

# DISMINUCIÓN DEL PH SALIVAL POR CONSUMO DE BEBIDAS ÁCIDAS, FACTOR COADYUVANTE EN LA BIOCORROSIÓN DENTAL.

# 2

## Decrease Of The Salival Ph By Consumption Of Acid Beverages, Coadjuvant Factor In Dental Biocorrosion.

**Hinojosa Ledezma Heber Falú**

Docente de la Maestría de Rehabilitación oral y estética, UAJMS, Sede La Paz

Dirección para correspondencia: Torre Vicenta, Av Argentina 1843, piso 1, Of. C-1, Miraflores.

Correo: heberfalu@gmail.com

### RESUMEN

Este estudio in vivo se efectuó con una muestra de población de 40 personas voluntarias y cuyo propósito fue el de evaluar y comparar las variaciones, en este caso disminuciones, que ocurren en el pH salival después de ingerir bebidas ácidas, a quienes se les realizó la medición del pH salival (pH inicial) antes de consumirlas para posteriormente realizar mediciones consecutivas del pH salival, inmediatamente, al minuto, a los 3 minutos, a los 5 minutos y a los 10 minutos posteriores al consumo de una bebida carbonatada (Coca-Cola), de néctar de fruta natural (Frut-All) y de agua de mesa purificada (Villa Santa), pidiendo a cada uno de los voluntarios que retuviera el líquido en la boca durante 3 segundos antes de deglutirlo completamente, en una cantidad de 50 ml.

Las muestras de pH fueron medidas con cintas pH-metras específicas para saliva de la marca Hydrion.

La disminución del pH salival se registró durante las 5 mediciones determinadas y con ambas bebidas ácidas manteniéndose descendido en absolutamente todos los voluntarios sin retornar al valor inicial de pH de cada individuo pasados los 10 minutos. Las muestras de saliva recolectadas después de ingerir agua de mesa fueron las únicas que no mostraron descenso en los valores de pH salival.

Concluyendo que las bebidas ácidas, de consumo ha-

bitual y frecuente, sean estas carbonatadas o néctares de “fruta natural”, y más aún la forma de ingesta, son condicionantes para la biocorrosión dental.

### Palabras Clave

Biocorrosión, bebidas ácidas, bebidas carbonatadas, néctar de fruta natural, pH, saliva.

### SUMMARY

This in vivo study was carried out with a population sample of 40 volunteers and whose purpose was to evaluate and compare the variations, in this case decreases, that occur in the salivary pH after ingesting acidic beverages, to whom the salivary pH measurement (initial pH) before consuming them to subsequently make consecutive measurements of the salivary pH, immediately, at minute, at 3 minutes, at 5 minutes and at 10 minutes after the consumption of a carbonated drink (Coca-Cola), natural fruit nectar (Frut-All) and purified table water (Villa Santa), asking each of the volunteers to retain the liquid in the mouth for 3 seconds before swallowing it completely, in an amount of 50 ml.

The pH samples were measured with pH meter tapes specific for saliva from the Hydrion brand.

The decrease in salivary pH was recorded during the 5 determinate measurements and with both acidic

beverages being maintained in absolutely all the volunteers without returning to the initial pH value of each individual after 10 minutes. The saliva samples collected after ingesting table water were the only ones that showed no decrease in salivary pH values.

Concluding that the acidic drinks, of habitual and frequent consumption, are these carbonated or nectars of “natural fruit”, and even more the form of ingestion, are determining factors for the dental bio-corrosion.

### Keywords

Biocorrosion, acidic drinks, carbonated drinks, natural fruit nectar, pH, saliva.

## INTRODUCCIÓN

La erosión dental, denominada acertadamente por G. Henostroza H. como *biocorrosión* es la pérdida patológica no cariosa de la superficie del diente, distinta de la abrasión y la atrición, y se define como la pérdida irreversible de tejido duro dental por un proceso químico que no involucra bacterias y que durante las dos últimas décadas surgió como un problema clínico importante<sup>1,7</sup>.

El pH crítico, en el que se disuelve la hidroxiapatita es de pH 5,5 para el esmalte y de 6,5 para la dentina, y debido a que los dientes están compuestos de hidroxiapatita carbonatada deficiente en calcio, son vulnerables a la descalcificación en medios ácidos<sup>17,29</sup>.

No sólo es el ácido administrado directamente de las bebidas ácidas (carbonatadas y néctares o zumos), sino también después de beber dichos líquidos el ácido se produce a partir de bacterias del biofilm, al metabolizar los azúcares fermentables en las bebidas<sup>18</sup>. La saliva humana actúa como una solución neutralizante y/o buffer cuando se consumen bebidas ácidas. El pH intraoral disminuye después de beber una bebida acidulada y la acción bacteriana acidógena oral sobre los carbohidratos fermentables (monosacáridos como glucosa y fructosa, disacáridos como la maltosa y la sacarosa) también agrava la reducción del pH por debajo de pH4 a nivel del biofilm. Según algunos estudios el pH intraoral tarda alrededor de 20-30 minutos para cambiar el medio ácido, ya que

la saliva estimulada neutraliza cualquier ácido residual<sup>2,25</sup>.

En Bolivia no se hallaron estudios similares *in-vivo* realizados, sobre la acción que podrían ejercer las bebidas ácidas, ya sean estas carbonatadas (Coca-Cola) o los llamados néctares (Frut-All) con el descenso del pH salival que producen éstas y su posible influencia en la desmineralización de estructuras dentarias calcificadas cuando son retenidas en la cavidad bucal como una de las muchas formas en las que se ingieren las bebidas, por lo que este trabajo tuvo como justificación demostrar que esta forma de consumo tiene efectos que determinan directamente el descenso del mencionado pH, y un probable efecto nocivo sobre la integridad del esmalte dental, pero principalmente, la dentina y cemento expuestos al medio bucal.

## MATERIALES Y MÉTODOS

*Método científico:* Es un proceso destinado a explicar que la desmineralización y erosión, tienen relación con el consumo de bebidas ácidas y poder así, enunciar leyes que expliquen este fenómeno físico que afecta a la salud bucal.

*Método sintético:* Mediante este método, se pretende resumir y explicar, que el consumo excesivo y frecuente de bebidas ácidas, es una de las causas principales de la desmineralización y posterior erosión en el esmalte dental en las personas que ingieren dichas bebidas, concepto que se estableció en la hipótesis y que después de analizar las pruebas realizadas se plasmarán en los resultados.

## TIPO DE ESTUDIO

El presente trabajo es de tipo experimental, y transversal; ya que el esmalte dental y otros tejidos dentarios expuestos en los pacientes sometidos a las pruebas, que son la población del estudio, fueron sometidos al pH ácido de las bebidas ácidas, tanto carbonatadas: Coca-Cola, como no carbonatadas: “néctar de fruta natural, sabor a manzana” (Frut-all), de la misma forma también al “agua purificada de mesa” (Villa Santa), de esta manera utilizando todas las variables al mismo tiempo.



Imagen 1

## POBLACIÓN O MUESTRA

Las muestras de saliva para la investigación se tomaron de 40 individuos voluntarios con edades que fluctuaron entre 20 y 45 años, de ambos sexos, que asistieron a la consulta privada, así como alumnos de 3er año de la materia de Prótesis Removible de la Facultad de Odontología de la Universidad Mayor de San Andrés y alumnos del postgrado de Rehabilitación Oral Estética de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho en la ciudad de La Paz, Bolivia, previo consentimiento de cada individuo.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- Sujetos entre 20 y 45 años de edad.
- Sujetos que no presenten reflujo gastroesofágico ni patologías en glándulas salivales.
- Sujetos sin medicación que pueda influir en la salivación.
- Mujeres que no tengan tratamiento con anti-conceptivos farmacológicos.
- Sujetos sin cálculo dental evidente.
- Sujetos con menos de 4 piezas dentales con lesiones de caries.
- Sujetos con participación voluntaria para el estudio.

## INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE PH

A.- Tiras de papel específicas para la medición del pH salival que cambian de color cuando son sumergidas en la saliva (Hydrion, [www.MicroEssentialLab.com](http://www.MicroEssentialLab.com)). Este pH metro puede hacer la medición desde 5,5 con intervalos de 2 décimas, hasta 8. Imagen 2



Imagen 2

B.- Tiras de papel para líquidos, calibradas desde 0 hasta 14, fabricados por VWR International. Imagen 3



Imagen 3

Ambos pHmetros en cintas de papel indican:

- Sumergir la cinta en la solución
- Remover una vez
- Inmediatamente comparar con la cartilla de color

C.- Potenciómetro o pH metro digital de mesa para laboratorio clínico, marca OAKTON ph700 que entre sus características más útiles para este trabajo de investigación se destacan:

**Rango:** -2.00 a 16.00 pH

**Resolución:** 0.01 pH

**Exactitud:**  $\pm 0.01$  pH

**Calibración:** Hasta 5 puntos (USA: 4.01; 7.00; 10.01,

12.45 o NIST: 1.68, 4.01, 6.86; 9.18, 12.45); reconocimiento automático de solución buffer.



Imagen 4. Potenciómetro o pHmetro digital de mesa para Laboratorios de análisis clínicos

## DETERMINACIÓN DEL PH DE LAS BEBIDAS

Se colocó 50 ml. de cada bebida que sería objeto del presente estudio en un vaso plástico, agua, bebida carbonatada (Coca-Cola), “Jugo de fruta natural” (Frut-all) y se hizo la medición de cada uno de ellos con el pHmetro B (Rango del pHmetro: 0-14).



Imagen 5. Medición del pH de los líquidos

Los valores obtenidos con las cintas de papel indicadoras de pH, y comparando con la cartilla de colores que tiene el empaque, fueron los siguientes:

El néctar de fruta natural (Frut-All) registró 3,5. Imagen 6



Imagen 6

La bebida carbonatada (Coca-Cola) dio un pH de 2,5. Imagen 7



Imagen 7

Y finalmente la medición del pH del agua purificada de mesa (Villa Santa) dió un valor de 6,5. Imagen 8



Imagen 8

Debido a que se quería conocer con mayor exactitud los valores que registrarían las 3 bebidas y porque los estudios e investigaciones que fueron realizados en otros países determinan un rango que va desde 2,35 hasta 3,00 y los néctares poseen un rango de 3,00 a 3,50, se decidió hacer la determinación del pH de las 3 bebidas con pH metro digital en el Departamento de Bromatología del laboratorio de análisis clínicos dependiente de la Facultad de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Mayor de San Andrés en La Paz, Bolivia (SELADIS).

Los resultados entregados se aprecian en las tablas contiguas:

Los valores obtenidos de la muestra del néctar de pura fruta (Frut-All) son:

Ensayo Realizado	Unidades	Resultados Obtenidos	Método de Ensayo
pH	---	3,4	POTENCIOMETRÍA
pKa	---	5,31	POTENCIOMETRÍA

Tabla 1

En la muestra de Coca-Cola de obtuvo:

Ensayo Realizado	Unidades	Resultados Obtenidos	Método de Ensayo
pH	---	2,47	POTENCIOMETRÍA
pKa	---	2,71	POTENCIOMETRÍA

Tabla 2

Y finalmente los resultados entregados por el SELADIS para la muestra de agua fueron:

Ensayo Realizado	Unidades	Resultados Obtenidos	Método de Ensayo
pH	---	5,85	POTENCIOMETRÍA
pKa	---	7,66	POTENCIOMETRÍA

Tabla 3

Una vez obtenido el pH de cada bebida se solicitó, en el mismo laboratorio, la determinación del pK de cada muestra que también figura en los datos registrados en las tablas precedentes.

Realizando una comparación entre los valores regis-

trados con las cintas de pH y las realizadas con un pH metro digital tendríamos las siguientes diferencias:

Bebida	Tiras de ph en papel	Ph metro digital	Diferencia
Néctar	3,5	3,4	0,1
Coca-Cola	2,5	2,47	0,03
Agua	6,5	5,85	0,65

Tabla 4

## DETERMINACIÓN DEL PH SALIVAL INICIAL

A cada sujeto se le determinaron valores de pH salival inicial, o sea antes de ingerir las bebidas seleccionadas.

La recolección de saliva se desarrolló siguiendo las siguientes recomendaciones de la Asociación Latinoamericana de Investigación en Saliva (ALAIS):

- La saliva se colectó en un ambiente tranquilo y con suficiente luz.
- La saliva se colectó en un mismo momento del día.
- Los sujetos no realizaron esfuerzo físico antes de la recolección.
- Los sujetos no se lavaron los dientes, comieron o bebieron (excepto agua) antes de la recolección.
- Los sujetos se enjuagaron la boca con agua e inmediatamente procedieron a colectar la saliva.
- Las muestras salivales con presencia de detritus o sangre fueron descartadas.

La saliva fue recolectada a través del método de recolección de saliva no estimulada (basado en método de escupimiento "Spitting method"). Las personas voluntarias acumularon saliva en el piso de la boca y la vertieron en un vaso plástico de 50 cc. Posteriormente, se procedió a medir el pH a cada muestra con las cintas indicadoras de un pHmetro, en esta medición y las siguientes se realizaron con el pHmetro A (Cintas para pH calibradas con decimales, Hydrion).

Determinado el valor del pH inicial se procedió a depositar aproximadamente 35-40 cc de agua en un vaso desechable y pidiendo al individuo que retenga el líquido en la boca 3 segundos antes de su deglución completa y se realizó la medición del pH salival.

La medición de cada bebida ingerida se realizó de la siguiente manera:

- Momento 1; inmediatamente deglutido el líquido.
- Momento 2; después de 1 minuto de la deglución mencionada
- Momento 3; a los 3 minutos posteriores
- Momento 4; a los 5 minutos
- Momento 5; a los 10 minutos

La primera bebida con la que se inició la recolección de las muestras fue la bebida carbonatada (Coca-Cola) con el lapso de espera de 20 minutos entre una bebida y la siguiente seleccionada. Como segunda bebida el agua purificada (Villa Santa) y finalmente el “Néctar de fruta natural” (Frut-All).

## RESULTADOS

### Distribución Por Sexo De La Población Objeto de Estudio

	Total	Varones	Mujeres
Frecuencia	40	11	29

Tabla 5

El número de participantes en el presente estudio fueron 11 varones y 29 mujeres, sumando un total de 40 personas.

### DATOS POR EDAD EN AÑOS DE LA POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO

	Media	Mínima	Máxima
Edad en años	31,42	20	45

Tabla 6

Quienes participaron en este estudio fueron adultos

jóvenes y adultos, estableciéndose una edad promedio de 31.42 años.

El pH salival inicial promedio de las 40 personas que constituyeron la muestra para este estudio fue de 6,65.

Después de consumir el néctar, el descenso del pH salival promedio fue significativo cuando se recolectaron y midieron las muestras inmediatamente de haber deglutido el líquido. Grafico 1

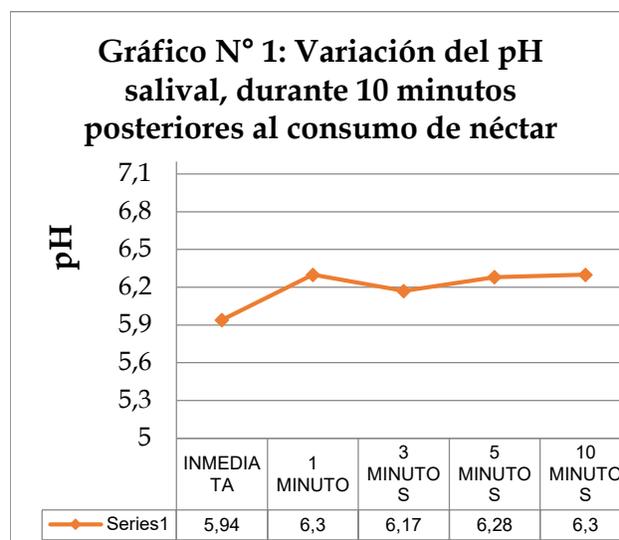


Gráfico 1

El pH salival promedio de las 40 personas mostró un ascenso al minuto posterior (Minuto1) para luego descender nuevamente en la lectura del minuto 3 y el minuto 5 y mantenerse en valores similares después de 10 minutos transcurridos. Este fenómeno de ascenso casi inmediato es explicable desde el punto de vista fisiológico que, en un intento de neutralizar rápidamente, se elimina bicarbonato, cumpliendo así las funciones tampón y buffer salival.

pH Inicial promedio	Tiempo	Valores	Diferencia
6,65	Inmediatamente	5,94	0,71
	1 minuto	6,3	0,35
	3 minutos	6,17	0,48
	5 minutos	6,28	0,37
	10 minutos	6,3	0,35

Tabla 7

Las diferencias de pH registradas para el consumo

de néctar en relación con el promedio de pH inicial se pueden evidenciar en los resultados registrados en la tabla 9, en la que se ve, que la diferencia más significativa se encuentra en la casilla: “INMEDIATAMENTE”, con el ascenso temporal en los valores del minuto 1 mencionado en el párrafo precedente.

La tercera bebida fue la única que no incidió ni tuvo descensos significativos en el pH salival de las personas voluntarias, demostrando una vez más que el agua natural sin modificar su sabor, consistencia o características es la que no produciría efectos erosivos en las estructuras calcificadas.

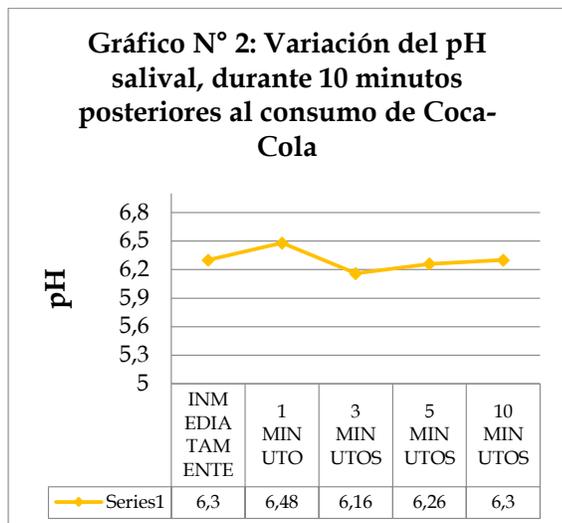


Gráfico 2

La medición de pH de la bebida carbonatada no dista mucho de los valores que se registraron para el néctar. Si bien el momento inicial dio valores promedio más elevados a los del néctar, fue en el minuto 3 que la diferencia solamente fue de 0,01 y, durante el minuto 5 la diferencia fue de 0,04 para luego tener en el minuto 10 los mismos datos promedio registrados.

Los valores promedio del pH, de la muestra seleccionada de 40 personas voluntarias después de tomar Coca-Cola, se mantuvieron ligeramente por encima de los del néctar durante la recolección de las 2 primeras muestras.

En la tabla 10 podemos evidenciar la diferencia de valores de las muestras salivales después de ingerir Coca-Cola con el promedio inicial (antes del consumo de cualquiera de las bebidas).

pH Inicial promedio	Tiempo	Valores	Diferencia
6,65	Inmediatamente	6,3	0,35
	1 minuto	6,48	0,17
	3 minutos	6,16	0,49
	5 minutos	6,26	0,39
	10 minutos	6,3	0,35

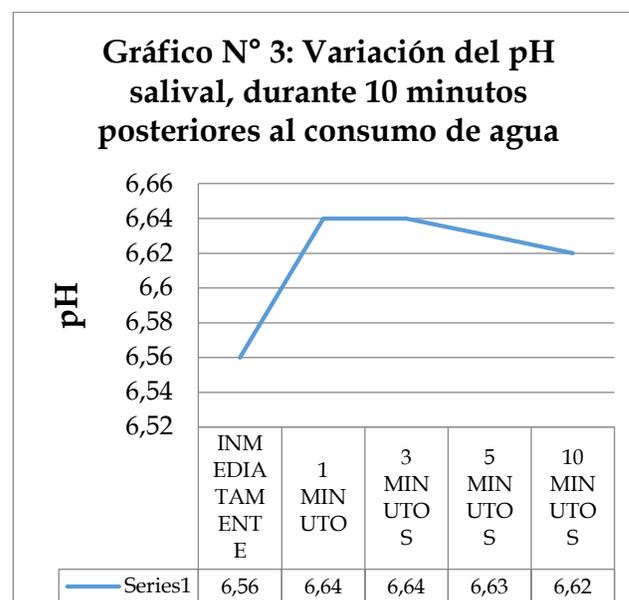


Gráfico 3

Así mismo las diferencias que se realizaron, y muestran en la tabla 9, demuestran una variación centesimal en los 5 momentos en los que se realizó la medición del pH salival cuando se consumió el agua de mesa purificada. Diferencia también realizada con la medición promedio del pH salival inicial, como en las otras comparaciones (Néctar y bebida carbonatada).

pH Inicial promedio	Tiempo	Valores	Diferencia
6,65	Inmediatamente	6,56	0,09
	1 minuto	6,64	0,01
	3 minutos	6,64	0,01
	5 minutos	6,63	0,02
	10 minutos	6,62	0,03

Tabla 9

### Discusión

Las estrategias publicitarias para estimular el consumo de ciertos productos, especialmente bebidas car-

bonatadas han modificado sin duda el pensamiento del colectivo social respecto al concepto de satisfacer la sed. Un gran número de personas optan una de las tantas bebidas ácidas (ya sean estas gaseosas o néctares) que existen en el comercio para consumirla junto a algún alimento sólido, como acompañamiento o simplemente como “bebida social”, mientras se mantiene una conversación. Pero también como líquido hidratante y rehidratante, en caso de practicar deportes.

Sumado a lo precedente, está la publicidad agresiva donde se muestra a gente del mundo deportivo o artístico exhibiendo los llamados “nuevos estilos” de vida, que bajo un estereotipo de “delgadez extrema”, sinónimo de “salud” y de “éxito”, se ha introducido la tendencia: “Alimentación exclusiva en base a frutas y verduras” que prometen esos lineamientos estéticos pre-establecidos por la industria.

En este estudio se hizo la recolección de saliva no estimulada de personas voluntarias en edades comprendidas entre los 20 y los 45 años, ya que las investigaciones demostraron que la saliva estimulada tiene un pH mayor que la saliva no estimulada y contiene más cantidad de bicarbonato, considerado el principal componente buffer de la saliva.

La saliva posee adicionalmente otras funciones que no se incluyeron en este trabajo como el flujo salival, la película protectora y el clearance, que funcionan como barreras de protección frente a ataques ácidos, lo que podría provocar erosión en los dientes<sup>14, 15</sup>.

La retención en la cavidad bucal previa a la deglución de las bebidas ácidas podría determinar un descenso nocivo en el pH salival y de esta manera contribuir significativamente en el proceso de biocorrosión y pérdida, a veces irreversible e irreparable de estructura dentaria<sup>12, 13</sup>.

En la biocorrosión, la cantidad de mineral disuelto del esmalte depende del pH del alimento, del efecto buffer salival o la concentración de ácidos y la duración del tiempo de exposición. Se considera que la solubilidad de la apatita del esmalte se presenta a pH inferiores o iguales a 5,5. En este estudio, 2 de las 3 bebidas registraron un pH por debajo de 4, las

más ácidas fueron la Coca-Cola y el néctar Frut-All, sabor manzana.

G. Henostroza H, menciona en su libro “Caries dental” que el pH de la saliva oscila en un rango de 5,7 a 7,6, la exposición prolongada a un pH inferior en forma frecuente puede resultar en una rápida desmineralización del esmalte<sup>29</sup>. Las bebidas gaseosas son retenidas en el esmalte dental y son de más difícil remoción por la saliva que otras bebidas, resultando en un factor de riesgo mayor<sup>10</sup>.

Las bebidas carbonatadas contienen ácido carbónico formado por dióxido de carbono en solución, cuando el dióxido de carbono desaparece de la bebida, el pH continúa siendo ácido. Esto indica que las bebidas carbonatadas tienen su acidez inherente debido a otros ácidos adicionados para estimular el sabor y contrarrestar la excesiva dulzura que estas poseen<sup>23</sup>.

La acidez de la bebida es considerada por muchos investigadores el factor primario en el desarrollo de la erosión dental, este nivel de ácido total (conocido como ácido titulable) más que el pH, sería el factor determinante en la erosión debido a que condiciona la disponibilidad real del ión hidrógeno para la interacción con la superficie del diente<sup>3, 24</sup>.

En las mediciones de pH salival que se realizaron en este estudio los valores más críticos se registraron en la primera medición, denominada: INMEDIATAMENTE, tanto para las bebidas carbonatadas como para el néctar, para luego tener un ascenso en el primer minuto (1 MINUTO) que fisiológicamente es explicable debido a que el organismo en un intento de estabilizar un medio salival ácido libera cantidades mayores de bicarbonato. Nuevamente se registró un descenso en la tercera medición (3 MINUTO) y se mantuvo en niveles bajos durante las dos mediciones posteriores que se realizaron a los cinco y diez minutos (5 MINUTO, 10 MINUTO).

Las publicaciones recientes en la literatura sugieren que el nivel de ácido total es un indicador más realista para investigar el potencial erosivo de las bebidas gaseosas comparado con el pH de la solución.

Otros investigadores refutan la validez de la acidez total como una forma de clasificar la acidez de una sustancia. Estas investigaciones tienden a identificar las bebidas con contenido de ácido cítrico como

bebidas que tienen un potencial erosivo mayor que el de las bebidas carbonatadas que contienen ácido fosfórico. Los estudios que utilizan modelos de ratas con el método “frecuencia de exposición y receso en la exposición” son más predictivos de la clase de hábitos de consumo humano<sup>19</sup>. En estos estudios, las exposiciones breves a los ácidos contenidos en los líquidos con bajo pH como las bebidas carbonatadas demostrarían ser más erosivos que las bebidas basadas en cítricos<sup>10</sup>. Aunque es importante mencionar que con el néctar sabor a manzana, motivo de este estudio, y una bebida carbonatada la diferencia entre las mediciones promedio resultantes, hechas a los 5 y 10 minutos, fueron similares.

Otros factores relacionados con la condición erosiva de las bebidas incluyen la clase de ácido y sus propiedades quelantes. La mayoría de las bebidas carbonatadas contienen uno o más acidulantes, los más comunes son los ácidos fosfórico y cítrico, pero también pueden estar presentes los ácidos maleico, tartárico y otros ácidos. La presencia de estos ácidos polibásicos en las bebidas es importante debido a su capacidad para quelar el calcio a pH altos, lo cual significa que pueden ser muy erosivos para el esmalte dental<sup>20,22</sup>.

La influencia del calcio y de los fosfatos adicionados a las bebidas es frecuentemente referida como “acción buffer.” Se ha sustentado que las sustancias inhibidoras de la erosión funcionan por una acción buffer, lo que significaría que una concentración alta y suficiente de calcio y de fosfato adicionada a una bebida reduciría la cantidad de esmalte dental que se disuelve<sup>22</sup>.

Se esperaría que el buffer de las bebidas gaseosas mantuviera el pH en un nivel cerca de la neutralidad, o en un pH por encima del valor al cual podría ser responsable de cualquier erosión, pero esto, afectaría su sabor característico y la percepción al gusto y por lo tanto sería una forma inaceptable para reformular las bebidas gaseosas.

El fluoruro actúa en conjunto con otros iones del entramado de la apatita (calcio y fosfato) y en concentraciones que saturan la solución con respecto a la flúorapatita, no parece ser que el fluoruro sólo tenga la capacidad de suprimir la erosión. Sin embargo se requiere más investigación

para aclarar este problema. En investigaciones que realizó Sorvari y col, encuentran que 15 ppm de fluoruro en una bebida deportiva con un pH de 3,2 tiene un efecto limitante sobre las erosiones en ratas. Las consideraciones toxicológicas, prohibirían la incorporación de fluoruros entre 6 y 15 ppm en cualquier bebida industrial de consumo.

Los resultados de esta investigación parecen coincidir con los estudios *in vitro e in vivo*, acerca de las propiedades erosivas de los alimentos y bebidas realizados en otros países, que encuentran que las bebidas ácidas tales como néctares, zumos, jugos y la bebidas carbonatadas podrían tener alto potencial erosivo asociado con su acidez, el pH<sup>5,6</sup>.

Es importante considerar que el efecto erosivo de una bebida depende no sólo de su potencial erosivo en sí, sino de la forma, hábitos y frecuencia de consumirla, frecuencia con la que se lo hace y también de las características individuales del paciente, donde la capacidad buffer y el rango de flujo salivar, que son también factores participantes.

La saliva después de la última medición que se realizó a los 10 minutos no retorna a sus niveles iniciales en ninguno de los casos. Algunas investigaciones sugieren un tiempo aproximado entre 20 y 30 min para el restablecimiento de los niveles normales de pH en la cavidad oral después de la ingesta de sustancias ácidas, por lo que, en caso de existir una nueva ingesta de estas bebidas dentro de este tiempo, los dientes podrían estar expuestos a una mayor desmineralización<sup>15,29</sup>.

## CONCLUSIONES

Finalmente se puede concluir que de acuerdo al pH las bebidas con posible potencial erosivo y que incidieron de manera directa en el descenso del pH salival en cada participante en este estudio serían las bebidas carbonatadas así como los néctares de fruta natural (industrializados).

## CONFLICTO DE INTERESES

El autor declara que no existe asociación o vinculación con alguna de las marcas comerciales utilizadas o nombradas en este estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

-  <sup>1</sup>Sueldo P. y col., “Erosión o corrosión dental: factores etiológicos y diagnóstico” Actas Odontológicas, Universidad Católica del Uruguay, Volumen VII / Número 2 / Diciembre 2010 / 5 – 11.
-  <sup>2</sup>Llena-Puy C. “The role of saliva in maintaining oral health and as an aid to diagnosis”. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2006;11: E449-55.
-  <sup>3</sup>Amirfirooz B.y col. “Pop-Cola Acids and Tooth Erosion: An In Vitro, In Vivo, Electron-Microscopic, and Clinical Report”. Hindawi Publishing Corporation, International Journal of Dentistry, Volume 2010.
-  <sup>4</sup>Oñate N. H. Santiago. “Estudio in vitro del efecto erosivo que produce la frecuencia de consumo de bebidas gaseosas a nivel del esmalte”, Presentado previo a la obtención del grado académico en odontología, Quito 2014.
-  <sup>5</sup>Balladares A. Becker M. “Efecto in vitro sobre el esmalte dental de cinco tipos de bebidas carbonatadas y jugos disponibles comercialmente en el Paraguay Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Asunción, Paraguay Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud, Vol. 12(2) Diciembre 2014: 8-15 8.
-  <sup>6</sup>Abad M. “Efecto erosivo de las bebidas ácidas” Investigación bibliográfica del proceso de suficiencia profesional para obtener el título de cirujano dentista. Lima-Perú, 2010.
-  <sup>7</sup>Grippio J. Simring M. Schreiner S. “Attrition, abrasion, corrosion and abfraction revisited: A new perspective on tooth surface lesions”. J Am Dent Assoc 2004;135:1109-18.
-  <sup>8</sup>Kaidonis JA, Richards LG, Townsend GC. “Cambios no cariosos en las coronas dentales”. En: Mount GJ. Hume WR Conservación y restauración de la estructura dental. 1ª ed. Madrid. Harcourt Brace de España S.A.; 1999. p.27-35.
-  <sup>9</sup>Lafuente, D. & Abad, K., 2014: “Influencia de Bebidas Gaseosas en la Integridad de Márgenes en Restauraciones de Resina Compuesta” ODOVTOS-Int. J. Dental Sc., 16: 115-123.
-  <sup>10</sup>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.
-  <sup>11</sup>Garone W., Valquíria A. “Lesiones no Cariosas – El Nuevo Desafío de la Odontología” ed. Sao Paulo: 2010. P. 47- 48 -78.
-  <sup>12</sup>Johansson A-K, Lingström P, Imfeld T, Birkhed D. “Influence of drinking method on tooth-surface pH in relation to dental erosion”. Eur J Oral Sci 2004;112:484–9.
-  <sup>13</sup>Marchena A. “Formas de ingesta de bebidas carbonatadas y variación del ph salival en alumnos de la academia preuniversitaria círculo, Los Olivos”. Universidad San Martin de Porres. Lima-Perú, 2011.
-  <sup>14</sup>Caridad, C. “El pH, Flujo Salival y Capacidad Buffer en Relación a la Formación de la Placa Dental”, Odous Científica Vol. IX No. 1, PP. 25-32 Enero - Junio 2008.
-  <sup>15</sup>Sánchez G. J. y col. “Capacidad buffer de la saliva en presencia de bebidas energéticas comercializadas en Chile, estudio in vitro”, Revista Clínica de Periodoncia Implantología y Rehabilitación Oral. 2015; 8(1):24---30. Elsevier España, S.L.U.
-  <sup>16</sup>Navarro G. “Estudio mediante microscopio electrónico de barrido de los efectos producidos por Coca-Cola y Schweppes limón en el esmalte intacto y en el esmalte grabado y sellado con una resina ortodóntica”. Murcia: Universidad Murcia, Departamento de Dermatología, Estomatología, Radiología y Medicina Física; 2006.
-  <sup>17</sup>Colin Dawes, “What Is the Critical pH and why does a Tooth Dissolve in Acid?” Journal of the Canadian Dental Association, 2003; 69(11):722–4.
-  <sup>18</sup>Grobler SR, Senekal PJC, Laubscher JA. “In vitro demineralization of enamel by orange juice, apple juice, Pepsi Cola and diet Pepsi Cola”. Clin Prev Dent. 1990;12:5-9.
-  <sup>19</sup>Mistry M, Grenby TH. “Erosion by soft drinks of rat molar teeth assessed by digital image analysis”. Caries Res. 1993;27:21-5.

 <sup>20</sup>Grenby TH. "Lessening dental erosive potential by product modification". Eur J Oral Sci. 1996;104:221-8.

 <sup>21</sup>Sorvari R, Kiviranta I. "A semiquantitative methods of recording experimental tooth erosion and stimating oclusal wear in the rat". Arch Oral Biol. 1988;33:217-20.

 <sup>22</sup>Sorvari R, Kiviranta I, Luoma H. "Erosive effect of a sport drink mixture with and without addition of fluoride and magnesium on the molar teeth of rats". Scan J Dent Res. 1988;96:226-31.

 <sup>23</sup>Ehlen LA, et Cols. "Acidic beverages increase the risk of in vitro tooth erosion". Nutr Res.2008;28(5):299-303.9.

 <sup>24</sup>Lussi A, et Cols. "Analysis of the erosive effect of different dietary substances and medications". BJN.2012;107:252-62.10.

 <sup>25</sup>Lussi A, Jaeggi T, Zero D. "The role of diet in the etiology of dental erosion". Caries Res. 2004;(38):34-44.

 <sup>26</sup>Básicos, M. D. "Programa de control y seguimiento de la calidad del agua (PCCA)". La Paz, Bolivia, 1999.

 <sup>27</sup>OMS. "Guías para la calidad del agua potable; Recomendaciones". 1995.

 <sup>28</sup>Patzi, V. "Embotelladora Bazan". La Paz, Bolivia. 2013.

 <sup>29</sup>Henostroza H. G. y col. "Caries dental, Principios y procedimientos para el diagnóstico.", 1ª ed. Universidad Peruana Cayetano Heredia; Lima-Perú. Editorial Ripano, 2007.