

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**ESCUELA DE ESTOMATOLOGÍA**



**“EFECTO DE UNA GOMA DE MASCAR CONTENIENDO XILITOL SOBRE  
LOS NIVELES SALIVALES DEL *STREPTOCOCCUS MUTANS*”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
CIRUJANO DENTISTA**

**AUTORA:**

**Bach. Bocanegra Maldonado, Yuliana Andrea**

**ASESOR:**

**Dr. CD. Villarreal Becerra, Einer Niels**

**Trujillo - Perú**

**2015**

## **MIEMBROS DEL JURADO**

PRESIDENTE : DRA. QUEVEDO PELLA, GINA  
SECRETARIA : DRA. CLAUDET SANCHEZ, FIORELLA  
VOCAL : DRA. ULLOA CUEVA, TERESA

## DEDICATORIA

*A Dios por siempre darme la fortaleza para continuar cuando estaba a punto de caer; por guiar mi camino y ponerme en frente a todas aquellas personas que me apoyaron para poder culminar con satisfacción este sueño.*

*A mis padres **Ronald y Carmen**, por darme la vida brindándome el regalo que todo hijo merece, su educación. Por todos sus sacrificios, comprensión, paciencia y amor siempre serán mi ejemplo a seguir. Gracias por siempre velar por mi bienestar.*

*A mis hermanos **Julio y Ronald**, que con su apoyo y alegrías permitieron que yo siempre mantuviera la sonrisa presente.*

*A mi tía **Silvia**, que aunque no esté más conmigo, me dejó una de las mejores enseñanzas.*

*A mis maestros, por brindarme la mayor virtud de la pedagogía que es el amor por el saber. Siempre intentaré compartir todo lo aprendido y seguiré preparándome para cada día ser mejor profesional.*

## **AGRADECIMIENTOS**

- A mi asesor, el Dr. Einer Villarreal Becerra, por sus conocimientos brindados a lo largo de mi formación profesional, por sus consejos, confianza, y por el compromiso mostrado en la realización de la presente tesis.
- A la Dra. Elva Mejía Delgado, por sus palabras de apoyo y colaboración durante la ejecución de la presente investigación.
- Al Dr. Weyder Portocarrero Reyes, por sus consejos durante la ejecución de la presente.

## RESUMEN

**OBJETIVO:** El presente estudio tiene como objetivo comparar el efecto de una goma de mascar con y sin xilitol sobre los niveles salivales del *Streptococcus mutans*.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Este ensayo doble ciego controlado, se realizó en 22 voluntarios de entre 20 a 25 años de edad, con un mínimo de dos caries de II grado, ausencia de enfermedad periodontal, prótesis u ortodoncia. Ellos fueron divididos en dos grupos iguales. Se recogieron muestras de saliva antes del consumo de las gomas de mascar y se hizo el recuento de unidades formadoras de colonias (UFC), registrando los datos como referencia. Posteriormente, a un grupo se le pidió masticar una goma de mascar con 60.5% de xilitol (1 g) y al otro, una goma de mascar sin xilitol, 5 minutos, una vez al día, durante 3 días. Las muestras de saliva se recogieron a las 24 y 72 horas para proceder a la inoculación y recuento de las colonias.

**RESULTADOS:** Los resultados obtenidos no mostraron diferencia estadísticamente significativa al inicio del estudio ( $p=0.059$ ), pero a las 24 y 72 horas las UFC del grupo con xilitol con respecto a las UFC del grupo control disminuyeron significativamente ( $p<0.001$ ) sobre los niveles salivales del *Streptococcus mutans*.

**CONCLUSIÓN:** La goma de mascar con xilitol presentó disminución estadísticamente significativa ( $p<0.001$ ) sobre los niveles salivales del *Streptococcus mutans*, en comparación con la goma de mascar sin xilitol.

**Palabras clave:** *Streptococcus mutans*, saliva, xilitol, goma de mascar.

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** The present study aims to compare the effect of chewing gum without and with xylitol on salivary levels of *Streptococcus mutans*.

**MATERIALS AND METHODS:** This double-blind, controlled study was performed in 22 volunteers aged 20-25 years old, with at least two cavities of II degree, absence of periodontal disease, prosthesis or orthodontics. They were randomly divided into two equal groups. Saliva samples were collected before consumption of chewing gums and counting colony forming units (CFU) was made, recording the baseline. Subsequently, a group was asked to chew a chewing gum with xylitol 60.5% (1 g) and the other, a chewing gum without xylitol, 5 minutes, once daily, for 3 days. They were inoculated and the colonies counted.

**RESULTS :** The results did not show statistically significant at baseline (  $p = 0.059$ ) difference, but at 24 and 72 hours the CFU group with xylitol to the CFU in the control group decreased significantly ( $p < 0.001$  ) on salivary levels of *Streptococcus mutans*.

**CONCLUSION:** Chewing gum with xylitol showed statistically significant reduction ( $p < 0.001$ ) on salivary levels of *Streptococcus mutans* compared with chewing gum without xylitol.

**KEYWORDS:** *Streptococcus mutans*; Saliva; Xylitol; Chewing gum.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTOS .....	ii
RESUMEN .....	iii
ABSTRACT .....	iv
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. DISEÑO METODOLÓGICO .....	8
III. RESULTADOS .....	20
IV. DISCUSIÓN .....	25
V. CONCLUSIONES .....	29
VI. RECOMENDACIONES .....	30
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	31
ANEXOS	

## I. INTRODUCCIÓN

El *Streptococcus mutans* es un miembro de la biota oral humana que contribuye en gran medida a la formación de la biopelícula a través de la producción de glucanos extracelulares a partir de la sacarosa dietética, permitiendo la unión de las bacterias a la superficie del diente. El *Streptococcus mutans* produce principalmente ácido láctico como el subproducto del metabolismo de la sacarosa y otros hidratos de carbono. Esto, a su vez, puede conducir a la erosión del esmalte dental, la dentina, y la aparición de la caries dental.<sup>1</sup>

El *Streptococcus mutans* es un colonizador de la superficie dental supragingival siendo el principal agente causal de la caries dental. Se considera que es el más cariogénico entre todos los *Streptococcus* orales. Para mantener su presencia dominante y causar la caries dental, este organismo acidogénico y acidúrico reduce rápidamente el pH de su entorno, lo que lleva a la desmineralización del esmalte dental.<sup>2</sup>

La alta ingesta de azúcar y bajos niveles de pH parecen ser los principales mecanismos que alteran la homeostasis, que llevan al desarrollo de la caries dental. Por lo tanto, las estrategias destinadas a prevenir la enfermedad debe incluir la inhibición de la producción de ácido, disminución en el consumo de azúcar (principalmente entre comidas), y el uso de azúcares no fermentables.<sup>3</sup>

Los polioles dietéticos no fermentables más comunes utilizados en las gomas de mascar sin azúcar son el xilitol y el sorbitol.<sup>4</sup>



El xilitol es un derivado del polialcohol de xilosa que no induce la caries dental, está indicado principalmente para utilizarlo como un sustituto del azúcar entre comidas.<sup>3</sup>

Éste adicionado a las gomas de mascar es considerado uno de los elementos preventivos más efectivos atribuyéndole propiedades importantes en la disminución de la biopelícula, principalmente porque evita la acumulación de colonias de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*; es también un estimulante de la secreción salival, factor importante en el mantenimiento de la alcalinidad del pH, además de favorecer el barrido mecánico de las superficies de los dientes, entre otros beneficios.<sup>4</sup>

Tiene un efecto anti cariogénico debido a la acción de dos factores: el primero a través de la estimulación de la saliva por el proceso de masticación lo que sugiere una influencia en el proceso de remineralización y el segundo gracias a la integración de polioles dietéticos. La mayoría de las bacterias orales no metabolizan xilitol y sorbitol para formar ácido, sin embargo, solo el xilitol ha mostrado una inhibición relacionada con el crecimiento de *Streptococcus mutans* in vitro.<sup>5</sup>

El xilitol fue aprobado por la administración de drogas y alimentos de EE.UU. para su uso en los alimentos desde 1963, ha demostrado ser un agente preventivo de la caries dental eficaz.<sup>6</sup>

El *Streptococcus mutans* toma al xilitol en la célula a través de un sistema de fructosa fosfotransferasa, y se metaboliza a xilitol 5-fosfato, que no puede ser utilizado por las bacterias. El xilitol penetra en el citoplasma bacteriano y se acumula como xilitol 5-

fosfato dentro de la célula deteriorando la glucólisis, la producción de ATP, y resulta en la inhibición del crecimiento celular.<sup>3,8</sup>

El consumo regular de xilitol, en dosis suficientes reduce el nivel de *Streptococcus mutans* tanto en la placa y la saliva.<sup>8</sup> Isokangas y col.<sup>7</sup> (2000) demostraron en su estudio que al consumir gomas de mascar con xilitol se reduce la transmisión materna de *Streptococcus mutans* previniendo la caries dental en los hijos.

Estas características funcionales le confieren amplias aplicaciones en la promoción de la salud bucal.<sup>4</sup>

La cantidad de 5 g (gramos) de xilitol, dividido en por lo menos 3 veces por día, es compatible con algunos estudios como la dosis efectiva clínica mínima para lograr la prevención de la caries dental. Por otro lado, algunos estudios tuvieron éxito en el uso de dosis más bajas (1 g) y / o frecuencias de xilitol.<sup>10</sup>

Bahador y col.<sup>3</sup> (2012) realizaron un estudio con veinticuatro voluntarios y encontraron que el *Streptococcus mutans* y el *Streptococcus sobrinus* representan los principales organismos objeto del xilitol reduciéndolos en la saliva. Por lo tanto, abogan que el consumo de las gomas de mascar con xilitol mantiene la ecología saludable de la cavidad oral.

Portilla-Robertson y col.<sup>4</sup> (2010) encontraron que el consumo de gomas de mascar con xilitol incrementa la eficacia de las medidas de higiene bucal en personas que tienen el hábito de masticar gomas de mascar y ha demostrado ser eficaz como un agente

preventivo cuando no es posible el cepillado dental, o como una medida adicional a este.

Milgrom y col.<sup>6</sup> (2006) realizaron un estudio en 132 participantes, concluyendo que la reducción observada para el uso de gomas de mascar con xilitol de 2 veces al día era pequeña pero consistente con la línea de respuesta. Sin embargo, esta reducción no fue estadísticamente diferente a la de control con sorbitol.

Fraga y col.<sup>8</sup> (2010) demostraron con doce voluntarios, que el uso de gomas de mascar con xilitol al 15%, 2 veces al día, incluso por períodos cortos como 30 días, da como resultado la reducción de los niveles de *Streptococcus mutans*. También indicaron que estos niveles se mantuvieron bajos durante al menos un mes.

Söderling y col.<sup>11</sup> (2011) observaron que el consumo de xilitol, reduce los recuentos de *Streptococcus mutans*, pero no afecta a la composición microbiana de la placa o la saliva en general.

Todo esfuerzo que realicemos para destacar la parte preventiva de una técnica o procedimiento, debería ser considerado prioritario, en todo proceso de investigación. Sabemos además, en base a los reportes a la fecha, que el xilitol está en capacidad de actuar como agente preventivo ante la aparición de procesos cariosos y en caso de que estos ya estén instalados, se comporta como un agente con efecto de ralentización de los mismos.

Al ser un procedimiento simple, no costoso y hasta cierto punto agradable, sugerimos que podría ser de gran aceptación, teniendo en cuenta que existen estudiantes que

normalmente no tienen tiempo para realizar el cepillado entre comidas debido a sus actividades educativas pero si de consumir una goma de mascar con xilitol. Por lo que se realizó el presente estudio con el propósito de comparar el efecto de las gomas de mascar que contienen y no xilitol sobre los niveles salivales del *Streptococcus mutans*.

## **1. Formulación del problema**

¿Cuál es el efecto de una goma de mascar conteniendo xilitol sobre los niveles salivales del *Streptococcus mutans*?

## **2. Hipótesis de la investigación**

El consumo de una goma de mascar con xilitol reduce los niveles del *Streptococcus mutans* en la saliva.

## **3. Objetivos**

### **3.1 Objetivo General**

- Comparar el efecto de las gomas de mascar con y sin contenido de xilitol sobre los niveles salivales del *Streptococcus mutans*.

### **3.2 Objetivos Específicos**

- Determinar el efecto de una goma de mascar que contiene xilitol sobre los niveles salivales del *Streptococcus mutans* a las 24 horas.
- Determinar el efecto de una goma de mascar que no contiene xilitol sobre los niveles salivales del *Streptococcus mutans* a las 24 horas.

- Determinar el efecto de una goma de mascar que contiene xilitol sobre los niveles salivales del *Streptococcus mutans* a las 72 horas.
- Determinar el efecto de una goma de mascar que no contiene xilitol sobre los niveles salivales del *Streptococcus mutans* a las 72 horas.

## II. DISEÑO METODOLÓGICO

### 1. Material de estudio

#### 1.1 Tipo de investigación

<b>Según el período en que se capta la información</b>	<b>Según la evolución del fenómeno estudiado</b>	<b>Según la comparación de poblaciones</b>	<b>Según la interferencia del investigador en el estudio</b>
Prospectivo	Longitudinal	Comparativo	Experimental

#### 1.2 Área de estudio

El estudio se realizó en la Clínica Estomatológica de la Universidad Privada Antenor Orrego en el año 2015.

#### 1.3 Definición de la población muestral

##### 1.3.1 Características Generales

La población estuvo conformada por los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Privada Antenor Orrego en el año 2015.

### **1.3.1.1 Criterios de Inclusión**

- Estudiante en aparente buen estado general.
- Estudiante lúcido orientado en tiempo espacio persona.
- Estudiante entre 20 – 25 años de edad.
- Estudiante con un mínimo de dos caries de segundo grado.
- Estudiante que firme el consentimiento informado.

### **1.3.1.2 Criterios de exclusión**

- Estudiante con antecedente de problemas gastrointestinales o intolerancia a la fenilalanina.
- Estudiante que en los 3 meses anteriores al estudio hayan recibido tratamiento con antibióticos a largo plazo u otros medicamentos que afecten la flora oral.
- Estudiante con enfermedad periodontal.
- Estudiante que utilice regularmente productos con xilitol.
- Estudiante con tratamiento ortodóntico.
- Estudiante con prótesis dental.



### **1.3.2.3 Criterios de eliminación**

- Estudiante que no cumpla con las normas de consumo de las gomas de mascar asignadas previamente.
- Estudiante con plan de abandonar la zona (ausentarse a las mediciones salivales) en los próximos días del estudio.

## 1.3.2 Diseño estadístico de muestreo

### 1.3.2.1 Unidad de Análisis

Estudiante de la Clínica Estomatológica de la Universidad Privada Antenor Orrego que cumplan con los criterios establecidos.

### 1.3.2.2 Unidad de muestreo

Estudiante de la Clínica Estomatológica de la Universidad Privada Antenor Orrego.

### 1.3.2.3 Tamaño muestral

Para determinar el tamaño de muestra se emplearon datos de un estudio previo,<sup>3</sup> empleándose la fórmula para comparación de promedios cuando la población es indefinida o infinita:

$$n = \frac{(Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2 * (S_1^2 + S_2^2)}{(X_1 - X_2)^2}$$

Alfa (Máximo error tipo I)  $\alpha = 0.001$

$1 - \alpha/2 =$  Nivel de Confianza a dos colas  $1 - \alpha/2 = 1.000$

$Z_{1-\alpha/2} =$  Valor tipificado  $Z_{1-\alpha/2} = 3.291$

Beta (Máximo error tipo II)  $\beta = 0.200$

$1 - \beta =$  Poder estadístico  $1 - \beta = 0.800$

$Z_{1-\beta}$ = Valor tipificado	$Z_{1-\beta} =$	0.842
	$s_1^2 =$	0.3
	$s_2^2 =$	0.5
Diferencia propuesta	$x_1 - x_2 =$	0.9
Tamaño de cada grupo	$n_1 =$	16.29
Tamaño mínimo por grupo	$n$	17

La muestra estuvo conformada por 44 estudiantes divididos en dos grupos de 22 alumnos cada uno, que correspondieron al grupo experimental (gomas de mascar con xilitol) y al grupo control (goma de mascar sin xilitol).

### 1.3.3 Método de selección

Muestreo no probabilístico con asignación aleatoria.

## 2. Métodos, Técnicas e Instrumento de recolección de datos

### 2.1 Método

Observación

## **2.2 Descripción del Procedimiento (Anexo N° 1)**

### **A. De la aprobación del proyecto**

El primer paso para la realización del presente estudio de investigación fue la obtención del permiso para su ejecución, tras la aprobación del proyecto por parte de la Comisión de Investigación de la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego con la correspondiente resolución decanal.

### **B. De la autorización para la ejecución**

Una vez aprobado el proyecto se procedió a solicitar el permiso a las autoridades de la Clínica Estomatológica de la Universidad Privada Antenor Orrego y al laboratorio de la Universidad Nacional de Trujillo; se les explicó la importancia de la presente investigación con el fin de obtener los permisos correspondientes para la ejecución.

### **C. De la selección de los sujetos para el estudio**

Una vez conseguido el permiso para ejecutar el presente proyecto, se procedió a seleccionar a los estudiantes de estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego que participaron en el estudio y cumplieron con los criterios establecidos.

A cada estudiante de estomatología se le explicó los objetivos y la importancia del presente trabajo, para que tomen la decisión de participar en el estudio de forma voluntaria.

Se procedió a solicitar la firma del consentimiento informado para participar en la investigación. (Anexo N°2)

#### **D. De las gomas de mascar**

Se emplearon 66 tablillas de gomas de mascar con xilitol (60.4%), de la marca Trident Sense® (Trident®, España) y 66 tablillas de gomas de mascar sin xilitol, de la marca Juicy Fruit® (Wrigley's®, USA). (Anexo N° 3)

Ambas gomas de mascar eran idénticas en peso (1.8 g), pero no en forma, color y el embalaje. La ingesta total de xilitol era de 1 g por día.

Los estudiantes fueron instruidos para masticar las gomas de mascar con y sin xilitol durante 5 minutos por tres días. Cada goma era entregada diariamente para promover y vigilar el cumplimiento.

#### **E. Recolección de la muestra**

El universo estuvo constituido por los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Privada Antenor Orrego que cumplan con los criterios establecidos.

Se realizó una asignación aleatoria y se procedió a entregar a un grupo la goma de mascar con xilitol (Trident Sense®), y al otro grupo control sin xilitol (Juicy Fruit®).

Previamente se tomó una muestra de saliva a los alumnos seleccionados para la investigación, según el método de Tomas Seif que consistió en lo siguiente:

El estudiante estuvo sentado cómodamente en la silla y se le instruyó a no tragar o mover la cabeza y lengua durante el desarrollo de la prueba, indicándole lo siguiente:

1. Tragar la saliva antes de iniciar la prueba;
2. Acumular la saliva durante un periodo de 2 minutos en la boca sin tragar;
3. Escupir la saliva acumulada en el vaso colector; para determinar el nivel salival del *Streptococcus mutans*.

Posteriormente se procedió a recolectar una muestra de saliva a las 24 horas y otra a las 72 horas según el método de Tomas Seif; los datos encontrados se registraron en el instrumento elaborado por la autora. (Anexo N°4)

#### **F. De la metodología microbiológica.**

Al realizar la recolección de las muestras, éstas se colocaron en un cooler y en un máximo de 04 horas se procesaron.

Los tubos de ensayo y placas petri utilizadas fueron codificados (M1, M2 M3, etc.), antes de iniciar el trabajo.

Se tomó 0.2 ml de la muestra de saliva, la cual fue sometida a dos diluciones, tomando 0.1 ml de la última dilución para colocarla sobre la placa con el medio de cultivo a base de agar sangre, cloruro férrico, citrato de sodio, sulfanilamida y cefalotina;<sup>28</sup> luego se esparció con un asa de drigalsky para que las colonias crezcan de manera adecuada.

Se incubaron las placas sembradas en condiciones de microanaerobiosis en estufa a 37°C por 24 y 72 horas.

Transcurrido el tiempo se observó el crecimiento y se realizó el conteo de las unidades formadoras de colonias (UFC).

#### **G. De la metodología del estudio**

El estudio fue un ensayo clínico, doble ciego. Las placas fueron codificadas (M1, M2, etc.), para posteriormente ser identificadas previo análisis estadístico.

### **2.3 Del instrumento de recolección de datos.**

Para efectos de la investigación se elaboró una ficha de recolección de datos.

(Anexo N°4)

El instrumento contiene: el número de unidades formadoras de colonias (UFC), al inicio del estudio, a las 24 y 72 horas.



## 2.4 Variables

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional e indicadores	Tipo de variable		Escala de Medición
			Naturaleza	Función	
<b>Goma de mascar</b>	Vehículo de suministro de sustancias como el calcio, fluoruro y xilitol para mejorar la salud oral y reducir la caries. <sup>3</sup>	Según el consumo: 1. Sin xilitol 2. Con xilitol	Variable cualitativa	Variable independiente	Nominal
<b>Nivel salival del <i>Streptococcus mutans</i></b>	Miembro de la biota oral humana indígena, contribuye en gran medida a la formación de la biopelícula. <sup>1</sup>	Se midió mediante el recuento de UFC.	Variable cuantitativa	Variable dependiente	De razón

### **3. Análisis estadístico de la información:**

Los datos recolectados fueron procesados de manera automatizada en el programa estadístico SPSS versión 22. Se presentan las medias, desviaciones estándar, valores mínimos, valores máximos y medianas de cada variable en un análisis bivariado y multivariado. La comparación del efecto de una goma de mascar con y sin xilitol sobre los niveles salivales del *Streptococcus mutans* se evaluó con la prueba no paramétrica U-Mann Whitney. Los datos no siguieron distribución normal (Shapiro-Wilk). Las comparaciones dos a dos se evaluaron mediante la prueba Suma de rangos de Wilcoxon. Se consideró un nivel de significancia del 5%.

### III. RESULTADOS

Con respecto a los resultados podemos determinar que la goma de mascar conteniendo xilitol produjo una reducción estadísticamente significativa del recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) del *Streptococcus mutans* a las 24 y 72 horas con respecto a la goma de mascar sin xilitol ( $p < 0.001$ ), lo cual fue determinado con la prueba no paramétrica U-Mann Whitney. **(Tabla 1 y Grafico 1)**

Cabe mencionar así mismo, que a las 24 horas se obtuvo una media para el grupo experimental de 209.09 ( $\pm 259.87$ ) y para el grupo control de 1490.91 ( $\pm 831.47$ ).

A las 72 horas se obtuvo una media para el grupo experimental de 54.55 ( $\pm 73.85$ ) y para el grupo control de 1268.18 ( $\pm 622.12$ ). **(Tabla 1)**

El efecto producido en el grupo experimental (goma de mascar con xilitol) a las 24 y 72 horas obtuvo una diferencia significativa ( $p < 0.001$ ) con respecto a la muestra inicial, mientras que en el grupo control a las 24 y 72 horas no se obtuvo diferencia estadísticamente significativa  $p = 0.064$  y  $p = 0.394$  respectivamente. **(Tabla 2 y 3)**

**Tabla 1**

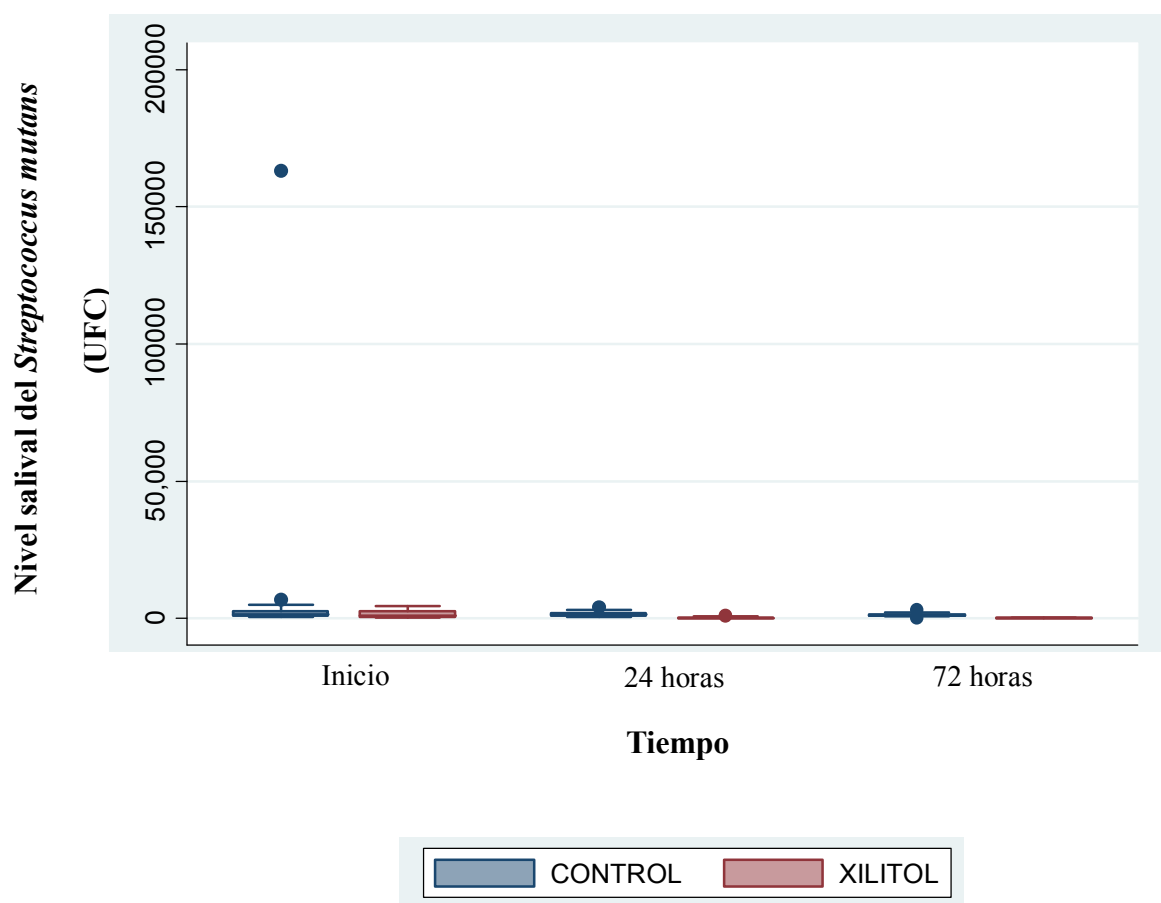
Comparación del efecto de las gomas de mascar con y sin contenido de xilitol sobre los niveles salivales del *Streptococcus mutans*.

Tiempo	n	Con Xilitol			n	Sin Xilitol (control)			p*
		Media	DE	Mediana		Media	DE	Mediana	
Inicio	22	1422.73	1149.30	1050	22	9272.73	34414.98	1450	0.059
A las 24 horas	22	209.09	259.87	100	22	1490.91	831.47	1400	<0.001
A las 72 horas	22	54.55	73.85	0	22	1268.18	622.12	1000	<0.001

\*U-Mann Whitney; DE, desviación estándar.

### Gráfico 1

Efecto de las gomas de mascar con y sin contenido de xilitol sobre los niveles salivales del *Streptococcus mutans*.



**Tabla 2**

Efecto de una goma de mascar que contiene xilitol sobre los niveles salivales del *Streptococcus mutans* a las 24 y 72 horas.

<b>Tiempo</b>	<b>n</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mediana</b>	<b>p*</b>
Inicio	22	1422.73	1149.30	200	4400	1050	<0.001
24 horas	22	209.09	259.87	0	900	100	
Inicio	22	1422.73	1149.30	200	4400	1050	<0.001
72 horas	22	54.55	73.85	0	200	0	
* Prueba suma de rangos Wilcoxon.							

**Tabla 3**

Efecto de una goma de mascar que no contiene xilitol sobre los niveles salivales del *Streptococcus mutans* a las 24 y 72 horas.

<b>Tiempo</b>	<b>n</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mediana</b>	<b>p*</b>
Inicio	22	9272.73	34414.98	400	163200	1450	0.064
24 horas	22	1490.91	831.47	400	4000	1400	
Inicio	22	9272.73	34414.98	400	163200	1450	0.394
72 horas	22	1268.18	622.12	100	3000	1000	
*Prueba suma de rangos de Wilcoxon.							

#### IV. DISCUSIÓN

El efecto del xilitol en las bacterias orales se observa generalmente después de un uso prolongado,<sup>9</sup> que difiere de la utilización de agentes antimicrobianos concentrados, como el gel de clorhexidina al 1 %, u otras formas de aplicación como barnices en los que el efecto sobre los niveles salivales del *Streptococcus mutans* se observa después de un par de aplicaciones.<sup>23</sup> Por otro lado, el uso del xilitol mediante el consumo de una goma de mascar también es capaz de reducir los niveles del *Streptococcus mutans* y los sujetos lo pueden realizar fácilmente. Además el xilitol puede ser utilizado de forma continua, ya que no presenta efectos secundarios como lo hacen otros agentes,<sup>8</sup> atribuyéndole otros efectos beneficiosos, tales como menor hiperglucemia, controlar o prevenir la obesidad, la diabetes y otros trastornos metabólicos.<sup>15</sup>

El efecto del xilitol sobre el inicio de la caries y su progresión no se puede atribuir solo a su efecto sobre el *Streptococcus mutans*, ya que varios estudios también han demostrado que otros sustitutos del azúcar como el sorbitol, pueden exhibir algún efecto, aunque no tan relevante como con el xilitol.<sup>8, 12, 26</sup>

El uso de xilitol en los alimentos como un sustituto del azúcar no resulta en la disminución de los niveles salivales del *Streptococcus mutans*. Por lo tanto, el contacto directo, frecuente y sostenido del xilitol con las superficies de los dientes que se producen con el uso de caramelos o gomas de mascar se requiere con el fin de lograr el efecto beneficioso.<sup>8, 9, 11</sup>



Varios estudios han demostrado la eficacia del xilitol en la prevención de la caries, ya que no es fermentado por las bacterias orales, neutralizando bajos valores de pH en la cavidad oral con efectos beneficiosos sobre la salud oral.<sup>9,14,18</sup>

El propósito del presente trabajo de investigación fue comparar el efecto de una goma de mascar con y sin contenido de xilitol sobre los niveles salivales del *Streptococcus mutans*.

En el presente estudio se obtuvo como resultado que el consumo de gomas de mascar con 1g de xilitol (60.5 %, 1 tablilla al día, durante 3 días), reducen significativamente las unidades formadoras de colonias (UFC) del *Streptococcus mutans* en la saliva, en comparación con las gomas de mascar sin xilitol, después de las 24 y 72 horas de consumo ( $p < 0.001$ ), los cuales concuerdan con lo reportado por autores como Fraga y col.<sup>8</sup> donde utilizaron 1g de xilitol con una frecuencia de consumo de dos veces al día demostrando una reducción estadísticamente significativa con respecto al grupo control y en otros como los de Milgrom y col.<sup>6</sup> donde también mencionan un efecto inhibitorio del recuento de UFC pero a dosis elevadas (10.32 g) y con tiempos más prolongados. Un estudio piloto sobre la composición de la flora oral realizado por Soderling y col.<sup>11</sup> demostraron que el consumo de gomas de mascar con 1.5 g de xilitol redujo las UFC del *Streptococcus mutans* en la saliva como en el presente estudio, pero no afectó a la composición microbiana de la saliva en general, teniendo en cuenta que el efecto inhibitorio sólo se da con el *Streptococcus mutans*.

Sin embargo, Ly y col.<sup>12</sup> observaron que la reducción de las UFC de *Streptococcus mutans* en la saliva con el uso de gomas de mascar con 10.32 g de xilitol, 2 veces por

día no fue estadísticamente significativa con la línea de respuesta, no coincidiendo con lo reportado en el presente estudio, además tampoco fue estadísticamente diferente al grupo control con sorbitol (9.828 g).

La disminución del recuento de *Streptococcus mutans* se debe aparentemente a la entrada del xilitol en la célula bacteriana, penetrando su citoplasma resultando en la acumulación intracelular de xilitol 5-fosfato, esto perjudica la glucólisis y la producción de ATP; resultando en la inhibición del crecimiento celular. También la adhesividad se ve reducida debido al deterioro de los polisacáridos y la masticación en sí misma aumenta la salivación (mantenimiento de la alcalinidad del pH), por lo tanto el efecto beneficioso.<sup>29</sup>

Esta reducción en el recuento de *Streptococcus mutans* puede tener un efecto anti cariogénico significativo hasta después de 2 años, tal como ha sido reportado por Campus y col.<sup>9</sup>, utilizando 11.6 g de xilitol durante 6 meses.

Dentro de las limitaciones de este trabajo se podría mencionar que no se evaluó, ni controló los índices y hábitos de higiene oral de los estudiantes, así como tampoco el consumo de alimentos azucarados, lo que podría influir en los resultados finales, sin embargo, el control no se realizó en ninguno de los grupos.

Las muestras de saliva fueron estandarizadas utilizando 0.1 ml en la siembra e incubadas durante 24 horas; el recuento de las unidades formadoras de colonias fue realizado por la experta, quien fue cegada, ya que todas las placas estaban codificadas en ambos grupo.

Existen otros estudios donde utilizan diferentes vehículos de administración de xilitol como los colutorios orales, dentífricos, jarabes, barnices, todos con diferentes resultados pero ninguno comparado con los resultados beneficiosos obtenidos con las gomas de mascar, caramelos o gomitas.<sup>13,19,21,23</sup> Se debe tener en cuenta que las gomas de mascar son un buen vehículo para algunas poblaciones o grupos de edad.<sup>16,17</sup> Además algunos de estos vehículos requieren de procedimientos realizados por profesionales no resultando beneficioso si lo que buscamos es un método sencillo y a la vez eficaz para reducir la caries dental.

Por último, el consumo de alrededor de tres a quince gomas de mascar diarias para obtener las concentraciones utilizadas en estudios previos resulta engorroso, por ello este estudio pese a sus limitaciones podría ser el principio de un futuro trabajo a largo plazo, para demostrar que dosis bajas de 1 g (una tablilla), una vez al día, es eficaz en la reducción de *Streptococcus mutans* en la saliva.

Al ser capaz el xilitol de reducir el recuento de las unidades formadoras de colonias de *Streptococcus mutans*, podemos estar en condiciones de reducir el riesgo de caries y en procesos cariosos existentes podemos ejercer un mecanismo ralentizador.

## V. CONCLUSIONES

- La goma de mascar con xilitol presentó disminución estadísticamente significativa de los niveles salivales del *Streptococcus mutans* en comparación con la goma de mascar sin xilitol.
- El efecto de una goma de mascar que contiene xilitol a las 24 horas reduce los niveles salivales del *Streptococcus mutans*.
- El efecto de una goma de mascar que no contiene xilitol a las 24 horas no reduce los niveles salivales del *Streptococcus mutans*.
- El efecto de una goma de mascar que contiene xilitol a las 72 horas reduce los niveles salivales del *Streptococcus mutans*.
- El efecto de una goma de mascar que no contiene xilitol a las 72 horas no reduce los niveles salivales del *Streptococcus mutans*.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Realizar estudios donde se controle los índices y hábitos de higiene oral en las poblaciones antes y durante la ejecución del trabajo de investigación.
- Ejecutar estudios teniendo en cuenta la población y grupos de edad, en la que será realizado el trabajo y así determinar el vehículo a usar (caramelos o gomitas).
- Realizar estudios complementarios para determinar el efecto inhibitorio en otros microorganismos orales de importancia para la reducción de la caries dental, a largo plazo.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Argimon S, Alekseyenko AV, DeSalle R, Caufield PW. Phylogenetic analysis of glucosyltransferases and implications for the coevolution of mutans streptococci with their mammalian hosts. *PLoS ONE* 2013; 8(2): e56305.
2. Biswas S, Biswas I. Complete Genome Sequence of *Streptococcus mutans* GS-5, a Serotype c Strain. *J Bacteriol.* 2012; 197(17): 4787-88.
3. Bahador A, Lesan S, Kashi N. Effect of xylitol on cariogenic and beneficial oral streptococci: a randomized, double-blind crossover trial. *Iran J Microbiol.* 2012; 4(2): 75-81.
4. Portilla-Robertson J, Domínguez-Limón G, Gaitán-Cepeda LA, Gutiérrez-Venegas G, Pinzón-Tofiño E, De León Azuara J y col. Valoración clínica de una goma de mascar con xilitol (Trident val-u-pack). *ADM.* 2010; 67(2): 65-71.
5. Mickenautsch S, Coelho S, Yengopal V, Bezerra AC, Cruvinel V. Sugar-free chewing gum and dental caries – a systematic review. *J Appl Oral Sci.* 2007; 15(2): 83-8.
6. Milgrom P, Ly KA, Roberts MC, Rothen M, Mueller G, Yamaguchi DK. Mutans Streptococci Dose Response to Xylitol Chewing Gum. *J Dent Res.* 2006; 85(2): 177-81.

7. Isokangas P, Söderling E, Pienihakkinen K, Alanen P. Occurrence of dental decay in children after maternal consumption of xylitol chewing gum, a follow-up from 0 to 5 years of age. *J Dent Res.* 2000; 79(11):1885-9.
8. Fraga C, Mayer M, Rodrigues CR. Use of chewing gum containing 15% of xylitol and reduction in mutans streptococci salivary levels. *Braz Oral Res.* 2010; 24(2): 142-6
9. Campus G, Cagetti M, Sale S, Petruzzi M, Solinas G, Strohmenger L, et al. Six months of high-dose xylitol in high-risk caries subjects a 2-year randomised, clinical trial. *Clin Oral Investg.* 2013; 17(3): 785-91.
10. Faustino AP, Cruvinel TS, Lopes TS, Caldana ML, Magalhães JR, Rabelo MA. Xylitol concentrations in artificial saliva after application of different xylitol dental varnishes. *J Appl Oral Sci.* 2012; 20(2): 146-50.
11. Söderling E, Hirvonen A, Karjalainen S, Fontana M, Catt D, Seppä L. The Effect of Xylitol on the Composition of the Oral Flora: A Pilot Study. *Eur J Dent.* 2011; 5(1): 24-31.
12. Ly KA, Milgrom P, Roberts MC, Yamaguchi DK, Rothen M, Mueller G. Linear response of mutans streptococci to increasing frequency of xylitol chewing gum use: a randomized controlled trial [ISRCTN43479664]. *BMC Oral Health.* 2006; 6: 6.

13. Arunakul M, Thaweboon B, Thaweboon S, Asvanund Y, Charoenchaikorn K. Efficacy of xylitol and fluoride mouthrinses on salivary mutans streptococci. *Asian Pac J Trop Biomed.* 2011; 1(6): 488-90.
14. Bader JD, Shugars DA, Vollmer WM, Gullion CM, Gilbert GH, Amaechi BT, et al. Design of the xylitol for adult caries trial (X-ACT). *BMC Oral Health.* 2010; 10: 22.
15. Amo K, Arai H, Uebanso T, Fukaya M, Koganei M, Sasaki H, et al. Effects of xylitol on metabolic parameters and visceral fat accumulation. *J Clin Biochem Nutr.* 2011; 49(1): 1-7.
16. Ly KA, Riedy CA, Milgrom P, Rothen M, Roberts MC, Zhou L. Xylitol gummy bear snacks: a school-based randomized clinical trial. *BMC Oral Health.* 2008; 8: 20.
17. Milgrom P, Ly KA, Tut OK, Mancil LI, Roberts MC, Briand K, et al. Xylitol pediatric topical oral syrup to prevent dental caries: a double blind, randomized clinical trial of efficacy. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2009; 163(7): 601-7.
18. Riedy CA, Milgrom P, Ly KA, Rothen M, Mueller G, Hagstrom MK, et al. A surrogate method for comparison analysis of salivary concentrations of Xylitol-containing products. *BMC Oral Health.* 2008; 8: 5.
19. Alves FR, Silva MG, Rôças IN, Siqueira JF. Biofilm biomass disruption by natural substances with potential for endodontic use. *Braz Oral Res.* 2013; 27(1): 20-5
20. Palmer EA, Vo A, Hiles SB, Peirano P, Chaudhry S, Trevor A, et al. Mutans streptococci genetic strains in children with severe early childhood caries:



- follow-up study at one-year post-dental rehabilitation therapy. *J Oral Microbiol.* 2012; 4: 19530.
21. Rochel ID , Souza JG , Silva TC , Pereira AF , D Rios , Buzalaf MA , et al. Effect of experimental xylitol and fluoride-containing dentifrices on enamel erosion with or without abrasion in vitro. *J Oral Science.* 2011; 53(3): 163-8.
  22. Tanzer JM, Thompson A, Wen ZT, Burne RA. Streptococcus mutans: Fructose transport, xylitol resistance. *J Dent Res.* 2006; 85(4): 369-73.
  23. Liu J, Ling JQ, Zhang K, Huo LJ, Ning Y. Effect of sodium fluoride, ampicillin, and chlorhexidine on streptococcus mutans biofilm detachment. *Antimicrob Agents Chemother.* 2012; 56(8): 4532-5.
  24. Costa MT, Dorta ML, Ribeiro-Dias F, Pimenta FC. Biofilms os black tooth stains: PCR analysis reveals presenceof streptococcus mutans. *Braz Dent J.* 2012; 23(5): 555-8.
  25. Loo CY, Mitrakul K, Voss IB, Hughes CV, Ganeshkumar N. Involvement of an inducible fructose phosphotransferase operon in streptococcus gordinii biofilm formation. *Journal of Bacteriology.* 2003; 185(21): 6241-54.
  26. Tapiainen T, Kontiokari T, Sammalkivi L, Ikaheimo I, Koskela M, Uhari M. Effect of xylitol on growth of streptococcus pneumonia in the presence os fructose and sorbitol. *Antimicroial Agents and Chemotherapy.* 2011; 45(1): 166-9.
  27. Mylgrom P, Söderling EM, Nelson S, Chi DL, Nakai Y. Clinical evidence for polyol efficacy. *Adv Dent Res.* 2012; 24(2):112-6.

28. Bebmke KE, Visoso A, Montiel NM. Selective culture médium for the isolation of *Streptococcus mutans*. *Rev Endodo Actual*. 2012; 11 (3):10-13.
29. Fejerskov O, Kidd E. *Dental Caries: the Disease and its Clinical Management*. 2da ed. Oxford: Blackwell Munksgaard; 2008.

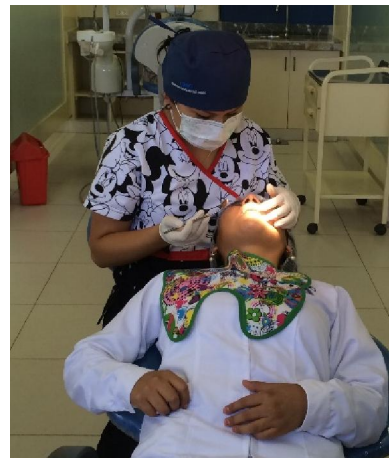
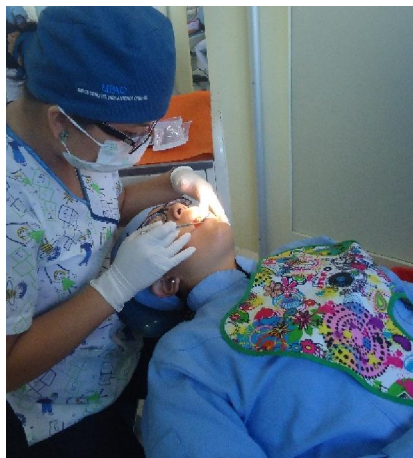
# **ANEXOS**

## ANEXO N°1

### DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO



Firma del consentimiento informado para participar de forma voluntaria en la investigación.



Selección de los estudiantes que cumplieron con los criterios establecidos.



Se emplearon gomas de mascar con xilitol (60.4%), de la marca Trident Sense® (Trident®, España) y sin xilitol, de la marca Juicy Fruit® (Wrigley's®, USA).



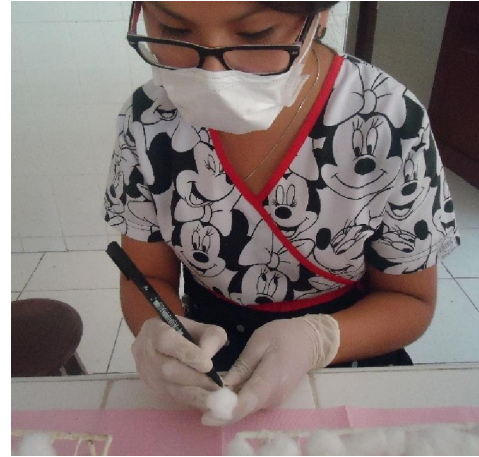
Las gomas de mascar fueron entregadas diariamente para promover y vigilar el cumplimiento de masticación.



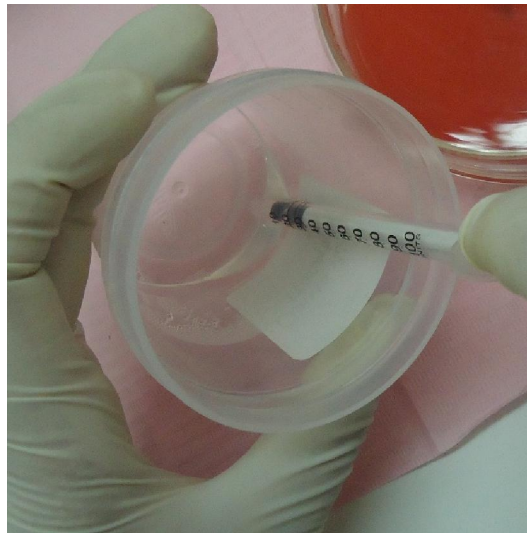
Las muestras se colocaron en un cooler y en un máximo de 04 horas se procesaron.



Se recogieron muestras de saliva antes del consumo de las gomas de mascar, a las 24 y 72 horas, según el método de Tomas Seif.



Los tubos de ensayo y placas petri utilizadas fueron codificados (M1, M2 M3, etc.),  
antes de iniciar el trabajo.



Se tomó 0.2 ml de la muestra de saliva, la cual fue sometida a dos diluciones.



Primera dilución: se tomó 0.2 ml para realizar la segunda dilución.



Segunda dilución: se tomó 0.1 ml para la posterior inoculación y siembra.





Inoculación de la muestra de saliva.



Siembra de la muestra, la cual se esparció con un asa de drigalsky para que las colonias crezcan de manera adecuada.



Incubación de las placas sembradas en condiciones de microanaerobiosis en estufa a 37°C por 24 y 72 horas.



Observación del crecimiento y conteo de las unidades formadoras de colonias (UFC).

**ANEXO N°2**

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**ESCUELA DE ESTOMATOLOGÍA**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo.....identificado con DNI N°..... he recibido suficiente información en relación con el estudio, por lo tanto, manifiesto mi deseo de participar voluntariamente en el trabajo de investigación **“Efecto de una goma de mascar conteniendo xilitol sobre los niveles salivales de *Streptococcus mutans*”**. Es por ello que doy mi consentimiento para la extracción de las muestras de saliva y que estas sean utilizadas exclusivamente en la investigación, sin posibilidad de compartir o ceder, en todo o en parte, a ningún otro investigador, grupo o centro distinto del responsable de esta investigación o para cualquier otro fin.

Declaro que he leído y conozco los objetivos del presente documento, comprendo los compromisos que asumo y los acepto expresamente. Siendo así, firmo este consentimiento informado para manifestar mi deseo de participar en este estudio de investigación.

**Fecha:**    /    /

\_\_\_\_\_

**Firma**



**Responsable del trabajo:** Yuliana Andrea Bocanegra Maldonado

Bachiller en Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego

### ANEXO N°3

#### CUADRO DE COMPOSICIÓN DE LAS GOMAS DE MASCAR CON XILITOL (TRIDENT SENSE®) Y SIN XILITOL (JUICY FRUIT®).

COMPOSICIÓN	
TRIDENT SENSE®	JUICY FRUIT®
Xilitol (60.5%)	Azúcar
Goma base	Goma base
Aromas	Jarabe de maíz
Humectante (E422)	Dextrosa
Emulgentes (lecitina de girasol, E472a)	Menos de 2%: sabores naturales y artificiales
Acidulantes (E330, E296, E334)	Glicerol
Colorantes (E160c, E141)	Lecitina de soja
Antioxidante (E321)	Hidroxilado
Acesulfamo K	Acesulfamo K
Aspartamo	Aspartamo
Fenilalanina	Fenilalanina

**ANEXO N°4**

**FICHA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

<b>M U E S T R A</b>	<b>UFC S.M ANTES DEL CONSUMO DE GOMAS DE MASCAR</b>		<b>UFC S.M DESPUÉS DEL CONSUMO (24 horas)</b>		<b>UCF S.M DESPUÉS DEL CONSUMO (72 horas)</b>	
	<b>Grupo control (sin xilitol)</b>	<b>Grupo experimental (con xilitol)</b>	<b>Grupo control (sin xilitol)</b>	<b>Grupo experimental (con xilitol)</b>	<b>Grupo control (sin xilitol)</b>	<b>Grupo experimental (con xilitol)</b>
<b>1</b>						
<b>2</b>						
<b>3</b>						
<b>4</b>						
<b>5</b>						
<b>6</b>						
<b>7</b>						
<b>8</b>						
<b>9</b>						
<b>10</b>						
<b>11</b>						

<b>12</b>						
<b>13</b>						
<b>14</b>						
<b>15</b>						
<b>16</b>						
<b>17</b>						
<b>18</b>						
<b>19</b>						
<b>20</b>						
<b>21</b>						
<b>22</b>						