



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



EVALUACIÓN DE pH SALIVAL TRAS CONSUMO DE GOMA DE MASCAR
CON Y SIN AZÚCAR EN LOS ALUMNOS DE 12 A 17 AÑOS DEL
COLEGIO CERIT DE LA CIUDAD DE LATACUNGA.



AUTOR

PAOLA CAROLINA ARCOS VISCARRA

AÑO

2018



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EVALUACIÓN DE pH SALIVAL TRAS CONSUMO DE GOMA DE MASCAR
CON Y SIN AZÚCAR EN LOS ALUMNOS DE 12 A 17 AÑOS DEL COLEGIO
CERIT DE LA CIUDAD DE LATACUNGA.

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

Profesora guía:
Dra. Gabriela Bastidas

Autor:
Paola Carolina Arcos Viscarra

Año
2018

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido el trabajo, evaluación de pH salival tras consumo de goma de mascar con y sin azúcar en los alumnos de 12 a 17 años del colegio CERIT de la ciudad de Latacunga, a través de reuniones periódicas con la estudiante Paola Carolina Arcos Viscarra, en el semestre, 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”

Doctora Gabriela Bastidas

Endodoncista

C.I.: 1002668018

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, evaluación de pH salival tras consumo de goma de mascar con y sin azúcar en los alumnos de 12 a 17 años del colegio CERIT de la ciudad de Latacunga, de Paola Carolina Arcos Viscarra, en el semestre, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Dra. María Eugenia Correa

Endodoncista

C.I.: 0301903944

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mí 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”

Paola Carolina Arcos Viscarra

C.I.: 0503036824

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios por permitirme llegar hasta este momento de mi formación profesional, pudiendo hacer realidad un sueño que un día me propuse culminar.

A mis padres por enseñarme que todo esfuerzo al final siempre tiene una recompensa.

Finalmente a mi tutora Dra. Gabriela Bastidas y a mi correctora Dra. María Eugenia Correa, por impartirme sus conocimientos y paciencia a lo largo de este proyecto.

DEDICATORIA

Con todo mi amor, a mis padres Ruth y Gonzalo, quienes siempre han sido mi mayor orgullo y modelo a seguir, porque junto con mi hermano Paúl son las personas más importantes de mi vida, que día a día se esfuerzan por brindarme apoyo incondicional, cariño, consejos y porque sin duda alguna ustedes tres son ejemplo de superación y mi motivación para ser cada día mejor.

Ustedes son el regalo más hermoso que Dios me dio, y por eso, todas mis metas cumplidas y mis triunfos van dedicadas para ustedes, les amo.

RESUMEN

El consumo de goma de mascar siempre ha sido considerado como una práctica dañina para la salud bucal. Sin embargo, si ésta práctica es realizada con cierto tipo de gomas libres de azúcar, su uso más bien estaría recomendado, debido a que eleva el pH que normalmente oscila entre 6.5 a 7.5 y el flujo salival.

Objetivo: Evaluar el pH salival tras consumo de goma de mascar con y sin azúcar en alumnos del colegio CERIT de 12 a 17 años de edad de la ciudad de Latacunga.

Materiales y métodos: En este estudio participaron 80 estudiantes (27 mujeres y 53 hombres) del colegio CERIT de la Ciudad de Latacunga, los cuales fueron divididos en dos grupos de 40 estudiantes (grupo A que consumió goma sin azúcar y el grupo B consumió goma con azúcar), con edades comprendidas entre 12 a 17 años, se eligió a los estudiantes aleatoriamente, que no hayan ingerido alimentación 1 hora previa a la toma de la muestra y que sus padres hayan firmado el consentimiento informado. La primera toma de pH fue realizada antes del consumo de goma de mascar, luego del consumo de la misma, se valoró el pH en intervalos de 5, 10, 15 y 20 minutos; esto se realizó en ambos grupos de estudio.

Resultados y conclusiones: Consumir goma de mascar libre de azúcar elevó el pH en valores estadísticamente significativos frente a los valores de pH luego de masticar goma con azúcar, por lo que, esta práctica producirá la elevación del pH evitando la desmineralización dental y la incidencia de caries.

ABSTRACT

The consumption of chewing gum has always been considered a harmful practice to oral health. However, if this praxis would be done with different types of free sugar gums it could be recommended, because it increases the salivary pH and the flow rate that usually varies between 6.5 to 7.5.

Objective: Evaluate the salivary pH after consumption of chewing gum with and without sugar in CERIT's students from 12 to 17 years in Latacunga city.

Materials y methods: This study involved 80 students (27 women, 53 men) from CERIT high school in Latacunga city. Which were classified into two groups of 40 students each one (A group that consumed sugar free gum and B group that consumed bubble gum with sugar) the age range was between 12 to 17 years, the students were randomly chosen, they shouldn't consume anything 1 hour previous the study and their parents must sign the informed consent. The first pH test was taken before the consumption of chewing gum, and after consuming it, the pH was evaluated at intervals of 5, 10, 15 and 20 minutes, this was done in both study groups.

Results and conclusions: Consuming sugar free chewing gum increased the pH in statistically significant values against the pH values after chewing gum with sugar, so, this practice will produce the elevation of the pH avoiding dental demineralization and the incidence of cavities.

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Justificación	3
2. Marco teórico	4
2.1 Saliva.....	4
2.1.1 Concepto de saliva:.....	4
2.1.2 Funciones de la saliva:	4
2.1.3 Componentes de la saliva:.....	4
2.1.4 Flujo salival:	5
2.1.5 Flujo salival disminuido:	5
2.1.6 Saliva estimulada:	6
2.2 pH salival	7
2.2.1 Historia y definición de pH salival:	7
2.2.2 Valores de pH en boca:	7
2.2.3 pH salival ácido:	8
2.2.4 pH salival neutro:.....	8
2.2.5 pH salival alcalino:	8
2.2.6 Capacidad buffer:	9
2.2.7 Factores que afectan el pH:	9
2.3 Goma de mascar	9
2.3.1 Definición:	10
2.3.2 Efectos de la goma de mascar a nivel de la salud:.....	10
2.3.3 Efectos de la goma de mascar en boca:.....	12
2.4 Sustitutos del azúcar:	13
2.4.1 Xilitol.....	13
2.4.2 Recaldent.....	14
2.4.3 Sorbitol:	14
3. Objetivos e Hipótesis:.....	15
3.1 Objetivo general:	15
3.2 Objetivos específicos	15
3.3 Hipótesis:.....	15
4. Material y métodos	16
4.1 Tipo de estudio:.....	16

4.2	Universo de la muestra:.....	16
4.3	Muestra:	16
4.4	Criterios de inclusión.....	17
4.5	Criterios de exclusión.....	17
4.6	Descripción del método:	17
4.7	Operacionalización de variables.....	19
5.	Análisis de Resultados	20
6.	Discusión	26
7.	Conclusiones y Recomendaciones	27
7.1	Conclusiones.....	27
7.2	Recomendaciones:	27
	CRONOGRAMA	28
	PRESUPUESTO	29
	Referencias:.....	30
	ANEXOS	37

1. Introducción

1.1 Planteamiento del problema

La medición del pH salival se lo hace por medio de una escala que va de 0 a 14, cuando el pH es inferior a 7 se lo conoce como pH ácido, un valor de 7 es neutro y valores sobre 7 es un pH básico (Fiyaz, M., et al., 2013, pp. 54-60).

Según Nogourani, MK., et al. (2011, pp. 71-75) el sabor de la goma de mascar también tiene que ver con la estimulación del flujo salival y del pH, ya que puede influir sobre estos dos factores; afirma que no es lo mismo ingerir un chicle de menta, que uno de fresa o de hierba buena, porque cada uno producirá efectos diferentes sobre el pH salival.

La goma de mascar ha sido reconocida como beneficiosa según mencionan Chaudhary, SA, et al. (2010, pp. 871-885) y Alsani, A. et al. (2015, pp. 403-411). Claxton, L., et al. (2016, pp. 121-127) describen que uno de sus beneficios es que disimula el mal aliento, disminuye el apetito; aumenta el pH salival y promueve la remineralización del esmalte dental (Nogourani, MK., et al., 2012, pp. 1-4).

Investigaciones afirman que las gomas azucaradas reducen el pH salival rápidamente y que además el cuerpo absorbe los azúcares presentes en ésta, aumentando las calorías azúcar (Kumar, S., et al. 2013, pp. 240-244); lo que no sucede con los chicles sin azúcar, ya que se manifiesta que éste tipo de gomas aceleran el metabolismo hasta un 20%, ayudando a quemar hasta 1000 calorías en un mes (Zuniga Cobos, A. M., et al., 2015)

El chicle fue desarrollado como un complemento de la higiene oral, se han documentado y aprobado los beneficios que ésta presenta sobre la salud oral (Stefan W., et al., 2016, pp. 18-19). Se recomienda que la goma de mascar puede ser consumida a diario como coadyuvante de la higiene oral, pero que

no se debe reemplazar a los métodos habituales de limpieza bucal (Nogourani, MK., et al., 2012, pp. 1-4).

Según Dodds, M. (2012, pp. 253-261) masticar chicle también incrementa la resistencia de la capa superficial del esmalte como resultado de la mayor producción de saliva. Masticando al menos seis meses goma con xilitol, se produce una disminución en la acidogenicidad bucal (Campus, G., et al., 2009, pp. 455-461), lo que provoca un cambio beneficioso en la composición del biofilm oral (Stefan W., et al., 2016, pp. 18-19).

1.2 Justificación

Existen una variedad importante de gomas de mascar disponibles en el mercado, sin embargo, no se conoce con certeza cuál es el tipo o marca beneficiosa que produzca una elevación del pH salival y evite la desmineralización dental, evitando a futuro la formación de caries dental.

Lo trascendental de esta investigación es establecer qué tipo de goma de mascar disminuye, aumenta o mantiene el pH salival en boca. Una vez realizada la investigación e identificados los diferentes tipos de gomas de mascar y sus respectivas acciones, se podrá mediante consejos, difusión, talleres, folletos charlas, etc., incentivar al grupo de estudio y luego al resto de la población, sobre qué tipo de goma de mascar induce la elevación del pH salival y sus efectos beneficiosos, para evitar la producción de caries dentales, patología que según datos es muy alta en este segmento de edad. De manera paralela aconsejar el no uso de aquellas gomas de mascar que producen el efecto contrario al mencionado.

2. Marco teórico

2.1 Saliva

2.1.1 Concepto de saliva:

La saliva es un fluido mixto, procedente de las glándulas salivales mayores y menores (Sanjeev, M., et al., 2011, pp. 314-320). Es conocida por ser protectora del entorno bucal según menciona Elorrieta, R. G. (2011, pp. 15-23) además que la misma es el fluido de mayor importancia en el entorno bucal.

2.1.2 Funciones de la saliva:

La saliva en la cavidad oral cumple funciones que ayudan a proteger el esmalte dental, previniendo la desmineralización que es un factor que favorece la producción de caries dental, promoviendo la disminución de la prevalencia de esta patología frecuentemente asociada con la presencia de microorganismos como estreptococos mutans (Culp, D. J., et al., 2015, pp. 2993-3008).

Otras de las funciones que citan Mittal, S., et al. (2011, pp. 314-320) es que actúa como lubricante oral, protector de la mucosa, mejora la digestión de alimentos, facilita el habla y neutraliza los ácidos que ingiere el individuo (Islas-Granillo, H., 2014, pp. 758–765).

La saliva juega un papel muy importante contribuyendo en la limpieza de la cavidad oral puesto que ayuda a eliminar excesos de azúcares y partículas de comida (Gupta, P., et al., 2013).

2.1.3 Componentes de la saliva:

Celía, A. C. (2015, pp. 15-18) señala que el mayor componente de la saliva es el agua, en un porcentaje que va de 98.4 a 99.0%, el resto son sólidos en un porcentaje de 0.6 a 1.0%, de los que compuestos

orgánicos corresponden a 0.2 a 0.4% e inorgánicos de 0.4 a 0.6%. Dentro de los componentes inorgánicos están el sodio, potasio calcio, magnesio, cloro, bicarbonatos y fosfatos. En menor proporción encontramos amonio, bromuro, cobre, fluoruro, yoduro, litio, magnesio, nitrato, perclorato y tiocianato.

Los componentes orgánicos están constituidos por un grupo de glicoproteínas complejas, mucopolisacáridos y mucinas. En general la saliva contiene 0.5 a 3 mg/ml de proteínas, Celía, A. C. (2015, pp. 15-18) refiere que estos componentes salivales interactúan y son los responsables de las funciones de la saliva.

Nunes, L. A. S., et al. (2015, pp. 177-192) indican que el flujo salival, la composición y la concentración de proteínas varía entre individuos dependiendo de factores tales como edad, enzimas microbianas orales, tipo de alimentación y la actividad de las proteasas, estos métodos analizados son adaptados y permiten una mayor actividad y reproducibilidad.

2.1.4 Flujo salival:

El flujo salival diario normal varía de 0,5 a 1,5 l (Sanjeev, M., et al., 2011, pp. 314-320). Nadig, SD., et al. (2017, pp. 316) consideran que aquellos pacientes con <1 ml/min de flujo salival son diagnosticados con hiposalivación, mientras que los que presentan un valor >1 ml/min se estima que presentan un flujo salival normal.

2.1.5 Flujo salival disminuido:

Sánchez-Pérez, L., et al. (2013, pp. 91-97) resaltaron en su estudio que cuando el flujo salival se encuentra disminuido, se asocia con una elevación de bacterias como lactobacilos en la cavidad oral.

Nadig, SD., et al. (2017, pp. 316) mencionan que encontró una correlación entre el flujo salival disminuido y la presencia de *Candida albicans* en pacientes con xerostomía, corroborando así que las bacterias y hongos también tienen un impacto negativo cuando se encuentran presentes en la cavidad oral. Al mismo tiempo, señala que la mayoría de pacientes que presentaban flujo salival disminuido tomaban medicamentos para tratamiento de algunas enfermedades sistémicas, confirmando que el consumo de fármacos también puede repercutir en hiposalivación.

Los medicamentos que con mayor frecuencia provocan xerostomía son los fármacos anticolinérgicos, antidepresivos, antipsicóticos, diuréticos, antihipertensivos, sedantes, ansiolíticos, antihistamínicos, analgésicos opioides y fármacos antiinflamatorios no esteroideos (Nadig, SD., et al. 2017, pp. 316).

Elorrieta, R. G., 2011 señala que el consumo de ciertos alimentos en la dieta, como por ejemplo las bebidas gaseosas ácidas, producen una alteración en la saliva, ocasionando disminución de su flujo.

2.1.6 Saliva estimulada:

El aumento en la producción de saliva proporciona algunos beneficios orales, entre los cuales se pueden mencionar el incremento de la tasa de flujo, que ayuda a neutralizar el pH de la placa después de haber consumido azúcares, y finalmente estimula la remineralización de lesiones cariosas en estadíos tempranos. Se concluyó que estimular la producción de saliva a través de la masticación de goma después de las comidas, resulta beneficioso para reducir la incidencia de caries dental (Dodds, M. W. J., 2012, pp. 253-261), y se observa que esta saliva estimulada es fundamental para la profilaxis de placa (Claxton, L., et al., 2016, pp. 121-127).

Se menciona que hay maneras de producir saliva estimulada, una de las más sencillas es a través de la masticación de chicle, que según Jentzen, W., et al. (2014, pp. 1-100) se percibe solo un ligero aumento, resultando irrelevante en comparación con la estimulación que se logra con el jugo de limón. El limón por su sabor agrio, es utilizado por la gente como remedio casero para combatir la xerostomía. Un estudio muestra que tanto el limón como el yogur son estimulantes salivales y comparándolos, el yogur provoca mayor secreción salival que el jugo de limón (Murugesh, J., et al., 2015, pp. 147-151); por lo tanto ambos pueden ser utilizados para incrementar la producción salival, tomando en cuenta que tomar jugo de limón no sería la mejor manera de aumentarlo, debido a que es poco favorable para el esmalte dental el contacto con ácidos, por lo que en su lugar se recomienda el consumo de yogur, obteniéndose mejores resultados.

2.2 pH salival

2.2.1 Historia y definición de pH salival:

Sören Sörensen en 1909 explicó que pH se refiere a la cantidad de iones de hidrógeno presentes en la saliva, lo que sirve para evaluar el grado de acidez o alcalinidad (Téllez, M., 2011).

El pH se mide a través de una escala de valores que van de 0 a 14. Se utiliza para poder evaluar si éste desciende o aumenta, cuando éste desciende se conoce como acidificación del pH y cuando aumenta se lo conoce como alcalinización (Romero, M., et al., 2009, pp. 8).

2.2.2 Valores de pH en boca:

El pH se considera neutral cuando se encuentra entre valores de 6.5 a 7.5; en dentina y cemento el pH crítico va de 6.5 a 6.7, mientras que en esmalte va de 5.3 a 5.7 (Vilchis, D. B. C., et al., 2013, pp. 54-60).

Baliga, S., et al. (2013, pp. 461–465) señalan que los cambios del pH salival van a depender de afecciones periodontales que presenten los individuos, demostrando que aquellos pacientes diagnosticados con gingivitis tuvieron un pH salival más alcalino que aquellos pacientes diagnosticados con periodontitis, que mostraron valores ácidos de pH.

2.2.3 pH salival ácido:

Cuando el pH es bajo puede ocurrir desmineralización de esmalte y consecuentemente caries dental (Fiyaz, M., et al., 2013, pp. 54-60).

Un estudio recientemente reportó en sus resultados que aquellos pacientes con un pH muy ácido y ácido presentaron problemas de caries en un 75% y 62% respectivamente (Bastarrechea, M., 2009, pp. 1-15).

2.2.4 pH salival neutro:

La saliva tiene un rango de pH normal que va de 6.2 – 7.6 con un promedio de 6.7 (Baliga, S., et al., 2013, pp. 461-465).

2.2.5 pH salival alcalino:

El pH salival puede incrementarse, disminuir o mantenerse dentro de sus valores neutros, pero una manera de elevarlo es a través del consumo de gomas de mascar que contengan xilitol según indica Kumar, S., et al. (2013, pp. 240-244), que señala que el pH salival se torna alcalino después de su uso.

2.2.6 Capacidad buffer:

El flujo salival se encarga de determinar la capacidad buffer de la saliva contra los ácidos, se conoce que mientras mayor sea el flujo salival, mayor será la cantidad de iones bicarbonato (Catillo, K., 2011). Existen tres sistemas que contribuyen a la capacidad buffer, el bicarbonato, fosfato y el sistema tampón proteico (Bassoukou, I. H., 2009, pp.23-27).

El efecto buffer de la saliva permite que el pH regrese a la normalidad, así es como hace que el proceso de desmineralización dental se detenga, éste mecanismo se estimula por la elevación del flujo salival, que ocurre debido gracias al cambio acidogénico (Catillo, K., 2011).

2.2.7 Factores que afectan el pH:

En el embarazo, el pH salival se encuentra ligeramente disminuido, sin embargo, se encuentra dentro del rango normal de pH, otro factor que altera el pH son los hábitos alimenticios, relacionados por ejemplo con el aumento en la frecuencia de ingestión, especialmente de “golosinas” y la deficiencia del cepillado (Ortiz, D., et al., 2012).

Durante el embarazo se altera la función reguladora salival, lo que permite que la flora bacteriana bucal se multiplique y produzca cambios en su hábitat, dando como resultado un aumento de incidencia de caries. Otro factor que desequilibra el pH salival es el vómito, ya que produce una disminución del mismo generando desmineralización dental (Pérez, A., et al., 2011, pp. 104-112).

2.3 Goma de mascar

2.3.1 Definición:

La goma de mascar es una resina que ha sido parte de culturas populares, pocos comerciantes de este producto saben acerca de su historia, desconociendo que se utilizaba en las culturas Azteca y Maya (Mathews, J. P., 2009, pp. 1-104).

Además se menciona que la goma de mascar está formada por un núcleo de resina de base de goma insoluble, elastómeros, emulsionantes, rellenos, ceras, antioxidantes, suavizantes, edulcorantes, agentes aromatizantes e incluso sustancia activas. El contenido de agua de la goma de mascar es muy bajo, por lo tanto no se necesitan conservantes. Además de lo ya mencionado, se utilizan otras sustancias para mejorar las propiedades de la goma de mascar como plastificantes, elastómeros, lípidos (soya), emulsionantes (lecitina), ésteres de ácidos grasos hidrogenados y agentes de textura (talco) (Surana, A. S., 2010, 68-71).

La goma de mascar está formada por edulcorantes, dentro de los que se mencionan dextrosa, maltosa, dextrina, xilosa, ribosa, glucosa, lactosa, almidón hidrolizado parcialmente, jarabe de maíz, sorbitol, xilitol, erititol, manitol, galacticol, maltitol, lactitol, isomaltulosa hidrogenada, sacarina, sales solubles, amonio de calcio, sal de potasio; en la sustancia activa de la goma de mascar se encuentra un compuesto que proporciona el sabor, acidez, calor, hormigueo, sal, dulce, etc. (Boghani, N., 2011).

2.3.2 Efectos de la goma de mascar a nivel de la salud:

La administración de fármacos a través de chicle es una teoría que cada día crece más dentro del mundo de la investigación (Alsani, A. et al., 2015, pp. 403-411). Como mencionan Chaudhary, SA, et al. (2010, pp. 871-885) la goma de mascar presenta muchas ventajas, puede ser útil para administrar fármacos a través de la misma; lo que facilitaría su administración, ya que no se necesitaría agua, provocando mejor aceptación por parte de quienes

lo consumen; lo mencionado resulta muy útil para aquellos pacientes que presentan disfagia. Se menciona también que la acción del fármaco es rápida ya que se produce una absorción directa a través de la mucosa oral, y, por último, produce menos efectos secundarios de los que provocaría consumir fármacos convencionalmente.

Pacientes que reciben diálisis manifiestan experimentar en un alto porcentaje de xerostomía, sin embargo, después de ingerir goma de mascar, los pacientes manifestaron tener cambios significativos y sentían menos sequedad bucal, además manifestaron que a ninguno de los pacientes se le habría ocurrido masticar chicle con la finalidad de combatir la xerostomía; que su tratamiento de elección era la mayoría de ocasiones tomar agua (Jagodzińska, M., et al, 2011, pp. 410-417).

El chicle también puede ser utilizado para tratar el dolor de cabeza y musculares, además puede cesar el hábito de fumar. También es muy utilizado en tratamientos para alergias, ansiedad, resfriados, tos, diabetes, enfermedades emocionales, etc. (Surana, A. S., 2010, pp. 68-71).

Se conoce que las personas que están en tratamientos de ortodoncia sufren constantemente desmineralización y debilitamiento del esmalte dental, además, por la presencia de los aparatos ortodónticos resulta difícil cepillar correctamente los dientes y usar hilo dental, haciéndose complicado mantener una salud bucal óptima de tejidos blandos y duros; por lo que se recomienda masticar chicle sin azúcar para mantener una mejor limpieza durante el tratamiento de ortodoncia y promover la remineralización constante del esmalte dental (Fischer, D. E., et al, 2017, pp. 15/587-556)

Aunque es poco común, la goma de mascar puede producir cierta molestia a nivel de ATM, debido a que la masticación prolongada de chicle hace que la articulación témporomandibular trabaje más, ocasionando desgaste y dolor si es que su consumo es muy frecuente.

2.3.3 Efectos de la goma de mascar en boca:

Consumir goma de mascar puede resultar beneficioso, por lo que se menciona que su empleo puede ser una nueva herramienta de prevención de caries (Antunez, M. E. M., et al., 2012, pp. 58–62).

Estudios muestran que niños de 2 años consumiendo chicles con xilitol durante 3 meses se ha reducido el índice de caries en un 70% (Kumar, S., et al. 2013, pp. 240-244).

Kumar, S., et al. (2013, pp. 240-244), afirman que consumir goma de mascar sin azúcar no favorece la formación de caries, debido a que el xilitol es un sustituto del azúcar que contiene bajas calorías y por lo tanto no provoca la disminución del pH salival.

Masticar goma incrementa el flujo salival, neutraliza los ácidos de la placa, ayuda a remineralizar el esmalte de los dientes y elimina residuos de alimentos en la cavidad bucal (Claxton, L., et al. 2016, pp. 121-127).

Puede ser utilizada como complemento para mejorar la higiene oral, sin embargo no se considera en absoluto sustituirla por los hábitos de limpieza tradicionales como cepillado, uso de colutorios e hilo dental (Stefan W., et al., 2016, pp. 18-19).

La evidencia clínica muestra que el uso de goma de mascar libre de azúcar, no estimula la producción de ácidos metabólicos en placa con una intensidad suficiente para provocar una caída del pH (Kumar, S., et al. 2013, pp. 240-244).

Mientras que las gomas azucaradas pueden conducir a una rápida caída del pH de la placa salival y dental, que conduce a un aumento de microorganismos salivales. También aumentan las calorías, ya que el cuerpo es capaz de absorber estos edulcorantes, lo que no sucede con los sustitutos del azúcar (Kumar, S., et al. 2013, pp. 240-244), por lo que consumir chicle con xilitol puede reducir significativamente la presencia de

estreptococos mutans en la cavidad oral (Campus, G., et al., 2009, pp. 455-461).

2.4 Sustitutos del azúcar:

2.4.1 Xilitol

El xilitol es un azúcar natural formado por átomos de carbono y grupos hidroxilo, se encuentra presente en frutas como ciruelas, fresas, frambuesas, coliflor, calabaza y espinaca (Prakasham, R.S., et al., 2009, pp. 8-36).

El xilitol se ha utilizado como sustituto del azúcar por más de 30 años, el cual ha sido aprobado desde 1960, considerando su consumo seguro incluso en niños. Desde entonces se lo ha utilizado como edulcorante en varios alimentos. Tiene una acción inhibitoria sobre las principales bacterias responsables de la caries, actuando sobre los estreptococos mutans. Su mecanismo de acción se basa en disminuir la producción de ácido láctico en la placa dental, provocando en la placa un pH más alto (Kumar, S., et al. 2013, pp. 240-244).

Ha sido recomendado por varios investigadores debido a resultados positivos en la prevención de caries, demostrándose su efectividad en varios estudios clínicos (Antonio, A. G., et al., 2011, pp. 117-124).

El xilitol es un alcohol de azúcar que tiene la capacidad de disminuir el volumen y la acidez de la placa, se han realizado varios estudios y se ha comprobado que las caries en estadios se remineralizan (Antonio, A. G., et al., 2011, pp. 117-124).

Actúa como transportador de iones de calcio a las lesiones de mancha blanca. Un estudio reciente ha demostrado que comparado a otros sustitutos del azúcar el xilitol es el que más reduce la presencia de caries (Manton, D. J., et al., 2008, pp. 284-290).

2.4.2 Recaldent

El recaldent contiene fosfopéptidos de caseína y fosfatos de calcio amorfo y una macromolécula transportadora de calcio y fosfato. El fosfato de calcio amorfo es la mejor forma en la que el calcio ingresa en las zonas de desmineralización dental (Buttani, N., et al., 2012, pp. 7-10).

El mecanismo de acción del recaldent se basa en que la parte péptida del mismo es encargada del traslado de los fosfatos y calcio en forma amorfa y soluble. Cuando se encuentra en contacto con la lesión que generalmente suelen ser manchas blancas, son los que la penetran a través de la zona subsuperficial hasta llegar al cuerpo de la lesión, provocando una remineralización del tejido dental (Buttani, N., et al., 2012, pp. 7-10).

El recaldent se considera un tratamiento no invasivo o alternativa terapéutica muy aceptada por los pacientes, contribuyendo con una recuperación de los minerales del tejido dental, que se perdieron cuando se produjo una desmineralización (Buttani, N., et al., 2012, pp. 7-10).

2.4.3 Sorbitol:

Es el poliol dietético que con más frecuencia se utiliza en las gomas de mascar conjuntamente con el xilitol. La mayoría de bacterias no son capaces de metabolizar el sorbitol para la posterior formación de ácidos. Es un alcohol de azúcar derivado de la glucosa, que al ingresar en boca se encarga de estimular con la masticación la producción salival; sustituir el azúcar convencional y elevar la producción de saliva pueden ser los responsables de que no exista cariogenicidad cuando se consuma goma de mascar sin azúcar (Tuncer, D., 2014, pp. 537–543).

La mayoría de microorganismos no son capaces de metabolizar el sorbitol y puede ser fermentado lentamente por estreptococos mutans (Tuncer, D., 2014, pp. 537–543).

3. Objetivos e Hipótesis:

3.1 Objetivo general:

- Evaluar el pH salival tras consumo de goma de mascar con y sin azúcar en alumnos del colegio CERIT de 12 a 17 años de edad de la ciudad de Latacunga.

3.2 Objetivos específicos

- Evaluar los niveles del pH salival inicial antes del consumo de chicle, y luego del consumo de las gomas de mascar con y sin azúcar a los 5, 10, 15 y 20 minutos, a través de la utilización de tiras reactivas para pH en alumnos del colegio CERIT de la ciudad de Latacunga.
- Comparar si existe diferencias significativas en el nivel de pH salival inicial y final, entre el grupo de estudiantes que consumieron la goma de mascar con azúcar frente a los estudiantes que consumieron goma de mascar sin azúcar, según la tabla de resultados de pH.

3.3 Hipótesis:

- El consumo de goma de mascar sin azúcar disminuirá el pH salival comparado con aquellos que consuman gomas de mascar con azúcar.

4. Material y métodos

4.1 Tipo de estudio:

La presente investigación es de tipo transversal ya que busca tener una relación entre un elemento y un grupo de variables de la población en un cierto período de tiempo. Además se realizará un estudio experimental ya que se compararán grupos similares de estudio.

4.2 Universo de la muestra:

El universo estará constituido por 140 estudiantes del colegio CERIT.

4.3 Muestra:

Serán seleccionados 80 individuos según los criterios de inclusión y exclusión.

$$n = \frac{(Za + Zb)^2 * (S_1^2 + S_2^2)}{(X_1 - X_2)^2}$$

Detalle:

n: Tamaño de la muestra para estimación de frecuencias.

Za: Es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos.

Usualmente de utiliza 1,96 (NC = 95%) (1-alfa)

NC: Nivel de Confianza.

Zb: Es una constante que depende del poder estadístico esperado.

Usualmente de utiliza 0,8. (1-beta)

S1: Desviación estándar en el grupo 1

S2: Desviación estándar en el grupo 2

(x1-x2): Diferencia de medias

Tabla 1

Tamaño de la muestra

Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	97.50%	99%
Valor de Z	1.15	1.28	1.44	1.65	1.96	2.24	2.58

Poder estadístico	80%	85%	90%	95.00%	99%
Valor de Z	0.842	1.036	1.282	1.645	2.326

4.4 Criterios de inclusión

- Adolescentes de 12 a 17 años.
- Adolescentes que no hayan ingerido ningún alimento 1 hora previa al estudio.
- Adolescentes cuyos padres hayan firmado el consentimiento informado.

4.5 Criterios de exclusión

- Adolescentes con discapacidad física o mental.
- Adolescentes que estén en tratamiento farmacológico.
- Adolescentes sistémicamente comprometidos.

4.6 Descripción del método:

Se solicitó autorización a las autoridades correspondientes para la realización del estudio en el colegio CERIT de la ciudad de Latacunga, luego se informó a los padres de los adolescentes participantes en la investigación que si aceptan su inclusión lo hagan a través de su firma en el consentimiento informado respectivo. Una vez firmado el consentimiento, se expuso a los estudiantes que el estudio es confidencial y que no se exhibirá su identidad.

Se registró un formulario con el nombre, apellido, edad, género y curso de cada estudiante participante del estudio de acuerdo con los criterios de inclusión

antes mencionados, la muestra total fue de 80 estudiantes, los cuales fueron divididos en 2 grupos, de 40 cada uno.

El examinador llegó a la Unidad Educativa CERIT a las 7 am de la mañana, y se controló que los estudiantes no ingieran ningún alimento durante 1 hora previa a la recolección de la muestra, que fue recogida a las 8 am de la mañana.

Posterior a esto, con las tiras reactivas se procedió a tomar el pH salival inicial en ambos grupos, y luego del consumo de goma de mascar con azúcar el un grupo (40 estudiantes), y sin azúcar el otro grupo (40 estudiantes), se midió el pH salival en 4 intervalos de tiempo, a los 5, 10, 15 y 20 minutos.

La tira reactiva fue colocada en el dorso de la lengua durante 1 minuto para luego registrar los resultados en los diferentes intervalos de tiempo. Finalmente se compararon los valores de pH inicial y final obtenidos en una tabla.

4.7 Operacionalización de variables

Tabla 2

Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADOR	ESCALA
pH salival	Relación con la capacidad buffer de la saliva. (Aguirre & Vargas, 2012)	<ul style="list-style-type: none"> • Tiras medidoras de pH 	<ul style="list-style-type: none"> • Ácido: 0 - 6.4 • Neutro: 6.5 – 7.5 • Alcalino: 7.6 - 14
Goma de mascar	Material plástico para masticar (Mujib, et. al, 2013)	<ul style="list-style-type: none"> • Trident menta • Agogó menta 	<ul style="list-style-type: none"> • Restituye pH • No restituye pH
Edad	Intervalo de tiempo en el que continúa la vida. (Definición ABC, 2016)	<ul style="list-style-type: none"> • Años cumplidos 	<ul style="list-style-type: none"> • 12 – 17 años
Tiempo	Período de duración en el que se realiza una acción. (Concepto Definición, 2016)	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo cambios de pH 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 – 20 minutos

5. Análisis de Resultados

Tabla 3

Frecuencia de edad por género masculino

EDAD	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
12	10	18.87%	18.87%
13	8	15.09%	33.96%
14	8	15.09%	49.06%
15	7	13.21%	62.26%
16	8	15.09%	77.36%
17	12	22.64%	100.00%
TOTAL	53	100.00%	100.00%

Tabla 4

Frecuencia de edad por género femenino

EDAD	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
12	5	18.52%	18.52%
13	5	18.52%	37.04%
14	5	18.52%	55.56%
15	3	11.11%	66.67%
16	6	22.22%	88.89%
17	3	11.11%	100.00%
TOTAL	27	100.00%	100.00%

Tabla 5

Frecuencia de edad por género femenino y masculino

EDAD	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
12	15	19%	19%
13	13	16%	35%
14	13	16%	51%
15	10	13%	64%
16	14	18%	81%
17	15	19%	100%
TOTAL	80	100%	100%

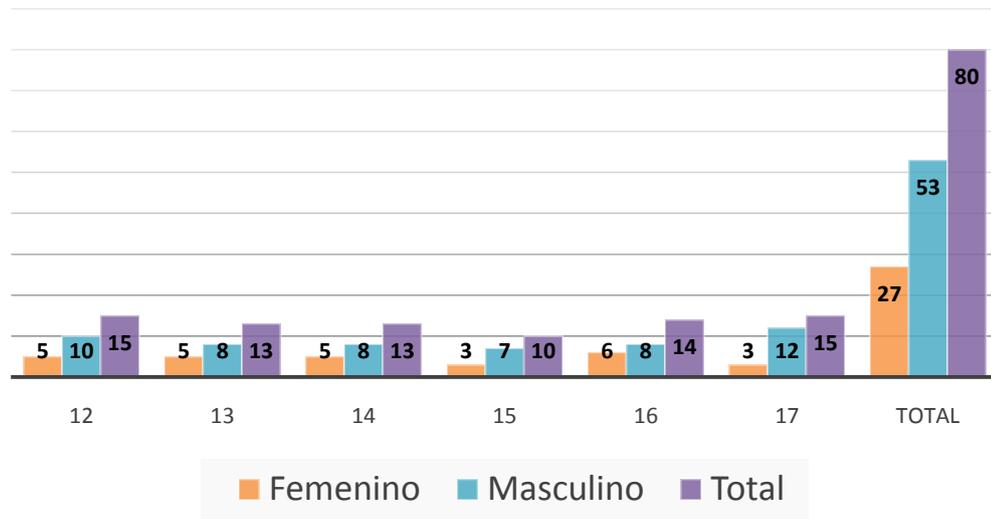


Figura 1. Gráfico de frecuencia por edad y género

Tabla 6

Medidas de resumen de tendencia central y dispersión del valor del pH en los grupos con chicle con azúcar y sin azúcar

PH INICIAL	Observaciones	Media	Varianza	Desviación estándar	Mínimo	Percentil 25	Mediana	Percentil 75	Máximo	Moda	T-test valor p
CON AZÚCAR	40	7.5	0.3	0.5	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	7.5	0,73 (>0,05)
SIN AZÚCAR	40	7.5	0.2	0.5	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	7.5	
PH 5 MIN											
CON AZÚCAR	40	7.6	0.5	0.7	6.0	7.0	8.0	8.0	8.5	8.0	0,0006(<0,05)
SIN AZÚCAR	40	8.0	0.1	0.4	7.0	8.0	8.0	8.0	8.5	8.0	
PH 10 MIN											
CON AZÚCAR	40	7.0	0.5	0.7	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0	7.5	0,0001(<0,05)
SIN AZÚCAR	40	7.9	0.2	0.5	7.0	7.5	8.0	8.5	8.5	8.0	
PH 15 MIN											
CON AZÚCAR	40	6.9	0.5	0.7	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0	7.5	0,001(<0,05)
SIN AZÚCAR	40	7.9	0.1	0.4	7.0	8.0	8.0	8.0	8.5	8.0	
PH 20 MIN											
CON AZÚCAR	40	6.7	0.5	0.7	5.5	6.0	6.5	7.5	8.0	6.5	0,001(<0,05)
SIN AZÚCAR	40	8.0	0.1	0.4	7.0	8.0	8.0	8.0	8.5	8.0	

Esta tabla presenta las medidas de tendencia central y de dispersión del valor del pH medido al inicio del uso de chicle con y sin azúcar y cada cinco minutos hasta completar los 20 minutos de observación. Las medidas al inicio y cada cinco minutos mostraron una distribución normal, por lo cual se compararon las medias de los grupos utilizando la t de student y se consideró una diferencia estadísticamente significativa cuando el valor de p fue $< 0,05$. Como se puede observar en la tabla, los valores de la media de pH inicial son similares en los dos grupos y a partir de los cinco minutos de uso de azúcar ya se evidenció una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) en la media del valor del pH. Se puede concluir que si hay cambios entre el pH en estos dos grupos al usar o no chicle con azúcar.

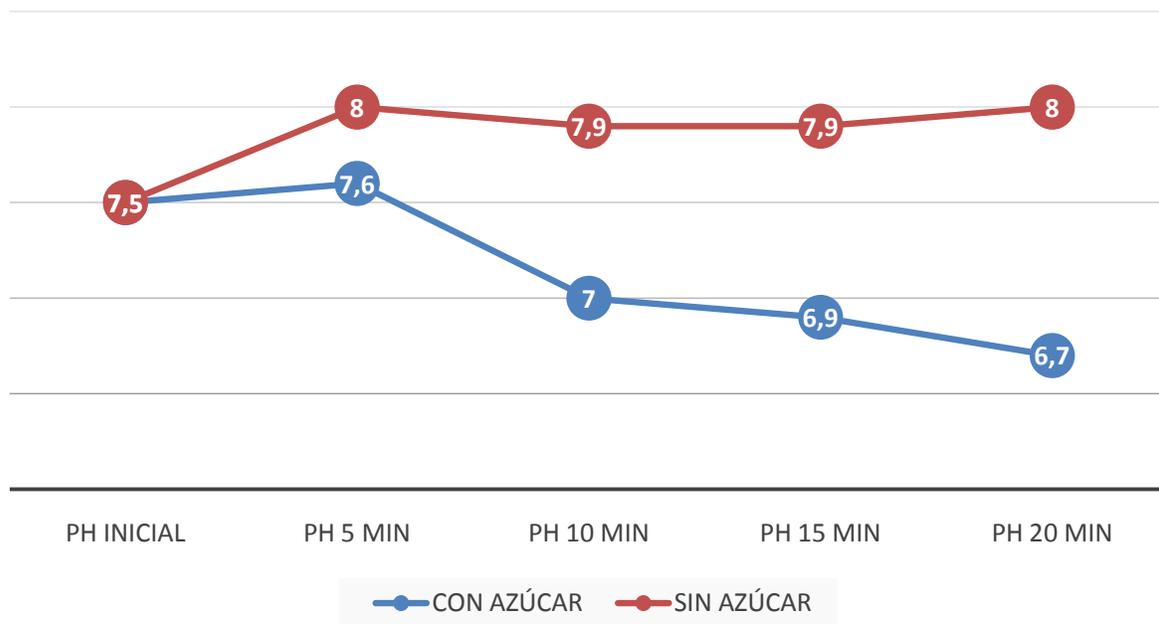


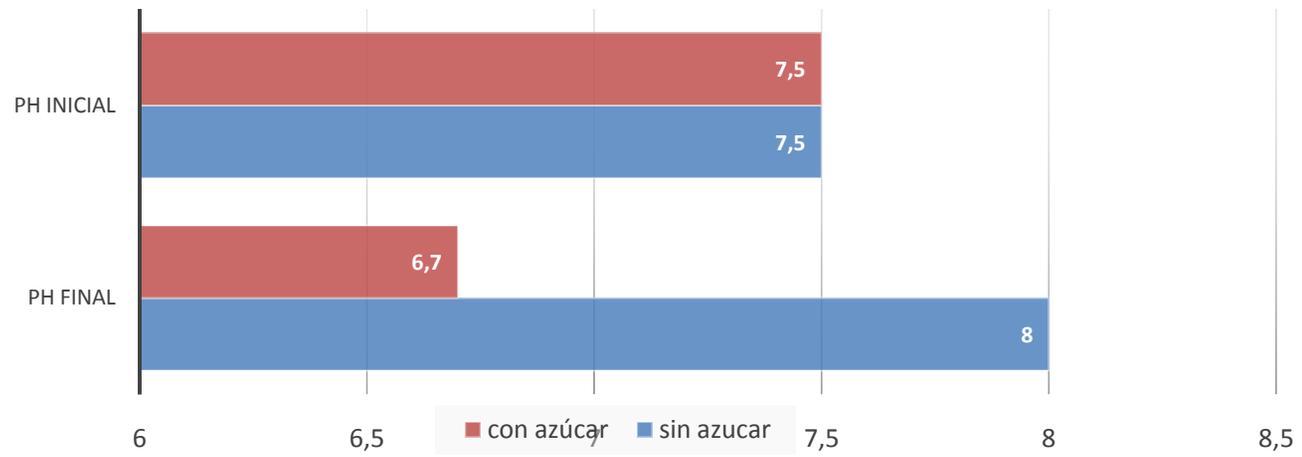
Figura 2. Promedios de pH en intervalos de tiempo

Tabla 7

Comparación de medias del valor del pH salival al inicio (previo al consumo de goma) y al final (20 minutos) entre los 2 grupos de estudio

CHICLE CON AZÚCAR	Media	Varianza	Desviación estandar	Mínimo	Percentil 25	Mediana	Percentil 75	Máximo	Moda	T-test valor p
pH inicial	7.5	0.3	0.5	6.5	7	7.5	8	8.5	7.5	0,001
pH final	6.7	0.5	0.7	5.5	6	6.5	7.5	8	6.5	(p<0,05)
CHICLE SIN AZÚCAR	Media	Varianza	Desviación estandar	Mínimo	Percentil 25	Mediana	Percentil 75	Máximo	Moda	T-test valor p
pH inicial	7.5	0.2	0.4	6.5	7	7.5	8	8.5	7.5	0,001
pH final	8.0	0.1	0.4	7	8	8	8	8.5	8	(p<0,05)

Nota: Esta tabla demuestra la comparación entre los 2 grupos de estudio, con los valores de la medición de un pH inicial previo al consumo de chicle y un pH final posterior al consumo de goma de mascar, las distribuciones de los datos fueron normales, por lo que se comparan con la t de student y se consideran diferentes estadísticamente significativa a un $p < 0,05$. En los dos grupos que usaron chicle con azúcar y sin azúcar el valor del pH al inicio y al final de la observación presentó una diferencia estadísticamente significativa. La presencia de azúcar al final de la observación (20 minutos) modifico el pH de 7,5 a 6,7 y la ausencia de azúcar de 7,5 a 8.



Figuro 3. Comparación de pH inicial y final

6. Discusión

Según Baliga, S., et al. (2013, pp. 461) el pH salival normal se encuentra en un rango que va de 6.2 a 7.6, el promedio del pH salival encontrado en este estudio fue de 7.5, el cual según Arévalo, D., et al. (2010, pp. 642-645) sigue siendo considerado normal y coincide con lo mencionado.

Una vez realizado el análisis, la evidencia clínica demuestra que consumir goma de mascar sin azúcar no induce una caída del pH, por lo tanto no es perjudicial para los dientes, mientras que el consumo de goma de mascar azucarada si provoca una rápida caída del pH. En este estudio se encontró un pH final mínimo de 5.5, el cual, según Vilchis, D. B. C., et al. (2013, pp. 54-60) ya es considerado como crítico, lo que produciría un efecto negativo en la salud bucodental, pues se encuentra dentro del rango de 5.3 a 5.7; por lo que concuerda con (Flores Concha, P., 2010) quien menciona que el pH es considerado crítico por debajo de 5.7.

Según Kumar, S., et al. (2013, pp. 240) consumir goma sin azúcar no estimula la producción de ácidos metabólicos en placa con una velocidad suficiente como para provocar disminución del pH salival; mientras que consumir goma azucarada si disminuye el pH salival y dental, el cual provoca proliferación de microorganismos salivales; ésta bibliografía respalda los resultados obtenidos en el estudio, debido a que el consumo de goma con azúcar acidificó el pH, mientras que el chicle libre de azúcar aumentó el pH salival.

El estudio fue realizado en la mañana, porque Kumar, S., et al. (2013, pp. 240) menciona que los picos de concentración de iones de la saliva suelen ser en la mañana y en la noche, además indica que existe una variación circadiana en la producción de saliva de todas las glándulas; por lo que en el estudio se tomó en cuenta esta información para evitar posibles variaciones de los resultados.

7. Conclusiones y Recomendaciones

7.1 Conclusiones

El estudio demuestra que el uso de goma de mascar sin azúcar a partir de los 5 minutos de su consumo ya se observa una elevación del pH salival, por lo que resulta beneficioso para la salud bucodental a diferencia de la goma de mascar sin azúcar.

Los resultados obtenidos evidencian que tras consumir goma de mascar sin azúcar, el pH final es significativamente más alto comparado con el inicial, por lo que se puede concluir que practicando esta acción para elevar el pH se disminuirá la desmineralización dental y la incidencia de caries.

7.2 Recomendaciones:

- Dar charlas de capacitación en escuelas, colegios, centros de salud dirigidas a la población más vulnerable, como niños y adolescentes, sobre el beneficio de usar chicle libre de azúcar, debido a su efecto positivo sobre el pH salival
- Otro grupo al cual se debe incentivar el uso de goma de mascar sin azúcar es, a pacientes sistémicamente comprometidos que asistan a la Clínica Odontológica de la Facultad y que por utilizar múltiples tratamientos farmacológicos, pueden presentar como reacción secundaria una disminución del flujo salival.

CRONOGRAMA

Tabla 8

Cronograma

	Mes				
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Inscripción del tema	X				
Revisión de texto con tutor		X	X		
Prueba piloto			X		
Recolección definitiva de la muestra			X		
Análisis de resultados				X	
Redacción discusión				X	
Redacción final del texto				X	

PRESUPUESTO*Tabla 9*

Presupuesto

RUBROS	VALOR
Tiras de pH	\$ 50
Chicles trident	\$ 3
Chicles agogó	\$ 1
Copias	\$ 10
Estadístico	\$ 150
Total	\$214

Referencias:

- Antonio, A. G., Pierro, V. S. D. S., & Maia, L. C. (2011). Caries preventive effects xylitol-based candies and lozenges: a systematic review. *Journal of public health dentistry*, 71(2), 117-124.
- Antunez, M. E. M., & dos Reis, Y. B. (2012). Chewing gum in dentistry. *Adolescencia e Saude*, 9(4), 58–62. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84874098954&partnerID=40&md5=3f7f9ff006d7c3524bf5a914ac22469d>
- Arévalo, D. J. C., Cambranis, A. O., & Jiménez, E. V. (2010). Determinación del pH saliva antes, durante y después del consumo de caramelos en niños y niñas de 3, 4 y 5 años de edad. *Oral*, 11(35), 642-645.
- Aslani, A., Rostami, F., Ghannadi A. (2015). *Medicated chewing gum, a novel drug delivery system. J Res Med Sci.* 20: 403-411.
- Baliga S, Muglikar S, Kale R. Salivary pH: A diagnostic biomarker. *J Indian Soc Periodontol.* 2013;17(4):461-65.
- Baliga, S., Muglikar, S., & Kale, R. (2013). Salivary pH: A Diagnostic Biomarker. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 17(4), 461–465. <https://doi.org/10.4103/0972-124X.118317>
- Bastarrechea Milián, M. D. L. M., Alfonso Betancourt, N. M., & Oliva Pérez, M. (2009). Algunos riesgos durante el embarazo en relación con la enfermedad periodontal y la caries dental en Yemen. *Revista Cubana de Estomatología*, 46(4), 1-15.

- Boghani, N., Gebreselassie, P., Bingley, C. A., & Darnell, K. C. (2011). *U.S. Patent No. 7,879,376*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Buttani, N., & Calatayud, L. (2012). Tratamiento de lesiones incipientes. *Revista de la Facultad de Odontología Uncuyo*, 6(2), 7-10.
- Campus, G., Cagetti, MG., Sacco, G., et al. (2009). *Six months of daily high-dose xylitol in high-risk schoolchildren: a randomized clinical trial on plaque pH and salivary mutans streptococci*. *Caries Res.* 43:455–461.
- Catillo, K., Larrucea, C., Gonzalea, P., Castro, A., Castros, R., & Acevedo, A. (2011). Efecto del consumo de anticonceptivos orales en el flujo salival no estimulado, PH y capacidad buffer. *Acta Odontol Venez.*
- Celía, A. C. (2015). Rol de la saliva en la homeostasis de la cavidad bucal y como medio de diagnóstico. *Revista Dental de Chile*, 106(2), 15-18.
- Chaudhary, SA., Shahiwala, AF. (2010). *Medicated chewing gum - a potential drug delivery system*. *Expert Opin Drug Deliv.* 7: 871-885.
- Claxton, L., Taylor, M., & Kay, E. (2016). Oral health promotion: the economic benefits to the NHS of increased use of sugarfree gum in the UK. *British Dental Journal*, 220(3), 121–127.
- Culp, D. J., Robinson, B., Cash, M. N., Bhattacharyya, I., Stewart, C., & Cuadra-Saenz, G. (2015). Salivary Mucin 19 Glycoproteins: INNATE IMMUNE FUNCTIONS IN STREPTOCOCCUS MUTANS-INDUCED CARIES IN MICE AND EVIDENCE FOR EXPRESSION IN HUMAN SALIVA. *The Journal of Biological Chemistry*, 290(5), 2993–3008.
<http://doi.org/10.1074/jbc.M114.597906>

Dodds, M. W. J. (2012). The oral health benefits of chewing gum. *Journal of the Irish Dental Association*, 58(5), 253–61. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23573702>

Elorrieta, R. G. (2011). Cambios en pH y flujo salival según consumo de bebidas cola en estudiantes, 2009. *Revista colombiana de investigación en odontología*, 2(4), 15-23.

Fischer, D. E., & Allred, P. M. (2017). *U.S. Patent Application No. 15/587,556*.

Fiyaz, M., Ramesh, A., Ramalingam, K., Thomas, B., Shetty, S., & Prakash, P. (2013). Association of salivary calcium, phosphate, pH and flow rate on oral health: A study on 90 subjects. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 17(4), 454–460. [doi: 10.4103/0972-124X.118316](https://doi.org/10.4103/0972-124X.118316)

Gupta, P., Gupta, N., Pawar, A. P., Birajdar, S. S., Natt, A. S., & Singh, H. P. (2013). Role of sugar and sugar substitutes in dental caries: A review. *ISRN dentistry*, 2013.

Islas-Granillo, H., Borges-Yañez, S., Medina-Solís, C., Galan-Vidal, C., Navarrete-Hernández, J., Escoffié-Ramirez, M., & Maupomé, G. (2014). Salivary Parameters (Salivary Flow, pH and Buffering Capacity) in Stimulated Saliva of Mexican Elders 60 Years Old and Older. *The West Indian Medical Journal*, 63(7), 758–765. <http://doi.org/10.7727/wimj.2014.036>

Jagodzińska, M., Zimmer-Nowicka, J., & Nowicki, M. (2011). Three months of regular gum chewing neither alleviates xerostomia nor reduces overhydration in chronic hemodialysis patients. *Journal of Renal Nutrition*, 21(5), 410-417.

Jentzen, W., Richter, M., Nagarajah, J., Poeppel, T. D., Brandau, W., Dawes, C., Binse, I. (2014). Chewing-gum stimulation did not reduce the absorbed dose to salivary glands during radioiodine treatment of thyroid cancer as inferred from pre-therapy ^{124}I PET/CT imaging. *EJNMMI Physics*, 1, 100. <http://doi.org/10.1186/s40658-014-0100-1>

Karami Nogourani, M., Janghorbani, M., Kowsari Isfahan, R., & Hosseini Beheshti, M. (2012). Effects of Chewing Different Flavored Gums on Salivary Flow Rate and pH. *International Journal of Dentistry*, 2012, 569327. <http://doi.org/10.1155/2012/569327>

Karami-Nogourani, M., Kowsari-Isfahan, R., & Hosseini-Beheshti, M. (2011). The effect of chewing gum's flavor on salivary flow rate and pH. *Dental Research Journal*, 8(Suppl1), S71–S75.

Kumar, S.Sogi, S. Indushekar, K. (2013). Comparative evaluation of the effects of xylitol and sugar-free chewing gums on salivary and dental plaque pH in children. Delhi, India. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. Vol. 31(4):240-4.

Manton, D. J., Walker, G. D., Cai, F., Cochrane, N. J., Shen, P., & Reynolds, E. C. (2008). Remineralization of enamel subsurface lesions in situ by the use of three commercially available sugar-free gums. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 18(4), 284-290.

Mathews, J. P. (2009). *Chicle: the chewing Gum of the Americas, from the ancient Maya to William Wrigley*. University of Arizona Press.

Mittal, Sanjeev ; Bansal, Vikram ; Garg, Shushant K. ; Atreja, Gaurav ; Bansal, Sanjay. The diagnostic role of saliva: a review. En: *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 2011, Vol. 3, No. 4: 314-320

Murugesh, J., Annigeri, R. G., Raheel, S. A., Azzeghaiby, S., Alshehri, M., & Kujan, O. (2015). Effect of yogurt and pH equivalent lemon juice on salivary flow rate in healthy volunteers – An experimental crossover study. *Interventional Medicine & Applied Science*, 7(4), 147–151. <http://doi.org/10.1556/1646.7.2015.4.3>

Nadig, S. D., Ashwathappa, D. T., Manjunath, M., Krishna, S., Annaji, A. G., & Shivaprakash, P. K. (2017). A relationship between salivary flow rates and *Candida* counts in patients with xerostomia. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology : JOMFP*, 21(2), 316. http://doi.org/10.4103/jomfp.JOMFP_231_16

Nunes, L. A. S., Mussavira, S., & Bindhu, O. S. (2015). Clinical and diagnostic utility of saliva as a non-invasive diagnostic fluid: a systematic review. *Biochemia Medica*, 25(2), 177–192. <http://doi.org/10.11613/BM.2015.018>

Ortiz-Herrera, D., Olvera-Pérez, A., Carreón-Burciaga, G., & Bologna-Molina, R. (2012). Evaluación del pH salival en pacientes gestantes y no gestantes. *Revista ADM*, 69(3).

Pérez Oviedo, A. C., Betancourt Valladares, M., Espeso Nápoles, N., Miranda Naranjo, M., & González Barreras, B. (2011). Caries dental asociada a factores de riesgo durante el embarazo. *Revista Cubana de Estomatología*, 48(2), 104-112.

- Prakasham, R.S., Sreenivas, R.R., and Hobbs, P.J. (2009). Current trends in iotechnology production of xylitol and future prospects. *Current Trends in Biotechnology and Pharmacy*. 3: 8–36.
- Romero, M., & Hernández, Y. (2009). Modificaciones del pH y flujo salival con el uso de aparatología funcional tipo bimler. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*, 8.
- Sánchez-Pérez, L., Sáenz-Martínez, L., Alfaro, M. P., & Osorno, E. C. (2013). Comportamiento del apiñamiento, gingivitis, higiene oral, caries, flujo salival y bacterias en escolares de 8 y 10 años. *Revista ADM*, 70(2), 91-97.
- Stefan, W., Wessel, Henny C. van der Mei, Amarnath Maitra, Michael W.J., Dodds & Henk J. Busscher. (2016). *Potential benefits of chewing gum for the delivery of oral therapeutics and its possible role in oral healthcare*, *Expert Opinion on Drug Delivery*. DOI: 10.1080/17425247.2016.1193154
- Téllez, M. (2011). *PH Salival y su capacidad amortiguadora como factor de riesgo de caries en niños de la Escuela Primaria Federal "Ignacio Ramírez"* (Doctoral dissertation, Tesis para optar el título profesional de cirujano dentista. Universidad Veracruzana. Facultad de Odontología. Región Poza Rica–Tuxpan).
- Tuncer, D., Önen, A., & Yazici, A. R. (2014). Effect of chewing gums with xylitol, sorbitol and xylitol-sorbitol on the remineralization and hardness of initial enamel lesions *in situ*. *Dental Research Journal*, 11(5), 537–543.
- Vilchis, D. B. C., Castillo, R. E. P., & Clavel, J. F. G. (2013). El concepto de caries: hacia un tratamiento no invasivo. *Revista adm*, 70(2), 54-60.

Zuniga Cobos, A. M., & Diaz Rojas, J. G. (2015). *Smoke White* (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).

ANEXOS

ANEXO 1

➤ Oficio de autorización



Latacunga, 10 de Octubre del 2017

Sr.

Augusto Herrera Hidalgo

Rector (E)

De mi mayor consideración:

Por medio del presente, me dirijo a usted respetuosamente para solicitar autorización y apoyo para el desarrollo de mi tesis en CERIT Unidad Educativa al cursar el último año de mi carrera en la Universidad de las Américas. Los detalles del trabajo de investigación a realizar consisten en la toma de pH salival en estudiantes de 12 a 17 años de edad. Lo que no representa ningún riesgo ni procedimiento invasivo que pueda afectar al estudiante participante.

Esperando que usted acepte mi solicitud, me comprometo a cumplir con las reglas, horarios que podamos acordar, y sobre todo a contribuir con información necesaria en relación a salud oral y riesgos que esta presenta.

Atentamente:

Paola Carolina Arcos Viscarra

Estudiante de la Universidad de las Américas

ANEXO 2

➤ Consentimiento informado



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

CONSENTIMIENTO INFORMADO EVALUACIÓN DEL pH SALIVAL

Responsables: Dra. Gabriela Bastidas

Paola Arcos Viscarra

Institución: Universidad de las Américas

Facultad de Odontología

Teléfono: +593 960050520

0998686611

Email: g.bastidas@udlanet.ec

pcarcos@udlanet.ec

Título del proyecto: “Evaluación de pH salival tras consumo de goma de mascar con y sin azúcar en los alumnos del colegio CERIT de 12 a 17 años de edad de la ciudad de Latacunga”

Invitación a participar:

Está usted invitado a participar como paciente voluntario en un ejercicio supervisado por un especialista y un estudiante, como parte de un curso en el que están inscritos, para poder aumentar el conocimiento en cuanto a los beneficios que conlleva consumir goma de mascar para la salud oral y los efectos que produce sobre la saliva.

PROPÓSITO

El objetivo es evaluar el pH salival tras el consumo de goma de mascar con y sin azúcar.

PROCEDIMIENTOS

Al participar como persona voluntaria, debe tener un lapso de 2 horas sin ingerir alimentos, para posteriormente medir su pH salival inicial y después ingerir chicle con y sin azúcar para tomar las respectivas muestras en 3 intervalos de tiempo.

RIESGOS

Usted debe entender que los riesgos que corre con su participación en este curso, son nulos. Usted debe entender que todos los procedimientos serán realizados por profesionales calificados y con experiencia, utilizando procedimientos universales de seguridad, aceptados para la práctica clínica odontológica.

BENEFICIOS Y COMPENSACIONES

Usted debe saber que su participación como paciente voluntario en la investigación, no le proporcionará ningún beneficio inmediato ni directo, no recibirá ninguna compensación monetaria por su participación. Sin embargo, tampoco incurrirá en ningún gasto.

CONFIDENCIALIDAD Y RESGUARDO DE INFORMACIÓN

Usted debe entender que todos sus datos generales y médicos, serán resguardados por la Facultad de Odontología de la UDLA, en dónde se mantendrán en estricta confidencialidad y nunca serán compartidos con terceros. Su información, se utilizará únicamente para realizar evaluaciones, usted no será jamás identificado por nombre. Los datos no serán utilizados para ningún otro propósito.

RENUNCIA

Usted debe saber que su participación en el curso es totalmente voluntaria y que puede decidir no participar si así lo desea, sin que ello represente perjuicio alguno para su atención odontológica presente o futura en la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas. También debe saber que los responsables del curso tienen la libertad de excluirlo como paciente voluntario del curso si es que lo consideran necesario.

DERECHOS

Usted tiene el derecho de hacer preguntas y de que sus preguntas le sean contestadas a su plena satisfacción. Puede hacer sus preguntas en este momento antes de firmar el presente documento o en cualquier momento en el futuro. Si desea mayores informes sobre su participación en el curso, puede contactar a cualquiera de los responsables, escribiendo a las direcciones de correo electrónico o llamando a los números telefónicos que se encuentran en la primera página de este documento.

ACUERDO

Al firmar en los espacios provistos a continuación, y poner sus iniciales en la parte inferior de las páginas anteriores, usted constata que ha leído y entendido la información proporcionada en este documento y que está de acuerdo en participar como paciente voluntario en el curso. Al terminar su participación, recibirá una copia firmada de este documento.

Nombre del paciente	Firma del paciente	Firma representante	Fecha
Nombre del clínico responsable	Firma del clínico responsable		Fecha

ANEXO 3

➤ Tabla recolección de muestra

N°	NOMBRE	EDAD	GÉNERO	CURSO	GRUPO	PH INICIAL	5 MIN	10 MIN	15 MIN	20 MIN
1	Camila Ulloa	12	F	8vo	SIN	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0
2	Susan Albán	12	F	8vo	SIN	7.5	8.5	8.0	8.0	8.0
3	Daniel Varela	12	M	8vo	SIN	8.5	8.0	8.5	8.0	8.5
4	Gabriel Tapia	12	M	8vo	SIN	6.5	7.5	8.0	7.5	8.0
5	Juliana Flores	12	F	8vo	SIN	7.0	8.0	8.5	8.0	8.0
6	Nicolás Yánes	12	M	8vo	SIN	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0
7	Luis Balladares	12	M	8vo	SIN	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0
8	José Karolys	12	M	8vo	SIN	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0
9	Miguel Endara	12	M	8vo	SIN	7.5	8.0	8.5	8.5	8.5
10	Jean Carlo Quito	12	M	8vo	SIN	7.5	8.0	8.5	8.0	8.0
11	José Terán	12	M	8vo	SIN	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
12	Salma Palacios	13	F	10mo	SIN	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
13	Camila Tovar	13	F	10mo	SIN	7.5	8.0	8.5	8.0	8.0
14	Abigail Muñoz	14	F	10mo	SIN	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
15	Ana Poveda	14	F	10mo	SIN	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
16	Aleksey Torres	14	M	10mo	SIN	8.0	7.5	7.5	7.5	7.5
17	Marcelo Sazosa	14	M	10mo	SIN	7.5	8.5	7.5	8.0	8.5
18	Hernán Naranjo	14	M	10mo	SIN	7.5	8.5	8.5	8.5	8.0
19	Patricio Carrillo	13	M	10mo	SIN	7.0	8.0	7.5	7.5	7.5
20	Héctor García	14	M	10mo	SIN	7.5	8.5	8.5	8.5	8.5
21	Aron Oña	13	M	10mo	SIN	6.5	8.0	7.5	8.0	8.0
22	Nicolas Ramos	13	M	9no	SIN	7.0	8.0	7.5	8.0	8.0
23	Esteban Segovia	13	M	9no	SIN	7.0	8.0	7.5	8.0	8.0
24	Martín Líger	13	M	9no	SIN	7.5	8.0	8.0	8.0	8.5
25	José Zurita	13	M	9no	SIN	7.5	8.0	7.5	8.0	8.0
26	Fernando Muñoz	13	M	9no	SIN	7.5	8.0	7.5	8.0	8.0
27	Javier Esquivel	12	M	9no	SIN	8.0	8.5	8.5	8.5	8.5
28	Isabela Moreno	12	F	9no	SIN	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
29	Ariel Araujo	13	M	9no	SIN	7.0	8.0	7.5	8.0	8.0
30	Alejandro Arellano	12	M	9no	SIN	8.0	8.0	8.0	8.0	8.5
31	Jaylynn Rodríguez	13	F	9no	SIN	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0

32	Evelyn Cevallos	13	F	9no	SIN	7.0	8.5	8.0	8.5	8.5
33	Mabel Álvarez	12	F	9no	SIN	8.0	8.0	8.5	8.0	8.0
34	Paulina Chicaiza	13	F	9no	SIN	8.0	8.5	8.5	8.5	8.0
35	Alejandra Ulloa	15	F	1° B	SIN	8.0	8.5	8.5	8.0	8.0
36	Anahí Mejía	15	F	1° B	SIN	8.0	7.5	8.0	8.0	8.0
37	Antonella Flores	14	F	1° B	SIN	7.5	8.0	7.5	7.5	7.5
38	Daniela Escudero	14	F	1° B	SIN	7.5	8.0	7.5	7.5	7.5
39	Emily Chacón	14	F	1° B	SIN	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
40	Francisco Jiménez	15	M	1° B	SIN	7.5	7.5	7.5	7.5	8.0
41	Alejandro Segovia	15	M	1° B	CON	7.5	8.0	7.0	6.0	6.0
42	Ismael Mullo	15	M	1° B	CON	8.5	8.0	8.0	8.0	8.0
43	Steeven Escudero	14	M	1° B	CON	8.0	8.0	6.0	5.5	5.5
44	Julio Navas	15	M	1° B	CON	8.0	8.0	6.5	7.5	7.5
45	Mateo Herrera	14	M	1° B	CON	7.0	7.0	7.0	6.0	6.0
46	Jeremy Paredes	14	M	1° B	CON	8.0	8.0	6.5	7.0	6.5
47	Esteban Moreno	15	M	1° B	CON	8.0	8.0	8.0	7.5	7.5
48	Kevin Ulloa	14	M	1° B	CON	7.5	8.0	7.5	6.0	6.0
49	Mateo Silva	15	M	1° B	CON	8.0	8.0	7.0	7.5	7.5
50	Danilo Amores	16	M	2° B	CON	7.0	6.5	6.5	6.0	5.5
51	Paula Ávila	16	F	2° B	CON	7.0	7.5	8.0	7.5	7.5
52	David Zambonino	16	M	2° B	CON	7.0	7.0	6.5	6.5	6.5
53	Esteban Pichucho	17	M	2° B	CON	6.5	6.0	6.0	7.5	6.5
54	Jorge Zúñiga	17	M	2° B	CON	7.5	6.5	6.0	6.5	6.5
55	Jackson Tapia	16	M	2° B	CON	7.5	8.0	7.0	6.5	6.0
56	Celina Chacón	17	F	2° B	CON	7.5	8.0	7.5	7.0	7.0
57	Nicole Arias	16	F	2° B	CON	7.5	8.0	7.0	7.0	7.0
58	Ángles Martínez	15	F	2° B	CON	7.5	7.5	7.5	6.5	6.5
59	Cristopher Sánchez	16	M	2° B	CON	8.0	8.5	6.0	8.0	8.0
60	Mateo Varela	16	M	2° B	CON	7.0	7.5	7.5	7.0	5.5
61	Kenny Palacios	15	M	2° B	CON	6.5	6.5	6.0	6.5	6.5
62	José Rueda	16	M	2° B	CON	8.5	8.5	8.0	8.0	7.0
63	Alexis Vaca	17	M	3° B	CON	7.0	7.0	6.0	6.5	6.5
64	Danilo Dominguez	17	M	3° B	CON	7.5	8.0	7.0	7.0	7.0
65	Sebastián Córdova	17	M	3° B	CON	7.5	7.0	7.0	6.5	6.0
66	Sebastián Montes	16	M	3° B	CON	7.0	8.0	7.5	7.0	7.0
67	Andrés Erique	17	M	3° B	CON	8.0	7.0	6.0	5.5	6.5
68	Josué Noroña	16	M	3° B	CON	7.5	7.5	7.5	7.5	6.5
69	David Orbea	17	M	3° B	CON	8.0	8.0	7.5	7.5	7.5
70	Kerly Palma	16	F	3° B	CON	7.5	8.0	7.5	7.0	7.0
71	Verónica Noboa	16	F	3° B	CON	6.5	7.5	7.0	7.0	6.0

72	Anderson Santamaría	17	M	3° B	CON	7.5	7.5	7.0	7.0	7.0
73	Sebastián Moreno	17	M	3° B	CON	8.0	8.0	7.5	7.5	7.5
74	Israel Cabrera	17	M	3° B	CON	8.0	8.0	8.0	7.5	7.5
75	Luigi Guerra	17	M	3° B	CON	8.0	8.0	8.0	8.0	7.5
76	Esteban Hidalgo	17	M	3° B	CON	8.0	8.0	8.0	7.5	7.5
77	Catalina Barreno	16	F	3° B	CON	8.0	6.0	5.5	6.0	5.5
78	Micaela Pacheco	17	F	3° B	CON	7.5	7.5	7.5	6.0	5.5
79	Daniela Líger	17	F	3° B	CON	7.5	8.0	7.5	7.5	7.0
80	Marta Orellana	16	F	3° B	CON	6.5	6.0	6.5	6.5	6.0

ANEXO 4

➤ Fotos









