



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

“ALTERACIÓN DEL PH SALIVAL DESPUÉS DE LA INGESTA DE BEBIDAS INDUSTRIALIZADAS DE MAYOR CONSUMO POR ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS”

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Odontólogo.

TUTOR:

Dra. Alexandra Mena Serrano

AUTOR:

Diego Andrés Garzón Rodríguez

AÑO

2015

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Dra. Alexandra Mena Serrano.

Máster y PhD en Odontología Restauradora

C.C.171316789-6

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Diego Andrés Garzón Rodríguez

C.C. 060378691-1

DEDICATORIA

A mis padres Sixto Garzón y Olga Rodríguez por ser un ejemplo para mí, y por su apoyo incondicional, a mis hermanas por cuidarme y darme palabras de aliento para seguir adelante.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la salud y fuerza para enfrentar los obstáculos de mi carrera y vida.

A mis Padres y Hermanas por apoyarme siempre y ayudarme a conseguir los objetivos y metas de mi vida estudiantil.

A mis Docentes por la guía proporcionada y Amigos por su apoyo incondicional les agradezco muy sinceramente.

RESUMEN

La erosión dental es el daño a la estructura del esmalte y/o dentina por la acción de ácidos que provienen de fuentes internas o externas al organismo.

Objetivo: Evaluar el pH salival después de la ingesta de las tres bebidas industrializadas de mayor consumo por los estudiantes de Odontología de la UDLA. **Material y métodos:** Después de realizar una encuesta a 200 estudiantes de Odontología de la UDLA se identificó que las tres bebidas industrializadas de mayor consumo son en orden descendente de preferencia, el té, jugo artificial y gaseosa. Para evaluar las variaciones de pH salival se dirigió un estudio clínico experimental de corte transversal con 75 estudiantes voluntarios. Las bebidas escogidas fueron: Coca Cola®, Fuzetea®, Del Valle® (naranja), y las mediciones se realizaron con un papel pH (MN 2 - 9) y con un pHmetro (Martini Instruments). Para cada grupo se tomaron tres muestras: pH salival inicial, sin ingesta de alguna bebida; inmediatamente después de la ingesta de la bebida; 15 min posteriores a la ingesta de la bebida. Coca Cola®, Fuzetea®, Del Valle® (naranja). **Resultados:** La bebida más ácida fue Coca Cola® con un pH de 2,5; las otras dos fueron similares entre sí con un valor de 3. No hay diferencia estadística entre los métodos de medición. Las tres bebidas descendieron el pH salival inmediatamente después de su consumo de forma significativa, siendo la bebida Del Valle Naranja® la que alteró en mayor intensidad el pH salival (pH 5,4), seguidas por Coca Cola® (pH 6,1), Fuzetea® (pH 6), El pH a los 15 min después del consumo de las bebidas volvió a los valores iniciales. **Conclusión:** las tres bebidas evaluados descienden el pH salival de forma significativa, siendo Del Valle Naranja® la que produce mayores cambios. Sin embargo estos valores retornan a la normalidad al cabo de 15 min después de la ingesta.

ABSTRACT

Dental erosion is damage to the structure of the enamel and / or dentin by the action of acids coming from the internal or external body sources. **Objective:** To evaluate salivary pH after ingestion of the three most consumed industrialized beverage by students of UDLA'S Dentistry School. **Material and Methods:** After a survey of 200 UDLA's dentistry students, were identified the three most consumed industrialized beverage, it are, in descending order of preference: tea, artificial juice and soda to evaluate salivary pH variations, a clinical study of an experimental cross-sectional was applied, with 75 volunteer students. Drinks that were chosen are: Coca Cola®, Fuzetea®, the Valle® (orange), and measurements were performed with a pH (MN 2-9) paper and with a pH meter (Martini Instruments). For each group, three samples were taken: initial salivary pH, without any drink intake; immediately after intake of the beverage; 15 min after ingestion of the drink. Coca Cola®, Fuzetea®, the Valle® (orange). **Results:** Most acid beverage was Coca Cola ® with a 2.5 pH; the other two were similar to each other with a value of 3. There is no statistical difference between measurement methods. The three beverages decreased significantly salivary pH immediately after consumption, being Del Valle Naranja® the one wich altered in more intensity the salivary pH (pH 5.4), followed by Coca Cola® (pH 6.1) , Fuzetea® (pH 6), the pH at 15 min after consumption of beverages returned to baseline. **Conclusion:** the three evaluated drinks descend salivary pH significantly, being Del Valle Naranja® which produces major changes. However these values return to normal within 15 min after intake.

ÍNDICE

1	CAPITULO I. INTRODUCCION	1
1.1	Planteamiento del problema.....	1
1.2	Justificación.....	1
2	CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	2
2.1	Concepto de saliva	2
2.2	Formación de la Saliva	2
2.3	Clasificación de las glándulas salivales	2
2.3.1	Glándulas Salivales Mayores.....	2
2.3.2	Glándulas Salivales Menores	2
2.4	Composición de la Saliva.....	3
2.5	Funciones de la Saliva.....	3
2.6	pH.....	4
2.6.1	Métodos de determinación del pH	4
2.7	pH Salival	5
2.7.1	Definición de pH Salival	5
2.7.2	Factores que alteran el pH Salival	5
2.7.3	Factores que normalizan el pH Salival.....	6
2.7.4	Influencia de los cambios del pH salival la superficie dental.....	6
	Erosión.....	6
	Abrasión.....	7
2.8	Bebidas Industrializadas	7
2.8.1	Bebidas carbonatadas	8
2.8.2.-	Infusiones	9
2.8.3.-	Jugos	10
3	CAPITULO IIIOBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	12
3.1.	Objetivo general	12
3.2.	Objetivos específicos.....	12
3.3	Hipótesis	12

4 CAPITULO IV. MATERIALES Y METODOS	13
4.1. Tipo de estudio	13
4.2. Universo y muestra	13
4.2.1 Criterios de Inclusión	13
4.2.2 Criterios de Exclusión	13
4.5 Recolección de la muestra.....	13
4.5.1 Elaboración de la encuesta.....	13
4.5.2 Instrumentos de medición de pH	14
4.6 Evaluación del pH de las bebidas	16
4.6.1 Evaluación del pH salival con pHmetro.....	16
4.6.2 Evaluación del pH salival con papel pH.....	17
4.7 Plan de análisis.....	19
5 CAPITULO V. RESULTADOS	21
6 CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN.....	27
7 CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
7.1 CONCLUSIONES.....	31
7.2 RECOMENDACIONES.....	31
8. CRONOGRAMA.....	32
9.- PRESUPUESTO.....	34
REFERENCIAS.....	35
ANEXOS.....	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Coca Cola	9
Figura 2. FuzeTea	10
Figura 3. Jugo del Valle.....	11
Figura 4. pHmetro digital	14
Figura 5. Papel pH	15
Figura 6. Medición de pH de las bebidas con tiras de papel ph	16
Figura 7. Medición de pH con pHmetro digital.....	16
Figura 8. Medición de pH salival con pHmetro digital.....	17
Figura 9. Prueba de pH salival con pHmetro digital	17
Figura 10. Tiras de papel pH.....	18
Figura 11. Medición de pH salival con tira de papel pH	18
Figura 12. Porcentaje de participantes en la investigación por género	21
Figura 13. pH de las bebidas de las tres bebidas de mayor consumo evaluados con papel pH y pHmetro	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	20
Tabla 2. Determinación por género y participantes en la investigación.....	21
Tabla 3 Indica las tres bebidas industrializadas de preferencia por los 183 individuos que respondieron afirmativo al consumo de estos productos.	22
Tabla 4. Motivos para el consumo de bebidas industrializadas.....	22
Tabla 5. Efectos perjudiciales por el consumo de bebidas industrializadas reportado por los encuestados.	23
Tabla 6. pH de las bebidas de las tres bebidas de mayor consumo evaluados con papel pH y pHmetro	24
Tabla 7. Promedio y desviación estándar (\pm) de pH salival para el grupo de Coca COLA	25
Tabla 8. Promedio y desviación estándar (\pm) de pH salival para el grupo FuzeTe	25
Tabla 9. Promedio y desviación estándar (\pm) de pH salival para el grupo Jugo del Valle de Naranja	25
Tabla 10. Promedio y desviación estándar (\pm) del pH salival con las diferentes bebidas evaluadas en los distintos tiempos de evaluación con papel pH	26
Tabla 11. Promedio y desviación estándar (\pm) del pH salival con las diferentes bebidas evaluadas en los distintos tiempos de evaluación con el pHmetro.....	26
Tabla 12. Cronograma.....	32
Tabla 13. Presupuesto.....	33

1 CAPITULO I. INTRODUCCION

1.1 Planteamiento del problema

La erosión dental es el daño progresivo de la estructura de un órgano dental causado por agentes químicos cuyo pH sea ácido. Éste daño puede generarse por ácidos de origen internos como son los ácidos gástricos o externos como son los alimentos cítricos, bebidas carbonatadas, jugos de fruta, vinos, vinagre, derivados ácidos de leche y algunos medicamentos efervescentes. (Lussi A. , 2006)

Entre los agentes que pueden ocasionar la pérdida del tejido dental sobresale el tiempo de exposición del tejido dental a un pH ácido. (Cuniberti de Rossi, 2009)

Es por esto que, debido al aumento en el consumo de bebidas industrializadas, la salud bucal está en riesgo, ya que se ha comprobado que el pH de las bebidas que se comercializan actualmente es ácido y puede producir erosión de los tejidos dentales. (Smith & Robb, 1996)

Gracias a la capacidad amortiguadora de la saliva o capacidad buffer, se favorece la remineralización del esmalte dental después haber sufrido una agresión ácida. Pero, el potencial erosivo de algunas bebidas puede sobrepasar la capacidad buffer de la saliva y producir erosión del esmalte dental. (Owens & Kitchens, 2007)

1.2 Justificación

El consumo masivo de bebidas industrializadas con potencial erosivo en nuestro entorno y la desinformación de los consumidores sobre los efectos que estas bebidas tienen en la cavidad bucal, son una gran preocupación, ya que todos los días este consumo va en incremento.

Este estudio busca identificar cuáles son las tres bebidas, consideradas como erosivas, más consumidas y conocer cuál es su efecto en el pH salival. La divulgación de estos resultados pueden orientar a los estudiantes de Odontología en cuanto al consumo de bebidas industrializadas para prevenir o tratar lesiones erosivas en la estructura dental.

2 CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Concepto de saliva

La saliva es una secreción biológica transparente que humedece la boca, es el resultado de la combinación de fluidos de varias glándulas salivales como las parótidas, submandibulares y sublinguales en un promedio mayor al 92 % de su volumen y de las glándulas mixtas en un porcentaje menor al 8%. Es un fluido con una consistencia variable esto depende de la salud del individuo principalmente, hora del día o cantidad de líquidos que toma el individuo. (Puy, 2006)

2.2 Formación de la Saliva

Las encargadas de secretar saliva son las glándulas salivales, estas, vierten su contenido en la boca a través de los conductos salivales. (Gómez & Campos, 2009)

Las glándulas salivales se originan desde la cavidad oral embrionaria en forma de brotes epiteliales que se distribuyen por los tejidos mesenquimatosos más profundos. Estos incrementos epiteliales se vuelven notorios en la semana número ocho del periodo gestacional y después emiten prolongaciones desarrollando procedimientos primitivos de canales que terminan canalizándose para proveer una neo glándula salival. (James, Hupp, & Myron, 2010)

2.3 Clasificación de las glándulas salivales

2.3.1 Glándulas Salivales Mayores

Estos órganos inician su crecimiento entre la cuarta y quinta semana de desarrollo gestacional, y están conformadas por: 2 parótidas, 2 submandibulares y 2 glándulas sublinguales (James, Hupp, & Myron, 2010)

2.3.2 Glándulas Salivales Menores

Aproximadamente a la sexta semana de gestación empieza el desarrollo de estas glándulas, su principal función es secretar fluidos mucosos, también algunas de estas glándulas pueden tener células serosas, esta es la razón por la que se las ha clasificado como glándulas mixtas. Aproximadamente hay unas

800 a 1000 glándulas de este tipo localizadas por toda la cavidad estomatognática. (James, Hupp, & Myron, 2010)

Las glándulas salivales menores toman su nombre de acuerdo a la región anatómica bucal en las que se localizan, así pueden ser (Eynard, 2008):

- Labiales
- Genianas
- Palatinas
- Amigdalinas
- Linguales

2.4 Composición de la Saliva

El fluido salival está compuesto mayormente por en un agua en un 99% y compuestos orgánicos como lípidos, aminoácidos, proteínas, histaminas, inmunoglobulinas, glicoproteínas, mucinas, urea, ácido úrico, carbohidratos, alfa-amilasas, peroxidases, lactoferrina e inorgánicos en un 1% como sodio, potasio, calcio, magnesio, cloruro bicarbonato y fosfato. (Aguirre & Vargas, 2012) y (Eynard, 2008)

2.5 Funciones de la Saliva

La saliva cumple varias funciones en el organismo (Eynard, 2008):

- Contribuye a formar el bolo alimenticio y ayuda a disolver medicamentos para poder ser deglutidos.
- Ayuda a metabolizar el almidón y el glucógeno en maltosa, maltotriosa, y destrinas.
- Contribuye en la limpieza de la cavidad oral.
- Cumple una función antibacteriana.
- Ayuda a la fonación lubricando boca.
- Zn, Cu, Fe, Sn, Cr, Pb, Hg, son secretados por la saliva, también algunos fármacos y drogas como ácido acetil salicílico , algunos antibióticos, productos de quimioterapias, analgésicos, penicilina, también algunos virus como Rhabdoviridae, poliovirus y parotiditis.

- Sostiene el balance hídrico del cuerpo, y ayuda en la coagulación de las mucosas orales.

La principal función salival regular y mantener el pH de la saliva gracias a la capacidad reguladora buffer, esta capacidad buffer es la más baja en horas de la mañana e incrementa con el pasar del día, para posteriormente descender por la tarde a su normalidad. La capacidad buffer incrementa posterior a la ingesta de alimentos ya que en este tiempo aumenta la secreción salival. (González & Rioboo, 2002)

2.6 pH

La palabra pH proviene de "*pondus Hydrogenium*". Lo que significa el peso del hidrógeno. El pH nos permite medir la acidez o alcalinidad de un fluido, y se expresa mediante valores numéricos la concentración de iones de hidrógeno (H⁺). (Mansilla, 2014)

En todos los seres vivos, existen fluidos ácidos y alcalinos, estos son resultado del metabolismo de los hidratos de carbono a partir del metabolismo de hidratos de carbono, lípidos y proteínas, de este metabolismo tenemos el ion hidrogeno que es el factor que indica si un fluido es ácido o alcalino expresado como pH. (Mansilla, 2014)

2.6.1 Métodos de determinación del pH

Existen varios métodos para realizar mediciones del pH. Uno de estos es usando un trozo de papel indicador del pH o papel pH, que cuando se introduce en una solución acuosa, cambiará su color de acuerdo al pH de la misma. (Lenntech, 1998)

El pHmetro es otro instrumento muy preciso que se utiliza para determinar el pH en un fluido. Este instrumento nos posibilita hacer mediciones de la acidez, siempre y cuando el equipo se encuentre correctamente calibrado y se lo utilice de una manera adecuada. (Cardozo, 2014)

El pHmetro es un instrumento que posee un extenso uso a nivel de laboratorio, clínico y de salud en los que se requieren valores de pH exactos. (Cardozo, 2014)

Los pHmetros digitales están compuestos por un analizador, uno o varios electrodos, una pantalla digital y un el tablero en el que se puede configurar las mediciones, y también nos permite calibrar el equipo para no tener mediciones erróneas. (Cardozo, 2014)

2.7 pH Salival

2.7.1 Definición de pH Salival

El pH salival una manera de exponer en términos numéricos la cantidad de ion hidrógeno que se encuentran en el fluido salival, estableciendo de esta forma las propiedades ácidas o alcalinas de la saliva. (Aguirre & Vargas, 2012)

Los valores que corresponden al pH neutro que generalmente sostiene la saliva se encuentran entre 6.2 Y 7.6. (Aguirre & Vargas, 2012)

Un pH crítico es el que tiene la capacidad de desmineralizar los tejidos dentales, este oscila entre 5,3 y 5,5 a nivel del esmalte dental y de 6,5 a 6,7 en dentina, el pH masculino puede variar en pequeños valores de pH femenino.

2.7.2 Factores que alteran el pH Salival

Estos factores muestran que el potencial de hidrógeno de la saliva puede sufrir alteraciones desencadenándose en una caída del pH, dada por la activación de los mismos ácidos que están contenidos en bebidas y alimentos o pueden ser ejecutados por los sistemas metabólicos de las bacterias que son necesarios para que estas adquieran energía y logren su reproducción, gracias a la disminución de los niveles del pH las bacterias como *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* distribuyen drásticamente el azúcar fermentable que se encuentra en la alimentación de las personas, y como consecuencia de su sistema metabólico desarrollan ácidos. (Henostroza, 2007)

Hay otras causas que pueden modificar el pH como; presencia de placa bacteriana, la cantidad de saliva, la capacidad buffer y la duración en boca de materiales cariogénicos. (Axelsson, 2000).

Las personas con menor riesgo a formar caries son aquellas que tienen un alto flujo salival, porque su pH es más alcalino, también es importante el tiempo en que los azúcares y los carbohidratos permanecen en la cavidad bucal, ya que

las bacterias tendrán más tiempo el sustrato adecuado para formar ácidos. (Nahás 2009).

2.7.3 Factores que normalizan el pH Salival

Tanto la acidez como la alcalinidad son completamente opuestos, razón por lo que ambos son necesarios para mantener un adecuado medio interno. La acidez generada por alimentos con alto contenido de grasa y azúcar, atraen como consiguiente complicación posterior la destrucción de tejidos duros, por la misma necesidad del organismo de captar minerales alcalinos, para así reducir el pH ácido, de manera que reduzca la proliferación excesiva de microorganismos en un medio adecuado acidificado. (Torres & Cori, 2013)

La higiene bucal adecuada con un cepillo apropiado, hilo dental y enjuagues son de mucha ayuda, porque de esta manera se remueven los restos alimenticios o el sustrato que las bacterias utilizan para la formación de ácidos. (Nahás 2009).

2.7.4 Influencia de los cambios del pH salival la superficie dental.

Cada organismo presenta características particulares y únicas y por lo tanto el contenido mineral de los dientes varía sin duda, por lo que, cada organismo responde de manera diferente a cualquier proceso que ocurra en la cavidad oral, y más aún cuando entran en contacto con sustancias ácidas. (Garone & Valquíria, 2010)

Erosión

La erosión, es un proceso de destrucción paulatina de la superficie del esmalte dental, a causa de procesos electrolíticos o químicos. (Pindborg, 1970)

La erosión dental se define como el resultado físico de una pérdida patológica crónica de la superficie del esmalte dental, causada por ácidos sin acción bacteriana (Imfled, 1996)

- **Factores intrínsecos**

El ácido gástrico es un causante de la erosión dental, este llega a la cavidad oral como consecuencia de vómitos o reflujos gastroesofágicos por un largo período. (Grippio, Simring, & Schreiner, 2004)

- **Factores extrínsecos**

Los factores extrínsecos o externos se los puede agrupar en: ambientales, dieta, medicinas y estilo de vida. (Liñan, Meneses, & Delgado, 2007)

Los factores ambientales tienen que ver principalmente con exposiciones a vapores, ácidos o aerosoles en lugares de donde las personas conviven habitualmente ya sea trabajo o casa. (Zero, 1996)

El proceso erosivo se eleva con la ingesta de alimentos y bebidas ácidas cuando se los ingiere de manera frecuente, e incluso son recomendadas en dietas. (Lussi A. L., 2014)

La exposición a ácidos externos causa un daño erosivo principalmente en los bordes incisales. Varios estudios muestran que algunos medicamentos y productos para la salud bucal se relacionan con la erosión debido a su bajo pH (Baggio, y otros, 2006)

Abrasión

Es el desgaste del esmalte dental a causa de un material externo sobre las superficies dentales debido a las funciones incisivas de masticación, a menudo la abrasión empieza sobre una superficie dental erosionada ya que el esmalte dental se encuentra debilitado. Si los dientes están desgastados en sus superficies oclusales, incisales, o ambas, este desgaste se denomina abrasión masticatoria. (Díaz, y otros, 2011)

2.8 Bebidas Industrializadas

Las bebidas son alimentos caracterizados principalmente por dos cosas: (Morris & Jacobs, 1959):

- Tienen estado líquido y son ingeridos en este estado.
- Son ingeridos para satisfacer el calor o la sed. (Morris & Jacobs, 1959)

La mayoría de bebidas, que comparten estas características son las bebidas producidas a nivel industrial, estas también son carbonatadas no alcohólicas conocidas como gaseosas y bebidas suaves, como refrescos de fruta o jugos de fruta. En su mayoría estas bebidas tienen una característica en común que es la ausencia de valor nutritivo. (Morris & Jacobs, 1959)

La alta frecuencia de consumo de bebidas industrializadas causa una reducción significativa en la dureza de la del esmalte y la dentina. Esto da paso a un aumento del efecto erosivo. (FUSHIDA & CURY, 1999)

2.8.1 Bebidas carbonatadas

Son aquellas bebidas que son generalmente endulzadas, saborizadas, acidificadas y cargadas con dióxido de carbono (CO₂). Se las llama así por el método de cargar el agua con dióxido de carbono preparado de bicarbonato de sodio o carbonato de sodio. (Morris & Jacobs, 1959)

En este tipo bebidas está permitido el uso de varios acidulantes, ácido fosfórico, ácido acético y ácido cítrico siendo este el más utilizado. El sabor y la calidad de las bebidas carbonatadas industrializadas dependen en alguna medida de la cantidad y características del ácido agregado. (Varnam & Sutherland, 1997)

La acidez es un factor muy influyente en todos estos tipos de bebidas. El valor del pH también influye sobre los conservantes, los cuales actúan con mayor efectividad en valores bajos de pH. (Varnam & Sutherland, 1997)

Este tipo de bebidas son unas de las más ingeridas a nivel mundial. Las bebidas gaseosas tienen en su composición ácido carbónico, y su pH se encuentra entre 2.5 y 3.5, los que las convierte en erosivas para el esmalte dental. Así mismo al contener fosfato y otros ácidos estas bebidas afectan el metabolismo del calcio, lo que se puede degenerar en una osteoporosis. (Suh, 2013)



Figura 1. Coca Cola

2.8.2.- Infusiones: Este tipo de bebidas son elaboradas a base de plantas, flores y frutas, como es el caso del té y el café, estas bebidas pueden ser elaboradas domésticamente o a nivel industrial. En la actualidad este grupo de bebidas se sobrepone ante las bebidas gaseosas como las más consumidas a nivel mundial. Los tés que son elaborados a nivel industrial son más nocivos que los que se encuentran en presentaciones de bolsita filtrante. Estas bebidas poseen un pH de 3 a 7, teniendo algunas mayor potencial erosivo que el zumo de naranja. (Garone & Valquíria, 2010)



Figura 2. FuzeTea

2.8.3.- Jugos: En los climas cálidos se favorece al consumo de jugos de frutas en su mayoría. Estas bebidas tienen un pH inferior al pH 5,5, por lo que son potenciales erosivos. Entre los más ácidos tenemos al jugo de limón y de toronja. Los jugos de fruta elaborados a nivel industrial son más perjudiciales que los naturales ya que a estos se les añade acidulantes y otros compuestos. (Garone & Valquía, 2010)



Figura 3. Jugo del Valle

3 CAPITULO III. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Objetivo general

Evaluar el pH salival después de la ingesta de las tres bebidas industrializadas de mayor consumo por los estudiantes de Odontología de la UDLA

3.2. Objetivos específicos

- Determinar las tres bebidas industrializada de mayor consumo por los alumnos de odontología de la Universidad de las Américas,
- Identificar el pH de las bebidas de mayor consumo por los alumnos de odontología de la Universidad de las Américas.
- Comparar el pH salival antes y después de cada bebida industrializada evaluada.
- Identificar diferencias entre papel pH y pHmetro.

3.3 Hipótesis

- El pH salival después de la ingesta de las tres bebidas industrializadas de mayor consumo por los alumnos de Odontología de la Universidad de las Américas disminuirá.

4 CAPITULO IV. MATERIALES Y METODOS

4.1. Tipo de estudio

El diseño de la investigación corresponde a un estudio clínico experimental de corte transversal.

4.2. Universo y muestra

El universo de la muestra estará conformado por 300 estudiantes de Odontología de la Universidad de las Américas a los cuales se les enviará una encuesta online, de los estudiantes que respondan la encuesta (anexo 1), serán seleccionados de manera aleatoria, 75 estudiantes como muestra representativa a partir de los criterios de inclusión y exclusión.

4.2.1 Criterios de Inclusión

- Sujetos entre 18 y 26 años de edad.
- Sujetos sin presencia de lesiones cariosas o no cariosas extensas
- Sujetos sin enfermedades sistémicas que alteren el flujo salival o pH
- Sujetos que no sean portadores de ortodoncia fija.

4.2.2 Criterios de Exclusión

- Sujetos con lesiones periodontales.
- Sujetos lesiones cariosas y no cariosas extensas.
- Sujetos con enfermedades sistémicas que alteren el flujo salival o pH.
- Sujetos con un pH inicial menor a 6.5 o mayor a 7.5.

4.5 Recolección de la muestra

4.5.1 Elaboración de la encuesta

Las preguntas de la encuesta, dirigidas a descubrir las tres bebidas industrializadas más consumida, fueron cargadas en el programa “google docs” para poder enviarla vía e-mail a los alumnos de la Facultad de Odontología-UDLA. (Anexo 1)

Los resultados de la encuesta fueron analizados en el programa “Microsoft Excel”. Una vez detectadas las tres bebidas más consumidas se procedió a la evaluación del pH salival.

4.5.2 Instrumentos de medición de pH

- **pHmetro**

Para determinar el pH se utilizará un pHmetro, medidor de pH (**MARTINI instruments**).

pHmetro de bolsillo, pH55 MARTINI 0,1pH

- Rango: -2,0 a 16,0 pH -5+60 °C (o 23.0 a 140.0°F.)
- Resolución: pH 0,1 Temperatura 0,1 °C
- Precisión: pH +- 0,1
- Temperatura: compensación automática de -5 a + 60 °C
- Calibración: Automática en 1 o 2 puntos, con buffers memorizados.
- Electrodo: intercambiable (Mi56P), waterproof IP67. Cuerpo impermeable flotante.
- Alimentación: 4 baterías de 1,5v. LR44 (incluidas)
- Tamaño: 200x38 mm. Peso: 100 g.



Figura 4. pHmetro digital

- **Papel pH**

MN (MACHEREY NAGEL).

Contenido del pack:

- 100 tiras de prueba
- 1 referencia 2,0-9,0 pH escala de colores

Indicaciones:

El 2,0-9,0 tiras de ensayo pH-Fix pH son tiras indicadoras para una variedad de aplicaciones.

Las tiras de ensayo son también adecuados para medir el valor pH del jugo gástrico.

Instrucciones generales de uso:

Sumerja la tira de prueba con todos sus campos de ensayo en la solución de la muestra y leer el valor de pH de la escala de color de referencia. En soluciones débilmente tamponadas, mantenga la tira reactiva se sumerge durante un período más largo de tiempo (10-15 minutos).

Almacenamiento:

Evite la exposición de las tiras a la luz solar y / o humedad. Mantener en lugar fresco contenedor y seco (debajo 30 ° C).



Figura 5. **Papel Ph.**

4.6 Evaluación del pH de las bebidas

Se colocó 55 ml de cada bebida a evaluar en un vaso de 2oz para determinar el pH de la misma, la medición se realizó con pHmetro y con papel pH respectivamente.



4.6.1 Evaluación del pH salival con pHmetro

Para la medición del pH salival inicial con pHmetro el paciente no deberá haber consumido bebidas o algún tipo de alimento 2 horas antes. Para la recolección de muestra salival para medir el pH, el paciente depositó su saliva en un vaso desechable de 2 oz de manera que el electrodo del pHmetro pueda ser sumergido en totalidad en el fluido.



Figura 9. Medición de pH salival con pHmetro digital



Figura 8. Prueba de pH salival con pHmetro digital

4.6.2 Evaluación del pH salival con papel pH

Para la medición del pH salival inicial con papel pH el paciente no deberá haber consumido bebidas o algún tipo de alimento 2 horas antes. Para la recolección de muestra salival para medir el pH, se le entregaron tres tiras de papel pH, las cuales se las colocaría en el dorso de la lengua durante un minuto en los diferentes momentos correspondientes.

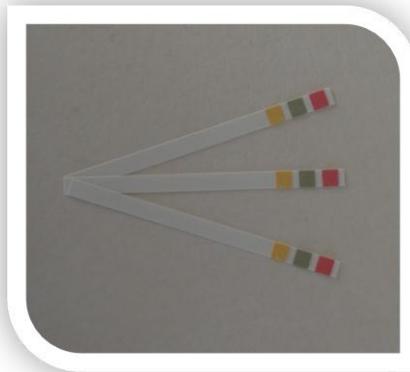


Figura 10. Tiras de papel pH



Figura 11. Medición de pH salival con tira de papel pH

Una vez determinado el valor inicial salival, se determinó el orden de las tres bebidas al azar, las cuales el voluntario debía ingerir en los tres momentos de evaluación.

- **Momento 1:** pH salival inicial sin ingesta de bebidas, pH inmediato a la ingesta de la bebida 1, pH 15 minutos posteriores a la ingesta de la bebida 1.
- **Momento 2:** pH salival inicial sin ingesta de bebidas, pH inmediato a la ingesta de la bebida 2, pH 15 minutos posteriores a la ingesta de la bebida 2.
- **Momento 3:** pH salival inicial sin ingesta de bebidas, pH inmediato a la ingesta de la bebida 3, pH 15 minutos posteriores a la ingesta de la bebida 3.

Cada voluntario ingirió la bebida directamente del vaso plástico desechable, una cantidad de 2oz en un intervalo de 10 segundos. El pH salival fue evaluado en diferentes momentos:

- Inmediatamente después de la ingesta de la bebida
- 15 min después.

4.7 Plan de análisis

Los datos obtenidos en la presente investigación serán procesados con el programa Microsoft Excel, los resultados se presentaran en cuadros y barras para determinar las diferencias de pH que existe entre las bebidas, la diferencia en el pH salival inicial sin ingesta previa de ninguna bebida, la diferencia de pH salival inmediatamente después de la ingesta de las bebidas y la diferencia de pH salival quince minutos posteriores a la ingesta de las bebidas, también las diferencias entre los resultados obtenidos entre los instrumentos de medición utilizados pHmetro y papel pH.

4.8 Variables

- **Variable independiente:** Bebida industrializada de alto consumo
- **Variable dependiente:** pH salival.

4.8.1 Definición de variables:

- **Bebida industrializada de alto consumo:** Las bebidas son alimentos que tienen dos características principales: primero, están en estado líquido y son ingeridas en este estado, y segundo, son usadas para satisfacer el calor o la sed. (Morris, 1959).
- **pH salival:** Potencial de hidrogeno presente en la saliva.

4.8.2 Operacionalización de variables

Tabla 1: Operacionalización de variables

Variable	Definición	Indicador	Escala
Bebida industrializada de alto consumo	Bebidas son comidas que se distinguen de las otras por dos características: son líquidos o son consumidas en estado líquido y Segundo, son generalmente usado para satisfacer la sed.	Tipos: Carbonatada No carbonatada Azucarada No azucarada Frecuencia al día: 1 2 3 Más de 3	0-1=excesivamente ácida 2-3=fuertemente ácida 4- 5=moderadamente ácida 5-6=levemente ácida 6-5=ácido
pH saliva	Potencial de hidrogeno presente en la saliva	Ácido Neutro Alcalino	2-5 = ácido 6-7 = neutro 7-9 = alcalino

5 CAPITULO V. RESULTADOS

Se determinó una población de 300 estudiantes de la Facultad de Odontología de la UDLA, para ser encuestados, de estos; 200 estudiantes respondieron la encuesta online enviada a su respectivo e-mail universitario, lo que corresponde al 66% de la población, posterior se estableció de manera aleatoria a 75 estudiantes sujetos a los criterios de inclusión y exclusión, y que deseen participar de manera voluntaria en la investigación, esta cantidad de estudiantes corresponde al 25% de la población total, un porcentaje representativo en relación a la población total y que nos da confiabilidad a la investigación.

La Tabla 1 indica la distribución por género de la población evaluada. El 56% de los participantes corresponden al género femenino y el 44% de los investigados al género masculino.

Tabla 2: Determinación por género y participantes en la investigación.

Variables	Participantes	Porcentaje
Genero		
Masculino	33	44
Femenino	42	56
TOTAL	75	100

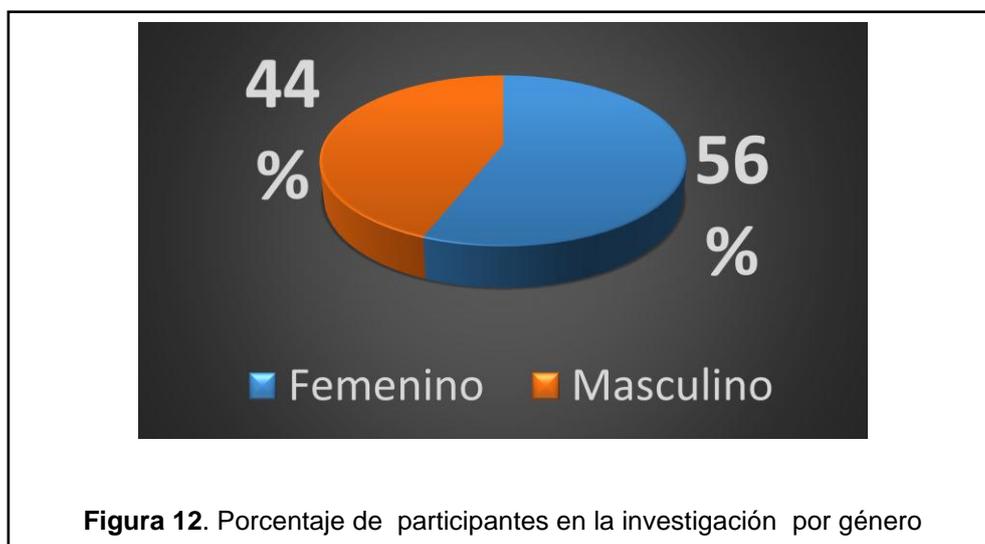


Figura 12. Porcentaje de participantes en la investigación por género

Bebidas industrializadas de mayor consumo por los estudiantes de odontología de la UDLA.

La encuesta reveló que de los 200 encuestados, solo el 8,5% no han consumido bebidas industrializadas.

Tabla 3: Indica las tres bebidas industrializadas de preferencia por los 183 individuos que respondieron afirmativo al consumo de estos productos.

Bebidas industrializadas de preferencia	Porcentaje de preferencia
Té	62,3%
Jugo artificial	54,5%
Gaseosa	53,2%
Bebidas energéticas	29,9%
Bebidas deportivas	29,9%
Agua Gasificada Saborizada	18,8%

Nota: Los motivos más comunes para el consumo de bebidas industrializadas se indican en la Tabla 3.

Tabla 4: Motivos para el consumo de bebidas industrializadas.

Motivos	Porcentaje de respuesta
Sed	48,7%
Sabor agradable	35,1%
Calor	23,4%
Hábito	17,5%
Otro	6,5%

Nota: De la población encuestada, el 62,3% conoce algún efecto perjudicial que puede producir el consumo de bebidas industrializadas. Los efectos más conocidos por los participantes se señalan en la tabla 4.

Tabla5: Efectos perjudiciales por el consumo de bebidas industrializadas reportado por los encuestados.

Efectos perjudiciales reportados por los encuestados	Número de respuesta
Efectos erosivos	19
Caries	30
Diabetes	45
Sobrepeso	12
Hipertensión	4
Adicción	2
Pigmentación dental	9
Cambios de pH	3
Cancerígeno	3
Problemas cardíacos	3
Problemas gástricos	14
Problemas hepáticos	2
Problemas renales	1

pH de las bebidas de las tres bebidas de mayor consumo por los alumnos de odontología de la Universidad de las Américas.

De acuerdo a respuesta mostrada en la Tabla 2, fueron seleccionados dos productos comerciales que presenten a la bebida genérica reportada. Las marcas presentadas en la Tabla 5 fueron escogidas por su venta en la cafetería de la Facultad de Odontología de la UDLA.

Se puede observar que el la Coca Cola es la más ácida de las tres bebidas seleccionadas. Además los valores indican que no hay diferencia entre los métodos de medición entre papel pH y pHmetro.

Tabla6: pH de las bebidas de las tres bebidas de mayor consumo evaluados con papel pH y pHmetro

	<i>Papel pH</i>	<i>pHmetro</i>
Coca Cola	2,5A	2,57A
FuzeTea	3,0B	3,10B
Jugo del Valle de Naranja	3,0B	3,12B

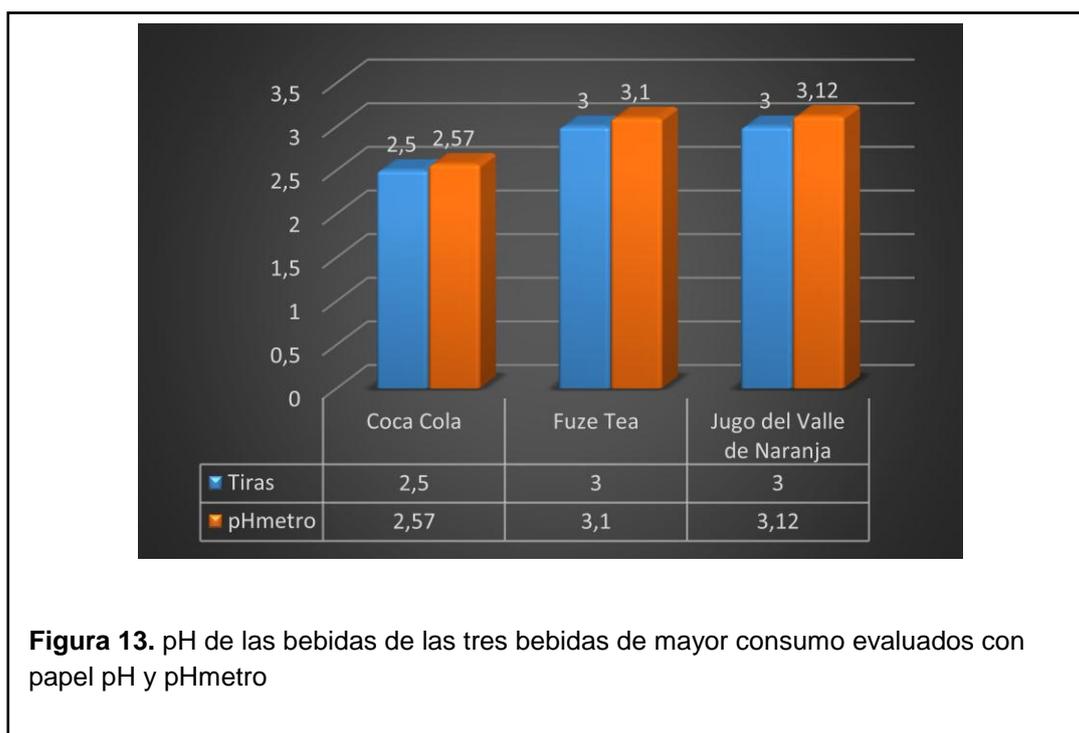


Figura 13. pH de las bebidas de las tres bebidas de mayor consumo evaluados con papel pH y pHmetro

pH salival antes y después de cada bebida industrializada evaluada.

Las Tablas 6, 7 y 8 indican que no hay diferencia entre los métodos de medición entre papel pH y pHmetro.

Tabla 7: Promedio y desviación estándar (\pm) de pH salival para el grupo de Coca COLA

	<i>inicial</i>	<i>inmediato</i>	<i>pH inmediato - 15 min</i>	<i>pH final -</i>
			<i>inicial</i>	<i>inicial</i>
Papel pH	7,0 \pm 0,2A	6,1 \pm 0,3B	0,9 \pm 0,4	6,8 \pm 0,2A 0,1 \pm 0,3
pHmetro	7,0 \pm 0,2A	6,0 \pm 0,4B	1,1 \pm 0,4	6,9 \pm 0,3A 0,2 \pm 0,4

Tabla 8: Promedio y desviación estándar (\pm) de pH salival para el grupo FuzeTea

	<i>inicial</i>	<i>inmediato</i>	<i>pH inmediato - 15 min</i>	<i>pH final -</i>
			<i>inicial</i>	<i>inicial</i>
Papel pH	7,0 \pm 0,2A	6,0 \pm 0,3B	0,9 \pm 0,4	6,8 \pm 0,2A 0,1 \pm 0,3
pHmetro	7,0 \pm 0,2A	5,9 \pm 0,3B	1,1 \pm 0,4	7,0 \pm 0,2A 0,1 \pm 0,3

Tabla 9: Promedio y desviación estándar (\pm) de pH salival para el grupo Jugo del Valle de Naranja

	<i>inicial</i>	<i>inmediato</i>	<i>pH inmediato - 15 min</i>	<i>pH final -</i>
			<i>inicial</i>	<i>inicial</i>
Papel pH	7,0 \pm 0,2A	5,3 \pm 0,6B	1,6 \pm 0,6	6,9 \pm 0,2A 0,0 \pm 0,3
pHmetro	7,1 \pm 0,2A	5,4 \pm 0,8B	1,6 \pm 0,8	7,0 \pm 0,2A -0,1 \pm 0,3

Nota: El pH inicial de los individuos evaluados no es diferente en los diferentes momentos de la evaluación, manteniéndose en un pH de 7. El pH medido inmediatamente después de del consumo de las bebidas es significativamente menor para el Jugo del Valle de Naranja. Sin embargo, al cabo de los 15 minutos después de la ingesta de la bebida, los valores del pH salival no es diferente entre los grupos y llega a la neutralidad (Tabla 9 y 10). Lo que indica que la hipótesis del presente estudio se acepta parcialmente.

Tabla 10: Promedio y desviación estándar (\pm) del pH salival con las diferentes bebidas evaluadas en los distintos tiempos de evaluación con papel pH

	<i>inicial</i>	<i>inmediato</i>	Final (15 min después)
Coca Cola	7,0 \pm 0,2A	6,1 \pm 0,3A	6,8 \pm 0,2A
FuzeTea	7,0 \pm 0,2A	6,0 \pm 0,3A	6,8 \pm 0,2A
Jugo del Valle de Naranja	7,0 \pm 0,2A	5,3 \pm 0,6B	6,9 \pm 0,2A

Tabla 11: Promedio y desviación estándar (\pm) del pH salival con las diferentes bebidas evaluadas en los distintos tiempos de evaluación con el pHmetro.

	<i>inicial</i>	<i>Inmediato</i>	Final (15 min después)
Coca Cola	7,0 \pm 0,2A	6,0 \pm 0,4B	6,9 \pm 0,3A
FuzeTea	7,0 \pm 0,2A	5,9 \pm 0,3B	7,0 \pm 0,2A
Jugo del Valle de Naranja	7,1 \pm 0,2A	5,4 \pm 0,8B	7,0 \pm 0,2A

6 CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN

Las bebidas ocupadas para este estudio tienen pH ácido considerado crítico. Estos valores de pH pueden producir un efecto de desmineralización sobre el esmalte dental. (Liñan, Meneses, & Delgado, 2007)

Un estudio realizado en la Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Asunción, Paraguay, en el que se analizaron 50 premolares humanos in vitro, 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®, Niko Naranja®, Pulp Pomelo®, Frugos Naranja® y Puro Sol Naranja®, se demostró que el 100% de las bebidas estudiadas, en un tiempo determinado, producen efecto erosivo o erosivo sobre el esmalte. (Balladares & Becker, 2014)

Otro estudio en el cual mediante 50 muestras de premolares extraídos, expuestos un minuto, en un ciclo repetido de 20 veces en el tipo de bebida escogida como bebidas con gas, jugos, y aguas minerales saborizadas y un grupo control, se demostró que las bebidas con gas seguidas de los jugos provocaron mayor erosión en el esmalte de los premolares, el grupo de aguas minerales saborizadas no provocaron erosión en la superficie del esmalte. Por lo tanto, sólo el grupo de gaseosas y jugos artificiales causaron erosión en la superficie del esmalte de los premolares. (Moreno, Narváez, & Bittner, 2011)

A pesar de la Coca Cola haber reportado ser la más ácida, el jugo del valle de naranja fue la bebida que produjo mayor descenso del pH salival inmediatamente después de su consumo.

La literatura indica que la saliva debe mantenerse en un pH inicial entre 6.2 y 7.6 para evitar cambios estructurales en el esmalte (Baños & Aranda, 2003). Los valores encontrados en esta investigación comprueban que la saliva, sin consumo previo de alimentos, se encuentra en un valor de 7.

En esta investigación, independiente de la bebida evaluada, el pH salival retorna a los valores próximos a los iniciales al cabo de los primeros 15 min de la ingesta. Esto evidencia una vez más la capacidad buffer de la saliva reportada en anteriores estudios.

En un estudio realizado en la Escuela de Odontología de la Universidad del Desarrollo - Chile cuyo objetivo fue determinar la capacidad buffer de la saliva al ser añadida a distintas cervezas comercializadas en Chile, mediante mediciones de pH in vitro. En la cual participaron cinco pacientes jóvenes (entre 18 a 28 años), sistémicamente sanos, sin patología de glándulas salivales. Se obtuvieron muestras de saliva estimulada de cada paciente, las cuales fueron mezcladas en una sola muestra y luego congeladas. Se seleccionaron 16 cervezas comercializadas a nivel nacional. Se realizaron tres mediciones de pH de cada una de las cervezas y del conjunto salival obtenido. Los pH de las cervezas analizadas en este estudio son altamente ácidos, con valores que oscilan entre el pH 2,97 hasta el pH 4,96 por lo que se puede afirmar que las cervezas son bebidas ácidas. Al analizar los resultados en este estudio, se aprecia que la saliva logró amortiguar y elevar el pH de todas las cervezas, el cual fue aumentando de manera gradual a través del tiempo. (González, 2015)

En cuanto al pH salival sin ingesta de bebida alguna de los participantes este estudio encontró un promedio general de 7 lo que se establece como un pH neutro o salival normal. En cuanto al pH salival inmediato a la ingesta de las bebidas, el pH salival promedio es de 6,81 para el grupo de Coca Cola, 7,29 para el grupo de Fuze Tea y un pH salival promedio de 7,53 para el grupo de Jugo del Valle de naranja.

Se ha comprobado que cuando el esmalte dental está expuesto a un pH de 4.5 - 5.0, la superficie del esmalte queda grabada dejando una lesión de erosión dental. (Gómez de Ferraris & Campos, 2002)

Un pH ácido en el medio bucal, es un ecosistema favorable para la multiplicación de bacterias y microorganismos acidogénicos y acidúricos, los cuales se ven favorecidos ante estos valores de pH. (Gómez de Ferraris & Campos, 2002)

Algunos autores sostienen que un pH ácido provoca erosión dental, esta es la pérdida paulatina e irreversible del esmalte dental por un proceso químico más no bacteriano. (Garone & Valquía, 2010).

También se asegura que los ácidos presentes en algunas frutas y bebidas desmineralizan el esmalte dental. (Liñan, Meneses, & Delgado, 2007)

Se ha demostrado que los estudiantes participantes en el estudio tienen una capacidad buffer normal ya que su pH salival se ha restablecido a los 15 minutos después de haber ingerido una bebida.

El pH de la cavidad oral normal esta se encuentra entre 6.2 y 7,6 pero estos valores pueden variar según la ingesta de algunas bebidas y comidas, en especial dulces, produciéndose un descenso de pH, es ahí cuando la saliva ejerce una función amortiguadora del pH en estos casos a través de la capacidad buffer. (Ureña 1997)

Para la medición del pH salival, los estudios utilizan el papel pH (Muchandi, y otros, 2015) y el pHmetro. (Pandey, Reddy, Rao, Saxena, & Chaudhary, 2015) y (Preethi, Reshma, & Anand, 2010). Sin embargo, la literatura no reporta cual es el método más eficaz para determinar valor de pH salival. La presente investigación encontró que a pesar de que el pHmetro da valores más precisos con dos decimales, esta información no es estadísticamente diferente a los obtenidos con las tiras de papel pH evaluadas.

Un estudio realizado en Brasil en la universidad de Bauru en el que su objetivo fue evaluar el pH salival y recubrimiento saburral en pacientes sanos orales, con mal aliento en las mañanas antes y después del uso de diferentes enjuagues orales. Utilizando un pHmetro digital y pH del color indicadores, para la medición de las muestras tomadas. Las mediciones de pH salival y

recubrimiento de la lengua en los diferentes grupos de estudio grupos no tuvo diferencias estadísticamente significativa ($p > 0,05$) en el pH salival. (De Souza, Montenegro, & Tarzia, 2011) Este estudio demuestra que el uso de ambos métodos de medición de pH puede ser utilizado para investigaciones de este tipo, siendo los resultados altamente confiables.

7 CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES.

Las tres bebidas evaluados descienden el pH salival de forma significativa, siendo Del Valle Naranja® la que produce mayores cambios. Sin embargo estos valores retornan a la normalidad al cabo de 15 min después de la ingesta.

Los métodos de medición de pHmetro o Papel pH pueden ser utilizados satisfactoriamente para determinar el pH.

7.2 RECOMENDACIONES

- Incrementar brigadas de educación bucal para prevenir las posibles alteraciones que el consumo de bebidas industrializadas podrían producir en combinación con malas técnicas de higiene.
- Estudios futuros en pacientes con niveles de pH inferiores al valor normal se recomiendan para valorar las alteraciones en la saliva.

9.- PRESUPUESTO

Tabla13: Presupuesto

GASTOS	COSTOS
COPIAS - IMPRESIONES	\$ 30
PEHACHIMETRO	\$ 100
Papel pH	\$ 55
BEBIDAS	\$ 100
SUMINISTROS DE OFICINA	\$ 30
PRUEBA PILOTO	\$ 40
OTROS	\$ 30
TOTAL	\$ 395

REFERENCIAS

- Abad, M. (2010). *Efecto erosivo de las bebidas ácidas*. Lima: Privada.
- Aguirre, A., Vargas, S. (2012). Variación del nivel del pH salival por consumo de chocolate y su relación con el IHO en adolescentes. *Oral*. 13(41), 857-861 Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/oral/ora-2012/ora1241e.pdf>.
- Axelsson, P. (2000). *Internal modifying factors in dental caries. Diagnosis and caries risk prediction of dental caries*. Chicago: Axelsson.
- Baggio, F., Magdalena, E., Lozano, F., Villalva, H., Salgado de Sousa, R., Jam de Melo, J., Tortamano, N. (2006). *Erosão dental – definição, etiologia e classificação*. *Rev. Inst. Ciênc. Saúde*; 24(1), 47-51 Recuperado de <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=Ink&exprSearch=684806&indexSearch=ID>.
- Balladares, A., Becker, M. (2014). Efecto in vitro sobre el esmalte dental de cinco tipos de bebidas carbonatadas y jugos disponibles comercialmente en el Paraguay. *Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud*, 12(2), 8-15 Recuperado de <http://scielo.iics.una.py/pdf/iics/v12n2/v12n2a04.pdf>.
- Baños, F., & Aranda, R. (2003). *Placa Dentobacteriana*. AMD.
- Cardozo, G. (2014). Guía para el manejo de analizador de pH digital. *GICUV*. Recuperado de http://gicuv.univalle.edu.co/documentos/documentos_laboratorios/lab_Sl_hacen_ensayos/guias/guia_para_el_manejo_de_analizador_de_ph.pdf.
- Cuniberti de Rossi, N. (2009). *Lesiones cervicales no cariosas: la lesión dental del futuro*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- De Souza, Elen; Montenegro, Luiz; Tarzia, Olinda. (2011). Saliva and tongue coating pH before and after use of mouthwashes and relationship with parameters of halitosis. *Journal of Applied Oral Science*. 19(2), 90-4 Recuperado de

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-77572011000200002&lng=en&nrm=iso&tlng=en

- Díaz, E., Estrada, E., Franco, G., Espinoza, A., González, A., Badillo, E. (2011). Lesiones no cariosas: atrición, erosión, abrasión, abfracción, bruxismo. *Oral* 12(38), 742-744 Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/oral/ora-2011/ora1138d.pdf>.
- Eynard, V. (2008). *Histología y Embriología del ser humano*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Fushida, E., Cury, J. (1999). estudio in situ el efecto de la frecuencia de consumo de Coca-Cola en la erosión del esmalte, la dentina y la inversión por la saliva. *Odontol Sao Paulo*, 127-134.
- Garone, W., Valquíria, A. (2010). *Lesiones no Cariosas El Nuevo Desafío de la Odontología*. Sao Paulo: Sao Paulo.
- Gómez de Ferraris, M., Campos, A. (2002). *Histología y Embriología Bucodental*. Madrid: Médica Panamericana.
- Gómez, M., Campos, A. (2009). *Histología embriología e ingeniería tisular bucodental. Tercera Edición*. Mexico: Médica Panamericana.
- Gonzáles, S., Rioboo, G. (2002). *El ecosistema bucal*. Madrid: Avances medico dentales.
- González, J. (2015). Capacidad buffer de la saliva en presencia de cervezas. *Revista Dental de Chile*. 106(1), 9-14 Recuperado de http://www.revistadentaldechile.cl/temas%20abril%202015/pdf/capacidad_buffer.pdf.
- Grippio, J., Simring, M., Schreiner, S. (2004). Attrition, abrasion, corrosion and abfraction revisited: A new perspective on tooth surface lesions. *J Am Dent Assoc*. 135(8), 1109-18 Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15387049>.
- Imfled, T. (1996). Dental Erosion, Definition, Classification and links. *European Journal of Oral Sciences* 104(2), 151–155 Recuperado de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0722.1996.tb00063.x/abstract>.
- James, R., Hupp, A., Myron, R. (2010). *Cirugía oral y maxilofacial contemporánea*. Barcelona: El SevierMosby.

- Liñan, C., Meneses, A., Delgado, L. (2007). Evaluación in vitro del efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. *Rev. Estomatol. Herediana* 17(2), 58-62 Recuperado de http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?pid=S1019-43552007000200003&script=sci_arttext.
- Lussi, A. (2006). *Dental erosion: from diagnosis to therapy. Monographs in Oral Science*. Whitford: G.M.
- Lussi, A. L. (2014). Toothbrushing after an erosive attack: will waiting avoid tooth wear?. *Eur J Oral Sci.* 122(5), 353-9 Recuperado de European Journal of Oral Sciences: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25131337>.
- Moreno, X., Narváez, G., Bittner, V. (2011). Efecto in vitro de la bebidas refrescantes sobre la mineralización de la superficie del esmalte dentario de piezas permanentes extraídas. *Int. J. Odontostomat.* 5(2), 157-163 Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/ijodontos/v5n2/art08.pdf>.
- Morris, B., Jacobs. (1959). *Manufacture and analysis of carbonated beverages*. New York: Chemical Publishig.
- Muchandi, S., Walimbe, H., Bijle, MN., Nankar, M., Chaturvedi, S., Karekar, P. (2015). Comparative evaluation and correlation of salivary total antioxidant capacity and salivary pH in caries-free and severe early childhood caries children. *J Contemp Dent Pract.* 16(3), 234-7 Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26057924>.
- Owens, B., Kitchens, M. (2007). The erosive potential of soft drinks on enamel surface substrate: an in vitro scanning electron microscopy investigation. *J Contemp Dent Pract.* 8(7), 11-20 Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17994150>.
- Pandey P, Reddy NV, Rao VA, Saxena A, Chaudhary CP. (2015). Estimation of salivary flow rate, pH, buffer capacity, calcium, total protein content and total antioxidant capacity in relation to dental caries severity, age and gender. *Contemp Clin Dent.* 6(1), 65-71 doi: 10.4103/0976-237X.152943.
- Pindborg, J. (1970). *Pathology of the dental hard tissues. Munksgaard*, 294-325.

- Preethi BP, Reshma D, Anand P. (2010). Evaluation of Flow Rate, pH, Buffering Capacity, Calcium, Total Proteins and Total Antioxidant Capacity Levels of Saliva in Caries Free and Caries Active Children: An In Vivo Study. *Indian J Clin Biochem.* 25(4), 425-8 doi: 10.1007/s12291-010-0062-6.
- Puy, C. (2006). La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías. *Med. oral patol. oral cir.bucal* 11(5), 449-455 Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-69462006000500015.
- Smith, B., Robb, N. (1996). The prevalence of toothwear in 1007 dental patients. *Journal of Oral Rehabilitation* 23(4), 232-239 Recuperado de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2842.1996.tb00846.x/epdf>.
- Varnam, A., Sutherland, J. (1997). *Bebidas: tecnología, química y microbiología.* . Zaragoza: Acribia.
- Zero, D. (1996). Etiology of dental erosion extrinsic factors. *Eur J Oral Sci.* 104(2), 162-77 Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8804884>.

ANEXOS

Anexo # 1**UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS**

Facultad de odontología

“Alteración del PH salival después de la ingesta de bebidas industrializadas de mayor consumo por estudiantes de Odontología de la Universidad de las Américas”

N° de formulario:

Esta encuesta tiene por objetivo conocer las bebidas industrializadas más consumidas y su frecuencia de ingesta.

Bebidas industrializadas: aquellas que son producidas a nivel industrial y las encontramos de venta al público envasadas en cualquier tipo de mercado o tienda.

Edad ***Genero ***

- Masculino
- Femenino

¿Qué semestre cursas? *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

1.- ¿Has consumido bebidas industrializadas? *

- Si
- No

Si tu respuesta fue No. ¿Por qué no consumes bebidas industrializadas?

En el resto de preguntas responde todo "NO consumo bebidas industrializadas", excepto el ítem No 7 por favor,

2.- ¿Desde hace cuánto tiempo consumes bebidas industrializadas? *

- hace menos de 2 años
- hace 5 años
- hace 10 años
- hace 15 años
- hace más de 15 años
- NO consumo bebidas industrializadas

3.- Marca TRES bebidas industrializadas que prefieres consumir. *

Solo marca hasta TRES opciones.

- Agua gasificada saborizada
- Gaseosa
- Té
- Jugos artificiales
- Bebidas energéticas
- Bebidas deportivas
- NO consumo bebidas industrializadas
- Otros:

4.- ¿En qué horario sueles tomar bebidas industrializadas? *

- Mañana
- Tarde
- Noche
- NO consumo bebidas industrializadas

5.- ¿Por qué motivo tomas bebidas industrializadas? *

- Sed
- Calor
- Sabor agradable
- Hábito
- Otro
- NO consumo bebidas industrializadas

6.- Respecto a los precios. ¿Cómo los calificarías?

- Bajos
- Moderados
- Altos
- NO consumo bebidas industrializadas

7.- ¿Conoces algún efecto perjudicial para la salud que generen las bebidas industrializadas? *

- Si
- No

Si tu respuesta fue "SI" ¿Qué efecto perjudicial conoces?

8.- ¿Después del consumo de una bebida industrializada a sentido algún cambio en tu saliva? *

- Si
- No
- NO consumo bebidas industrializadas

Si tu respuesta fue SI

- Más espesa
- Más fluida
- Más cantidad de saliva
- Menos cantidad de saliva
- NO consumo bebidas industrializadas
- Otros:

Anexo # 2**Consentimiento informado****Investigador:** Diego Andrés Garzón Rodríguez**Ci:** 0603789611**Tutora:** Dra. Alexandra Patricia Mena Serrano

Este Formulario de Consentimiento Informado se dirige a los estudiantes de la facultad de odontología de la Universidad de las Américas invitados a participar en la investigación "Alteración del pH salival después de la ingesta de bebidas industrializadas de mayor consumo por estudiantes de Odontología de la Universidad de las Américas"

Investigador: Diego Andrés Garzón Rodríguez**Tutor:** Dra. Alexandra Patricia Mena Serrano**Objetivo:** Determinar cuál de las bebidas industrializadas de mayor consumo por los estudiantes de odontología de la UDLA produce mayor alteración del pH salival**Este Documento de Consentimiento Informado tiene dos partes:**

1. Información (proporciona información sobre el estudio)
2. Formulario de Consentimiento (para firmar si está de acuerdo en participar)

PARTE I: Información**1.- Introducción**

Yo Diego Garzón R., egresado de la facultad de odontología de la UDLA, estoy investigando sobre la alteración que se produce en el pH oral después del consumo de tres bebidas industrializadas muy comunes en la facultad de odontología. Le voy a dar información e invitarle a participar de esta investigación.

Puede que haya algunas palabras que no entienda. Por favor, no dude en hacérmelo saber para explicarle. Si tiene preguntas, puede preguntarme o a la doctora que me acompaña en la investigación.

2.- Propósito

El consumo masivo de bebidas industrializadas con potencial erosivo en nuestro medio y el desconocimiento por parte de los consumidores de los efectos que tienen en la cavidad bucal constituyen gran preocupación, ya que día a día este consumo se va incrementando.

Este estudio busca identificar cuáles son las tres bebidas, consideradas como erosivas, más consumidas y conocer cuál es su efecto en el pH salival. La divulgación de estos resultados pueden orientar a los estudiantes de Odontología en cuanto al consumo de bebidas industrializadas para prevenir o tratar lesiones erosivas en la estructura dental.

3.- Tipo de Intervención de Investigación

Esta investigación incluirá la ingesta de tres bebidas industrializadas diferentes.

4.- Selección de participantes

- Criterios de Inclusión: Sujetos, entre 18 y 26 años de edad, sin presencia de lesiones cariosas o no cariosas extensas, enfermedades sistémicas y que no sean portadores de ortodoncia fija.
- Criterios de Exclusión: Sujetos alérgicos a alguna de las bebidas propuestas, con lesiones periodontales, lesiones cariosas y no cariosas extensas, o enfermedades sistémicas. Pacientes con un pH inicial mayor a 7 o menor a 6,7.

5.- Participación Voluntaria

- Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo.
- Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.

6.- Información sobre las bebidas

6.1.- Coca Cola (Coca Cola Company)

6.2.- Te negro sabor a limón (Coca Cola Company)

6.3.- Jugo Artificial sabor a naranja (Coca Cola Company)

7.- Descripción del Proceso

Para la medición del pH salival inicial el paciente no deberá haber consumido bebidas o algún tipo de alimento 2 horas antes. Para la recolección de muestra salival para medir el pH, el paciente depositara su saliva en un vaso desechable de 2 oz de manera que el electrodo del pHmetro pueda ser sumergido en totalidad en el fluido.

Una vez determinado el valor inicial salival, se realizó un sorteo para determinar el orden de las tres bebidas que el voluntario debía ingerir en los tres días de evaluación.

Momento 1: pH salival inicial 1 y pH después de bebida 1

Momento 2: pH salival inicial 2 y pH después de bebida 2

Momento 3: pH salival inicial 3 y pH después de bebida 3

Cada voluntario ingirió la bebida directamente del vaso plástico desechable, una cantidad de 2oz en un intervalo de 10 segundos. El pH salival fue evaluado en diferentes momentos:

- 1) inmediatamente después de la ingesta de la bebida
- 2) 15 min después

8.- Efectos Secundarios

Las bebidas no registran efectos secundarios en pequeñas cantidades las cuales son utilizadas en esta investigación.

9.- Riesgos

No existe ningún tipo de riesgo registrado a causa de estas bebidas.

10.- Beneficios

Usted estará aportando con esta investigación que tiene la finalidad establecer que bebida puede alterar nuestro pH salival el cual es un factor directo para la erosión dental, y proporcionar información que puede ser utilizada como preventiva para nuestros pacientes.

11.- Confidencialidad

No se compartirá la identidad de aquellos que participen en la investigación. La información que recojamos por este proyecto de investigación se mantendrá confidencial. La información acerca de usted que se recogerá durante la investigación será puesta fuera de alcance y nadie sino los investigadores tendrán acceso a verla. Cualquier información acerca de usted tendrá un número en vez de su nombre. Solo los investigadores sabrán cuál es su número.

12.- Compartiendo los Resultados

El conocimiento que obtengamos por realizar esta investigación se compartirá con usted en caso de solicitarlo.

Los resultados finales de la investigación serán expuestos sin ningún tipo de dato personal de los participantes.

13.- Derecho a negarse o retirarse

Usted no tiene por qué participar en esta investigación si no desea hacerlo y el negarse a participar no le afectara en ninguna forma.

Puede dejar de participar en la investigación en cualquier momento que desee.

Usted no tiene por qué tomar parte en esta investigación si no desea hacerlo.

Puede dejar de participar en la investigación en cualquier momento que quiera.

Es su elección y todos sus derechos serán respetados.

14.- A Quién Contactar

Si tiene cualquier pregunta puede hacerlas ahora o más tarde, incluso después de haberse iniciado el estudio. Si desea hacer preguntas más tarde, puede contactar cualquiera de las siguientes personas: *Diego Garzón*
telf.:0996575767 e-mail: dargarzon@udlanet.ec

PARTE II: Formulario de Consentimiento

He sido invitado a participar en la investigación.

Entiendo que ingeriré tres tipos de bebidas diferentes, las cuales serán ingeridas en tres días diferentes una bebida por día. He sido informado de que no existen riesgos. Sé que puede que no haya beneficios para mi persona pero si a nivel comunitario.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado.

Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera.

Nombre del Participante _____

Firma del Participante _____

Fecha _____

Día/mes/año

Anexo # 3

Quito, 26 de marzo del 2015

Dr.

Eduardo Flores

DECANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UDLA

Me encuentro realizando mi tema de titulación "Alteración del PH salival después de la ingesta de bebidas industrializadas de mayor consumo por estudiantes de Odontología de la Universidad de las Américas", para el cual debo realizar una encuesta digital creada en GOOLE DRIVE mediante el correo universitario "udlanet", dirigida a los alumnos de la facultad de odontología con el fin de saber cuál es el tipo de bebida industrializada más consumida, esta encuesta solo tiene un fin informativo y de esta manera yo podría realizar la recolección de muestra en mi tema de titulación,

Solicito de la manera más cordial se me autorice mediante la persona de Eduardo Moreira la difusión de mi encuesta ya que él tiene el acceso a los mail de los alumnos de la facultad o que Eduardo me facilite los mail de los alumnos para poder difundir mi encuesta.

Atentamente,

Diego Garzón Rodríguez.

Matrícula: 602888

Anexo # 4

Quito, 9 de Julio del 2015

Señor

Dr. Gonzalo Mendieta

Vicerrector académico

Universidad de las Américas

Presente

De mi consideración:

Yo, Diego Garzón Rodríguez, matrícula 602888, alumno de la Facultad de Odontología de la UDLA, solicito comedidamente se me autorice trabajar con los alumnos de la facultad de odontología para la realización de mi trabajo de titulación "Alteración del pH salival después de la ingesta de bebidas industrializadas de mayor consumo por estudiantes de Odontología de la Universidad de las Américas". Guiado por la docente Alexandra Mena Serrano, y presentado ante el comité de ética y bioética de la UDLA.

Gracias por su atención.

Atentamente,

Diego Garzón Rodríguez

Matrícula: 602888