5). Los mayores grupos de bebidas con potencial erosivo son las bebidas carbonatadas no alcohólicas comúnmente conocidas como soda o bebidas gaseosas y las bebidas suaves, tales como refrescos de fruta o jugos de fruta (6). Cualquier bebida o alimento con un valor de pH crítico menor de 5,5 puede convertirse en un agente erosivo y desmineralizar los dientes, esto puede variar dependiendo de las concentraciones de iones de calcio y fosfato en la saliva. En personas con concentraciones salivales bajas de calcio y fosfato, el pH crítico puede ser 6.5 (2). El tiempo que la saliva necesita para neutralizar y/o eliminar los ácidos de las superficies dentales es de cinco minutos aproximadamente, pero varía según el individuo, la cantidad y la composición de la saliva (2). En la erosión pueden intervenir diferentes factores químicos por ejemplo, el pH, la titularidad o acidez total, el contenido de minerales, la remoción de la superficie de los dientes. Pero también está fuertemente influenciada por la frecuencia y duración de la ingesta. Las bebidas gasificadas presentan un alto potencial desmineralizante sobre el esmalte dental.

En Paraguay no se hallaron estudios similares realizados sobre el tema, por lo que este trabajo tuvo como objetivo comprobar si las bebidas consumidas en el país tienen el mismo efecto que las bebidas estudiadas en otros países, sobre la integridad del esmalte dental. De este modo los resultados pueden servir a estudiantes y profesionales odontólogos, como un referente más para la educación de los pacientes, fortalecer la concientización sobre la ingesta masiva y frecuente de alimentos de posible acción erosiva o desmineralizante sobre los dientes, específicamente, alimentos comercializados en forma de bebidas refrescantes de gran oferta y consumo especialmente en centros urbanos, por parte de la población paraguaya.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño del estudio fue experimental *in vitro*, de corte longitudinal. La muestra estuvo constituida por 50 piezas dentarias permanentes (premolares) naturales, sanas, *ex vivo* (en número de 10 por cada grupo de estudio). Se incluyeron dientes naturales permanentes extraídos por motivos ortodóncicos o periodontales, sin caries ni fracturas (íntegros). No se incluyeron en este estudio dientes con esmalte hipoplásico, fluorótico o "moteado", con esmalte afectado por tetraciclina, o con "mancha blanca", con "caries detenida" en la zona de interés, ni piezas dentarias con atrición. El diseño de muestreo fue aleatorio simple, previo sorteo de piezas dentarias numeradas empleando una tabla de números aleatorios. La asignación a los grupos de tratamiento fue igualmente aleatoria. Para el reclutamiento, los dientes fueron elegidos de un banco de dientes naturales extraídos (por extracción indicada) disponible en la Cátedra de Operatoria Pre clínica y Biomateriales, de la Facultad de Odontología UNA y otros, hasta completar el tamaño de la muestra del estudio.

Las variables independientes fueron: tipo de bebida (gaseosa, jugo) y tiempo de exposición de las piezas dentarias al contacto diario siendo la variable dependiente o resultante la presencia o ausencia de desmineralización o erosión del esmalte dental. Para la medición, las piezas dentarias fueron examinadas macroscópicamente con inspección visual y microscópicamente con un estereoscopio "Nikon Japan" modelo 164072 disponible en el CEMIT (DGICT- UNA), que consta de un objetivo de 2X y binocular con oculares de 20X y 2 fuentes de luz, para la identificación de presencia o ausencia de zonas desmineralizadas o erosionadas en el esmalte de los dientes. Las mediciones se realizaron semanalmente hasta completar el seguimiento de 30 días de exposición. Se realizaron en total 4 mediciones, a razón de una vez por semana, durante cuatro semanas. La severidad de la desmineralización o erosión a los fines de este estudio se realizó en base a las etapas de esta afección, mediante el siguiente *score* de erosión: 0, esmalte liso, con brillo. 1, esmalte liso, aspecto opaco. 2, esmalte rugoso, aspecto opaco y 3, esmalte rugoso de aspecto opaco y con pérdida de sustancia (4).

La intervención consistió en **a) Desinfección de las piezas dentarias:** previa selección de los dientes de estudio (Premolares) se procedió a su lavado y desinfección en ultrasonido, sumergiéndolos en una solución de líquido superconcentrado Biosonic diluido en una proporción 1:20 de agua deionizada, por 3 minutos. **b) Corte de las piezas dentarias:** se procedió al corte de los dientes en sentido longitudinal con discos diamantados y refrigerados, a baja velocidad, en la Sala de Preclínica de Operatoria Dental FOUNA. Se obtuvieron así dos fases dentarias paralelas: Vestibular y Palatina, las cuales corresponden al grupo de estudio y al grupo control respectivamente. Cada fase fue identificada por números y letras. Se lavaron nuevamente las piezas dentarias cortadas, con agua deionizada por tres minutos. **c) Preparación de materiales e instrumentos:** fueron estudiados cinco tipos de bebidas, gaseosas y jugos disponibles en el mercado como Coca Cola® (bebida A), Pulp Pomelo® (bebida B), Niko Naranja® (bebida C), Jugo Frugos® de naranja (bebida D) y Jugo Puro Sol Citrus® (mandarina, naranja y limón) (bebida E) comercializados en el país en packs de 12 envases personales. No fue posible registrar el número de lote de las bebidas debido a que las mismas se expenden en envases de plástico transparente sin ningún dato impreso. Se dispuso el frasco de saliva artificial y el potenciómetro para comenzar la intervención. **d) Determinación del pH de las bebidas:** de cada pack se tomó una botellita en el caso de las gaseosas, y una caja en el caso de los jugos, y se determinó previamente su pH mediante un potenciómetro "Oakton Ion 700", disponible en el Centro de Estudios Multidisciplinarios e Innovaciones Tecnológicas (CEMIT), dependiente de la Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica (DGICT) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), previamente calibrado en una solución con lectura de un buffer de pH neutro (pH=7) y la posterior lectura de una solución control con lectura de un buffer de pH=4 cercano al pH de las bebidas. Para ello se colocaron las cinco bebidas, cada una de ellas, en recipientes

de vidrio. Posteriormente se introdujo el electrodo en la bebida y se obtuvo así el grado de acidez. Tanto el ambiente de trabajo como el de las bebidas fueron mantenidos a una temperatura de 25 grados centígrados. **e) Experimentación en el laboratorio:** Posteriormente, se colocó cada muestra, constituida por 10 piezas dentarias, en cajas Petri de vidrio, rotuladas con las bebidas en estudio (porción vestibular). Cada grupo (10 fases) fue sumergido en los distintos tipos de bebidas gaseosas más saliva artificial en proporción 10:1 dosificadas en jeringas de 10 ml, hasta cubrirlas, desechándose el sobrante de bebida para evitar posibles alteraciones en el pH. El otro grupo (porción palatina) se sumergió en saliva artificial, como grupo control. Así, cada pieza sufrió dos exposiciones en paralelo: una en saliva artificial (control) y otra en saliva artificial más bebida gaseosa. La exposición a las bebidas se realizó diariamente durante cinco segundos por cuatro veces, cada una hora. Cada exposición a la bebida fue seguida por un baño o lavado de saliva artificial, por 15 segundos. Luego se dejaron las diferentes muestras (de los 5 grupos de bebidas) en saliva artificial y fueron mantenidas en estufa a 37°C (temperatura bucal) hasta el día siguiente (24 hs). El grupo control, previo recambio diario de la saliva artificial, permaneció también en dicho medio y fue mantenido en estufa a 37°C, hasta el día siguiente (24 hs). Este procedimiento se realizó en el Laboratorio de Microbiología del Centro de Especialidades Dermatológicas del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPyBS). **f) Mediciones:** Las mediciones se realizaron al quinto día y posteriormente las piezas de estudio permanecieron en saliva artificial por 48 hs. Se repitió el mismo procedimiento hasta completar las cuatro semanas del estudio (1 mes). Las piezas dentarias fueron examinadas sobre portaobjetos con un Estereoscopio marca "Nikon Japan", modelo 1641072, disponible en el Centro de Estudios Multidisciplinarios e Innovaciones Tecnológicas (CEMIT) dependiente de la Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica (DGICT) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA). Este aparato consta de un objetivo de 2X y binocular con oculares de 20X y 2 fuentes de luz, para la identificación de presencia o ausencia de zonas desmineralizadas o erosionadas en el esmalte de los dientes. Las mediciones se realizaron semanalmente hasta completar el seguimiento de 30 días de exposición. Se realizaron en total cuatro mediciones, a razón de una vez por semana, durante cuatro semanas.

En cuanto a los asuntos estadísticos, se establecieron dos hipótesis: *Hipótesis Nula:* No existe diferencia en la integridad del esmalte (erosión, desmineralización) sometido a la acción de las bebidas gaseosas y jugos, con respecto al grupo control. *Hipótesis alternativa:* Existe diferencia en la integridad del esmalte dental (erosión, desmineralización) sometido a la acción de las bebidas gaseosas, con respecto al grupo control. Para la gestión de los datos, los mismos fueron asentados y tabulados en el programa Microsoft Office Excel® 2007 siendo analizados en el paquete estadístico IBM® SPSS® versión 19.0.0. Se utilizó la prueba de chi cuadrado para comparar las variables dicotómicas como tipo y tiempo de tratamiento con la presencia o ausencia de erosión o desmineralización.

Respecto a los asuntos éticos, no existe comprometimiento de principios éticos en esta investigación, por tratarse de un estudio *in vitro* con piezas dentarias *ex vivo*.

## RESULTADOS

En este estudio se demostró que el 100% de las bebidas estudiadas, en un tiempo determinado, producen efecto erosivo o desmineralizante sobre el esmalte dental ( $p < 0.05$ ) comparado al grupo control (Tabla 1).

**Tabla 1.** Comparación de la desmineralización o erosión del esmalte dental por efecto de las cinco bebidas carbonatadas y jugos. Facultad de Odontología-UNA.  $n = 50^*$ 

Tiempo Semana	Coca Cola <sup>®</sup>	Pulp Pome <sup>®</sup>	Niko Nar <sup>®</sup>	Frugos Nar <sup>®</sup>	PuroSol Citrus <sup>®</sup>	Control
1ra	0	1	0	0	0	0
2da	10	10	10	10	10	0
3ra	10	10	10	10	10	0
4ta	10	10	10	10	10	0

Prueba de chi 2:  $p < 0.05$  \*Nota: los datos se muestran como número de dientes que presentaron desmineralización; el grupo control estuvo constituido por la mitad de cada pieza

En la determinación de los pH de las bebidas estudiadas antes de la experimentación en el laboratorio se encontró que los más ácidos correspondieron a la Coca Cola<sup>®</sup> (2,47) y Niko Naranja<sup>®</sup> (2,89) que evidenciaron pH menor que 3 (Tabla 2).

**Tabla 2.** Valores de pH de las cinco bebidas

Coca Cola <sup>®</sup>	<b>2,47</b>
Pulp Pomelo <sup>®</sup>	3,44
Niko Naranja <sup>®</sup>	<b>2,89</b>
Frugos Naranja <sup>®</sup>	3,52
Puro Sol Citrus <sup>®</sup>	3,52

Se evidenció que en la primera semana, el esmalte de todas las fases dentarias sometidas a las cinco bebidas, se situaba en el *score* 0 (cero), es decir el esmalte se mantenía liso y brillante. En la segunda semana, ya se notaba en todos los grupos de bebidas el *score* 2 (esmalte rugoso y opaco) aunque predominaba el 1 (liso y opaco). En la tercera semana aparecieron fases dentarias con *score* 3 (rugoso, opaco y con pérdida de sustancia), si bien el *score* 2 se notó con mayor frecuencia; y en la cuarta semana, las fases dentarias con *score* 3 predominaron.

Las bebidas que causaron mayor severidad del efecto erosivo (*score* 3) con mayor frecuencia fueron Coca Cola<sup>®</sup>, Niko Naranja<sup>®</sup> y Pulp Pomelo<sup>®</sup> sucesivamente (Figuras 1, 2, 3).

**Figura 1.** Efecto erosivo de la bebida Coca Cola<sup>®</sup>  $n=10$ **Figura 2.** Efecto erosivo de la bebida Niko Naranja<sup>®</sup>  $n=10$ **Figura 3.** Efecto erosivo de la bebida Pulp Pomelo<sup>®</sup>  $n = 10$

Los jugos Puro Sol Citrus® (mandarina, naranja y limón) y Puro Sol Naranja® si bien demostraron efecto erosivo, alcanzaron baja frecuencia de *score* 3. Por último, si bien no estuvo entre los objetivos analizar la pigmentación que pudieran causar las bebidas estudiadas, se notó una importante pigmentación de las piezas del estudio en los grupos de Coca Cola® (Figura 4) evidenciada por una coloración amarronada y de Niko Naranja® (Figura 5) con un color anaranjado, especialmente en los tejidos menos mineralizados como la dentina y el cemento radicular.



**Figura 4.** Pigmentación causada por la bebida Coca Cola®



**Figura 5.** Pigmentación causada por la bebida Niko Naranja®

## DISCUSIÓN

En este trabajo se demostró que todas las bebidas estudiadas en tiempo determinado causaron efecto erosivo o desmineralizante sobre el esmalte; entre ellas, Coca Cola®, Niko Naranja®, Pulp Pomelo® y los jugos de naranja Frugos® y Puro Sol®, cuyos efectos arrojaron resultados que permiten coincidir con otros estudios como los realizados por López y Cerezo en Colombia (7) quienes observaron el mismo efecto.

En lo que respecta al pH se halló que todas las muestras estudiadas tuvieron pH ácido: 2,47 (Coca Cola®), 3,44 (Pulp Pomelo®), 2,89 (Niko Naranja®), 3,32 (Frugos Naranja®), y 3,52 (Puro Sol®) con un promedio de 3,16, haciendo de ellas, bebidas potencialmente erosivas para los dientes en coincidencia con el estudio realizado en Colombia (7) que encontró que las bebidas más ácidas fueron las colas, los jugos y las gaseosas de naranja con un pH entre 2 y 4; las deportivas y las cervezas tuvieron pH mayores de 4, pero menores de 5 y las bebidas con contenido de alcohol entre 3 y 4; todos estos valores considerados de riesgo para la erosión dental, siendo la única excepción el vodka que registró un pH de 7,5.

En la erosión, la cantidad de mineral disuelto del esmalte depende del pH, el efecto buffer o la concentración de ácidos y la duración del tiempo de exposición. En el estudio de Colombia (7), sólo tres bebidas, la cerveza, un jugo de naranja y el vino blanco, tenían valores de fosfatos que podrían prevenir en algo la disolución del esmalte. En el estudio experimental realizado en Chile (11), el grupo de aguas minerales saborizadas y purificadas no provocaron efectos sobre la mineralización de la superficie del esmalte, sólo el grupo de gaseosas y jugos provocaron un efecto desmineralizador en la superficie del esmalte de las piezas dentarias, siendo la Coca-Cola® la que produjo mayor efecto seguido de la Coca-Cola light® y luego el Kapo®.

Todas las bebidas estudiadas produjeron en el esmalte, distintos signos o gradaciones de erosión, lo que es corroborado en parte por otros hallazgos (8,9) que demostraron alteraciones en el esmalte como pérdida de brillo, pigmentación marcada y socavados, producidos por la Coca Cola®. Existe coincidencia con otro hallazgo (11) en cuanto que fue el grupo de bebidas gaseosas el que provocó una mayor desmineralización en la superficie del esmalte dentario seguido del grupo de jugos y néctares.

En este estudio se demostró que en los cuatro intervalos de tiempo estudiados, el mayor efecto erosivo (*score* 3) se halló a medida que transcurría el tiempo de exposición, es decir, hacia la tercera y cuarta semana y especialmente con la bebida carbonatada negra. Sin embargo, se encontró pérdida de brillo recién desde la segunda semana, lo que no es corroborado por el de Castañeda (8), quien demostró que a las 24 horas los dientes evidenciaron pérdida de brillo, principalmente los que estaban expuestos a Coca-Cola®, Pepsi-Cola® y Big-Cola®, así mismo una ligera pigmentación en cada uno de ellos; y a las 72 horas, una pigmentación marcada en las muestras que contenían las bebidas carbonatadas negras. También se observó a través del microscopio de contraste de fases los efectos producidos sobre la superficie del esmalte. Así, la Coca Cola® produjo desgastes en forma de socavados sobre el esmalte de mayor tamaño, en comparación con Pepsi-Cola® y Big-Cola® que tuvieron desgastes más pequeños. Por lo antedicho, los resultados de este estudio demuestran que el tiempo es importante en la aparición del daño y también la frecuencia de consumo de la bebida, ya que se notó ausencia de erosión en los primeros cuatro días (primera semana del estudio), evidenciándose el avance del efecto a medida que transcurría el tiempo de exposición. El pH de las bebidas consideradas en este estudio es de 3,04 para la bebida carbonatada Inca Kola®, 2,53 para la Coca Cola® y 3,07 para Kola Real®; en todos los casos los valores de pH se encuentran por debajo del pH crítico de la hidroxiapatita y flúorapatita, presentando por lo tanto capacidad de producir efecto erosivo sobre la superficie del esmalte dental. Correa y Mattos (9) en Brasil compararon *in vitro* la disminución de la microdureza superficial del esmalte dentario producido por tres bebidas gasificadas no alcohólicas en cuatro intervalos de tiempo utilizando 80 fragmentos dentarios bovinos divididos en tres grupos experimentales que fueron sumergidos en bebidas gasificadas negra, amarilla y transparente y el grupo control en saliva artificial. El efecto erosivo fue cuantificado por el método de dureza Vickers a los 1, 3, 5 y 7 días. Los investigadores encontraron que a mayor tiempo de exposición a esta bebida, se produjo mayor disminución de la microdureza superficial del esmalte. Se observaron diferencias estadísticamente significativas a los 3 y 5 días entre la bebida negra y transparente, al tercer día entre la bebida negra y amarilla. Liñán y Meneses (10) encontraron que la bebida carbonatada Kola Real® produjo el mayor efecto erosivo con un valor de 187,1 kg/mm<sup>2</sup>, seguida de la Coca Cola® con 181,1 kg/mm<sup>2</sup>. La de menor efecto erosivo fue la bebida carbonatada Inca Kola® con 154,2 kg/mm<sup>2</sup>.

Los resultados del estudio permiten concluir que existe una relación estadísticamente significativa entre las bebidas Coca Cola®, Pulp Pomelo®, Niko Naranja®, Frugos Naranja® y Puro Sol Naranja® y el efecto erosivo sobre el esmalte dental, por exposición controlada en tiempo determinado, siendo las bebidas carbonatadas Coca Cola®, Niko Naranja® y Pulp Pomelo® las que causaron mayor frecuencia de erosión con socavados (*score* 3), especialmente en la tercera y cuarta semana de exposición.

El presente estudio pudo tener como limitaciones el hecho de que el esmalte de los dientes, debido a su condición de inerte, pudiera ser atacado por las bebidas de distinta manera, en comparación con los dientes naturales *in vivo*, en los cuales, debido a la formación de la película adquirida sobre el diente, así como a la capacidad buffer de la saliva, el valor del pH y los fluidos orales, el efecto erosivo de estas bebidas podría ser menor.

Se recomienda disminuir la frecuencia del consumo de bebidas carbonatadas y otras ricas en azúcar y con altos grados de acidez, supliéndolas por jugos naturales y endulzantes a base de esteviósidos, para preservar la salud bucodental.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. Collet AM, Guguielmotti MB. Patologías dentales de etiología no infecciosa. En: Barrancos Mooney J. Operatoria dental. 4a ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2006. p. 291-3.
2. Abad Segura M P. Efecto erosivo de las bebidas ácidas /Internet/. Lima : Univeresidad Peruana Cayetano Heredia; 2010 [Consultado 25 de mayo de 2013]. Disponible en: <http://www.cop.org.pe/bib/investigacionbibliografica/MARIADELPIRARABADSEGURA.pdf>
3. Mass J. Alerta ante una amenaza creciente: erosión dental. En: Henostroza Haro G. Estética y operatoria dental. Lima: Multi; 2002. p.162.
4. Cuniberti NE, Rossi G. Erosión o corrosión. Severidad clínica y patogenia. En: Cuniberti NE, Rossi G. Lesiones cervicales no cariosas: la lesión dental del futuro. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2009 .p. 28-35.
5. Ameachi BT, Higham SM. Dental erosion: possible approaches to prevention and control. Journal of Dentistry /Internet/. 2005 [Consultado 28 de febr. de 2013]; 33: 243–52. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571204001642>.
6. Mas AC. Efecto erosivo valorado a través de la microdureza superficial del esmalte dentario, producido por tres bebidas industrializadas de alto consumo en la ciudad de Lima. Estudio in vitro. /Tesis/. /Internet/. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Odontología; 2002 [Consultado 25 de jun. de 2013]. Disponible en: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/1726/1/mas\\_la.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/1726/1/mas_la.pdf)
7. López Soto OP, Cerezo Correa MP. Potencial erosivo de las bebidas industriales sobre el esmalte dental. Rev Cubana Salud Publica /Internet/. 2008 [Consultado 19 de feb. de 2013]; 34(4). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662008000400010&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662008000400010&script=sci_arttext)
8. Castañeda RE, De la Garza MA. Efecto erosivo por bebidas carbonatadas. /Internet/ [Consultado 25 de jun. De 2013]. Disponible en: [http://www.prodontomed.com/pdf/bebidas\\_carbonatadas.pdf](http://www.prodontomed.com/pdf/bebidas_carbonatadas.pdf)
9. Correa-Olaya EI, Mattos-Vela MA. Microdureza superficial del esmalte dentario ante el efecto erosivo de tres bebidas gasificadas no alcohólicas. Estudio In Vitro. Kiru /Internet/. 2011 [Consultado 10 de marzo de 2013]; 8(2); 88-96. Disponible en: [http://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2011/Kiruv.8.3/Kiru\\_v.8.3%20art.5.pdf](http://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2011/Kiruv.8.3/Kiru_v.8.3%20art.5.pdf)
10. Liñan-Duran C, Meneses-López A, Delgado-Cotrino L. Evaluación in vitro del efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. Rev Estomatol Herediana /Internet/. 2007 [Consultado 19 de jun de 2013]; 17(2):58-62. Disponible en: <http://revistas.concytec.gob.pe/pdf/reh/v17n2/a03v17n2.pdf>.
11. Moreno Ruíz X, Narváez Carrasco CG, Bittner Schmidt V. Efecto in vitro de las bebidas refrescantes sobre la mineralización de la superficie del esmalte dentario de piezas permanentes extraídas. Int J Odontostomat /Internet/. 2011 [Consultado 19 de febr de 2013]:157-63. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/ijodontos/v5n2/art08.pdf>.