



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EFICACIA DEL RECALDENT COMO ESTABILIZANTE DEL PH, DESPUÉS DEL CONSUMO DE LIMÓN CON SAL, EN LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS ENTRE 19 A 22 AÑOS

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

Profesora Guía  
Dra. Eliana Aldás Fierro

Autor  
Juan Pablo Terán Vela

Año  
2016

## **DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA**

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el señor estudiante Juan Pablo Terán Vela, 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. Eliana Aldás Fierro  
Odontopediatra  
C.C.171310886-6

## **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.

-----  
Juan Pablo Terán Vela  
C.C.040113027-3

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a Dios por que me ha dado la fuerza y sabiduría para poder culminar esta etapa tan importante de mi vida.

Agradezco también a todos mis compañeros que formaron parte de este estudio, ya que gracias a su enorme colaboración pude cumplir con mi trabajo de investigación.

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a la Dra. Eliana Aldás por su paciencia e inmensa ayuda que me brindó a lo largo de todo el estudio ya que sin ella, nada de esto hubiera sido posible.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo, principalmente a mis padres, ya que nunca dejaron de apoyarme a lo largo de toda mi carrera y sé el esfuerzo tan grande que hicieron para que pueda hacer realidad mi sueño.

## RESUMEN

El consumo del limón con sal es muy apetecido, especialmente por los jóvenes, sin importarles el daño que este puede causar a la salud bucal como es la desmineralización dental, debido a una caída del pH salival por debajo de 5.5 considerándose este como el pH crítico, por tal motivo el objetivo de esta investigación es determinar la eficacia del Recaldent como neutralizante del pH salival después de haber consumido limón con sal y de esa forma evitar que se presenten lesiones en el esmalte dentario. Esta investigación se realizó en 160 estudiantes hombres y mujeres de la clínica de la Facultad de Odontología de la UDLA, a los cuales se les dividió en cuatro grupos: Grupo 1: consumió chicles con recaldent, Grupo 2: chicles con xilitol, Grupo 3: chicles agogó y Grupo 4: espuma flex que fué el grupo control; a todos los participantes, se les midió el pH en 6 tiempos, partiendo todos de un pH neutral 7, después se les dió un pedazo de limón con sal, dependiendo del grupo se les hizo consumir los chicles o la espuma flex y se registró el pH a los 5, 10, 20 y 40 minutos. Como resultados se obtuvo que el Recaldent es el mejor estabilizante del pH, con una efectividad del 100% en los 4 tiempos; la mayor efectividad del xilitol se registró a los 20 minutos con un 85%, mientras que la efectividad de la espuma flex y de los chicles agogó, fué de 62.5% y 27.5% respectivamente, a los 20 y 40 minutos. Concluyéndose que el Recaldent es eficaz ya que existió una diferencia estadísticamente significativa en relación a las otros elementos usados, siendo más efectivo a los 5 minutos de haberlo consumido.

## ABSTRACT

Consuming lemon with salt is very appreciated, especially by young people, regardless of the damage this can cause oral health as tooth demineralisation due to a drop in salivary pH below 5.5 considered this as the critical pH for that reason the objective of this research is to determine the effectiveness of Recaldent<sup>®</sup> as salivary pH neutralizer after consuming lemon with salt and thus prevent tooth enamel lesions occur. This research was conducted on 160 male and female students of the clinic of the Faculty of Dentistry UDLA, to which were divided into four groups: Group 1 consumed chewing gums Recaldent<sup>®</sup>, Group 2: gum with xylitol, Group 3: gumballs agogo and group 4: flex foam was the control group; all participants, they measured the pH in 6 times, starting all of a neutral pH 7, then were given a piece of lemon with salt, depending on the group were asked to consume gum or foam flex and recorded the pH at 5, 10, 20 and 40 minutes. As a result was obtained that the Recaldent<sup>®</sup> is the best pH stabilizer, with an effectiveness of 100% in the 4 times; greater effectiveness of xylitol was recorded at 20 minutes with 85%, while the effectiveness of the foam flex and agogo gum, was 62.5% and 27.5% respectively, at 20 and 40 minutes. Concluding that Recaldent is effective because there was a statistically significant difference in relation to other elements used, being more effective at 5 minutes of having used.

# ÍNDICE

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	3
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Esmalte dental.....	4
2.1.1. Definición.....	4
2.1.2. Composición.....	4
2.2. Saliva.....	5
2.2.1. Definición.....	5
2.2.2. Formación .....	5
2.2.3. Composición.....	6
2.2.4. Funciones.....	7
2.2.5. Flujo salival.....	8
2.3. pH.....	9
2.3.1. Definición.....	9
2.3.2. Ph salival .....	9
2.3.3. Medición de ph .....	10
2.4. Alimentos en la dieta .....	11
2.5. La curva de Stephan.....	11
2.6. Chicles .....	13
2.6.1. Chicles con xilitol .....	13
2.6.2. Chicles con azúcar .....	13
2.7. Desmineralización .....	14
2.8. REMINERALIZACIÓN.....	14
2.9. Recaldent .....	14
2.9.1. Definición y características.....	14
2.9.2. Ventajas .....	15

2.9.3. Indicaciones .....	15
2.9.4. Mecanismo de acción.....	15
2.9.5. Presentaciones.....	17
<b>3. CAPÍTULO III. OBJETIVOS .....</b>	<b>18</b>
3.1. OBJETIVO GENERAL .....	18
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
3.3. HIPÓTESIS .....	18
<b>4. CAPÍTULO IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>19</b>
4.1. TIPO DE ESTUDIO .....	19
4.2. UNIVERSO DE LA MUESTRA .....	19
4.3. MUESTRA.....	19
4.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	20
4.5. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	20
4.6. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO.....	21
4.7. VARIABLE DEPENDIENTE.....	22
4.8. VARIABLES INDEPENDIENTES .....	22
4.9. VARIABLES INTERVINIENTES.....	22
4.10. OPERACIONALIZACIÓN.....	23
<b>5. CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>24</b>
<b>6. CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN .....</b>	<b>35</b>
<b>7. CAPITULO VII. CONCLUSIONES Y</b>	
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>38</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>40</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>44</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Curva de Stephan.....	12
<b>Figura 2.</b> Diagrama del aspecto de un nanocomplejo de fosfopéptidos de caseína y el fosfato de calcio amorfo. ....	16
<b>Figura 3.</b> Media del pH luego del consumo de limón con sal .....	25
<b>Figura 4.</b> Media del pH luego del consumo de limón con sal, a los 5, 10, 20 y 40 minutos .....	26
<b>Figura 5.</b> Media de la variación del pH a los 5, 10, 20 y 40 minutos de Recaldent y Xilitol .....	28
<b>Figura 6.</b> Media de la variación del pH a los 5, 10, 20 y 40 minutos de Agogó y Espuma flex .....	28
<b>Figura 7.</b> Restitución del pH inicial por tiempo y grupo experimental .....	31
<b>Figura 8.</b> Media del pH luego del consumo de limón con sal y a los 5, 10, 20 y 40 minutos por edad. ....	33
<b>Figura 9.</b> Curva de variación del pH por grupo. ....	34

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	23
Tabla 2. Estimación del pH inicial, luego del consumo de limón con sal.....	25
Tabla 3. Estimación del pH inicial, luego del consumo de limón con sal y a los 5, 10, 20 y 40 minutos .....	26
Tabla 4. Variación del pH a los 5, 10, 20 y 40 minutos .....	27
Tabla 5. Resultados del test complementario de Tukey para la comparación de las variaciones de pH por grupo. ....	30
Tabla 6. Restitución del pH inicial por tiempo y grupo experimental .....	31
Tabla 7. Resultados de la prueba de chi cuadrado .....	32
Tabla 8. Media del pH luego del consumo de limón con sal y a los 5, 10, 20 y 40 minutos por edad.....	33

## 1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Planteamiento del problema

Los dientes se encuentran protegidos por un tejido enormemente mineralizado llamado esmalte, el mismo que puede perder contenido mineral al madurar y así, perder también la capacidad de autorepararse. Existen sustancias propias del cuerpo como la saliva y de sustancias externas que ayudan a la remineralización del esmalte y con ello la posibilidad de devolver la integridad de su estructura. (Amaechi & Higham , 2009)

El esmalte de los dientes normalmente se desmineraliza de forma progresiva, especialmente por el consumo de alimentos altamente azucarados y ácidos, lo que conlleva a que, el pH del medio bucal esté por debajo de 5.5, considerándose como crítico, ya que a partir de aquí se produce una eliminación de los iones calcio y fosfato de la estructura dental (Fincham , Moradiah, & Simmer , 2009)

Por este motivo, la Asociación Dental Americana (American Dental Association) alerta sobre el excesivo consumo de alimentos y bebidas que contienen ácido cítrico, ya que estos elementos pueden coadyuvar en la aparición de erosiones dentales. El ácido cítrico es un compuesto orgánico que por lo general es utilizado como conservante de alimentos congelados y enlatados, de la misma manera es ocupado como saborizante en refrescos y algunos alimentos, sin importar su procedencia, demasiada cantidad de ácido cítrico puede ser perjudicial para las piezas dentales. (Anderson , 2010)

El ácido cítrico está presente de forma natural en muchas frutas y verduras; pero en exceso, puede disolver el calcio presente en la estructura de los dientes. Si tomamos en cuenta al limón combinado con la sal, obtendremos una mezcla ácido – abrasiva, que al entrar en contacto con la superficie de una pieza dental, se descalcifica y desgasta, ya que el ácido cítrico más los

cristales de la sal convertirían al esmalte en una superficie rugosa, sensible al dolor y frágil. Además, una vez que el esmalte se desmineraliza, las bacterias pueden invadir y causar la pérdida de piezas dentales a largo plazo. (Amaechi & Higham , 2009)

En la cavidad bucal, no solo se da la desmineralización, también se produce la remineralización. Godoy (2009) define a la remineralización como “el proceso mediante el cual, a partir de una fuente externa, se depositan iones calcio y fosfato en el esmalte de los dientes”. Debido a que el esmalte es un tejido acelular, carece de la capacidad de autoregenerarse cuando se ve comprometida su integridad estructural, lo que conlleva a la aparición de defectos superficiales como grietas. (Godoy , 2009)

Existen sustancias como el Recaldent (ACP-CPP) que aporta a la remineralización, el mismo que constituye un sistema idóneo de suministros de iones calcio y fosfato, fundamentales para conseguir un balance entre desmineralización-remineralización (des-res). El Recaldent favorece a que el fosfato de calcio se adhiera a la superficie del diente, con esto se logra un estado de sobresaturación que contribuye con la incorporación del fosfato de calcio al esmalte y así remineralizar los dientes. (Dorozhkin , 2009)

El Recaldent además, podría intervenir como buffer para evitar que se produzcan bajas de pH por acción de bacterias acidogénicas, tanto de la saliva como del biofilm, de igual manera, esta capacidad buffer contribuiría a la prevención de la disolución de la hidroxiapatita presente en el esmalte. (Azarpazhooh, Limeback, & Cochrane, 2010)

Por lo tanto, el presente estudio busca determinar la eficacia del Recaldent como neutralizante del pH salival después de haber consumido limón con sal.

## 1.2. Justificación

La saliva natural contiene elementos como calcio, fosfato, bicarbonato, entre otros, que ayudan a fortalecer y remineralizar la superficie dentaria cuando ha ocurrido un proceso de desmineralización. El calcio y el fosfato son elementos conocidos por su capacidad de fortalecer el esmalte, así como de reducir la sensibilidad dental y neutralizar la acidez que presenta la placa bacteriana.

Se ha visto que en los adolescentes existe un alto consumo de alimentos ácidos que generalmente son expendidos a la salida de las instituciones educativas, como por ejemplo, grosellas, mango verde y limón con sal, siendo éste último el más apatecido por los jóvenes, lo cual puede dar paso a desarrollar lesiones no cariosas como la erosión, producto de la destrucción del esmalte del diente, especialmente por una caída del pH salival por debajo de 5.5 (pH crítico).

Si bien es cierto, es difícil privarles en su totalidad el consumo de estos alimentos ácidos; por otra parte, el consumo de grandes cantidades y por tiempos prolongados de estos ácidos, resulta perjudicial para la estructura dental, pero en cantidades moderadas proporcionan vitaminas esenciales como lo es la Vitamina C, que contribuye con el buen funcionamiento del cuerpo humano.

Sin embargo, para no privarse del consumo de limón con sal, se quiere comprobar si el Recaldent ayuda a neutralizar el pH; ya que se trata de un compuesto proveniente de una proteína de la leche denominada Caseína Fosfopéptida, la cual contiene iones de fosfato y calcio, los mismos que se adhieren a la superficie del diente y biofilm dental; por ende, se convierte en un sistema ideal de suministro de dichos iones, especialmente cuando se pierden al consumir productos ácidos, contribuyendo a mejorar el medio bucal neutralizando el pH y remineralizando el esmalte dental.

## **2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Esmalte dental**

#### **2.1.1. Definición**

El esmalte es la cubierta externa de los dientes y debido a su alto contenido mineral, se convierte en la estructura mas dura del organismo de los mamíferos. (Mihu , Dudea , Melincovici , & Bocsa , 2008)

La formación del esmalte dental se produce dentro de una matriz extracelular proveniente de una síntesis y secreción de proteínas mediante los ameloblastos y células del epitelio interno, las mismas que, mediante procesos de maduración se perderán. (Fincham , Moradiah , & Simmer , 2009); por lo tanto, la estructura resultante es acelular y que a diferencia de otros tejidos mineralizados, es incapaz de regenerarse por si misma. (Margolis , Beniash , & Fowler , 2010)

#### **2.1.2. Composición**

El 96% del esmalte está compuesto por material inorgánico y el 4% restante por material orgánico, proteínas y agua, por ello es una estructura dura capaz de resistir las fuerzas mecánicas ejercidas durante la masticación, no obstante, esta misma dureza le confiere fragilidad. (Mihu , Dudea , Melincovici , & Bocsa , 2008)

El componente inorgánico lo constituye principalmente cristales de hidroxiapatita. (Dorozhkin , 2009) Dentro de los cristales de hidroxiapatita pueden encontrarse además iones de magnesio, sodio, cloro, potasio y dióxido de carbono, en porcentajes variables, al igual que otros elementos con distribución y en porcentaje difíciles de establecer con exactitud. (Úsuga Vacca, 2012)

El componente orgánico del esmalte está constituido por agua, proteínas no colágenas y enzimas. El 90% de las proteínas, son básicamente amelogeninas (un grupo heterogéneo de proteínas de bajo peso molecular) y el 10% restante son proteínas no amelogeninas como las enamelinas, ameloblastinas, proteinasas y amelotinas. (Lakshminarayanan , Fan , & Moradian , 2010)

## **2.2. Saliva**

### **2.2.1. Definición**

Según el Diccionario de Términos Médicos de la Real Academia Nacional de Medicina (2011) la saliva es definida como un: “Líquido segregado por las glándulas salivales, de viscosidad variable, según el estado de hidratación y la fase digestiva; de composición parecida a la del plasma, contiene agua, iones, mucina, proteínas plasmáticas, leucocitos y detritos celulares”.

Se ha demostrado la enorme importancia que tiene la saliva ya que en ausencia o disminución de su producción, se puede observar una mayor incidencia de caries dental, así como de problemas en la masticación y la fonación. (Echeverri, 2005)

### **2.2.2. Formación**

La saliva es producida por un grupo de glándulas exocrinas llamadas glándulas salivales, cada una de ellas participa de manera diferente en la producción cualitativa y cuantitativa de la saliva. (Sánchez, 2013)

A las glándulas salivales las podemos clasificar en:

- **Glándulas salivales mayores**, responsables de la producción del 92 - 95 % de la saliva, en donde, la Parotida a través del conducto de Stenon produce el 30%, las Submandibulares a través del conducto de Wharton

55 - 65% y las Submaxilares a través de varios conductos excretores aportan con un 5%.

- **Glándulas salivales menores**, contribuyen en la producción del 5 - 8 % de la saliva rica en IgA, las mismas que se encuentran repartidas por toda la mucosa y submucosa bucal y son las glándulas labiales, genianas, palatinas y linguales. De acuerdo al tamaño anatómico de las glándulas, cabe el concepto de glándulas mayores y menores. (Sánchez, 2013)

### 2.2.3. Composición

La saliva es un líquido biológico que se encuentra formado por 99% de agua y de 1% de sólidos disueltos. ( Loyo Molina , Balda Zavarce , & González Blanco, 2012). La saliva se compone básicamente por proteínas y electrolitos. Entre el grupo de proteínas encontramos:

- **Proteínas ricas en prolina**, la misma que se adhiere a la hidroxiapatita y forman parte de la película adquirida.
- **Proteínas ricas en histidina**, que es antibacterial y antimicótica.
- **Esteaterina**, se encuentra en todas las personas aunque en diferentes cantidades y cumple con funciones antibacterianas.
- **Amilasa**, ayuda a digerir el glucógeno y el almidón para la formación de azúcares.
- **Mucinas**, evitan la desecación de las superficies orales, protegiéndolas contra daños medioambientales, facilitan la deglución y el habla, interaccionan con los fibroblastos gingivales interviniendo en la reparación de heridas y también cumplen funciones antimicrobianas.
- **Peroxidasa**, cumple funciones antimicrobianas.
- **Lactoferrina**, tiene actividad bacteriostática.
- **Gustina**, ayuda en la percepción normal del gusto y desarrollo de las papilas gustativas
- **Lizosima**, inhibe el crecimiento bacteriano.

- **Inmunoglobulina IgA**, interviene en respuestas locales contra antígenos. (Echeverri, 2005)

Entre el grupo de electrolitos encontramos:

- Bicarbonato.
- Calcio.
- Sodio .
- Potasio.
- Cloruro.
- Fosfatos. (Echeverri, 2005)

#### 2.2.4. Funciones

- **Lubricación**, la saliva funciona como un lubricante natural en la boca, formando el bolo alimenticio por su capacidad humectante. (Araujo Morocho, 2010)
- **Buffer o Capacidad Amortiguadora**, cumple la acción amortiguadora de la saliva por la existencia del bicarbonato ya que la incidencia del fosfato es menor. La habilidad que tiene la saliva para contrarrestar los cambios de pH, se la conoce como capacidad amortiguadora. (Tenderly Foster , 2014) y (Romero H. & Hernández , 2010)
- **Formación de la película adquirida**, es aquella que se forma por la adsorción de algunas proteínas salivales en la superficie del esmalte, la misma que se forman en aproximadamente 2 horas y puede tener un grosor que va de 1 a 2  $\mu\text{m}$  (Echeverri, 2005); entre sus principales elementos encontramos la presencia de proteínas ricas en prolina, esteaterina, histatinas, entre otras. (Araujo Morocho, 2010)

Algunas de las funciones de la película adquirida son, lubricante, reducir la velocidad de desmineralización por contacto con alimentos ácidos, proporciona una superficie para la colonización de microorganismos. (Echeverri, 2005)

- **Antibacteriana**, para proteger los tejidos bucales y regular la flora bacteriana, existen numerosos sistemas antimicrobianos. La proliferación de bacterias puede ocurrir por una interrelación entre las glicoproteínas con las moléculas receptoras llamadas adhesinas que se encuentran en la superficie bacteriana; una de las proteínas protectoras que intervienen en este proceso son las histatinas que cumplen funciones antimicrobianas y antimicóticas. (Tenderly Foster , 2014)
- **Lavado y eliminación (aclaramiento salival)**, función importante de que cumple la saliva, diluyendo los azúcares y substractos bacterianos; está vinculado a la tasa de flujo salival, la disminución de éste aumenta la incidencia de lesiones cariosas y periodontales. (Romero H. & Hernández , 2010)
- **Remineralización o mantenimiento del pH**, la supersaturación de iones calcio y fosfato en la saliva, ayudará a formar cristales de hidroxiapatita en el proceso de remineralización de los dientes cuando están en curso procesos cariosos. Al no producirse la saturación, el diente sufriría una pérdida de manera lenta de dichas sustancias y la caída del pH. (Whelton , 2008)

### 2.2.5. Flujo salival

Se define como flujo salival, a aquel compuesto fluído, que no proviene sólo de las secreciones de las glándulas salivales mayores y menores sino, además, por exudado gingival, microorganismos, células epiteliales, restos alimenticios y exudado nasal, el mismo que juega un papel fundamental para regular el desarrollo de caries. (Brook , Fearne , & Smith , 2007)

La saliva es provocada por estímulos de la masticación, olfato o gusto, que acarrea un aumento en la capacidad de pH y de amortiguación, especialmente por los elevados niveles de bicarbonato, de igual manera el estado de sobresaturación de la saliva con iones calcio y fosfato, influirán en el equilibrio entre la des-res del esmalte dental. (Walsh, 2008)

La saliva puede ser clasificada en, saliva estimulada, no estimulada y en reposo. (Chávez , 2011). Con un flujo en reposo típico de 0.03 mL/minuto, la cantidad total de saliva secretada durante 8 horas de sueño será sólo de 15 mL, mientras que en las dos horas de flujo estimulado durante comidas, y 14 horas adicionales al estar despiertos, el flujo que se produce puede ser de unos 700 a 1000 mL adicionales. (Walsh, 2008)

Aproximadamente la cantidad de flujo salival en reposo es de 0.3 ml/min, este valor nos ubica en el rango de riesgo para el desarrollo de caries. (Anderson , 2010)

## **2.3. pH**

### **2.3.1. Definición**

El término pH significan, potencial hidrógeno. (Chávez , 2011); el químico de origen danés, Sören Sörensen en el año de 1909, propuso por primera vez el término “pH”, con el fin de explicar de manera simple la cantidad de iones hidrógeno en diferentes soluciones y así poder en manifiesto el grado de acidez o de alcalinidad. (Téllez, 2011)

Para conocer los valores de pH, se lo hace mediante una escala que va del cero (0), al catorce (14). Cuando el pH se encuentra por debajo de 7 es considerado ácido y por encima de 7 se considera alcalino y a un valor de 7 se considera un pH neutro. (Cury & Andaló , 2009)

### **2.3.2. pH salival**

Gracias a la presencia de sustancias amortiguadoras o buffers salivales, es posible mantener la neutralidad del sistema bucal, la principal sustancia amortiguadora que tiene la saliva es el bicarbonato, aunque también juega un papel muy importante el fosfato a la hora de mantener un pH neutro en el medio bucal. El bicarbonato, ejerce su acción de manera especial cuando

existe un aumento en el flujo salival estimulado, mientras que el fosfato, interviene fundamental en situaciones de flujo salival bajo. (Téllez, 2011)

El pH de la saliva siempre está cerca del punto neutro, entre 6.5 y 7.5, lo que significa que la saliva en condiciones normales, no será lo suficientemente ácida como para llegar a disolver el esmalte. (Cosío, Ortega, & Vaillard, 2010)

### **2.3.3. Medición de pH**

- **Mediante tiras**

Los valores de las tiras medidoras de pH varían de acuerdo a la marca del fabricante, las mismas que pueden ir de 2 a 9 o de 1 a 14. El fundamento para la medición de pH se basa en indicadores ácido-base impregnados en las tiras, los cuales al entrar en contacto con soluciones, cambian de color lo que indican la mayor o menor concentración de hidrógeno. Generalmente el color rojo fenol y verde de bromocresol aparecen en medios alcalinos, mientras que indicadores de pH neutro por lo general son de color amarillo y en presencia de una solución ácida el indicador cambia a un color rojo. (Lippert , Parker , & Jandt , 2008)

- **Mediante electródo**

Actualmente el electródo de más amplio uso es el de vidrio, el mismo que no conduce cargas eléctricas, mientras que el bulbo sensible, está construido con un vidrio especial, llamado vidrio sensible al pH. El óxido de litio presente en el interior del vidrio de pH es el conductor de las cargas eléctricas, también se haya formado por óxido de sílice, calcio entre otros. La estructura del vidrio permite que exista un intercambio entre iones litio e iones hidrógeno en soluciones acuosas, creándose de esta manera un potencial entre la interface creada por el vidrio y la solución acuosa. Cuando se incorpora un alambre, que generalmente

es de Ag/AgCl, permite conducir el potencial a un amplificador. (Ciganda, 2004)

#### 2.4. Alimentos en la dieta

Frecuentemente la cavidad bucal se encuentra en contacto a cierto tipo de alimentos que contienen un pH más bajo que el que encontramos normalmente en la saliva y que pueden ocasionar una disolución del esmalte y es ahí, donde los mecanismos de tampón intervienen para lograr normalizar el pH. (Téllez, 2011)

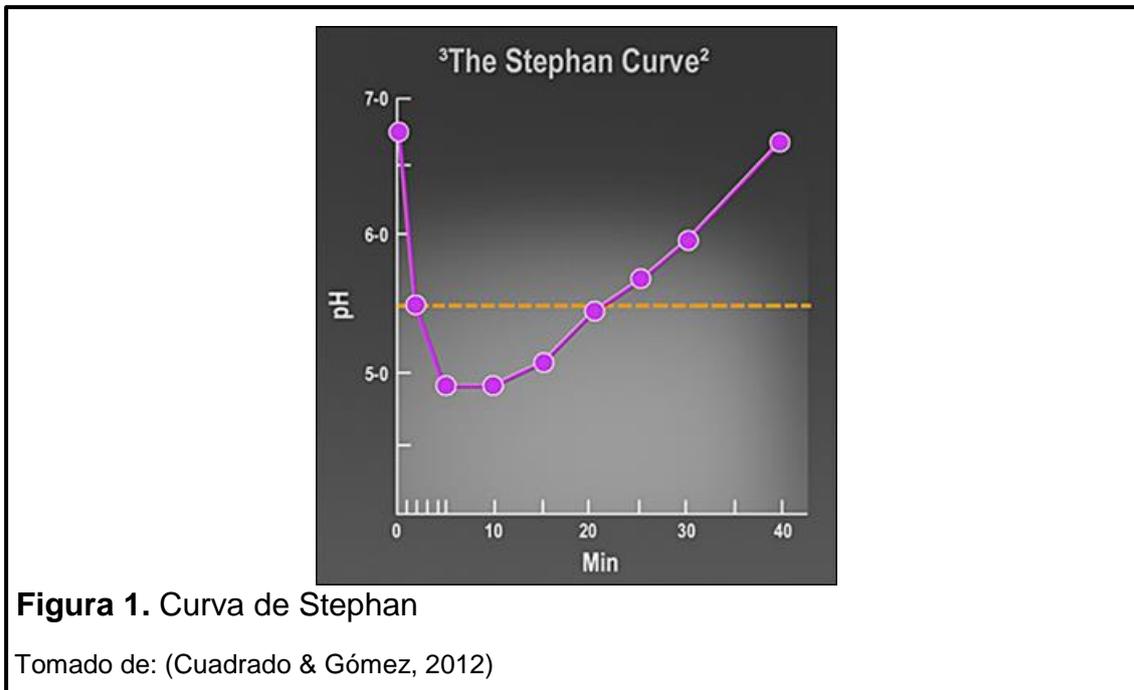
Se ha demostrado mediante estudios que varios alimentos como frutas, vegetales, granos, lácteos, entre otros, provocan un efecto alcalino o ácido, lo que da lugar a un aumento o descenso del pH en la cavidad bucal; aquí se muestra una lista en general de alimentos que cuentan con estas propiedades: (Téllez, 2011)

- **Alimentos alcalinizantes**, Sandía, tomate, pastas, brócoli, zanahorias, ajo, agua mineral, canela, jengibre, etc.
- **Alimentos acidificantes**, jugos frutales procesados, chocolate, quesos procesados, maní, cerveza, vino, fármacos, limónes, dulces en funda, etc. (Téllez, 2011)

#### 2.5. La curva de Stephan

En 1944 el doctor Stephan demostró en un experimento que justo después de comer, el pH de la boca desciende durante cinco minutos hasta los 5.5 puntos. Es un momento crítico. Por debajo de este límite se produce una desmineralización que daña el esmalte de los dientes. Sin embargo, gracias a la acción de la saliva el pH vuelve a sus niveles de equilibrio entre 20 y 40 minutos más tarde. Este vaivén del pH se conoce como curva de Stephan y saber en qué consiste es importante para evitar las caries. El azúcar es

el agente principal que provoca la acidez del pH, así que, en la medida de lo posible, es conveniente reducir su consumo. (Cuadrado & Gómez, 2012)



Las bacterias que permanecen en la boca tras ingerir cualquier alimento provocan el descenso brusco del pH, por lo que se produce una desmineralización de la superficie dental. Aquí entra en juego la capacidad protectora de la saliva, que “barre” las bacterias y logra devolver a la boca a su pH natural de 7 puntos. Es importante que se encuentre aquí y no por debajo de 5, momento en el que se favorece la acción de la temida caries dental. (Cuadrado & Gómez, 2012)

Aunque parezca una cuestión obvia, el nivel de acidez del organismo es crucial para una buena salud. Un cuerpo ácido es un cuerpo insano, así que hay que intentar mantener un grado de pH neutro, que ronde el 7.4. Por suerte, hay muchas formas de conseguirlo: comer frutas y verduras frescas, evitar el azúcar refinada, beber agua purificada o de manantial y usar productos de limpieza domésticos, entre otras cosas. También está demostrado que el ejercicio físico y un buen equilibrio emocional favorecen la alcalinidad del cuerpo y que la curva de Stephan no sea demasiado abrupta. (Cuadrado & Gómez, 2012)

## **2.6. Chicles**

El chicle es una golosina que se mastica durante un periodo de tiempo prolongado (normalmente unos 20 minutos) y al mismo tiempo aporta relativamente pocas calorías. Existe en la actualidad chicles con y sin azúcar. El primero contribuye a la cariogenicidad de la dieta, provoca reducción moderada del pH del biofilm; mientras que el segundo provoca un aumento del pH del biofilm, en contraste con la reducción del pH observada con el chicle con azúcar. Por esta razón el chicle sin azúcar produce menor incidencia de caries. (Edgar , Bibby , Mundorff , & Rowley , 2014)

### **2.6.1. Chicles con xilitol**

El Xilitol es un sustituto natural y seguro del azúcar, que es extraído del árbol de abedul. Puede reducir considerablemente la incidencia de caries al ser masticado después de la comida. El xilitol no se fermenta, por ende no permite la producción de ácidos de la placa bacteriana, lo que normalmente ocurre después de las comidas y meriendas que poseen azúcares fermentables. Todos pueden usar este producto, es una manera segura y beneficiosa para la estimulación de la saliva. (González, 2012)

### **2.6.2. Chicles con azúcar**

Muchas personas mastican chicle como un snack o simplemente porque les gusta el sabor o la distracción que proporciona. Algunas personas lo mastican para aliviar el estrés o incluso una herramienta para reducir los antojos de alimentos. El chicle contiene azúcar, básicamente ésta cubrirá los dientes mientras se lo mastica. Esto puede causar caries dental, incluso si se mastica chicle sin azúcar, todavía hay riesgos para los dientes porque chicle sin azúcar normalmente contiene saborizantes y conservadores ácidos que de hecho, pueden causar desgaste dental. A diferencia de las cavidades, el desgaste dental es un proceso de descalcificación excesiva, que, con el tiempo, literalmente pulveriza los dientes. (González, 2012)

## **2.7. Desmineralización**

La desmineralización, puede ser definida como, la pérdida de compuestos minerales de apatita del esmalte y generalmente se considera como el primer paso para el desarrollo de caries, aunque para que existan dichas lesiones se debe dar un desbalance entre los procesos des-res. (Carrillo, 2011)

## **2.8. Remineralización**

Se define como remineralización, al proceso por el cual, mediante fuentes externas, se produce un depósito de iones calcio y fosfato en espacios desmineralizados del cristal del esmalte dental, un cambio en la dieta o en la flora oral, pueden favorecer a una remineralización de manera natural y curación de lesiones cariosas. (Úsuga Vacca, 2012)

## **2.9. Recaldent**

### **2.9.1. Definición y características**

El Recaldent, es un elemento que proviene de la caseína, la cual es una proteína de la leche, se lo conoce con las siglas CPP-ACP (Casein Phosphopeptide – Amorphous Calcium Phosphate / Fosfopéptidos de Caseína – Fosfato de Calcio Amorfo), el mismo que ayuda con el fortalecimiento de los dientes, brindando iones de calcio y fosfato para ayudar a la remineralización del esmalte. (Recaldent, 2012)

El Recaldent (CCP-ACP), suministra todo lo necesario para el proceso de remineralización, ayudando a solucionar numerosos casos de sensibilidad ocasionadas por blanqueamientos, uso de ortodoncia, ciertos tipos de alimentos y problemas de salud en general; por otro lado, es un elemento extra en la odontología preventiva, siendo en un excelente aliado para reducir las caries dentales tempranas. (Dorozhkin , 2009)

Actualmente, este producto es patentado por la Universidad de Melbourne - Australia, el mismo que fue aceptado por la FDA el año de 1999. (Rojas, Marín, Sandoval, & Bader, 2013)

### **2.9.2. Ventajas**

- Restablece el balance de minerales en el medio bucal.
- Concede una protección extra a los dientes.
- Interviene en la neutralización de los procesos acidogénicos de la placa y de otros medios internos y externos que contienen ácidos. (Neutralización del pH).
- Contiene un agradable sabor. (Cochrane , Cai , Huq , & Burrow , 2010)

### **2.9.3. Indicaciones**

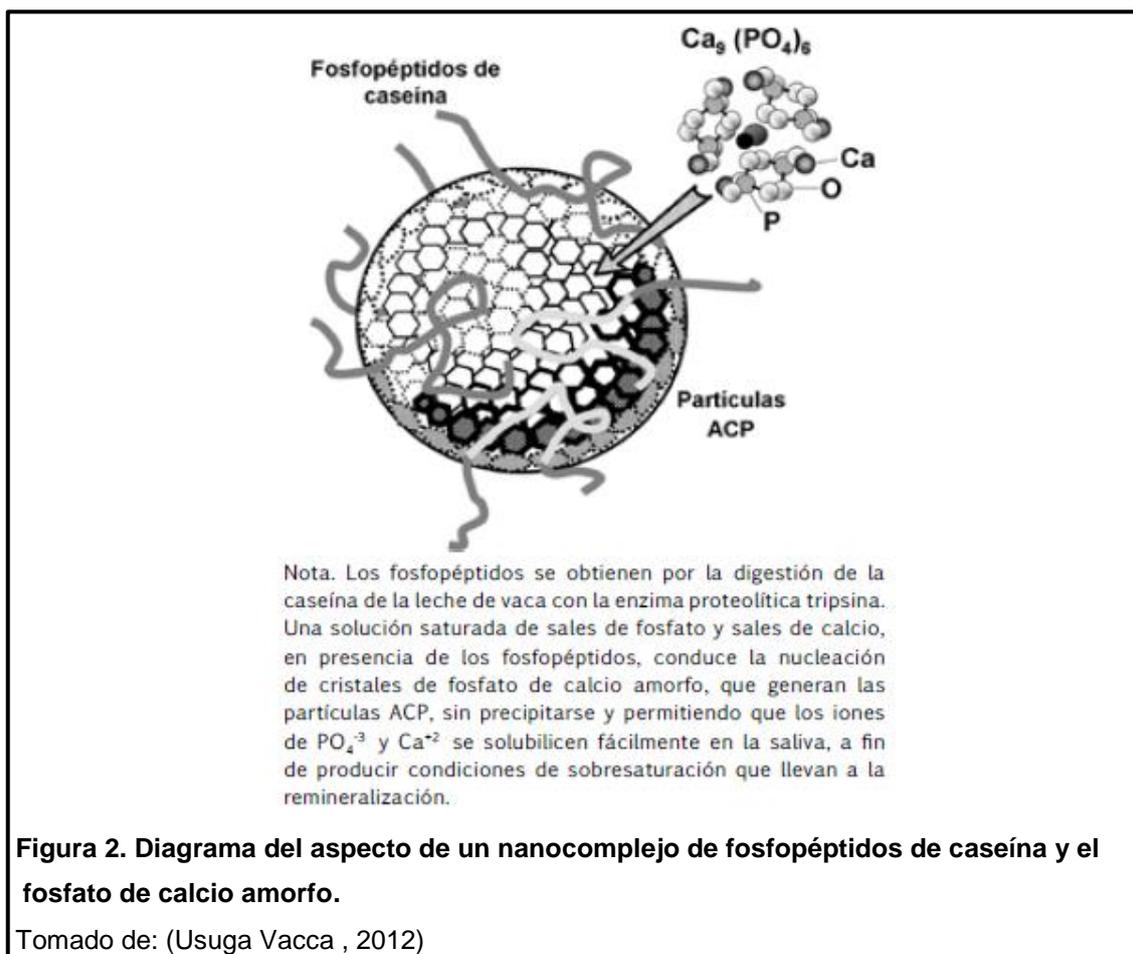
- Es útil en personas que presentan una disminución de la cantidad de saliva (Xerostomia), estimulando su producción o para pacientes que encuentran difícil una higiene oral adecuada.
- Es útil como tratamiento después de blanqueadores de dientes, disminuyendo la hipersensibilidad de la dentina.
- Estudios han demostrado que Recaldent puede ayudar a remineralizar manchas blancas. (Eanes , 2009)

### **2.9.4. Mecanismo de acción**

La proteína en mayor cantidad encontrada en la leche de vaca es la caseína, que constituye casi el 80% del total de sus proteínas. Para la creación de este producto, se lo lleva a cabo mediante un proceso de laboratorio, en donde, la caseína de la leche es desdoblada con tripsina, obteniendo así, solo los fosfopéptidos más conocidos como CPP, una vez obtenidos, se les adiciona fosfatos de calcio (purificados con procesos de centrifugación), los mismos que

al interactuar con ellos van a generar el fosfato de calcio amorfo o ACP (precursor de hidroxiapatita), obteniendo como resultado nanocomplejos de CPP-ACP. (Rojas, Marín, Sandoval, & Bader, 2013)

El mecanismo de acción del CPP – ACP, se basa en la capacidad que tiene la CPP de estabilizar el fosfato de calcio al transformarlo en fosfato de calcio amorfo (ACP) formando nanocomplejos de CPP-ACP. (Rojas, Marín, Sandoval, & Bader, 2013); estos nanocomplejos se adhieren al biofilm y esmalte dental, actuando como reservorios de calcio y fosfato, que bajo condiciones de acidez, favorecen la liberación de dichos iones, reconstruyendo los cristales de apatita manteniendo un ambiente de sobresaturación, lo cual impedirá la desmineralización y promoverá la remineralización. (Koch & Vasek, 2014)



### 2.9.5. Presentaciones

El Recaldent se encuentra disponible en algunas presentaciones, como por ejemplo:

- MI Paste y MI Paste Plus son los únicos productos de uso profesional que contiene el ingrediente activo Recaldent al 10%, adicionalmente MI paste plus contiene 900ppm de flúor. Las encontramos en varios sabores como melón, menta, fresa, tutti frutti y vainilla. (GC, 2016)
- En chicles con 18,8 mg de Recaldent; encontramos dos marcas populares como: Beldent White Extra Care y Trident XtraCare. (Del Carmen & Castro, 2008)

Los chicles con Recaldent contribuyen con la disminución de caries dental, de mismo modo, es beneficioso en la regresión de caries interproximales. Estos chicles pueden ser usados por personas que son intolerantes a la lactosa, aunque es contraindicado en personas que tienen alergia a las proteínas que contiene la leche. (American Dental Association Foundation and National Institute of Standards and Technology, 2010)

### 2.9.6. Contraindicaciones

- El Recaldent, por venir de una proteína de la leche llamada caseína, no podrá ser utilizado por personas que tengan alergia a dicha proteína, ni tampoco si tienen alergia a los conservantes como el benzoato. (Gutiérrez, 2010)

### **3. CAPÍTULO III. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general**

Determinar la eficacia del Recaldent como neutralizante del pH salival después de haber consumido limón con sal.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Determinar el pH salival después del consumo de limón con sal.
- Conocer como los diferentes chicles alteran el pH salival, después del consumo del limón con sal.
- Conocer cuál de los chicles mantienen un pH bajo después del consumo de limón con sal.
- Comparar el pH salival entre hombres y mujeres, después del consumo de limón con sal y los chicles evaluados.

#### **3.3. Hipótesis**

El Recaldent es el más eficaz en neutralizar el pH salival después de consumir limón con sal.

## 4. CAPÍTULO IV. MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1. Tipo de estudio

Esta investigación corresponde a un estudio de tipo comparativo – transversal, en donde se quiere conocer, cuál de los chicles es el mejor estabilizante del pH después de haber consumido limón con sal, en un período de tiempo determinado: chicles con recaldent (Trident XtraCare, sabor a menta, Mondelez Global LLC, New Jersey, USA), chicles con xilitol (Trident Fresh, sabor a menta, Mondelez C. LTDA, Quito, Ecuador) chicles con azúcar (Agogó, sabor a menta, Confiteca, Quito, Ecuador) o si sólo el aumento del flujo salival mediante la masticación de una porción de 2x3cm de espuma flex.

### 4.2. Universo de la muestra

Los participantes del estudio constituyen los alumnos del Centro de Atención Odontológica pertenecientes a la Facultad de Odontología de la UDLA, los cuales fueron de 275 estudiantes.

### 4.3. Muestra

Para la muestra se utilizó la siguiente fórmula estadística

$$\frac{k^2 Npq}{e^2 (N - 1) + k^2 pq}$$

**Donde,**

**K =** es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. Usualmente se utiliza 1,96 (NC\*95%)

<b>Nivel de confianza</b>	75%	80%	85%	90%	95%	97,5%	99%
<b>Valor de k</b>	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2,24	2,58

**N** = Población

**P** = proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio.

**q** = proporción de individuos que no poseen esta característica, es decir, es 1-p

**e** = es el error muestral deseado

### Cálculo Automático de la muestra

Nivel de confianza (NC)	95%
Población (P)	275
Proporción (p)	0,5
Error deseado (e)	5%

Constante (k)	1,96
Proporción (q)	0,5

**Tamaño de la muestra es 160**

#### 4.4. Criterios de inclusión

- Estudiantes entre 19 a 22 años, sanos, hombres y mujeres.
- Estudiantes que tengan un pH inicial de 7.
- Estudiantes que estén cursando Clínica 1 hasta clínica 5.
- Estudiantes que hayan ingerido alimentos mínimo 2 horas antes de la muestra.

#### 4.5. Criterios de exclusión

- Estudiantes que estén enfermos el día de la investigación o que tengan enfermedades sistémicas o estén tomando medicamentos.

- Estudiantes con un pH inicial inferior a 6.5
- Estudiantes que hayan ingerido bebidas o alimentos recientemente.
- Estudiantes que tengan alergia a la caseína o benzoatos.

#### 4.6. Descripción del método

- Para realizar el estudio, se conformaron 4 grupos de manera aleatoria:
  - **Grupo 1**, Conformado por 40 personas que consumieron chicles con Xilitol (Trident Fresh – sabor a menta).
  - **Grupo 2**, Conformado por 40 personas que consumieron chicles con Recaldent (Trident Xtra-Care – sabor a menta)
  - **Grupo 3**, Conformado por 40 personas que consumieron chicles con azúcar (Agogó – sabor a menta)
  - **Grupo 4**, Conformado por 40 personas que mordieron un pedazo de 2x3cm de espuma flex para aumentar el flujo salival. (Grupo control)
- Inicialmente, se explicó a los participantes mediante una charla, en lo que consiste el estudio y las reglas a seguir para la toma de la muestra y se procedió a hacerles firmar el consentimiento informado. (Anexo 1)
- A los estudiantes de la clínica que aceptaron participar en el estudio, se les pidió reunirse en un aula por un tiempo aproximado de una hora para no interferir con sus actividades dentro de la misma.
- Una vez reunidos, a cada participante se le suministró 6 tiras de pH (Macherey-Nagel, pH Fix 2.0 – 9.0, Alemania), una pequeña funda de sal con un contenido menor a un gramo, un pedazo de limón que equivale a 10 ml y de acuerdo al grupo al que pertenezcan, el tipo de chicle o la porción de espuma flex.
- Todos los datos se anotaron en tablas impresas. (Anexo 2)
- Se procedió con la toma de la primera medición del pH que corresponde al pH inicial, utilizando las tiras de pH (Macherey-Nagel, pH Fix 2.0 – 9.0, Alemania), dichas tiras fueron colocadas en el dorso de la lengua por un

tiempo de 30 segundos, el mismo que fue cronometrado a todos por igual.

- Para continuar con el siguiente paso, el pH inicial de cada participante debía ser de 7, caso contrario no podía seguir con el estudio (como se explicó en los criterios de exclusión); en los que se registró dicho valor, se procedió a la ingesta del limón con sal, el mismo que debió ser exprimido en la boca en un solo tiempo.
- Se continuó inmediatamente con la toma de la segunda medición de pH que corresponde al pH post-limón con sal.
- Una vez hecha la segunda medición, se hizo masticar el chicle por 5 minutos, que dependiendo del grupo al que fue asignado; pasado ése tiempo se pidió que boten el chicle.
- Pasados 5 minutos se volvió a registrar el valor del pH siendo ésta la tercera toma de pH.
- Se continuará registrando los valores de pH después de 10, 20 y 40 minutos correspondiendo a la cuarta, quinta y sexta toma respectivamente.

#### **4.7. Variable dependiente**

- pH salival.

#### **4.8. Variables independientes**

- Tiempo.
- Chicles y espuma flex.
- pH limón con sal.

#### **4.9. Variables intervinientes**

- Edad.
- Género.

#### 4.10. Operacionalización

**Tabla 1. Operacionalización de variables**

VARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADOR	ESCALA
<b>pH Salival</b>	Establecimiento del nivel de pH de la saliva de una persona (Walsh, 2008)	Medición del pH con tiras indicadoras	pH ácido: 0 – 6 pH neutro: 6.5 – 7.5 pH básico: 8 – 14
<b>Tiempo</b>	Según Orozco (2014) “Es el período de duración en el que se desarrolla una acción o suceso” (Orozco, 2014)	Tiempo que tarda cada producto en restituir el pH salival	De 5 a 40 minutos
<b>Chicles y espuma flex</b>	El chicle es un polímero gomoso proveniente de la sabia del árbol de zapote. (Academia Española, 2016)  Espuma de poliuretano, es un material sintético que se obtiene por procesos químicos a partir del petróleo. (Atepa, 2014)	Trident Xtra Care Trident Fresh Agogó Espuma flex	Restituye ph: (%)  No restituye pH: (%)
<b>pH limón con sal</b>	Sustancia ácida desmineralizante mas un abrasivo.	Medición del pH con tiras indicadoras	pH ácido; 0 – 6
<b>Edad</b>	La edad es el tiempo que una persona o cualquier otro ser animado o inanimado a existido. (DeConceptos, 2015)	Años cumplidos	19 – 22 años
<b>Género</b>	Según la OMS (2007) “El género se refiere a los conceptos sociales, comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados para los hombres y las mujeres”	Distinción entre hombres y mujeres	Masculino.  Femenino.

## 5. CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE RESULTADOS

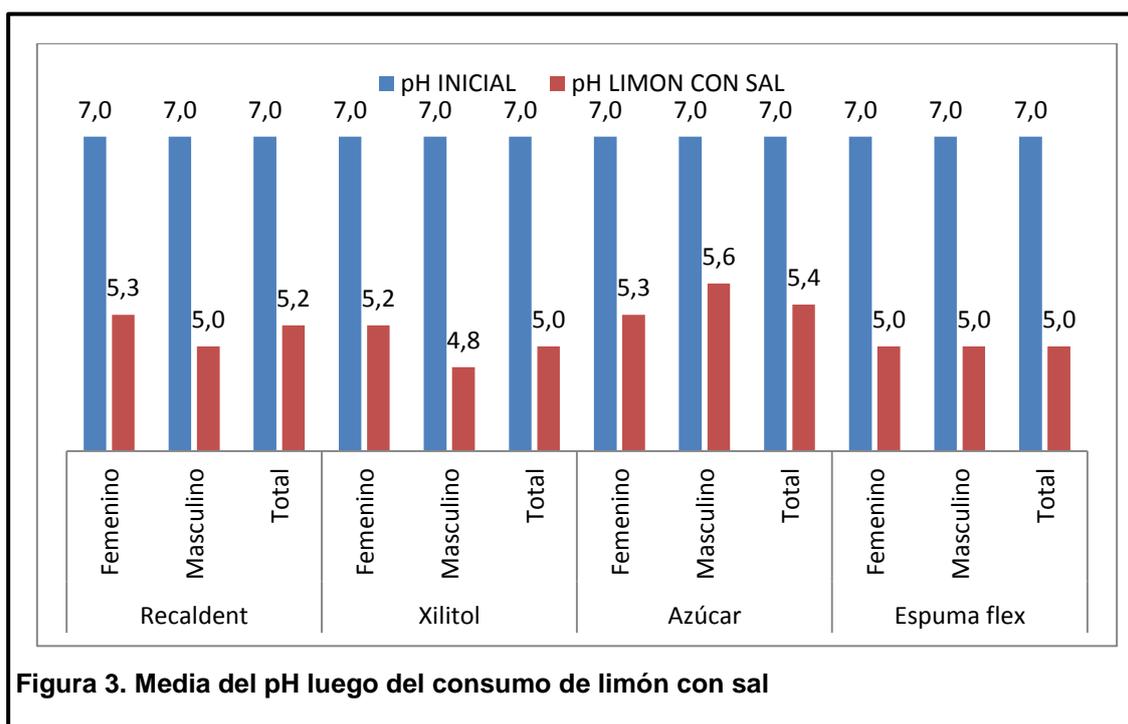
Los datos obtenidos de la fase experimental, se organizaron convenientemente en una hoja de cálculo en Microsoft Excel 2010, en la que se hizo constar el género y edad del paciente, el grupo de investigación y los valores de pH estimados en los seis momentos de análisis, posteriormente se calculó la variación del pH comparando los valores obtenidos a los 5, 10, 20 y 40 minutos con el pH inicial que sería el deseable. Con toda esta información se diseñó una base de datos en el programa SPSS 22 a fin de facilitar el procesamiento estadístico de la información.

La muestra consistió en 160 estudiantes con edades de entre 19 y 22 años, demostrando homogeneidad en esta dimensión con una edad media de 21,2 y un error estándar de 0,23. En referencia al sexo de los investigados se determinó que 96 eran mujeres (60.0%) y 64 eran varones (40.0), por lo que en el análisis se considerará el sexo del investigado como una variable interviniente.

El análisis de la variación del pH se ha planteado desde una perspectiva cuantitativa (medición directa del pH y estimación de la variación), así como desde una perspectiva cualitativa (restitución del pH inicial), tal y como se muestra en las siguientes tablas y figuras

**Tabla 2. Estimación del pH inicial, luego del consumo de limón con sal**

GRUPO	Sexo	pH INICIAL	pH LIMON CON SAL	Variación
Recaldent	Femenino	7	5,3	-1,7
	Masculino	7	5	-2,2
	<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>5,2</b>	<b>-1,9</b>
Xilitol	Femenino	7	5,2	-1,8
	Masculino	7	4,8	-2,4
	<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>-2</b>
Azúcar	Femenino	7	5,3	-1,7
	Masculino	7	5,6	-1,3
	<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>5,4</b>	<b>-1,6</b>
Grupo Control	Femenino	7	5	-2,2
	Masculino	7	5	-2
	<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>-2,1</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>7</b>	<b>5,15</b>	<b>-1,91</b>

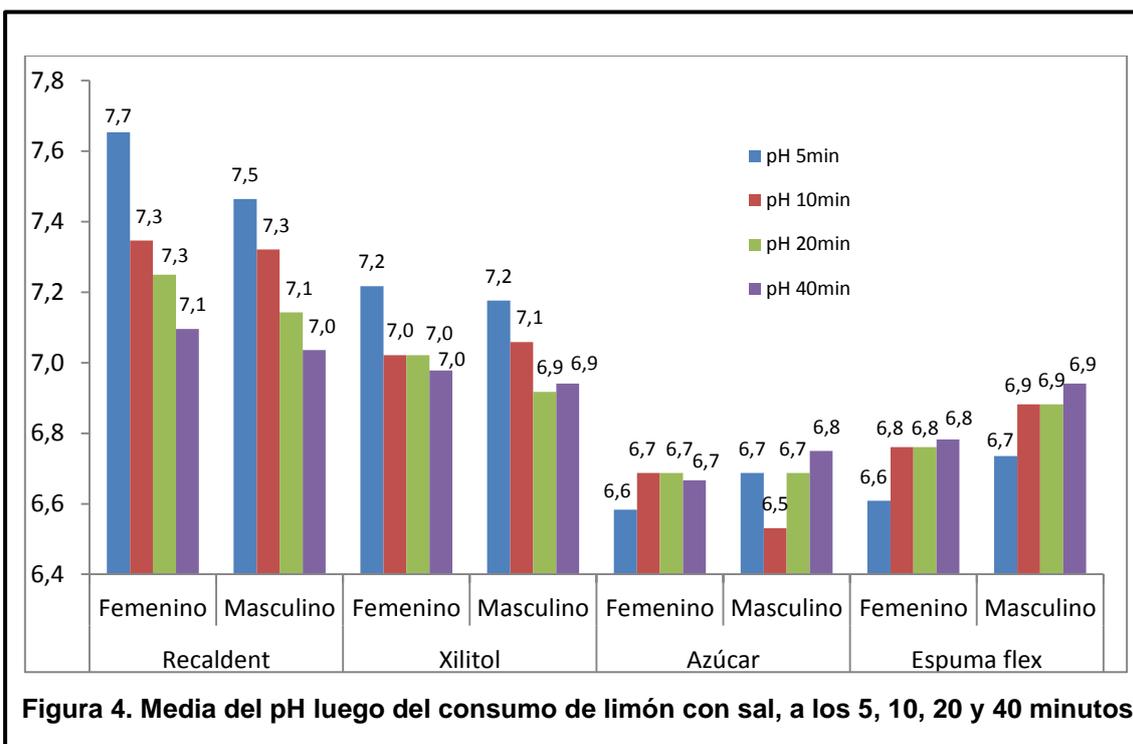


El pH inicial en los cuatro grupos fue de 7, luego del consumo de limón con sal el pH cayó a valores de entre 4.8 y 5.6 con una media de 5.15. Estos nuevos valores de pH no fueron estadísticamente significativos ( $p=0,65$ ) dentro de los grupos en relación al sexo ( $p=0,51$ ) de acuerdo a las prueba de ANOVA en el primer caso y t Student en el segundo.

Cabe mencionar que se midió el pH del limón por sí solo, utilizando las bandas indicadoras, encontrándonos con un pH de 2.

**Tabla 3. Estimación del pH inicial, luego del consumo de limón con sal y a los 5, 10, 20 y 40 minutos**

GRUPO	Género	pH inicial	pH limón con sal	5min	10min	20min	40min
Recaldent	Femenino	7,0	5,3	7,7	7,3	7,3	7,1
	Masculino	7,0	5,0	7,5	7,3	7,1	7,0
	<b>Total</b>	<b>7,0</b>	<b>5,2</b>	<b>7,6</b>	<b>7,3</b>	<b>7,2</b>	<b>7,1</b>
Xilitol	Femenino	7,0	5,2	7,2	7,0	7,0	7,0
	Masculino	7,0	4,8	7,2	7,1	6,9	6,9
	<b>Total</b>	<b>7,0</b>	<b>5,0</b>	<b>7,2</b>	<b>7,0</b>	<b>7,0</b>	<b>7,0</b>
Azúcar	Femenino	7,0	5,3	6,6	6,7	6,7	6,7
	Masculino	7,0	5,6	6,7	6,5	6,7	6,8
	<b>Total</b>	<b>7,0</b>	<b>5,4</b>	<b>6,6</b>	<b>6,6</b>	<b>6,7</b>	<b>6,7</b>
Espuma flex	Femenino	7,0	5,0	6,6	6,8	6,8	6,8
	Masculino	7,0	5,0	6,7	6,9	6,9	6,9
	<b>Total</b>	<b>7,0</b>	<b>5,0</b>	<b>6,7</b>	<b>6,8</b>	<b>6,8</b>	<b>6,9</b>



Posterior al consumo del limón y acordes al proceso experimental se probó el efecto del consumo de chicle o espuma flex, observándose una rápida subida del pH principalmente con Recaldent, y un poco menos con Xilitol, en tanto que la subida de pH para los grupos en que se consumió Chicles con azúcar (agogó) o espuma flex, la subida de pH fue más lenta y de menor intensidad, pero con una tendencia interesante, a medida que transcurría el tiempo el valor seguía elevándose hasta llegar casi al valor inicial de pH 7, en tanto que en los grupos en que los investigados consumieron Recaldent o Xilitol, el pH luego de los 5 minutos empezó a disminuir hasta lograr el pH inicial.

Pese a que en todos los casos se partió de un pH 7 y que luego del consumo de limón con sal la disminución o el nuevo punto de inicio fuera muy similar en los cuatro grupos (entre 4.8 y 5.3), se consideró importante determinar la variación media del pH, estos resultados se indican en la siguiente tabla y su gráfica.

**Tabla 4. Variación del pH a los 5, 10, 20 y 40 minutos**

GRUPO	Género	Variación 5 min	Variación 10 min	Variación 20 min	Variación 40 min
Recaldent	Femenino	0,7	0,3	0,3	0,1
	Masculino	0,5	0,3	0,1	0,0
	<b>Total</b>	<b>0,6</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>
Xilitol	Femenino	0,2	0,0	0,0	0,0
	Masculino	0,2	0,1	-0,1	-0,1
	<b>Total</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Azúcar	Femenino	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3
	Masculino	-0,3	-0,5	-0,3	-0,3
	<b>Total</b>	<b>-0,4</b>	<b>-0,4</b>	<b>-0,3</b>	<b>-0,3</b>
Espuma flex	Femenino	-0,4	-0,2	-0,2	-0,2
	Masculino	-0,3	-0,1	-0,1	-0,1
	<b>Total</b>	<b>-0,3</b>	<b>-0,2</b>	<b>-0,2</b>	<b>-0,2</b>

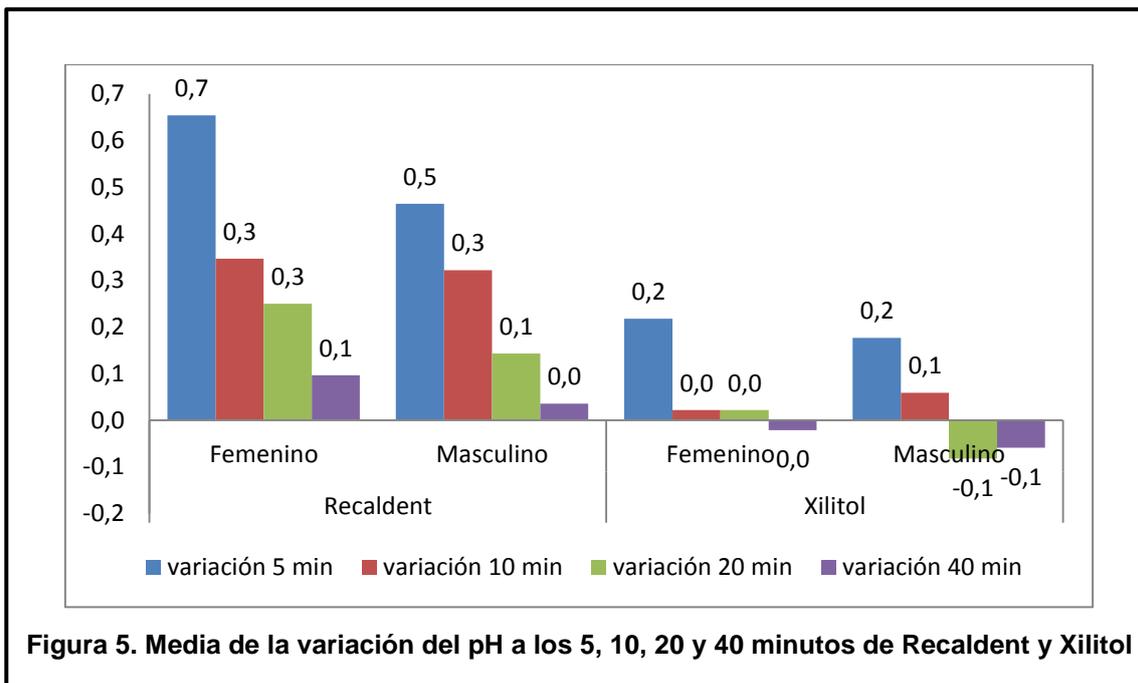


Figura 5. Media de la variación del pH a los 5, 10, 20 y 40 minutos de Recaldent y Xilitol

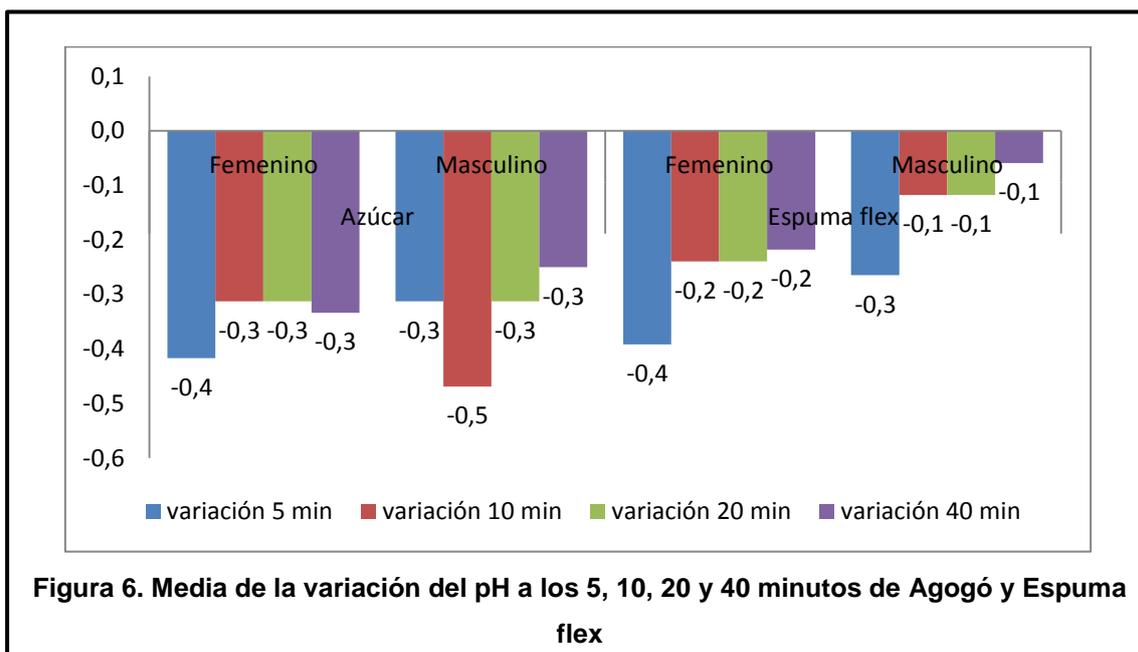


Figura 6. Media de la variación del pH a los 5, 10, 20 y 40 minutos de Agogó y Espuma flex

Al analizar la variación de pH se sostiene la inferencia anterior, el consumo de Recaldent eleva el pH desde valores cercanos a pH 5 hasta valores por arriba de 7, exactamente en forma promedio se elevó hasta 7.67, dando una variación media en comparación con el pH 7 de 0.67, de allí en más las variaciones se van reduciendo, hasta prácticamente situarse muy cerca de pH 7 hacia los 40 minutos. Con el xilitol la variación de pH es menor hacia los 5 minutos (casi 0,2)

y sigue disminuyendo esta variación, llegando incluso hacia los 20 y 40 minutos a situarse por debajo de pH 7. El grupo que consumió chicles con azúcar en promedio nunca llegó a pH 7, por ello la variación se indica como negativa, aunque va mejorando con el tiempo, luego de los 40 minutos sigue bajo pH 7, algo similar ocurrió en el grupo control, encontrándose que de todas maneras el pH siempre se mantuvo bajo 7, por ello en la gráfica se observan como variaciones negativas, pero especialmente en los hombres la variación de pH luego de 40 minutos casi llegó a cero.

**Tabla 5. Resultados de la prueba ANOVA para la comparación de las variaciones de pH.**

DIMENSIÓN	F	Significancia
pH limón con sal	3,983	,053
5 min	72,105	,000
10 min	44,803	,000
20 min	33,742	,000
40 min	22,980	,000
Variación 5 min	72,105	,000
Variación 10 min	44,803	,000
Variación 20 min	33,742	,000
Variación 40 min	22,980	,000

La variación media de los distintos grupos luego del consumo de limón con sal no fue de diferencia significativa ( $p=0,053$ ), situación ideal para asegurar un mismo punto de partida en el diseño experimental, no obstante en las posteriores mediciones tanto absolutas como de variación se observó que si existieron diferencias significativas ( $p<0,001$ ), permitiendo inferir que el consumo de los distintos chicles o espuma flex si influye en la restitución del pH.

**Tabla 6. Resultados del test complementario de Tukey para la comparación de las variaciones de pH por grupo.**

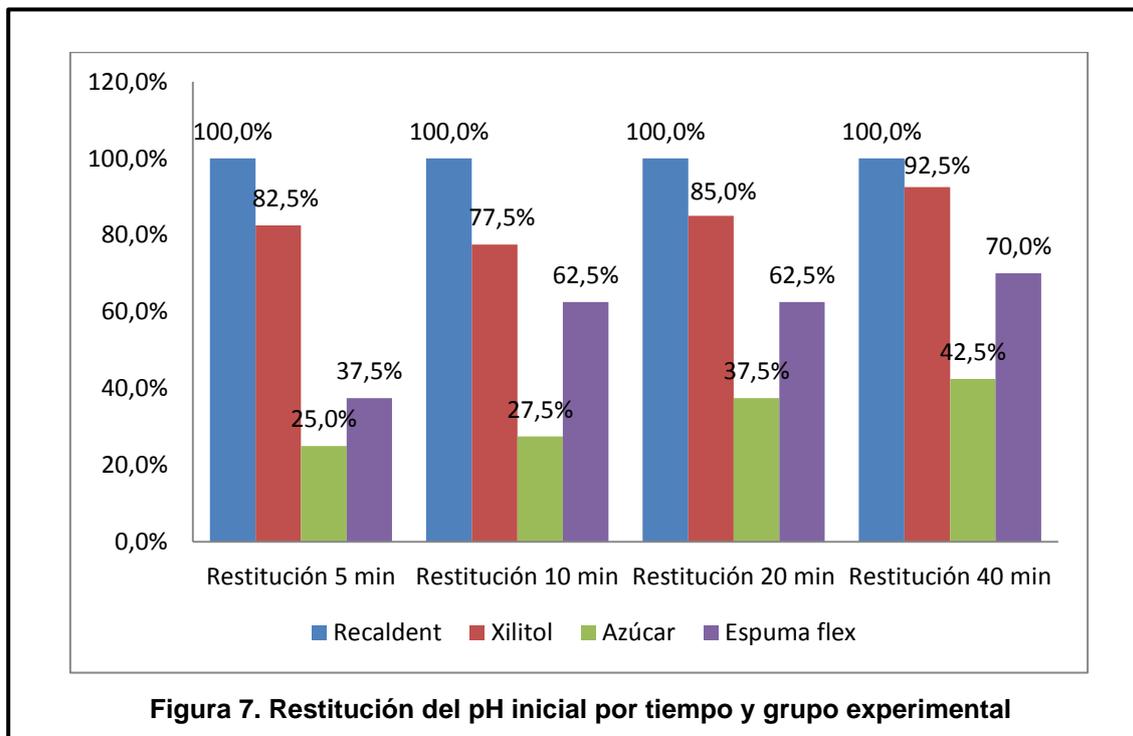
Variación			Significancia
<b>VARIACIÓN 5 minutos</b>	<b>Recaldent</b>	Xilitol	,000
		Azúcar	,000
		Espuma flex	,000
	<b>Xilitol</b>	Azúcar	,000
		Espuma flex	,000
	<b>Azúcar</b>	Espuma flex	,962
<b>VARIACIÓN 10 minutos</b>	<b>Recaldent</b>	Xilitol	,000
		Azúcar	,000
		Espuma flex	,000
	<b>Xilitol</b>	Azúcar	,000
		Espuma flex	,004
	<b>Azúcar</b>	Espuma flex	,022
<b>VARIACIÓN 20 minutos</b>	<b>Recaldent</b>	Xilitol	,000
		Azúcar	,000
		Espuma flex	,000
	<b>Xilitol</b>	Azúcar	,000
		Espuma flex	,017
	<b>Azúcar</b>	Espuma flex	,111
<b>VARIACIÓN 40 minutos</b>	<b>Recaldent</b>	Xilitol	,085
		Azúcar	,000
		Espuma flex	,000
	<b>Xilitol</b>	Azúcar	,000
		Espuma flex	,085
	<b>Azúcar</b>	Espuma flex	,010

Debido a que la prueba de ANOVA resultó positiva fue necesario el test post hoc de Tukey a fin de realizar una comparación por pares, como se indica en la tabla anterior. Se observa que prácticamente la variación obtenida en el grupo que consumió Chicle con Recaldent es superior y de diferencia significativa que la obtenida en los otros grupos, solo al los 40 minutos no se encontró diferencia de este grupo con el de Xilitol, pero sí con los demás.

**Tabla 7. Restitución del pH inicial por tiempo y grupo experimental**

Grupo	Frecuencia	Restitución 5 min		Restitución 10 min		Restitución 20 min		Restitución 40 min	
		No	Si	No	Si	No	Si	No	Si
Recaldent	F	0	40	0	40	0	40	0	40
	%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
Xilitol	F	3	37	5	35	6	34	3	37
	%	7,5%	92,5%	12,5%	87,5%	15,0%	85,0%	7,5%	92,5%
Azúcar	F	27	13	27	13	25	15	23	17
	%	67,5%	32,5%	67,5%	32,5%	62,5%	37,5%	57,5%	42,5%
Espuma flex	F	25	15	15	25	15	25	12	28
	%	62,5%	37,5%	37,5%	62,5%	37,5%	62,5%	30,0%	70,0%

La tabla anterior indica la frecuencia absoluta y porcentual de los casos en los que se logró restituir a pH 7 o valores mayores por grupo, así como los casos en los que no se logró esta restitución.



Más importante que la elevación del pH resulta el hecho de haber determinado que se logró volver al pH 7, observándose que hacia los 5 minutos los resultados fueron mejores y completamente efectivos para Recaldent ya que se restituyó en el 100% de los casos, a un pH de 7 o similar. Hacia los 10 minutos el xilitol fue un poco menos efectivo con el 77.5% de los casos, no muy distante se encuentra la eficiencia obtenida al usar espuma flex con el 62.5% en tanto que con agogó solo el 27.5% hacia los 10 minutos logró la restitución del pH.

Hacia los 20 y 40 minutos la tendencia fue similar, mejores resultados para Recaldent (100%), seguido por Xilitol (85% a los 20 min y 92.5% a los 40 min), luego por el de espuma flex (62.5% a los 20 min y 70% a los 40 min), y una proporción de restitución con agogó que no superó el 40% a los 20 min y de 42.5%, a los 40 minutos.

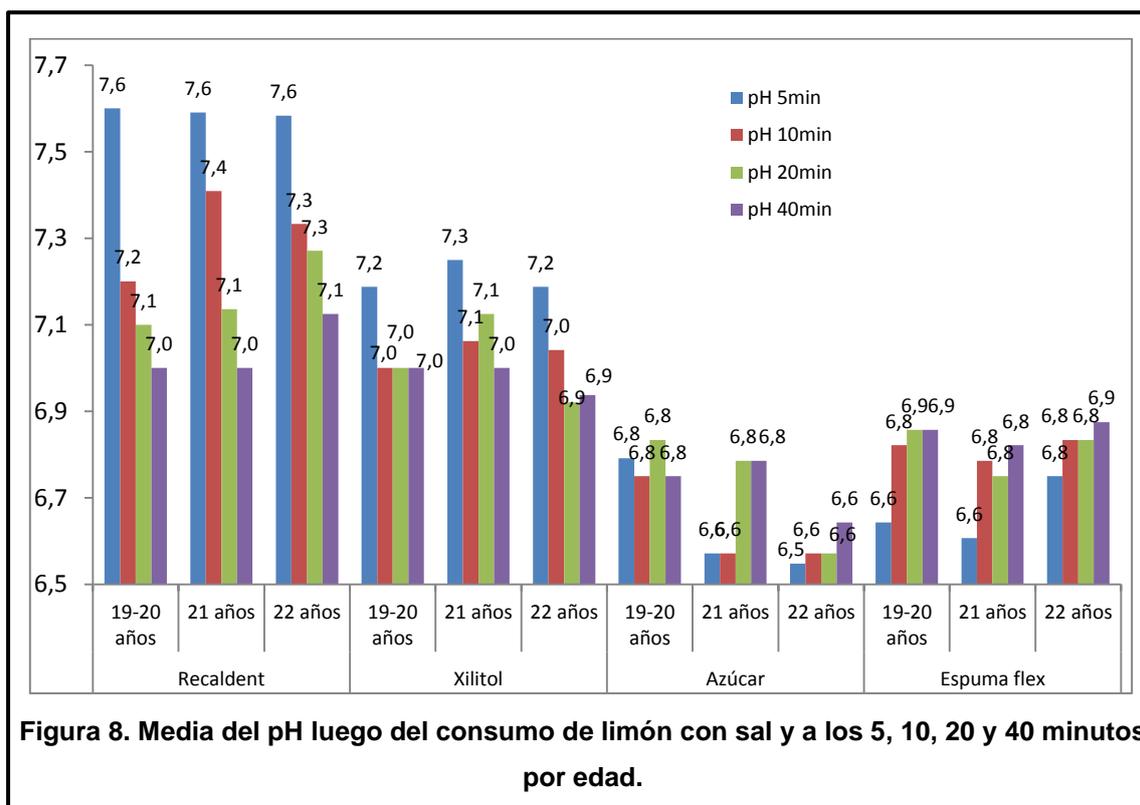
**Tabla 8. Resultados de la prueba de chi cuadrado**

Restitución	Chi-cuadrado de Pearson	Significancia(p)
5 minutos	13,032 <sup>a</sup>	,005
10 minutos	20,050 <sup>a</sup>	,000
20 minutos	11,992 <sup>a</sup>	,007
40 minutos	29,342 <sup>a</sup>	,000

La prueba de chi cuadrado indica que la restitución de pH si dependió del producto consumido en todos los momentos de análisis, permitiendo inferir que Recaldent es el mejor estabilizador de pH.

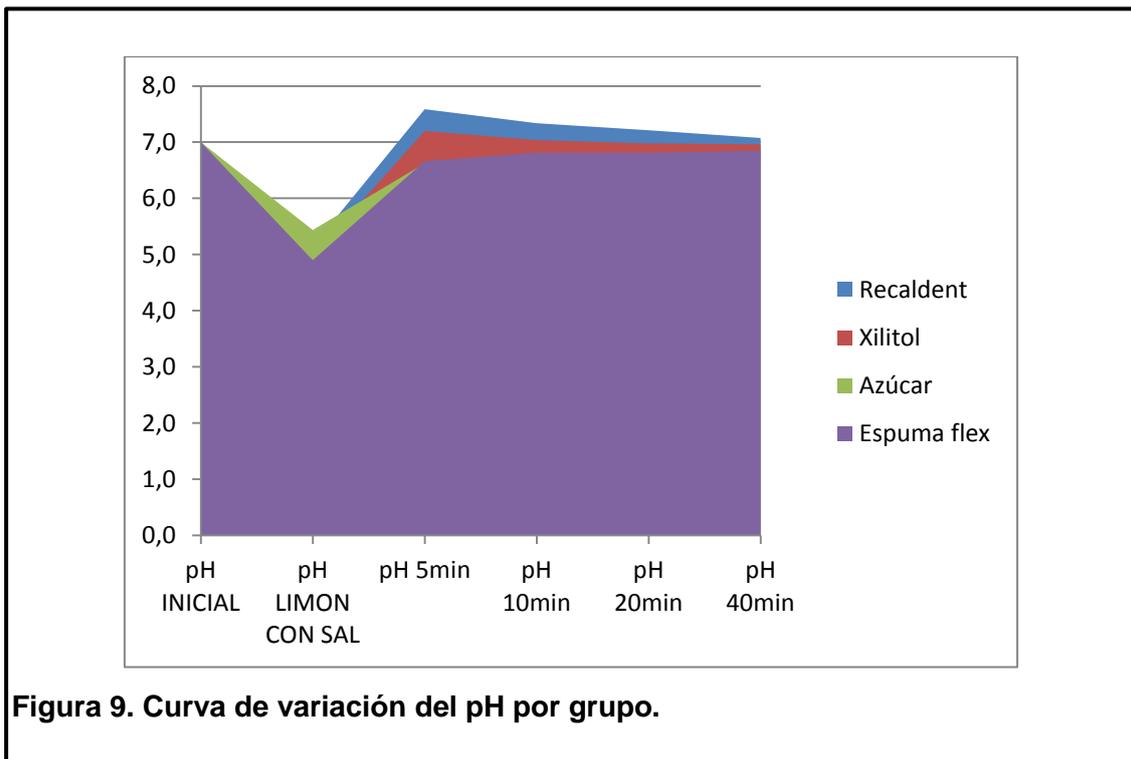
**Tabla 9. Media del pH luego del consumo de limón con sal y a los 5, 10, 20 y 40 minutos por edad.**

GRUPO	EDAD	pH 5min	pH 10min	pH 20min	pH 40min
Recaldent	19-20 años	7,6	7,2	7,1	7,0
	21 años	7,6	7,4	7,1	7,0
	22 años	7,6	7,3	7,3	7,1
Xilitol	19-20 años	7,2	7,0	7,0	7,0
	21 años	7,3	7,1	7,1	7,0
	22 años	7,2	7,0	6,9	6,9
Azúcar	19-20 años	6,8	6,8	6,8	6,8
	21 años	6,6	6,6	6,8	6,8
	22 años	6,5	6,6	6,6	6,6
Espuma flex	19-20 años	6,6	6,8	6,9	6,9
	21 años	6,6	6,8	6,8	6,8
	22 años	6,8	6,8	6,8	6,9



En cuanto a las edades de los investigados el rango fue de 19 a 22 años, con una media de 21,2 años, siendo más frecuente el grupo de 22 años.

No se notaron mayores diferencias en la tendencia de la variación del pH atribuibles a la edad de hecho en cada grupo la prueba ANOVA estimó significancias  $p > 0,05$  para los tres grupos etarios.



En función del valor medio se observa que Recaldent, siempre se mantuvo sobre el pH 7, manteniendo ésta estabilidad en el rango de tiempo analizado.

## 6. CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN

Mediante este trabajo de investigación se comprobó la efectividad del Recaldent como estabilizante del pH salival después del consumo de limón con sal dentro de la Facultad de Odontología de la UDLA.

En el trabajo investigativo que realizó Reynolds (2001-2003), acerca de la remineralización del esmalte mediante el uso de chicles con CPP-ACP y Xilitol, comprobó que éstos dos ingredientes ayudan sustancialmente en el proceso de remineralización; si tomamos en cuenta éste hallazgo, para que se produzca la remineralización de la superficie del esmalte, debe existir una condición de neutralidad en el pH salival; y como se evidenció en los resultados de este estudio, el consumir chicles con recaldent y con xilitol elevaban el pH, siendo el recaldent el mejor al lograr subir a un pH por arriba de los 7.5, encontrando relación entre estos dos estudios ya que al existir una elevación del pH, se podrá conservar una buena salud dental al permitir que el proceso de remineralización se lleve a cabo, dejando en constancia la efectividad del Recaldent.

Si tomamos en cuenta el enunciado anterior; autores como F. Cai y P. Shen (2003), pudieron comprobar que el uso de gomas de mascar con 1.8g de CPP-ACP ayudaron a remineralizar el esmalte dental en un  $13.1\% \pm 2.2\%$ , comparándolo con chicles sin azúcar, los mismos que obtuvieron resultados de  $9.3\% \pm 1.2\%$ , después de haber puesto en contacto la superficie del diente ante productos ácidos como zumo de limón y bebidas azucaradas.

El impacto que tiene el ácido cítrico en los dientes, es evidente, ya que su elevado consumo puede dar paso a la aparición de lesiones como la erosión dental; en nuestro medio existe un elevado consumo de bebidas energizantes, bebidas hidratantes, gaseosas, las mismas que tienen un pH promedio de 2.4; como demostró Seow y Thong (2005), éstas bebidas ocasionaron daños en el esmalte a los 5 minutos, mientras que algunas frutas con pH de 3.7 como la

naranja causaron daños a los 15 minutos, si tomamos en cuenta que el limón por si solo tiene un pH de 2, el daño que producirá será mayor, más aun si le adicionamos sal, formando una sustancia que logra un gran desgaste en la superficie del esmalte; con estas evidencias, el Recaldent puede ayudar a elevar el ph al consumir los productos y frutas mencionadas pudiendo así disfrutar de las mismas evitando grandes daños en el esmalte.

En otros estudios expuestos por Imfeld (1999), menciona que masticar chicles sin azucar después de las comidas ayuda a elevar los niveles de saliva y lograr que mediante la capacidad buffer de la misma neutralizar el pH. Por otro lado, Dong, Puckett, Dawes (1995), demostraron que masticar chicle puede ayudar con el incremento en el flujo salival de hasta un 22% más de saliva; así mismo que el uso de chicles que tienen azúcar, también incrementan el flujo salival, pero no son tan beneficiosos ya que el azúcar brinda el sustrato para que el *Streptococcus Mutans* se desarrolle y de paso a lesiones dentales.

Otros autores como Polonia (2003), encontraron diferencias significativas al comparar los niveles de pH al masticar chicles endulzados con xilitol, parafina y quienes no masticaron nada (grupo control); los sujetos que masticaron goma de mascar con xilitol y parafina elevaron sus niveles de pH frente al grupo control, en este estudio también se comprobó que los diferentes chicles elevaron el pH salival pero con distintos valores y tiempos. Esto nos indica que aumento de flujo salival no es directamente proporcional al aumento en el pH; esto da a entender que el flujo salival estimulado, es la primera línea de defensa ante procesos desmineralizantes, su acción por si sola no es tan efectiva como cuando añadimos a la dieta, elementos que ayudan al proceso de remineralización, como es el caso del xilitol o recaldent.

El estudio de Manning y Edgar (2001), estadísticamente, no encontraron diferencia significativa en la recuperación del pH después de masticar por 20 minutos una goma de mascar con azúcar u otros edulcorantes, mientras que Parque (2004), demostró que masticar chicle sin azúcar durante 20 minutos fue

más eficaz en la producción de recuperación de los niveles de pH; esto lo podemos corroborar en este estudio ya que el chicle agogó a los 20 minutos mantuvo un pH por debajo de 7 al igual que el grupo control, encontrando diferencias estadísticas significativas si los comparamos con la efectividad que tuvo el xilitol y en mayor medida el Recaldent.

## 7. CAPITULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1. Conclusiones

- El recaldent fué eficaz para neutralizar el ph salival después de consumir limón con sal y se mostró superior al resto de grupos evaluados, (chicles con xilitol, chicles con azúcar, espuma flex)
- Comparando la efectividad de los chicles con azúcar y de la espuma flex, se puede observar que después de consumirlos, existe una elevación del pH a largo plazo, hablamos de 20 a 40 minutos aproximadamente, mientras que con el Recaldent y el xilitol la elevación del pH fue a los 5 a 10 minutos, siendo el Recaldent el más efectivo, demostrando que su pico de acción fue a los 5 minutos de consumido, elevando el pH incluso a valores superiores a 7.5
- El pH después de haber consumido chicles agogó, después de los 4 tiempos de estudio siempre se mantuvo bajo 7.
- En cuanto a la restitución del pH según el género, no se encontraron diferencias significativas.
- Después del estudio estadístico, podemos comprobar nuestra hipótesis ya que el Recaldent si estabiliza el pH salival después de consumir limón con sal.

### 7.2. Recomendaciones

Tomando en cuenta las conclusiones obtenidas en esta investigación, se puede dar las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda dar charlas en colegios en donde el expendio de limón con sal es común, y sugerir que después de este se consuma chicles con recaldent.
- Se recomienda realizar más estudios en pacientes con un pH salival ácido para verificar la neutralización en el tiempo del pH, mediante el consumo de chicles con recaldent y xilitol.

- Se recomienda evitar el consumo de sustancias ácidas, y si así lo hace realizar enjuagues bucales con flúor.
- Se recomienda realizar futuros estudios con diversos tipos de alimentos que produzcan un descenso del pH para comprobar la efectividad de los chicles con Recaldent, como producto remineralizante del esmalte.

## REFERENCIAS

- Amaechi , B., & Higham , S. (2009). *In vitro remineralisation of eroded enamel lesions by saliva*. J Dent. .
- American Dental Association Foundation and National Institute of Standards and Technology. (2010). Amorphous calcium phosphates for tooth mineralization. *Journal of Research of the National Institute of Standards and Technology*. Gaithersburg, Maryland, USA.
- Anderson , M. (2010). *Oral health maintenance by preventive therapy*. Baltimore.
- Araujo Morocho, G. (2010). Estudio del Ph, flujo salival y su relación con la prevalencia de caries de las estudiantes del octavo año de básica del Colegio Experimental Pio Jaramillo Alvarado sección vespertina de la Ciudad de Loja durante el periodo marzo-julio del 2010. *Tesis previa a la Obtención del Títulode Odontóloga*. Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja.
- Azarpazhooh, Limeback, & Cochrane. (2010). Mecanismo de acción de CPP-ACP. *Biomater*.
- Brook , A., Fearne , J., & Smith , J. (2007). *Environmental causes of enamel defects in Dental enamel*. England: John Wiley & Sons.
- Candray, A. (17 de septiembre de 2005). *Secreción Salival*. Obtenido de [www.aulavirtual.com.sv/Fisio1/FISIO8.htm](http://www.aulavirtual.com.sv/Fisio1/FISIO8.htm).
- Carrillo, C. (2011). Desmineralización y remineralización. *Revista ADM*, 30.
- Chávez , H. (2011). *Saliva un Enfoque Integrativo*. Puebla: Editorial Dirección de Fomento Editorial. Universidad Autónoma de Puebla.
- Ciganda, L. (24 de Abril de 2004). Electroodos para medir pH. Uruguay.
- Cochrane , N., Cai , F., Huq , N., & Burrow , M. (2010). *New Approaches to enhanced remineralization of tooth enamel*. J Dent Res.
- Cosío, A., Ortega, C., & Vaillard, J. (2010). Determinación del pH salival antes, durante y después del consumo de caramelos en niños y niñas de 3, 4 y años de edad. *Oral*, 2.

- Cuadrado , D., & Gómez, J. (2012). *Cariología: el manejo contemporáneo de la caries dental*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cury , J., & Andaló , L. (2009). *Enamel remineralization: controlling the caries disease or treating early caries lesions?* Braz Oral Res.
- Del Carmen, M., & Castro, J. (2008). La terapia remineralizadora en la práctica preventiva y restauradora de la Odontología. Uruguay .
- Dorozhkin , S. (2009). *Calcium Orthophosphates in Nature, Biology and Medicine. Materials*.
- Eanes , E. (2009). *Enamel apatite: Chemistry, structure and properties*. J Dent Res.
- Echeverri. (2005). La saliva, componentes, función y patología. *Rev. Estom*.
- Edgar , W., Bibby , B., Mundorff , S., & Rowley , J. (2014). *Acid production in plaques after eating snacks: modifying factors in foods*. J Amer Dent Assoc .
- Fincham , A., Moradian, J., & Simmer , J. (2009). *The structural biology of the developing dental enamel matrix*. J Struct Biol.
- GC, A. (2016). GC AMERICA. Obtenido de [http://www.gcamerica.com/products/preventive/MI\\_paste/](http://www.gcamerica.com/products/preventive/MI_paste/)
- Girón Álvarez, J. (2014). *Hábitos alimenticios, dieta cariogénica y no cariogénica: Relación con presencia de caries en niños de 4 a 12 años*. Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología.
- Godoy , H. (2009). *La desmineralización - Remineralización del esmalte dental*. Caracas: Universidad Central de Venezuela. Facultad de Odontología. Post grado de Prostodoncia.
- González, C. (2012). *Xilitol en Odontología*.
- Hernandez , A. (2012 ). *Características y propiedades fisico-químicas de la saliva: una revisión*. Bucaramanga : Universidad Santo Tomás.
- Lakshminarayanan , R., Fan , D., & Moradian , J. (2010). *The Role of secondary structure in the entropically driven amelogenin self=assembly*. Biophys J. .
- Levine , R. (2008). *Towards the chemotherapeutic treatment of dental caries: a review*. J Roy Soc Med.

- Lippert , F., Parker , D., & Jandt , K. (2008). *In vitro demineralization/remineralization cycles at human tooth enamel surfaces investigated by AFM and nanoindentation*. J Colloid Interface Sci. .
- Llena, C. (2006). La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías. *Medline*.
- Loyo Molina , K., Balda Zavarce , R., & González Blanco, O. (2012). Actividad cariogénica y su relación con el flujo salival y la capacidad amortiguadora de la saliva. *Acta Odontológica Venezolana*. Venezuela: Scielo .
- Margolis , H., Beniash , E., & Fowler , C. (2010). *Role of macro molecular assembly of enamel matrix proteins in enamel formation*. J Dent Res.
- Mary, L., & Gavin, M. (17 de setiembre de 2005). *pH salival*. Obtenido de <http://www.parent/misc/reviewers.html>
- Mihu , C., Ducea , D., Melincovici , C., & Bocsa , B. (2008). *Tooth enamel, the result of the relationship between matrix proteins and hydroxyapatite crystals*. Applied Medical Informatics.
- Recaldent. (s.f.). *Recaldent TM*. Obtenido de [http://www.recaldent.com/p\\_what\\_is.asp](http://www.recaldent.com/p_what_is.asp)
- Reynolds , E. (2011). *Remineralization of enamel subsurface lesions by casein phosphopeptide-stabilized calcium phosphate solutions*.
- Romero H., M., & Hernández , Y. (2010). Modificaciones del PH y flujo salival con el uso de aparatología funcional tipo Bimler. *revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría*.
- Sánchez, P. (2013). La saliva como fluido diagnóstico. *SEQC*.
- Simeone, S. (2010). USOS Y EFECTOS DEL FOSFATO DE CALCIO AMORFO (FCA) EN LA ODONTOLOGÍA RESTAURADORA Y PREVENTIVA. *Acta Odontológica Venezolana*, 4-5-6-7.
- Téllez, M. (Noviembre de 2011). PH SALIVAL Y SU CAPACIDAD AMORTIGUADORA COMO FACTOR DE RIESGO DE CARIES EN NIÑOS. Poza Rica, Tuxpan, Mexico.

- Tenderly Foster , M. (2014). *pH salival y su capacidad amortiguadora como factor de riesgo de caries dental en niños en etapa operacional (7 a 11 años) que asisten a la consulta de UDental ULACIT*. Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología.
- Usuga Vacca , M. (2012). Efecto de una sustancia remineralizante modificada en el llenado de defectos de esmalte dental. *Tesis presentada como requisito para optar al título de Maestría en Odontología*. Colombia, Bogotá D.C: Universidad Nacional de Colombia Facultad de Odontología
- Walsh, L. (2008). Aspectos clínicos de biología salival para el Clínico. *Revista de Mínima Intervención En Odontología*.
- Wei , S., & Koulourides , T. (2011). *Electron microprobe and microhardness studies of enamel remineralization*. J Dent Re.
- Whelton , H. (2008). *The anatomy and physiology of the salivary glands*. Mexico: Saliva and Oral Health.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1:



### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo \_\_\_\_\_ estudiante de la facultad de odontología de la UDLA, con número de matrícula \_\_\_\_\_ en pleno uso de mis facultades libre y voluntariamente declaro haber sido correctamente informado y en consecuencia autorizo a que me sea realizado el procedimiento por parte del estudiante Juan Pablo Terán Vela para estudio de su tema de tesis, teniendo en cuenta que:

- 1.- Conozco perfectamente el procedimiento.
- 2.- Eh tenido la oportunidad de aclarar todas mis dudas.
- 3.- Me encuentro satisfecho con la información proporcionada.
- 4.- Reconozco que todos los datos que proporciono para el estudio son ciertos y que no eh omitido ninguno que influya con los resultados.
- 5.- Me encuentro en la libertad de abandonar el estudio voluntariamente.

Por tanto, doy mi expreso consentimiento a la realización del procedimiento propuesto.

---

FIRMA

C.I. \_\_\_\_\_

## ANEXO 2:

- Tablas de recolección de la muestra



TESIS

### RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA

No.	NOMBRE	EDAD	GENERO	pH INICIAL	pH LIMON CON SAL	CHICLE CON RECALDENT			
						5min	10min	20min	40min
1.	Carlos Raúl Ricaurte Obregón	21	M	7	5.5	7.5	7.5	7	7
2.	Viviana Elena Gudiño	22	F	7	6	7.5	7.5	7.5	7.5
3.	Fredy Luis Neira Mendoza	22	M	7	5.5	7.5	7.5	7.5	7.5
4.	Celia Michelle Salazar	22	F	7	6	8	7.5	7.5	7.5
5.	Luis Felipe Anguilar Murillo	21	M	7	4.5	7.5	7.5	7	7
6.	Daniel Vasquez Calderón	22	M	7	5.5	7	7	7	7
7.	María Daniela Oñate	21	F	7	5	7.5	7	7	7
8.	Ana Gabriela Cazar Cazares	21	M	7	5.5	8	7.5	7	7
9.	Maria Mercedes Montoya	21	F	7	5.5	7.5	7.5	7.5	7
10.	Manuel Looor	21	M	7	4	7	7	7	7
11.	Lilia Angelica Moreno	21	F	7	6	8	7.5	7.5	7
12.	David Sebastián Dávila	19	M	7	4	7.5	7	7	7
13.	Joyce Murillo	22	F	7	5.5	7.5	7	7	7
14.	Natasha Fabara Herrera	20	F	7	5	8	7	7	7
15.	Ana Cristina Ulloa	20	F	7	5	7.5	7.5	7	7
16.	Andrea Ibañez Mantilla	22	F	7	4.5	7.5	7.5	7.5	7
17.	Carolina Ortiz	21	F	7	6.5	7.5	7.5	7	7
18.	Stefania Tapia	22	F	7	5.5	8	7	7.5	7.5
19.	Vanesa Carolina García	22	F	7	7	8	7.5	7.5	7
20.	Santiago Albornoz	21	M	7	4	7.5	7.5	7	7



TESIS

### RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA

No.	NOMBRE	EDAD	GENERO	pH INICIAL	pH LIMON CON SAL	CHICLE CON XILITOL			
						5min	10min	20min	40min
1.	Richard Fernando Davila	22	M	7	4.5	7.5	7	6.5	7
2.	Macarena Soledad Mosquera	20	F	7	7	7.5	7.5	7.5	7
3.	Maria Luiza Carranza López	21	F	7	5	8	7	7	7
4.	Joselyn Patricia Sampetro	20	F	7	6	7.5	7	7	7
5.	Francisco Novoa Padilla	22	M	7	4.5	7.5	7	7	7
6.	Karen Lizbeth Razo Caicedo	22	F	7	3.5	7.5	7	7	7
7.	Carlos Gabriel Buenaño	21	M	7	4	7	7.5	7.5	7
8.	Nicole Espín	20	F	7	5	6.5	6.5	7	7
9.	Mishell Bustos	19	F	7	3.5	7.5	7	7	7
10.	María Fernanda García	22	F	7	5	7.5	7	7	7
11.	Francisco Monrroy	19	M	7	4.5	7	7	6.5	7
12.	Erika Guijarro Polo	20	F	7	5	7	7	7	7
13.	Adriana Martínez Padilla	22	F	7	5	7	7	7	7
14.	Andres Carrera Benalcázar	21	M	7	4	7	7	7	7
15.	Nathalie Michelle Jarrín	20	F	7	4.5	7.5	7	7	7
16.	Paola Stephanie Cruz	22	F	7	6	7.5	7	7	7
17.	Daniela Alejandra Coloma	22	F	7	6.5	7	6.5	6.5	7
18.	Verónica Armendáriz	21	F	7	4.5	7.5	7	7	7
19.	Solange Gordillo Pavón	21	F	7	4.5	7	7.5	7.5	7
20.	Andres Roberto Terán	20	M	7	6	7	7	7	7

RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA

No.	NOMBRE	EDAD	GENERO	pH INICIAL	pH LIMON CON SAL	ESPUMAFLEX			
						5min	10min	20min	40min
1.	Nadia Veronica Gonzales	21	F	7	5	6.5	6.5	7	7
2.	Maria Dolores Salazar Palacio	21	F	7	6	6.5	7	6.5	6.5
3.	Erik Daniel Guanochanga	21	M	7	4	6.5	7	7	7
4.	Cintha Daniela Brito	20	F	7	4	7	7	7	7
5.	Willman Fabian Chicaiza	20	M	7	5.5	7	7	7	7
6.	David Augusto Viteri Rendon	21	M	7	4	6.5	7	7	7
7.	Adriana Naranjo Mena	21	F	7	4	6.5	7	6.5	6.5
8.	Gisselle Terán Torres	19	F	7	4	6.5	6.5	6.5	6.5
9.	Jessica Narvaez Escobar	19	F	7	6	6.5	7	6.5	6.5
10.	Belén Bravo Salvatierra	22	F	7	5.5	6.5	7	7	7
11.	Daniela Alexandra Gómez	21	F	7	4.5	6.5	7	7	7
12.	María Belén Sevilla	22	F	7	5.5	7	7	7	7
13.	Oscar Santiago Benalcázar	20	M	7	6	7	7	7	7
14.	Renato Alcívar Dueñas	21	M	7	5.5	6.5	6.5	6.5	7
15.	David Alejandro Ortiz	20	M	7	5.5	6.5	7	7	7
16.	Dayana Durán Guerrero	21	F	7	5.5	6.5	6.5	6.5	6.5
17.	José Andrés Chafuel Suarez	21	M	7	5.5	7	7	7	7
18.	Mishell Muñoz Echeverría	21	F	7	5	7	7	7	7
19.	Grace Carolina Fernández	22	F	7	4.5	6.5	6.5	6.5	6.5
20.	Esteban Valdivieso Luna	21	M	7	5.5	6.5	6.5	6.5	6.5

RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA

No.	NOMBRE	EDAD	GENERO	pH INICIAL	pH LIMON CON SAL	CHICLE AGOGÓ			
						5min	10min	20min	40min
1.	Ariel Cristina Gallegos	20	F	7	5.5	7	7	7	7
2.	Pablo Cox Maruri	21	M	7	5.5	6.5	6.5	6.5	6.5
3.	Byron Brazales Molina	20	M	7	6.5	6.5	6.5	7	7
4.	Evelyn María Proaño	21	F	7	6	6.5	6.5	7	7
5.	Alejandra Boada Cahueñas	20	F	7	6	6.5	7	7	7
6.	Gabriela Salinas	20	F	7	6	6.5	6.5	6.5	6.5
7.	Jomira López Tamayo	20	F	7	4.5	6.5	7	7	6.5
8.	María José Tobon	20	F	7	4.5	7	7	7	6.5
9.	Daniel Ayala Torres	22	M	7	6	7	7	7	7
10.	Luis Andres Palacios	22	M	7	5.5	7	7.5	6.5	7
11.	Karen Michelena	19	F	7	6	7	6.5	6.5	6.5
12.	María José Benavides	21	F	7	4	6	6.5	6.5	6.5
13.	Veronica Carranza	22	F	7	5.5	6	6	6.5	6.5
14.	Jhenifer Rivadeneira	22	F	7	6.5	6	6.5	6.5	6
15.	Andrés Espinoza	22	M	7	6	7.5	6	6.5	6.5
16.	Christian Alvarado	21	M	7	6	6.5	6	6.5	7
17.	Gabriel Hidalgo Vinuesa	20	M	7	6.5	7.5	6.5	7	7
18.	Andrea Herrera	20	F	7	6	6.5	6.5	6.5	6.5
19.	Samantha Jácome	20	F	7	6	7.5	7	7	7
20.	Katherine Bolaños	22	F	7	5	7	7.5	7	7



## ANEXO 5:

- FOTOS







