



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

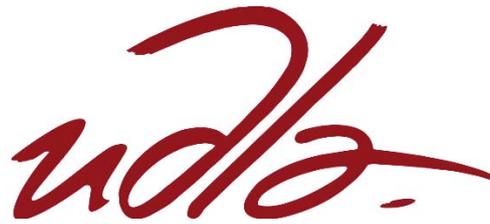
RELACIÓN ENTRE EL CONSUMO DE CHICLES CON XILITOL Y LA  
REDUCCIÓN DE ESTREPTOCOCOS MUTANS EN NIÑOS DE 4-6 AÑOS  
DE LA UNIDAD EDUCATIVA ACADEMIA ALMIRANTE NELSON

AUTOR

Verónica Paulina Carranza López

AÑO

2017



Facultad de Odontología

Relación entre el consumo de chicles con xilitol y la reducción de estreptococos mutans en niños de 4-6 años de la Unidad Educativa Academia Almirante Nelson.

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

Profesora guía

Dra. Clara Bolivia Serrano Macías

Autora

Verónica Paulina Carranza López

Año

2017

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

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

---

Clara Bolivia Serrano Macías

C.I: 1713551925

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

Declaro (amos) haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

---

Dra. Mayra Ondina Carrera Trejo

C.I: 1708942527

## 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”.

---

Verónica Paulina Carranza López

C.I: 1725492324

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por todo su amor, por haberme dado la sabiduría y el conocimiento para poder alcanzar este hermoso sueño.

A mis padres por toda la dedicación, esfuerzo y apoyo, por enseñarme que todo tiene un propósito en esta vida y que lo más importante es confiar en Dios.

A mi tutora Dra. Clara Serrano por su apoyo incondicional y sus valiosos consejos, los cuales fueron de gran ayuda durante el desarrollo y finalización de este proyecto.

## DEDICATORIA

A Dios porque ha sido el centro de todo mi éxito, porque con Él nada es imposible.

A mis padres Fernando y María Luisa por enseñarme a ser valiente y a no desmayar, a mis hermanos Maria Luiza y Fernando David quienes me enseñaron a no rendirme jamás, a seguir mi camino con la mirada puesta en Dios.

A Daniela, quien fue mi mayor apoyo desde el día en el que empezó este sueño. A Estefany, por su maravillosa amistad y todo el apoyo que me ha dado.

## RESUMEN

El *S. mutans* es uno de los microorganismos con mayor importancia implicado en la formación de caries dental, por su capacidad para generar una biopelícula sobre las superficies dentales y sintetizar glucanos insolubles extracelulares. El ácido producto de la fermentación del azúcar puede destruir el esmalte dental y dar lugar a la caries dental. Algunos estudios sugieren que masticar chicles con xilitol puede disminuir la presencia de *S. mutans* en la saliva, por lo cual también ayuda a reducir el riesgo de caries dental. El consumo de chicles con un alto contenido de azúcar es sin duda uno de los factores que causan la caries dental en los niños, ya que tienen libre acceso a esta clase de dulces en la entrada de los colegios. Teniendo conocimiento que los menores se encuentran por largos periodos en los colegios, muchas de las veces con una dieta con alto contenido en azúcar y no se cepillan los dientes, es necesario hallar una alternativa para poder disminuir el riesgo de caries al que están expuestos. El presente estudio tiene como objetivo comprobar si realmente los chicles con xilitol pueden reducir la presencia de *S. mutans* presente en la cavidad oral. Para esto se tomó muestras del biofilm dental a 32 niños estudiantes de la Unidad Educativa Academia Almirante Nelson, para lo cual se dividió en 2 grupos, al Grupo A se le entregó chicles con azúcar y al Grupo X se les dio los chicles con xilitol. Las muestras fueron tomadas antes y después de la aplicación del chicle y llevadas al laboratorio bacteriológico para su posterior incubación. Los resultados obtenidos demostraron que los chicles con xilitol reducen en un 81,25% la presencia de *S. mutans* en la cavidad bucal. Por lo tanto, se concluye que los chicles con xilitol son una buena alternativa como método para prevenir la formación de caries dental, además este tipo de chicles son de libre acceso y no requiere de supervisión.

## ABSTRACT

*S. mutans* is considered the most important microorganism involved in dental caries, because of its ability to generate a biofilm on dental surfaces and to synthesize extracellular insoluble glucans. The acid produced by the fermentation of sugar can destroy the tooth enamel and lead to tooth decay. Some studies suggest that chewing gum with xylitol may decrease the presence of *S. mutans* in saliva, so it also helps reduce the risk of tooth decay. The consumption of high-sugar gum is undoubtedly one of the factors that cause dental caries in children, since they have free access to this kind of candy at the entrance of schools. Taking into account that children spend most of the day in schools, often with a high sugar diet and do not brush their teeth, it is necessary to find an alternative to reduce the risk of caries they are exposed. The present study has as aim to verify if xylitol gums can actually reduce the presence of *S. mutans* present in the oral cavity. For this, samples of the dental biofilm were taken from 32 children from the Academia Almirante Nelson Educational Unit, divided into 2 groups, Group A was given sugar gum and Group X was given gum with xylitol. The samples were taken before and after consuming the chewing gum and taken to bacteriological laboratory for subsequent incubation. The results showed that xylitol chewing gums reduced the presence of *S. mutans* in the oral cavity by 81.25%. Therefore, it is concluded that xylitol chewing gum is a good alternative as a method for the prevention of dental caries, it is freely accessible and does not require supervision.

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	2
2 MARCO TEÓRICO.....	3
2.2 BIOFILM DENTAL.....	3
2.2.1 DEFINICIÓN.....	3
2.2.2 FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA FORMACIÓN DE BIOFILM DENTAL <sup>3</sup>	
2.2.3 MECANISMO DE FORMACIÓN DE BIOFILM DENTAL.....	4
2.3 CARIES DENTAL.....	5
2.3.1 DEFINICIÓN.....	5
2.3.2 FACTORES ETIOLÓGICOS .....	5
2.3.3 PRODUCCIÓN DE CARIES .....	6
2.3.3.1 METABOLISMO DE LA SACAROSA.....	6
2.3.3.2 STREPTOCOCCUS MUTANS.....	7
2.3.3.2.1 DEFINICIÓN .....	7
2.3.3.2.2 MECANISMO DE ACCIÓN .....	8
2.4 XILITOL.....	8
2.4.1 DEFINICIÓN.....	8
2.4.2 MECANISMO DE ACCIÓN .....	9
2.4.3 USOS .....	9
2.4.4 BENEFICIOS.....	10
3. OBJETIVOS .....	12
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
4. HIPÓTESIS .....	13
4.1 HIPOTESIS ALTERNATIVA .....	13

4.2 HIPOTESIS ALTERNATIVA .....	13
5 MATERIAL Y MÉTODOS .....	14
5.1 TIPO DE ESTUDIO.....	14
5.2 UNIVERSO DE LA MUESTRA .....	14
5.3 MUESTRA .....	14
5.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN .....	15
5.5 MATERIALES.....	15
5.6 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	15
5.7 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO .....	15
6 RESULTADOS .....	17
7 DISCUSIÓN .....	20
8 CONCLUSIONES.....	22
9 RECOMENDACIONES .....	23
10 REFERENCIAS .....	24
11 ANEXOS .....	28

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El *S. mutans*, como el principal microorganismo implicado en la desmineralización dental, es altamente cariogénico debido a sus propiedades ácido génicas y ácido -tolerantes, así como también su capacidad para generar biopelícula y sintetizar glucanos insolubles extracelulares (Palmer et al, 2012). El ácido producido tras la fermentación de azúcar y alcoholes de azúcar por *S. mutans* puede destruir el esmalte dental y dar lugar a la caries dental (Haghgoo, Afshar, Ghanaat y Aghazadeh, 2015, p.112-117).

Sangeeta y Chaffee refieren en sus estudios que masticar chicles con xilitol reduce el conteo de *S. mutans* en la saliva, así como también ayuda a disminuir el riesgo de caries dental.

La prevención de caries dental empieza en las primeras etapas de la infancia, cuando los niños se encuentran en un constante cambio, es necesario mantener la salud bucal de los niños debido a que la mayoría de ellos se encuentran en la etapa de recambio dental. Por lo cual algunos autores como Guglielmo y Chaffee (2013), sugieren que el uso de chicles con xilitol ayuda a la prevención de caries, así como también sugieren que este tipo de agentes antibacterianos puede reducir con éxito la gravedad de la caries dental en pacientes de alto riesgo y apoyan el uso de dichos agentes en la prevención de la caries entre las personas que buscan atención dental.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

El consumo de chicles con elevado contenido de azúcar es uno de los factores que podrían causar caries dental en los niños, debido a que tienen libre acceso a este tipo de dulces en la entrada de los colegios. Así como también hay que considerar que los niños se quedan en las escuelas la mayor parte del día, con frecuencia consumen alimentos con un alto contenido en azúcar y no se cepillan los dientes. Por lo que queremos comprobar si realmente los chicles con xilitol pueden reducir la presencia de *S. mutans* presente en la cavidad oral. Si bien es cierto, algunos estudios afirman que el xilitol reduce la proliferación de este microorganismo, no especifican que tan amplia es la acción del mismo. Es posible considerar que la disponibilidad de sustratos de hidratos de carbono se reduce del biofilm debido a una disminución de la concentración de nutrientes, ya que al disminuir el nivel de azúcar esta disminuye (Decker, Klein, Schwindt y Von Ohle, 2014, p. 195-204).

Al ser conscientes de que los niños están expuestos a consumir altos niveles de azúcar es necesario incentivarlos a cambiar los chicles que consumen con frecuencia por aquellos que contienen menos azúcar y xilitol. Existen estudios que han demostrado que con el uso de xilitol se ha observado una inhibición significativa de la formación de nuevas caries en los niños pequeños (Zhan et al , 2012, p. 85-90).

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.2 BIOFILM DENTAL

#### 2.2.1 DEFINICIÓN

El biofilm dental es una acumulación microbiana heterogénea, tanto aerobia como anaerobia, el mismo que se encuentra dentro de una matriz intercelular compuesta por la saliva y agentes microbianos que se forma en pocas horas. Su consistencia es blanda, de color blanco-amarillo mate, la cual encontramos con frecuencia en las superficies de las piezas dentales, así como en la encía y en restauraciones. En algunos casos es imperceptible, por lo que requiere ser teñida.

Su eliminación es sencilla ya que se realiza por arrastre mecánico del cepillo dental, aunque existen algunas ocasiones en las que la remoción la realizará el odontólogo, tal es el caso de cálculos y sarro dental (Ali et al, 2017, p.1). Esto es importante debido a que si persiste por un largo periodo de tiempo sobre la superficie del diente, puede provocar caries, gingivitis o periodontitis. También hay estudios que refieren que el consumo de chicles con xilitol ayuda a disminuir la formación de biofilm dental, así como también aumenta el flujo y la capacidad buffer de la saliva (Velásquez, M. y Narváez, C., 2013, p. 133-137).

#### 2.2.2 FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA FORMACIÓN DE BIOFILM DENTAL

Algunos de los factores que influyen a la formación del biofilm dental son la calidad y la cantidad de saliva en el medio bucal, los hábitos dietéticos, la higiene y contenido de fluoruros, las distintas sustancias químicas presentes en cavidad bucal y las condiciones de oxigenación en la misma (Negroni, 2009).

### 2.2.3 MECANISMO DE FORMACIÓN DE BIOFILM DENTAL

La formación de la biopelícula se produce en respuesta a las diversas condiciones ambientales, las cuales ocurren debido a que existen sistemas de fosfotransferencia que transmiten la señal ambiental al interior de la bacteria para que pueda desarrollarse ante el cambio de ambiente (Negroni, 2009).

La biopelícula se encuentra formada por 2 matrices principales, la primera llamada capa salival o cutícula acelular adquirida y la segunda conocida como capa formada por microorganismos y polímeros extracelulares. Este proceso empieza con la formación de una fina biopelícula amorfa que se adhiere al esmalte dental, el cual al estar limpio posee más grupos accesibles de fosfatos que iones de calcio, la interacción de los grupos fosfato con los iones de calcio de la saliva contribuyen a la formación de ácido siálico. Existen microorganismos capaces de producir una enzima que separa los residuos de este ácido para que los microorganismos puedan adherirse a la cutícula temprana, convirtiéndola en una película tardía, dando lugar a la segunda capa antes mencionada (Negroni, 2009).

Un aproximado entre 20 y 30 especies bacterianas distintas son las que componen este biofilm, entre ellas colonias de *S. mutans* que se favorecen de este medio para desarrollarse. Los iones de calcio que están presentes en la saliva tienen la capacidad de neutralizar las cargas negativas formadas en la primera biopelícula y convertirlas en puentes que refuerzan la agregación bacteriana (Negroni, 2009). De esta manera se obtiene la segunda capa o capa formada por microorganismos y polímeros extracelulares, la cual es el biofilm dental que con frecuencia observamos en las superficies de las piezas dentales.

## 2.3 CARIES DENTAL

### 2.3.1 DEFINICIÓN

La caries dental es una enfermedad infecciosa, compleja, transmisible y multifactorial, cuyo origen es a resultado de los cambios ecológicos que se producen en el biofilm dental. Afecta a la estructura dura de las piezas dentales, provocando una desintegración molecular, localizada y progresiva que lleva a una lesión irreversible (Negroni, 2009).

### 2.3.2 FACTORES ETIOLÓGICOS

La producción caries depende de 5 factores etiológicos. Los cuales son los microorganismos, el sustrato, la dieta, el tiempo y el huésped. Se ha determinado que la cantidad de producción de saliva, también es un factor que influye en la formación de caries. Así como también la mala higiene bucal por parte de la persona afectada (Negroni, 2009).

La dieta es uno de los factores más determinantes en esta enfermedad, ya que los alimentos contienen una fuente necesaria de nutrientes para el metabolismo de los microorganismos. Teniendo en cuenta que la placa dental o biopelícula, al ser expuesta al azúcar, causa el descenso del pH de la cavidad oral, provocando que el esmalte se descalcifique (Negroni, 2009).

### 2.3.3 PRODUCCIÓN DE CARIES

La caries dental es una enfermedad multifactorial que disuelve los minerales de las superficies dentales por medio de la placa bacteriana dental y la saliva. Una lesión cariosa es el resultado de la desmineralización. La desmineralización se produce cuando el azúcar y el almidón se combinan con las bacterias y forman ácidos que disuelven el esmalte de los dientes. Esta se produce cuando el pH es de 5.5 o 5.6 (Negroni, 2009).

Las bacterias de la biopelícula, al disponer de sustratos adecuados, pueden producir con facilidad este medio ácido, y continuar con su actividad metabólica normal. Como consecuencia, el esmalte dental se vuelve más frágil y poroso, el cual se manifiesta en una lesión cariosa que destruye la estructura dental progresivamente.

#### 2.3.3.1 METABOLISMO DE LA SACAROSA

El metabolismo bacteriano consiste principalmente en la producción de ácidos mediante la degradación de la sacarosa, la cual al ingresar en la cavidad bucal es utilizada por los microorganismos como fuente de energía (Negroni, 2009).

Un porcentaje de la sacarosa es transformado en exoenzimas de *Streptococcus mutans* antes de ingresar a la célula, las cuales se fragmentan y transfieren cada fracción hexosa a una molécula receptora formando polímeros, los cuales se

dispersan en un medio vecino o permanecen asociados con la célula (Negroni, 2009).

Un ejemplo de estos polímeros es los mótanos, los cuales son insolubles, difíciles de degradar y más adhesivos. Este tipo de polímeros favorecen la unión a las proteínas fijadoras de las células, y estimulan a la agregación y adhesión bacteriana (Negroni, 2009).

### 2.3.3.2 STREPTOCOCCUS MUTANS

#### 2.3.3.2.1 DEFINICIÓN

El *Streptococcus mutans* es una bacteria Gram positiva, anaerobia facultativa que generalmente está presente en el biofilm dental de la cavidad bucal, esta bacteria está asociada con el inicio y formación de caries dental. Este tipo de bacterias son acidófilas debido a que viven en un medio con pH bajo, así como también son ácido génicas ya que metabolizan el azúcar en ácido y son acidúricos por sintetizar ácidos aun cuando se encuentran en un medio de tales condiciones (Negroni, 2009).

### 2.3.3.2.2 MECANISMO DE ACCIÓN

Los *Streptococcus mutans* metabolizan la sacarosa para producir polisacáridos extracelulares, facilitando su adhesión a las superficies de las piezas dentarias. Debido a que el xilitol no puede ser metabolizado en ácidos, es absorbido por las bacterias cariogénicas como el *Streptococcus mutans* y se acumula en las células como un azúcar-fosfato tóxico para las mismas, lo que resulta en la inhibición del crecimiento (Heon-Jin Lee, 2015). Estos estreptococos sensibles al xilitol mostraron una disminución en la adhesión a superficies de vidrio cuando se cultivan en presencia de sacarosa. Está comprobado que la unión con glucanos insoluble es crucial para la unión de *S. mutans* a superficies sólidas para la formación de biopelícula (Silva et al, 2015, p.357-365).

## 2.4 XILITOL

### 2.4.1 DEFINICIÓN

El xilitol es un alcohol de 5 carbonos de estructura cristalina derivado del azúcar, que se encuentra en muchas frutas como fresas, ciruelas amarillas, moras y diversos tipos de plantas (Bordoni. N., Escobar. A. y Castillo.R., 2010). Se utiliza ampliamente como un sustituto del azúcar e incluso lo podemos encontrar en los chicles “sin azúcar”, pastillas de menta, y otros dulces (Riley, Moore, Ahmed, Sharif, y Worthington, 2015). El xilitol compite con la sacarosa por el transporte que se produce en la pared celular y el metabolismo intracelular bacteriano del *S. mutans* (Boj. J., 2011).

## 2.4.2 MECANISMO DE ACCIÓN

El xilitol produce la degradación de la célula y vacuolas intracelulares, ocasionando daño en la célula bacteriana. Lo que provoca la inhibición del crecimiento bacteriano y la producción de ácidos, como es el caso del *S. mutans* (Bordoni. N., Escobar. A. y Castillo.R., 2010). El mecanismo de acción del xilitol empieza cuando el *Streptococcus mutans* transporta el azúcar en la célula en un ciclo de consumo de energía que es responsable de la inhibición del crecimiento, esta sustancia se convierte en xilitol - 5 -fosfato a través de la fosfoenolpiruvato, el cual es un sistema fosfotransferasa de fructosa en *S. mutans*, que resulta en el desarrollo de vacuolas intracelulares y degradación de la membrana celular, lo que provoca que la bacteria contribuya con su propia muerte. *S. mutans* entonces desfosforila xilitol 5 -fosfato. Esta molécula desfosforilada es expulsada a continuación desde la célula, lo que produce un costo de energía obtenida a partir del metabolismo xilitol. El proceso metabólico del xilitol no produce energía, sino que provoca su pérdida (Boj. J., 2011). Por lo tanto, el xilitol inhibe el crecimiento de *S. mutans* esencialmente causando hambre a las bacterias (Anand Nayak, Anand Nayak , y Vishal Khandelwal, 2014, p.89-94). Por lo que el resultado final es la muerte del *S. mutans* y la reducción de su presencia en el biofilm dental (Boj. J., 2011).

## 2.4.3 USOS

Esta sustancia ha sido añadida a algunas gomas de mascar, así como también a otros productos de cuidado oral para prevenir la caries dental y la boca seca (Duane.B, 2015, p.37-38). Los chicles son conocidos por ser un complemento útil para la higiene bucal común debido a la estimulación del flujo salival, son eficaces en el aumento de pH de la placa. La masticación de los chicles sin azúcares después de las comidas y aperitivos puede promover la re-mineralización del

esmalte y reducir la tasa de *S. mutans* (Emamieh et al, 2015, p. 192-195). También sugieren que el uso de pasta de dientes que contenga xilitol podría ser más eficaz que la pasta de dientes convencional con flúor como medio de prevención (Duane.B, 2015, p.37-38). Así como la aplicación tópica de xilitol por parte de los padres como un suplemento para el cuidado de la higiene oral de los niños (Kauko et al, 2013, p.210-224). La supresión de *Streptococcus mutans* en los niños pequeños puede prevenir o retrasar la colonización de la cavidad oral, el consumo de chicles que contienen xilitol, así como el cepillado con dentífricos que contienen esta sustancia puede ayudar en la prevención de la caries (Evans, Leishman, Walsh, y Seow, 2015, p.219-226).

#### 2.4.4 BENEFICIOS

Al igual que cualquier otro edulcorante, el xilitol promueve la re-mineralización mediante el aumento del flujo salival cuando se utiliza como goma de mascar (Honkala et al, 2014, p.482-490). Los chicles endulzados con este tipo de edulcorantes pueden reducir la velocidad de la formación de caries dental en niños y jóvenes en crecimiento (Bordoni. N., Escobar. A. y Castillo.R., 2010). Lo que más nos llama la atención acerca de esta sustancia es que es prácticamente no fermentable por las bacterias orales. Además, hay una disminución en los niveles de MS, así como la cantidad de placa, cuando hay consumo habitual de chicles con xilitol (Anand Nayak, Anand Nayak, y Vishal Khandelwal, 2014, p.89-94). Existe evidencia de que el xilitol en la dieta puede inducir cambios sistémicos, tales como una mejora los niveles de calcio en suero y la actividad de la fosfatasa alcalina en el suero, mejorando de esta manera la densidad ósea (Sun Young Yin, Hyoung Jin Kim, y Hong-Jin Kim, 2014). También se ha demostrado que existe un impacto en el crecimiento de bacterias nasofaríngeas tales como *S. neumonía* y *S. mitis*, y por lo tanto tiene un papel que desempeñar en la neumonía nasofaríngea (Anand Nayak, Anand Nayak, y Vishal Khandelwal, 2014, p.89-94).

La producción de xilitol se presenta como una posible vía para la disminución de consumo de altos niveles de azúcar (Hernández-Pérez, Vaz de Arruda, y Graças de Almeida, 2016, p. 489-496). El xilitol tiene un sabor dulce similar al del azúcar, pero la diferencia es que esta sustancia no se convierte en los ácidos que causan la caries dental, ya que disminuye el nivel de proliferación de las bacterias que causan caries en la saliva, así como también actúa contra algunas bacterias que causan infecciones del oído. A pesar de que el excesivo consumo de xilitol como de cualquier otro edulcorante puede causar diarrea, el uso prolongado en bajas concentraciones ocasiona que el *S. mutans* se desprenda con mayor facilidad de la saliva y el biofilm dental, lo que aumenta su reducción (Boj. J., 2011). Ingerir dosis bajas de xilitol durante un año llega a disminuir significativamente el incremento de la proliferación de *S. mutans* y el riesgo de caries, sobre todo en etapa inicial (Cocco et al., 2017).

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer la relación entre el consumo de chicles con xilitol y la reducción de estreptococos mutans en la cavidad bucal en niños de 4-6 años de la Unidad Educativa Academia Almirante Nelson.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Observar la presencia o ausencia de estreptococos mutans antes y después del consumo de chicles con xilitol.
2. Analizar la presencia o ausencia de estreptococos mutans antes y después del consumo de chicles con sacarosa.

## 4. HIPÓTESIS

### 4.1 HIPOTESIS ALTERNATIVA

El consumo de chicles con xilitol no disminuirá significativamente la presencia de estreptococos mutans en la cavidad bucal en niños de 4 -6 años de la Unidad Educativa Academia Almirante Nelson.

### 4.2 HIPOTESIS ALTERNATIVA

El consumo de chicles con xilitol reduce significativamente la presencia de estreptococos mutans en la cavidad bucal en niños de 4-6 años de la Unidad Educativa Academia Almirante Nelson.

## 5 MATERIAL Y MÉTODOS

### 5.1 TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio es explicativo, experimental, en vista de que se observará la relación existente entre el consumo de chicles con xilitol (variable independiente/causa) y la reducción de estreptococos mutans (variable dependiente/efecto) en la saliva de los niños y niñas que serán sujetos de investigación.

### 5.2 UNIVERSO DE LA MUESTRA

La población o universo de estudio estuvo conformado por niños de 4–6 años, estudiantes de la Unidad Educativa Academia Almirante Nelson de la ciudad de Quito durante el año lectivo 2016-2017.

### 5.3 MUESTRA

Esta investigación experimental se realizó en 32 niños entre 4-6 años, estudiantes de pre-básica de la Unidad Educativa Academia Almirante Nelson de la ciudad de Quito.

#### 5.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Se excluyó del proyecto a los niños entre 4-6 años, estudiantes de pre-básica de la Unidad Educativa Academia Almirante Nelson de la ciudad de Quito a los cuales sus padres no autorizaron participar por medio del consentimiento informado.

#### 5.5 MATERIALES

1. Chicles con xilitol (Trident)
2. Chicles con azúcar (Agogó)
3. Hisopos y tubos de ensayo con caldo de Tioglicolato
4. Cooler con refrigerantes

#### 5.6 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos fueron hisopos estériles y tubos de ensayo con caldo de tioglicolato, sustancia que facilitó el transporte de las muestras hacia el laboratorio microbiológico.

#### 5.7 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Primero, se envió a los representantes de los niños el consentimiento informado, en el cual se les informaba acerca de lo que se iba a realizar. De los niños a los que sus padres autorizaron formar parte de este proyecto se escogió aleatoriamente a 32 niños y niñas entre 4 y 6 años, después se dividió la muestra en 2 grupos de 16 niños y niñas. Al Grupo X, denominado experimental se le

administró chicles con Xilitol, mientras que al Grupo A, que es el grupo testigo se le administró chicles de consumo común.

Se procedió a tomar la primera muestra antes de la administración del chicle para lo cual se utilizó hisopos estériles, los cuales se pasaron por las superficies de las piezas dentales, así como también en la saliva. Los hisopos fueron depositados en tubos de ensayo con caldo de tioglicolato, el cual proveyó un ambiente adecuado y útil para evitar los cambios oxidativos en el medio de transporte y de esta manera se aseguró la viabilidad de los microorganismos durante su transporte al laboratorio. Posteriormente, se le entregó a cada niño el chicle correspondiente a su grupo y se les pidió que masticaran el chicle durante 10 minutos. Luego de transcurrido el tiempo antes mencionado, se tomó la segunda muestra, la cual nos permitió observar si la carga bacteriana había disminuido o se mantuvo después de la administración del chicle, para lo que se utilizaron hisopos estériles para recolectar la muestra, los cuales se depositaron en tubos de ensayo con caldo de tioglicolato para su transporte al laboratorio.

Las 64 muestras fueron llevadas al laboratorio microbiológico de la Universidad Central del Ecuador para su posterior análisis. Las muestras fueron sembradas en agar mitis salivarius, medio de cultivo que permitió su posterior incubación, la cual se realizó en la estufa de cultivo a 37°C por 48 horas, tiempo que había que esperar para su correcta incubación.

Posteriormente se reimplantó las colonias sospechosas de ser *Streptococcus* en tubos de ensayo con bilis esculina, el cual fue el segundo medio de cultivo que nos permitió confirmar que las colonias observadas eran efectivamente *Streptococcus mutans*. Tras 48 horas de incubación la coloración del medio debía cambiar de amarillo a negro, lo que nos indicó si la prueba era positiva, confirmando la presencia del microorganismo.

## 6 RESULTADOS

De las muestras tomadas antes de la administración de la goma de mascar con azúcar al Grupo A conformado por 16 niños se obtuvo que el 62,5 % de los niños del Grupo A dieron positivo a la prueba de bilis esculina, lo que confirmó la presencia de *Streptococcus mutans*. En cambio, en el 37,5 % de los niños el resultado a esta prueba fue negativo, aun cuando en el cultivo se observó presencia de otros microorganismos, ninguno de ellos eran *Streptococcus mutans*. (Figura 1)

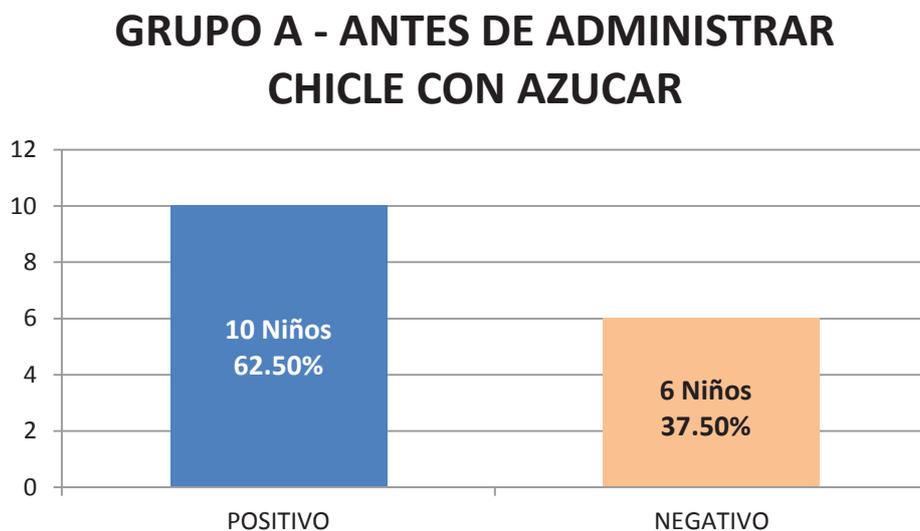


FIGURA 1. Grupo A – Antes de administrar chicle con azúcar

También se observó que en el 68,75% de los niños del Grupo A después del consumo del chicle con azúcar había aumentado considerablemente la presencia del microorganismo en la cavidad oral. En el 31,25% de los niños el microorganismo se mantuvo ausente. (Figura2)

## GRUPO A - DESPUES DE MASTICAR CHICLE AZUCARADO

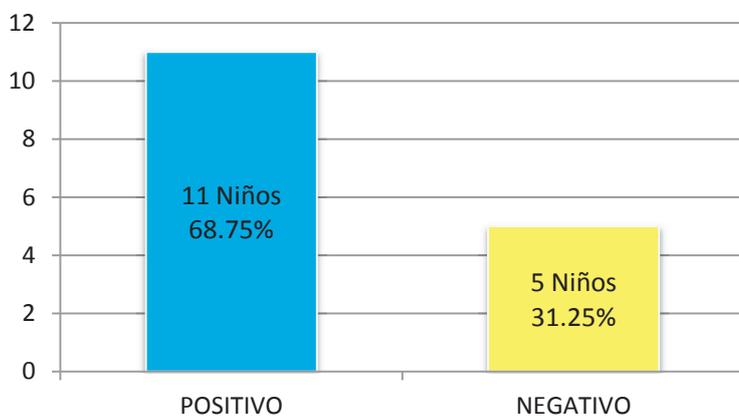


FIGURA 2. Grupo A – Después de masticar chicle azucarado

De las muestras tomadas antes de la administración del chicle con xilitol al Grupo X el cual estaba conformado por 16 niños se obtuvo que en el 68,75% de los niños del Grupo X dio positivo a la prueba de bilis esculina, confirmando la presencia de *Streptococcus mutans*, en cambio en el 31,25% no se observó la presencia del microorganismo. (Figura 3)

### GRUPO X - ANTES DE ADMINISTRAR CHICLE CON XILITOL

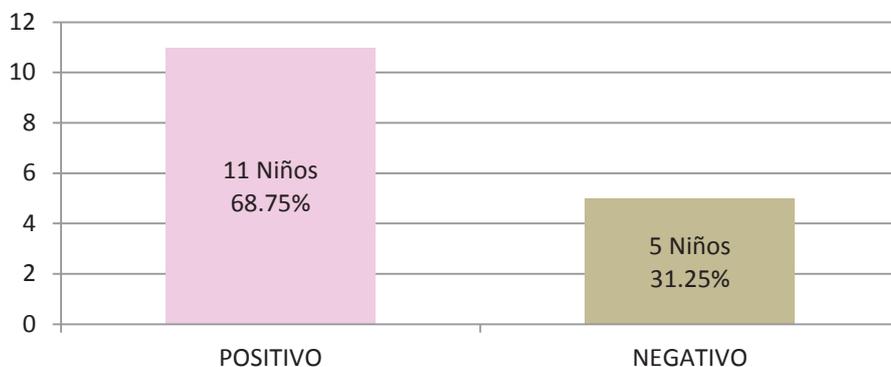


FIGURA 3. Grupo X – Antes de administrar chicle con xilitol

En las muestras posteriores a la administración del chicle con xilitol, en el 81,25% de los niños del Grupo X dieron negativas a la prueba de bilis esculina, confirmando la reducción de la proliferación del microorganismo en boca. En el 18,75% de los niños del Grupo X la presencia del *Streptococcus mutans* se mantuvo, por lo que las pruebas dieron positivas. (Figura 4)

### GRUPO X - DESPUES DE MASTICAR CHICLE CON XILITOL

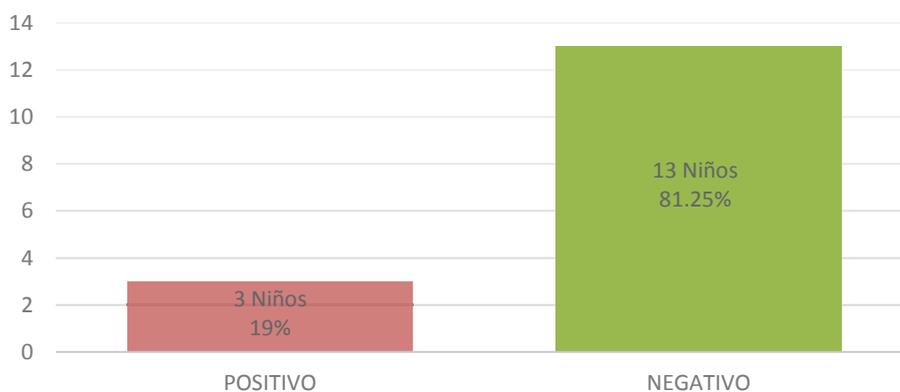


FIGURA 4 Grupo X- Después de masticar chicle con xilitol

## 7 DISCUSIÓN

Según los resultados obtenidos de la muestra, observamos que el consumo de chicles con xilitol reduce en un 81,25 % la proliferación de *Streptococcus mutans* presente en la cavidad bucal de los niños que participaron del estudio. Aun cuando masticar este tipo de chicles podría ser una opción para prevenir la caries dental, los niños demostraron una mayor preferencia por los chicles con alto contenido en azúcar. Esto nos permitió comprender el gusto por los alimentos azucarados o a su vez el consumo continuo de golosinas podría tener su origen en la falta de información que tienen padres, abuelos, o personas encargadas de los niños acerca de lo perjudicial que resulta la ingesta de estos alimentos.

Díaz-Garrido, N., Lozano, C., y Giacaman, R, (2016) sugieren que aumentar la exposición diaria a la sacarosa puede aumentar el potencial cariogénico del biofilm. La exposición a esta sustancia afecta también a la composición y características del *Streptococcus mutans* presente en el biofilm otro factor que también influencia en la formación de caries dental son las pastillas efervescentes, estas están presentes en vitaminas y medicinas de fácil acceso. Wegehaupt, F., Lunghi, N., Hogger, V., y Attin, T., (2016) indican que este tipo de sustancias puede provocar erosión en el esmalte dental, esto se debe a que las pastillas efervescentes contienen bicarbonato de sodio, bicarbonato de potasio y carbono, que al estar en contacto con el agua estos ingredientes son los que producen el efecto efervescente, volviendo este tipo de tabletas en un contenido ácido y un potencial agente erosivo para las piezas dentales.

En el presente estudio se obtuvo una reducción significativa de la proliferación de *Streptococcus mutans* después de la administración de chicles con xilitol. El consumo de esta goma de mascar podría ayudar a prevenir las caries, siendo un buen sustituto del azúcar. Teniendo en cuenta de que existen también otro tipo de presentaciones, como pastas dentales o colutorios podrían ser incorporadas en los hábitos de higiene, tanto de los niños como de los adultos.

El uso de este tipo de chicles como agente antimicrobiano podría ser bien aceptado por las personas, debido a que es de acceso libre, su uso es sencillo y no necesita supervisión. Tulsani, S., Chikkanarasaiah, N., Siddaiah, S., y Krishnamurthy, N., (2014) mencionan que los chicles con propoleo también pueden ser una opción para disminuir la proliferación de *Streptococcus mutans*, ya que posee el mismo mecanismo de acción y potencial antimicrobiano que los chicles con xilitol, aunque las personas prefieren consumir chicles con xilitol, debido a que su sabor es más agradable.

Syed, M., Chopra, R., Shrivastava, V., y Sachdev, V., (2016) sugieren que combinar los chicles con xilitol y los enjuagues bucales con clorhexidina puede potenciar la reducción de los niveles de *Streptococcus mutans*, debido a que ambos tienen actividades antimicrobianas con distintos mecanismos de acción.

Como es de conocimiento general, la higiene bucal de suma importancia al momento de prevenir la caries dental. Incentivar a los niños a que mejoren sus hábitos de higiene puede resultar un poco más sencillo al contar con una gama amplia de productos que facilitan este proceso. Al observar que los niños están expuestos a alimentos altos en azúcar, y teniendo en cuenta de que el tiempo que pasan en la escuela sin cepillarse los dientes influencia en la formación de biofilm dental, se considera que la implementación de los chicles con xilitol en la dieta diaria de los niños puede ser una alternativa para prevenir la caries. Darles a los niños uno de estos chicles después de comer podría resultar más sencillo que esperar que se cepillen los dientes, debido a que ellos prefieren pasar más tiempo jugando con sus compañeros e incluso podría ser un refuerzo positivo a su conducta.

## 8 CONCLUSIONES

- El consumo de chicles con xilitol si reduce la presencia de *S. mutans* en la cavidad oral. A diferencia de los chicles con azúcar, de los cuales se observó que había aumentado la presencia del microorganismo después de la administración del chicle común.
- Los chicles con xilitol son una buena alternativa para prevenir la caries dental, debido a que esta sustancia al no ser degradada como la sacarosa, ayuda a reducir la proliferación de *Streptococcus mutans* presentes en la cavidad bucal.
- Consumir alimentos con un alto contenido en azúcar incrementa en un periodo corto de tiempo la proliferación de *Streptococcus mutans*, debido a que este tipo de microorganismo se alimenta de la sacarosa obtenida de los alimentos que consumimos. Los niños tienen una mayor preferencia por los alimentos que contienen bastante azúcar, lo que incrementa el riesgo de caries, debido a que se encuentran expuestos a esta clase de alimentos.
- La falta de información acerca de este tipo de productos que pueden ayudar a la prevención de la caries dental fue evidente tanto en las autoridades del colegio, así como también en los profesores y en los padres de familia.

## 9 RECOMENDACIONES

- La información acerca del xilitol debería ser incluido en el pensum de estudios como medio de prevención para disminuir el riesgo de caries dental, el cual podría ser incluido en asignaturas como promoción a la salud bucal, servicios a la comunidad y en microbiología.
- El uso del xilitol se debería incluir dentro de las recomendaciones que se dan a los pacientes por parte de los estudiantes de la Facultad de Odontología, como un medio de prevención contra la proliferación de las bacterias que producen la caries dental.
- Al ser el azúcar un factor importante dentro de la dieta, y al encontrarse dentro de la mayoría de los productos alimenticios, se aconseja para las personas que no pueden cepillarse los dientes después de comer, el consumo de chicles que contengan xilitol para minimizar el impacto que el azúcar tiene sobre las piezas dentales.
- Siendo el xilitol un sustituto del azúcar, se podría plantear en un nuevo proyecto el uso de esta sustancia como una alternativa en lugar de la sacarosa que se encuentra en la preparación de medicamentos como jarabes y pastillas masticables.
- Se sugiere para en un futuro estudio incluir charlas sobre la acción que tiene el azúcar en las dietas escolares y la utilización de chicles con xilitol como una opción en lugar de las golosinas de uso común.

## 10 REFERENCIAS

- Ali, H., Berggreen,E., Nguyen,D., Ali,R., Van Dyke,T., Hasturk,H. y Mustafa,M. (2017). Dental plaque microbial profiles of children from Khartoum, Sudan, with congenital heart defects. *Journal Oral Microbiology*, 9, 1. doi:10.1080/20002297.2017.1281556
- Anand Nayak. P, Anand Nayak. U, Vishal Khandelwal. (2014). The effect of xylitol on dental caries and oral flora. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 6, 89-94. doi:10.2147/CCIDE.S55761
- Boj. J. (2011). *Odontopediatría. La evolución del niño al adulto joven*. Madrid: Ripano S.A.
- Bordoni. N., Escobar. A. y Castillo.R. (2010). *Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Chaffee, B. C. (2015). Non-operative anti-caries agents and dental caries increment among adults at high caries risk: a retrospective cohort study. *BMC Oral Health*, doi: 10.1186/s12903-015-0097-4.
- Cocco, F; Carta, G; Cagetti, M; Strohmenger, L; Lingström, P; Campus, G. (2017). The caries preventive effect of 1-year use of low-dose xylitol chewing gum. A randomized placebo-controlled clinical trial in high-caries-risk adults. *Clinical Oral Investigations*, 5, 12. doi:doi: 10.1007/s00784-017-2075-5
- Decker, E., Klein, C., Schwindt, D. y Von Ohle. (2014). Metabolic activity of *Streptococcus mutans* biofilms and gene expression during exposure to xylitol and sucrose. *International Journal of Oral Science*, 6(4). doi:10.1038/ijos.2014.38
- Díaz-Garrido, N., Lozano, C., y Giacaman, R. (2016). Frequency of sucrose exposure on the cariogenicity of a biofilm-caries model. *European Journal of Dentistry*, 10(3), 345-350. doi:10.4103/1305-7456.184163.
- Duane.B. (2015). Xylitol and caries prevention. *Evidence-Based Dentistry*, 2, 37-38. doi:10.1038/sj.ebd.6401088
- Emamieh. S, Khaterizadeh. Y, Goudarz. Hi, Ghasemi.A, Baghban. A, Torabzadeh.H. (2015). The effect of two types chewing gum containing

casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate and xylitol on salivary *Streptococcus mutans*. *Journal of Conservative Dentistry*, 18, 192-195. doi:10.4103/0972-0707.157240

Evans A, Leishman SJ, Walsh LJ, Seow WK. (2015). Inhibitory effects of children's toothpastes on *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguinis* and *Lactobacillus acidophilus*. *Eur Arch Paediatr Dent.*, 2, 219-226.

Guglielmo, C. C. (2013). Six months of high-dose xylitol in high-risk caries subjects—a 2-year randomised, clinical trial. *Clinical Oral Investigation*, doi: 10.1007/s00784-012-0774-5.

Haghighoo, R., Afshar, E., Ghanaat, T. y Aghazadeh, S. (2015). Comparing the efficacy of xylitol-containing and conventional chewing gums in reducing salivary counts of *Streptococcus mutans*: An in vivo study. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 5, 112-117. doi:10.4103/2231-0762.172947.

Haghighoo, R., A. G. (2015). Comparing the efficacy of xylitol-containing and conventional chewing gums in reducing salivary counts of *Streptococcus mutans*: An in vivo study. *Journal International Society of Preventive and Community Dentistry*, doi: 10.4103/2231-0762.172947.

Heon-Jin Lee, S. C.-H. (2015). Synergistic inhibition of Streptococcal biofilm by ribose and xylitol. *ScienceDirect*, doi:10.1016/j.archoralbio.2014.11.004.

Hernández-Pérez. A, Vaz de Arruda. P, Graças de Almeida Felipe. (2016). Sugarcane straw as a feedstock for xylitol production by *Candida guilliermondii* FTI 20037. *Brazilian Journal of Microbiology*, 2, 489-496. doi:10.1016/j.bjm.2016.01.019

Honkala S, Runnel R, Saag M, Olak J, Nömmela R, Russak S, Mäkinen PL, Vahlberg T, Falony G, Mäkinen K, Honkala E. (2014). Effect of erythritol and xylitol on dental caries prevention in children. *Medical and Scientific Publishers*, 5, 482-490. doi:10.1159/000358399

Kauko K., Kirsti L. Järvinen, Carita H. Anttila, Leena M. Luntamo, Tero Vahlberg. (2013). Topical xylitol administration by parents for the promotion of oral health in infants: a caries prevention experiment at a Finnish Public Health Centre. *International Dental Journal*, 4, 210-224. doi:10.1111/idj.12038

- Negróni, M. (2009). *Microbiología Estomatológica Fundamentos y Guía Práctica*. Buenos Aires: PANAMERICANA.
- Palmer, E., Vo, A., Shelby, B., Hiles, Peirano P., Samyia Chaudhry, Trevor A., Iraj Kasimi, Jill Pollard, Christopher Kyles, Michael Leo, Beth Wilmot, John Engle, John Peterson, Tom Maier, Curtis A. Machida. (2012). Mutans streptococci genetic strains in children with severe early childhood caries: follow-up study at one-year post-dental rehabilitation therapy. *Journal of Oral Microbiology*, 4. doi:10.3402/jom.v4i0.19530
- Park, E. N. (2014). Xylitol, an anticaries agent, exhibits potent inhibition of inflammatory responses in human THP-1-derived macrophages infected with *Porphyromonas gingivalis*. *HHS Author Manuscripts*, doi: 10.1902/jop.2014.130455.
- Riley, P., Moore, D., Ahmed, F., Sharif, M., Worthington, H. (2015). Xylitol-containing products for preventing dental caries in children and adults. *Cochrane Oral Health Group*, 3. doi:10.1002/14651858.CD010743.pub2
- Sangeeta, C. N. (2015). Effect of Chewing Xylitol Containing and Herbal Chewing Gums on Salivary Mutans Streptococcus Count among School Children. *Int J Prev Med.*, doi: 10.4103/2008-7802.157543.
- Silva Paes Leme, A., Siqueira Ferreira, A., Oliveira Alves, A., Martinho de Azevedo, B., Porcaro de Bretas, L., Farias, R., Gomes Oliveira, M., Barbosa Raposo, N. (2015). An effective and biocompatible antibiofilm coating for central venous catheter. *Canadian Journal of Microbiology*, 61(5), 357-365. doi:10.1139/cjm-2014-0783
- Sun Young Yin, Hyoung Jin Kim, Hong-Jin Kim. (2014). Protective Effect of Dietary Xylitol on Influenza A Virus Infection. *PLoS One*. doi:10.1371/journal.pone.0084633
- Syed, M., Chopra, R., Shrivastava, V., y Sachdev, V. (2016). Comparative evaluation of 0.2% Chlorhexidine Mouthwash, Xylitol Chewing Gum, and Combination of 0.2% Chlorhexidine Mouthwash and Xylitol Chewing Gum on Salivary Streptococcus mutans and Biofilm Levels in 8- to 12-Year-Old Children. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 9(4), 313-319. doi:10.5005/jp-journals-10005-1384.
- Tulsani, S., Chikkanarasaiah, N., Siddaiah, S., y Krishnamurthy, N. (2014). The effect of Propolis and Xylitol chewing gums on salivary Streptococcus

mutans count: a clinical trial. *Indian Journal of Dental Research*, 25(6), 737-741. doi:10.4103/0970-9290.152182.

Velásquez, M. y Narváez, C. (2013). Efecto de Chicles con Xilitol sobre Placa Bacteriana, Flujo Salival y Capacidad Buffer de la Saliva en Adolescentes Chilenos. *International journal of odontostomatology*, 7, 133-137. doi:http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2013000100021.

Wegehaupt, F., Lunghi, N., Hogger, V., y Attin, T. (2016). Erosive potential of vitamin and vitamin+mineral effervescent tablets. *SWISS DENTAL JOURNAL*, 126(5), 457-465. doi:27278776

Zhan, L., Cheng, J., Chang, P., Ngo, M., DenBesten, P., Hoover, C. y Featherstone, J. (2012). Effects of Xylitol Wipes on Cariogenic Bacteria and Caries in Young Children. *Journal of Dental Research*, 91, 85-90. doi:10.1177/0022034511434354

## ANEXOS

## ANEXO 1

### SOLICITUD A LA UNIDAD EDUCATIVA ACADEMIA ALMIRANTE NELSON

Quito, 15 de Marzo de 2017

Dr. Hernán Muñoz.

Rector de la Unidad Educativa Academia Almirante Nelson.

De mis consideraciones:

Por medio de la presente yo Verónica Paulina Carranza López, ex-alumna de la Academia Almirante Nelson, con C.I 1725492324, solicito que se me permita realizar la investigación para el trabajo de titulación en la Institución. El objetivo de la investigación es observar qué relación existe entre el consumo de chicles con xilitol y la reducción de estreptococos mutans en la saliva. El xilitol es un alcohol de azúcar que se utiliza también como un sustituto de la sacarosa en algunos alimentos, esto ayuda a controlar la proliferación de estreptococos mutans en la cavidad oral, al igual que disminuye el riesgo de caries dental. El estreptococo mutans es una bacteria Gram positiva acidófila porque vive en medio con pH bajo, y acidogénica por metabolizar los azúcares a ácidos, por lo que al confundir al xilitol con sacarosa y no poder metabolizarlo, la bacteria muere.

El procedimiento a seguir es: tomar muestras con hisopos de la placa bacteriana presente en la cavidad oral en niños de 4 a 6 años de la Unidad Educativa Academia Almirante Nelson, los cuales serán divididos en 2 grupos, al grupo 1 se les dará los chicles convencionales y al grupo 2 se les administrará los chicles que contienen xilitol. La muestra será tomada antes y después del consumo del chicle. La muestra será enviada al laboratorio en el cual se observarán los resultados.

La investigación se realizará en 2 sesiones, siendo la primera el día martes 28 de marzo a las 9am y la última el día miércoles 29 del mismo mes a las 9am. La duración de este procedimiento será entre 20-30 minutos. Este procedimiento no representa ningún riesgo para los niños que vayan a participar de la investigación, ya que los chicles a utilizar serían de la marca Trident, debido a que contienen xilitol.

De igual manera, adjunto el consentimiento informado para que sea autorizado por los padres de familia que deseen que sus hijos participen en la prueba, en el cual está detallado el procedimiento y la explicación respectiva para tranquilidad de los mismos.

Por la acogida y la colaboración que siempre he recibido de parte suya y de la Academia Almirante Nelson, les anticipo y reitero mis agradecimientos.

Atentamente.

-----  
Verónica Carranza López

Estudiante de la Facultad de Odontología de la UDLA

ANEXO 2

SOLICITUD AL LABORATORIO BACTERIOLOGICO

Quito, 17 de Marzo de 2017

Dra. Rachide Acosta

Laboratorio Clínico y Bacteriológico

Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador

Presente.

Esta solicitud tiene por objeto, pedirle su colaboración para la investigación del trabajo de titulación de la Srta. Verónica Paulina Carranza López, estudiante de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas.

El objetivo de la investigación es observar qué relación existe entre el consumo de chicles con xilitol y la reducción de estreptococos mutans en la saliva. El xilitol es un alcohol de azúcar que se utiliza también como un sustituto de la sacarosa en algunos alimentos, esto ayuda a controlar la proliferación de estreptococos mutans en la cavidad oral, al igual que disminuye el riesgo de caries dental. El estreptococo mutans es una bacteria Gram positiva acidófila porque vive en medio con pH bajo, y acidogénica por metabolizar los azúcares a ácidos, por lo que al confundir al xilitol con sacarosa y no poder metabolizarlo, la bacteria muere. El procedimiento a seguir es tomar muestras de saliva en niños de 4 a 6 años de la Unidad Educativa Academia Almirante Nelson, los cuales serán divididos en 2 grupos, al grupo 1 se les dará los chicles convencionales y al grupo 2 se les administrará los chicles que contienen xilitol. La muestra será tomada antes y después del consumo del chicle. Estas deberán ser cultivadas y analizadas para poder determinar en qué porcentaje se ha reducido el conteo de estreptococos mutans en saliva después de la administración de estos chicles. El número total de muestras es de 80, de las

cuales 40 serían tomadas antes de la administración del chicle y 40 después de la administración del mismo.

Apreciamos mucho su colaboración y orientación para la mejor realización de este proyecto de investigación, así como también la del laboratorio. Por lo cual expresamos nuestros sinceros agradecimientos.

Atentamente.

-----

Dra. Clara Serrano

Tutora del trabajo de titulación

# CONSENTIMIENTO INFORMADO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

### RELACIÓN ENTRE EL CONSUMO DE CHICLES CON XILITOL Y LA REDUCCIÓN DE ESTREPTOCOCOS MUTANS

<b>Responsables:</b> Dra. Clara Serrano	Estudiante Verónica Carranza
<b>Institución:</b> Universidad de las Américas	Facultad de Odontología
<b>Teléfono:</b> +593 (2) 3981000 ext. 7383	0995264990
<b>Email:</b> <a href="mailto:c.serrano@udlanet.ec">c.serrano@udlanet.ec</a>	<a href="mailto:vcarranza@udlanet.ec">vcarranza@udlanet.ec</a>

**Título del proyecto:** “Relación entre el consumo de chicles con xilitol y la reducción de estreptococos mutans en niños de 4-6 años de la Unidad Educativa Academia Almirante Nelson.”

#### 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 la relación entre el consumo de chicles con xilitol y la reducción de estreptococos mutans.

#### PROPÓSITO

El objetivo es determinar la relación entre el consumo de chicles con xilitol y la reducción de estreptococos mutans, microorganismo que causa la caries, en niños de 4-6 años de la Unidad Educativa Academia Almirante Nelson.

#### PROCEDIMIENTOS

Para participar como paciente voluntario en el curso, el niño o niña debe tener entre 4-6 años, ser alumno de la Unidad Educativa antes mencionada. Se realizarán dos tipos de procedimientos:

##### 1) *Consumo de chicle*

- Se entregará al niño el chicle.
- Deberá masticarlo al menos 15 minutos.
- Después lo depositará en una funda que se les entregará.

##### 2) *Recolección de la muestra*

- Se tomará con un hisopo una muestra de la placa dental presente en los dientes de los niños.
- El estudiante llevará la muestra al laboratorio para su análisis.

### **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 Representante del niño/a	Firma del Representante	Fecha
_____	_____	_____
Nombre del Clínico Responsable	Firma del Clínico Responsable	Fecha

## ANEXO 4

### RESULTADOS DE LABORATORIO

DRA. RACHIDE ACOSTA

CLIENTE: VERÓNICA CARRANZA

MUESTRA: HISOPADO DE BOCA

FECHA DE TOMA: 2017/03/28



### RELACIÓN ENTRE EL CONSUMO DE CHICLES CON XILITOL Y LA REDUCCIÓN DE ESTREPTOCOCCUS MUTANS EN NIÑOS DE 4-6 AÑOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA ACADEMIA ALIRANTE NELSON

MEDIO DE CULTIVO: CALDO TIOLGLICOLATO  
AGAR MITIS SALIVARIUM  
AGAR BILIS ESCULINA

### RESULTADOS

MUESTRA	CRECIMIENTO EN AGAR MITIS SALIVARIUM	PRUEBA DE BILIS ESCULINA	CUANTIFICACIÓN STREPTOCOCCUS MUTANS
1AA	PRESENCIA	POSITIVO	+
1AD	PRESENCIA	POSITIVO	+
2AA	PRESENCIA	POSITIVO	++
2AD	PRESENCIA	POSITIVO	+++
3AA	PRESENCIA	POSITIVO	+
3AD	PRESENCIA	NEGATIVA	
4AA	PRESENCIA	NEGATIVA	
4AD	PRESENCIA	POSITIVO	+
5AA	PRESENCIA	POSITIVO	+
5AD	PRESENCIA	NEGATIVA	
6AA	PRESENCIA	POSITIVO	++
6AD	PRESENCIA	POSITIVO	+++
7AA	PRESENCIA	NEGATIVA	
7AD	PRESENCIA	POSITIVO	+

8AA	PRESENCIA	POSITIVO	+
8AD	PRESENCIA	POSITIVO	+

MUESTRA	CRECIMIENTO EN AGAR MITIS SALIVARIUM	PRUEBA DE BILIS ESCULINA	CUANTIFICACIÓN STREPTOCOCCUS MUTANS
9AA	PRESENCIA	NEGATIVA	
9AD	PRESENCIA	POSITIVO	+
10AA	PRESENCIA	POSITIVO	+
10AD	PRESENCIA	NEGATIVA	
11AA	PRESENCIA	NEGATIVA	
11AD	PRESENCIA	POSITIVO	+
12AA	PRESENCIA	POSITIVO	+
12AD	PRESENCIA	POSITIVO	+
13AA	PRESENCIA	POSITIVO	+
13AD	PRESENCIA	POSITIVO	+
14AA	PRESENCIA	POSITIVO	+
14AD	PRESENCIA	POSITIVO	++
15AA	PRESENCIA	NEGATIVA	
15AD	PRESENCIA	POSITIVO	+
16AA	PRESENCIA	NEGATIVA	
16AD	PRESENCIA	NEGATIVA	

SIGLAS:           AA           ANTES DE ADMINISTRAR CHICLE CON AZUCAR  
                      AD           DESPUES DE MASTICAR CHICLE AZUCARADO  
                      XA           ANTES DE ADMINISTRAR CHICLE CON XILITOL  
                      XD           DESPUES DE MASTICAR CHICLE CON XILITOL

DRA. RACHIDE ACOSTA  
CLIENTE: VERÓNICA CARRANZA  
MUESTRA: HISOPADO DE BOCA



FECHA DE TOMA: 2017/03/29

RELACIÓN ENTRE EL CONSUMO DE CHICLES CON XILITOL  
Y LA REDUCCIÓN DE ESTREPTOCOCCUS MUTANS EN NIÑOS DE  
4-6 AÑOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA ACADEMIA ALIRANTE  
NELSON

MEDIO DE CULTIVO: CALDO TIOGLICOLATO  
AGAR MITIS SALIVARIUM  
AGAR BILIS ESCULINA

RESULTADOS

MUESTRA	CRECIMIENTO EN AGAR MITIS SALIVARIUM	PRUEBA DE BILIS ESCULINA	CUANTIFICACIÓN STREPTOCOCCUS MUTANS
1XA	PRESENCIA	NEGATIVA	
1XD	PRESENCIA	NEGATIVA	
2XA	PRESENCIA	POSITIVO	+
2XD	PRESENCIA	POSITIVO	+
3XA	PRESENCIA	POSITIVO	+
3XD	PRESENCIA	NEGATIVA	
4XA	PRESENCIA	POSITIVO	+
4XD	PRESENCIA	NEGATIVA	
5XA	PRESENCIA	POSITIVO	++
5XD	PRESENCIA	NEGATIVA	
6XA	PRESENCIA	POSITIVO	+
6XD	PRESENCIA	NEGATIVA	
7XA	PRESENCIA	POSITIVO	+
7XD	PRESENCIA	NEGATIVA	
8XA	PRESENCIA	NEGATIVA	
8XD	PRESENCIA	NEGATIVA	

<b>MUESTRA</b>	<b>CRECIMIENTO EN AGAR MITIS SALIVARIUM</b>	<b>PRUEBA DE BILIS ESCULINA</b>	<b>CUANTIFICACIÓN STREPTOCOCCUS MUTANS</b>
9XA	PRESENCIA	NEGATIVA	
9XD	PRESENCIA	POSITIVO	+
10XA	PRESENCIA	NEGATIVA	
10XD	PRESENCIA	NEGATIVA	
11XA	PRESENCIA	POSITIVO	+
11XD	PRESENCIA	NEGATIVA	
12XA	PRESENCIA	POSITIVO	
12XD	PRESENCIA	NEGATIVA	
13XA	PRESENCIA	POSITIVO	+
13XD	PRESENCIA	POSITIVO	+
14XA	PRESENCIA	POSITIVO	+
14XD	PRESENCIA	NEGATIVA	
15XA	PRESENCIA	POSITIVO	+
15XD	PRESENCIA	NEGATIVA	
16XA	PRESENCIA	NEGATIVA	
16XD	PRESENCIA	NEGATIVA	

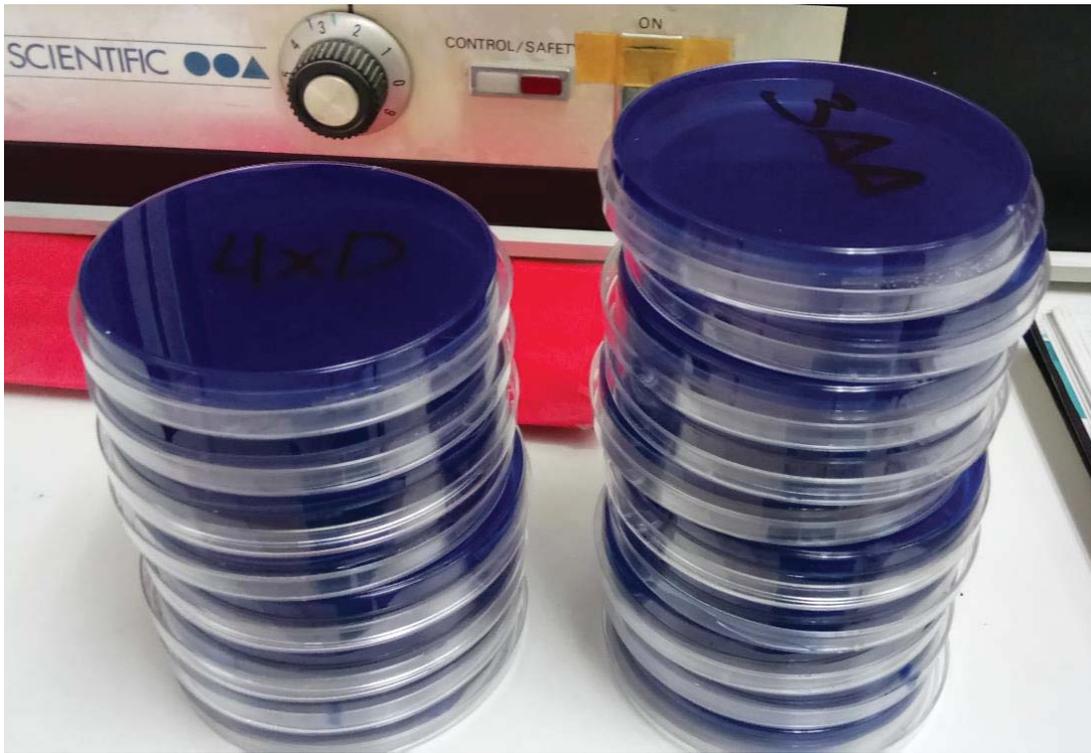
SIGLAS:           AA           ANTES DE ADMINISTRAR CHICLE CON AZUCAR  
                      AD           DESPUES DE MASTICAR CHICLE AZUCARADO  
                      XA           ANTES DE ADMINISTRAR CHICLE CON XILITOL  
                      XD           DESPUES DE MASTICAR CHICLE CON XILITOL

ANEXO 5  
PRESUPUESTO

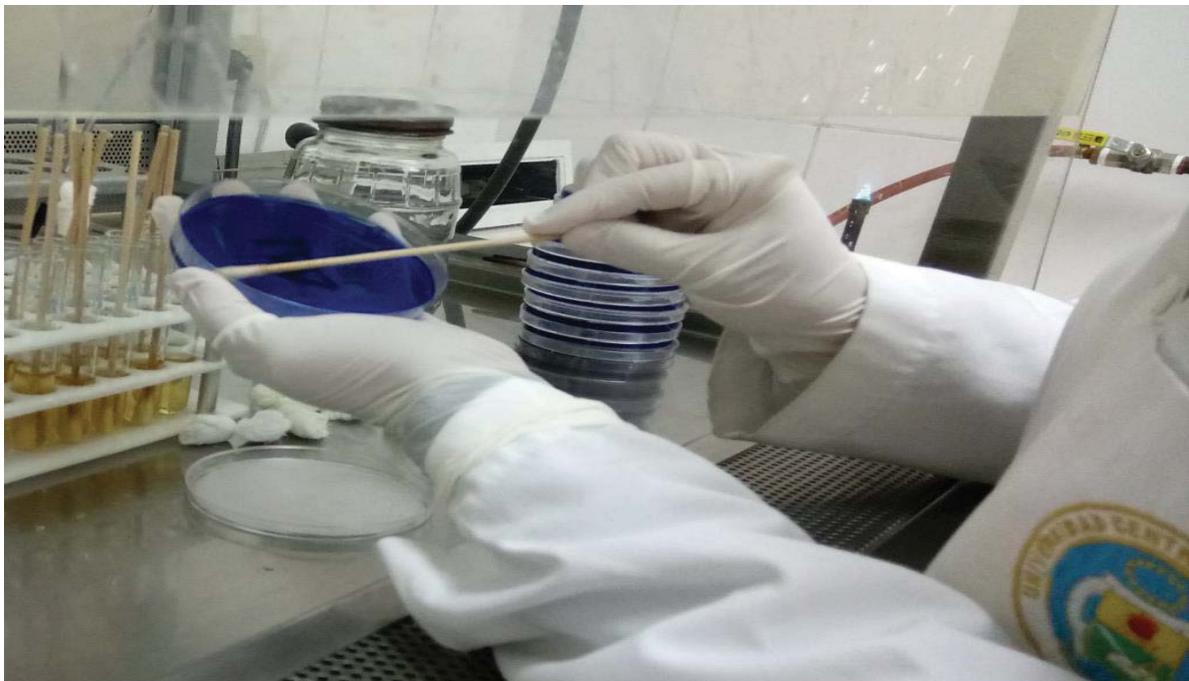
<b>RUBROS</b>	<b>VALOR</b>
MATERIALES Y SUMINISTROS	\$100
COSTO LABORATORIO CLINICO CULTIVO Y ANTIBIOGRAMA	\$821
ENTREGA FINAL DE LA TESIS (BORRADOR)	\$10
<b>TOTAL</b>	<b>\$931</b>

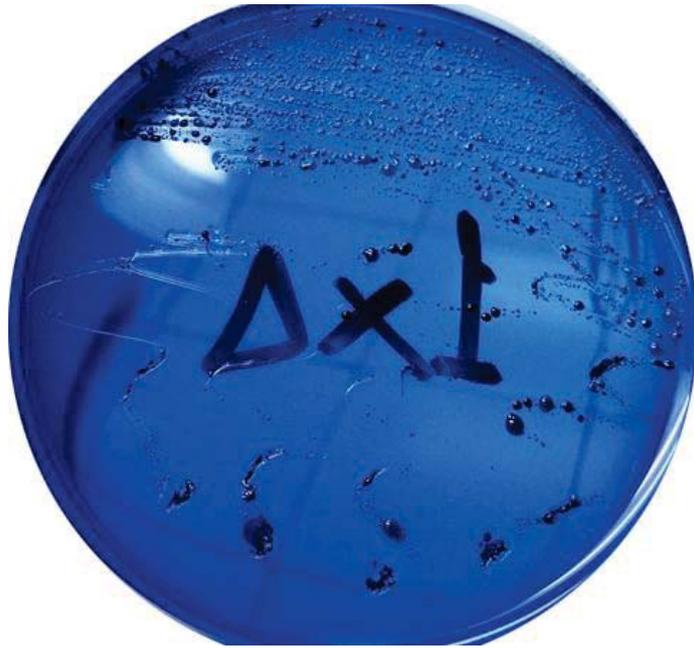
ANEXO 6  
FOTOGRAFÍAS





Medio de cultivo *Agar Mitis Salivarius*





Cultivo realizado de la muestra antes de la administración de chicle con xilitol.



Cultivo realizado de la muestra después de la administración de chicle con xilitol.



Cultivo realizado de la muestra antes de la administración de chicle con azúcar.



Cultivo realizado de la muestra después de la administración de chicle con azúcar.



Confirmación de presencia de *S. mutans* mediante prueba en Agar bilis esculina.



El *S. mutans* esta presente antes y después de la administración del chicle con azúcar.



El *S. mutans* esta presente antes de la administración del chicle con xilitol, despues de la administración su presencia ha desaparecido.

