



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

VARIACIÓN DEL PH Y FLUJO SALIVAL TRAS CONSUMIR CHICLES CON  
SACAROSA Y XILITOL EN EL COLEGIO PRIMARIO N°169 EN EL AÑO 2023

**Línea de investigación:**

**Salud pública**

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

**Autora:**

Palomino Barreda, Yossie Mary Nicole

**Asesor:**

Chacón Gonzáles, Doris Maura  
(ORCID: 0000-0003-4845-0791)

**Jurado:**

Castro Pérez Vargas, Antonieta Mercedes  
Medina y Mendoza, Julia Elbia  
Chávez Díaz, César Humberto

Lima - Perú

2024



# VARIACIÓN DEL PH Y FLUJO SALIVAL TRAS CONSUMIR CHICLES CON SACAROSA Y XILITOL EN EL COLEGIO PRIMARIO N°169 EN EL AÑO 2023

## INFORME DE ORIGINALIDAD

11%

INDICE DE SIMILITUD

10%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://tesis.ucsm.edu.pe">tesis.ucsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
2	<a href="https://baixardoc.com">baixardoc.com</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="https://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="https://repositorio.unp.edu.pe">repositorio.unp.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal Trabajo del estudiante	<1%
7	Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS Trabajo del estudiante	<1%
8	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	<1%



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**VARIACIÓN DEL PH Y FLUJO SALIVAL TRAS CONSUMIR CHICLES CON  
SACAROSA Y XILITOL EN EL COLEGIO PRIMARIO N°169 EN EL AÑO 2023**

**Línea de Investigación:**

Salud Pública

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Autora:

Palomino Barreda, Yossie Mary Nicole

Asesora:

Chacón Gonzáles, Doris Maura

ORCID: 0000-0003-4845-0791

Jurado:

Castro Pérez Vargas, Antonieta Mercedes

Medina y Mendoza, Julia Elbia

Chávez Díaz, César Humberto

Lima - Perú

2024

### **Agradecimientos**

A Dios porque ha guiado mis pasos hasta hoy para estar donde estoy.

A mi familia por haberme inculcado sus principios y valores, gracias por el amor y apoyo infinito.

A esta universidad que me ha impregnado de conocimiento para formarme como profesional. Cada lección que me llevo, no solo académicas, las llevo en mi memoria y corazón.

A todos los que hicieron posible la realización de esta tesis, quedo infinitamente agradecida. A mi asesora, por su gran disposición y a los demás doctores docentes implicados, me han ayudado a alcanzar uno de mi más grandes propósitos.

### **Dedicatoria**

A la persona más valiente y con determinación que conozco, para mi mamá, cada logro es gracias a ti y siempre dedicado a ti.

A mamita, cuya memoria ya no le permite recordar mi nombre pero sé que tu corazón aún me reconoce, para ti y para mi papito. Son mis ángeles en la tierra.

## ÍNDICE

<b>Índice de tablas.....</b>	<b>vi</b>
<b>Índice de gráficos.....</b>	<b>vii</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>viii</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>ix</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Descripción y Formulación del Problema.....	2
1.1.2. Descripción del Problema.....	2
1.1.3. Formulación del Problema.....	4
1.2. Antecedentes.....	4
1.3. Objetivos.....	8
1.3.1. Objetivo general.....	8
1.3.2. Objetivos específicos .....	9
1.4. Justificación.....	10
1.5. Hipótesis.....	11
<b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
2.1. Bases Teóricas Sobre el Tema de Investigación.....	12
2.1.1. Caries dental .....	12
2.1.2. Saliva .....	18
2.1.3. Flujo salival.....	21
2.1.4. PH salival.....	21
2.1.5. Chicles o gomas de mascar.....	21
2.1.6. Xilitol.....	23
<b>III. MÉTODO.....</b>	<b>25</b>
3.1. Tipo de Investigación .....	25

3.2. Análisis Temporal y Espacial.....	25
3.3. Variables.....	25
3.3.1. Operacionalización de variables.....	25
3.4. Población y muestra.....	26
3.4.1. Población.....	26
3.4.2. Muestra.....	26
3.5. Instrumentos.....	27
3.5.1. PH-Metro.....	27
3.5.2. Ficha de recolección de datos.....	27
3.6. Procedimientos.....	27
3.7. Análisis de Datos.....	29
3.8. Consideraciones Éticas.....	29
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>31</b>
<b>V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>41</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>42</b>
<b>VIII. REFERENCIAS .....</b>	<b>43</b>
<b>IX. ANEXOS.....</b>	<b>50</b>
Anexo A.....	50
Anexo B.....	52
Anexo C.....	53
Anexo D.....	54
Anexo E.....	55
Anexo F.....	56
Anexo G.....	60

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Identificación del flujo salival inicial, a los 10 y 20 minutos de haber iniciado el consumo de chicles de sacarosa y chicles de xilitol.....	31
<b>Tabla 2.</b> Identificación del pH salival inicial y a los 10 y 20 minutos posteriores al consumo de chicle de sacarosa y chicle xilitol.....	32
<b>Tabla 3.</b> Variación del flujo salival tras la masticación del chicle con sacarosa y chicle con xilitol entre 10 y 20 minutos.....	33
<b>Tabla 4.</b> Variación del pH salival tras la masticación del chicle con sacarosa y chicle con xilitol entre 10 y 20 minutos.....	33
<b>Tabla 5.</b> Análisis de distribución de las variables a estudiar.....	34
<b>Tabla 6.</b> Rangos comparativos de las variaciones del flujo salival a los 10 y 20 minutos en los chicles sacarosa y chicles de xilitol.....	34
<b>Tabla 7.</b> Rangos comparativos de las variaciones del pH salival a los 10 y 20 minutos en los chicles sacarosa y xilitol.....	35
<b>Tabla 8.</b> Análisis de correlación entre la variación del flujo salival a los 10 y 20 minutos con el consumo de ambos tipos de chicles.....	36
<b>Tabla 9.</b> Estudios correlacionales del pH inicial con los minutos posteriores 10 y 20 minutos con el consumo de chicle de xilitol.....	37
<b>Tabla 10.</b> Estudios correlacionales del pH inicial con los minutos posteriores 10 y 20 minutos con el consumo de chicle de sacarosa.....	37

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Figura 1.</b> Identificación del flujo salival inicial, a los 10 y 20 minutos de haber empezado el consumo de chicle de sacarosa y chicles de xilitol.....	31
<b>Figura 2.</b> Identificación del pH salival inicial, a los 10 y 20 minutos posteriores al consumo de chicle de sacarosa y chicle xilitol.....	32
<b>Figura 3.</b> Rangos comparativos de las variaciones del flujo salival a los 10 y 20 minutos en los chicles sacarosa y xilitol.....	35
<b>Figura 4.</b> Rangos comparativos de las variaciones del pH salival a los 10 y 20 minutos en los chicles sacarosa y xilitol.....	36

## Resumen

**Objetivo:** Evaluar la variación del flujo y pH salival tras el consumo de chicles de sacarosa y chicles de xilitol en los escolares del colegio primario N°169. **Método:** Es de tipo descriptivo, prospectivo, longitudinal, comparativo y correlacional. La muestra fue de 346 estudiantes divididos en dos grupos aleatoriamente (1: chicles de sacarosa y 2: xilitol). A cada estudiante se le proporcionó 3 frascos milimetrados donde depositaron su saliva inicial y posterior a la masticación (10 y 20 minutos). **Resultados:** La media en la variación del flujo salival fue de 2.3 y de 1.9, en el grupo 1; el grupo 2, tuvo una media de 2.0 y 1.9 con relación a los 10 y 20 minutos. Con respecto al pH, la media en la variación para el grupo 1 fue -0.6 y 0, y del 2, fue de 0.4 y 0, respectivamente. **Conclusiones:** Al consumir los dos tipos de chicles, existe una variación significativa tanto del flujo y del pH salival. Asimismo, en las comparaciones de los dos tipos de chicles se halló que existe diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) en la variación del pH salival; sin embargo, no existe diferencia significativa entre las variaciones del flujo salival entre los dos grupos ( $p > 0.05$ ). También, se encontró una correlación positiva al consumir chicles de xilitol con el aumento del pH salival en el tiempo, así como del chicle con sacarosa.

*Palabras clave:* chicles de xilitol, chicles de sacarosa, pH salival, flujo salival

### Abstract

**Objective:** This study aimed to evaluate the variation in salivary flow and pH after the consumption of sucrose gum and xylitol gum in schoolchildren from primary school No. 169.

**Method:** It is descriptive, prospective, longitudinal, comparative, and correlational. The sample was 346 students randomly divided into two groups (1: sucrose gum and 2: xylitol).

Each student was provided with 3 bottles with measurements in millimeters where they deposited their saliva at the beginning and after chewing (10 and 20 minutes). **Results:** It was obtained that the mean variation in salivary flow was 2.3 and 1.9, in group 1; those in group 2, had an average of 2.0 and 1.9 in relation to 10 and 20 minutes. Regarding pH, the mean variation for group 1 was -0.6 and 0, and for group 2 it was 0.4 and 0, respectively.

**Conclusions:** It is concluded that, when consuming both types of gum, there is significant variation in salivary flow and pH. Likewise, in the comparisons of the two types of chewing gum, it was found that there is a significant difference ( $p < 0.05$ ) in the variation of salivary pH; however, there is no significant difference between the variations in salivary flow between the two groups ( $p > 0.05$ ). Furthermore, a positive correlation was found in the consumption of xylitol chewing gum with the increase in salivary pH over time, as well as chewing gum with sucrose.

*Keywords:* xylitol gum, sucrose gum, salivary pH, salivary flow

## I. INTRODUCCIÓN

Gran parte de las afecciones del sistema estomatognático pueden tratarse, pero también se pueden prevenir. Dentro de todos estos trastornos, la caries dental es la enfermedad con mayor prevalencia, aproximadamente 2000 millones de individuos en el mundo la padecen y 520 millones de infantes y niños poseen caries en su dentición decidua o mixta. Cifras con clara tendencia al aumento. (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2022).

La caries se desenvuelve en una superficie dental que tiene placa bacteriana compuesta por microorganismos; no obstante, la presencia de esta no asegura el desarrollo de la afección como tal (Cuenca y Baca, 2013). Siempre que ingerimos un alimento, se produce un cambio del pH de la placa bacteriana y saliva; con los alimentos azucarados, se presencia un descenso instantáneo del pH, y con posterioridad, acarrea un prolongado periodo de recuperación. Si el líquido de la placa que recubre las superficies del diente se encuentra sobrecargado de iones de calcio y fosfato a un determinado pH, el esmalte dental no padecería desmineralización. (Harris y García-Godoy, 2013).

Generalmente, la saliva en contacto con las superficies de los dientes aglomera iones de fosfato y calcio en el esmalte dental; sin embargo, la placa bacteriana está supersaturada hasta tres veces más de estos componentes. Esta concentración es beneficiosa, ya que los niveles de estos están inversamente relacionados con el índice de caries dental. Cada que el pH desciende, el nivel de supersaturación desciende, y a su vez, el riesgo de desmineralización aumenta. No obstante, no podemos mencionar un pH exacto en el cual se inicie este proceso, sino que podemos hablar de un intervalo de 5.5 a 5.0, llamándose este, un pH crítico. Este rango, es amplio pues el desarrollo de la desmineralización no depende solo del pH, sino del tiempo a la exposición a un entorno ácido, entre otros factores. (Harris y García-Godoy, 2013).

En la actualidad, un componente relativamente nuevo debe ser más valorado y considerado parte de la prevención en la salud bucal. Es reconocido el gusto que la mayoría de

las personas, más aún los niños, tienen por las golosinas; en este caso en específico, por los chicles. Los que, en el pasado, eran elaborados únicamente con hidratos de carbonos fermentables, lo que traía consigo una oportunidad para la formación de caries. Sin embargo, hoy el uso de edulcorantes como el xilitol en su elaboración conlleva a grandes beneficios. Este es capaz de neutralizar niveles realmente ácidos generando una estabilización en el ecosistema bucal (Milgrom et al., 2009). Adicionalmente, el solo hecho de la continua masticación es un estímulo para la producción de saliva, así el volumen será mayor lo que aportará también consecuencias favorables pues según Llena (2006) la saliva estimulada ejercerá sus propiedades para hacer frente al desarrollo de la caries, gracias principalmente a su función tampón, pues la saliva buscará crear un medio donde no se propicie la desmineralización.

## **1.1. Descripción y Formulación del Problema**

### ***1.1.1. Descripción del Problema***

En nuestro país, existe un elevado índice de males en la cavidad oral, siendo la caries dental la afección más frecuente en los menores, siendo esta, la primera causa de morbilidad. Durante el pasado último año, el índice en niños se ha acrecentado en un 31.7%, con respecto al año previo, siendo el 63.5% niños que residen en zonas rurales. En consecuencia, se considera este un asunto de salud pública, y el estado peruano busca implementar programas para reducir estos niveles, como el llamado “Niñas y niños del Bicentenario libres de caries dental”. (Ministerio de Salud del Perú [MINSA], 2022).

La caries dental es una enfermedad infecciosa, acarreada por bacterias denominadas *Streptococcus mutans* las que, al encontrar un sustrato propicio hacinado en las caras dentales, conjunto a la alimentación; en otros términos, carbohidratos o azúcares, luego de algún tiempo, forman ácidos, los que llevarán a cabo la desmineralización de la superficie dental, conllevando a la destrucción de los tejidos duros propios de los dientes. (Guillen, 2014).

Esta afección es de origen multifactorial, pues se debe a la interrelación de múltiples

variables. Dentro de la placa bacteriana existe una constante actividad metabólica, trayendo consigo modificaciones del pH. Cuando este disminuye, hay una pérdida del mineral y posteriormente, se recupera al aumentar el pH. Esta pérdida y ganancia del mineral es parte del ciclo de desmineralización y remineralización. Cualquier factor causal que repercuta en las variaciones del pH, va a determinar la pérdida del mineral y la velocidad con la que se desarrollará. Por otro lado, los factores que protegen tendrán lugar para disminuir la pérdida del mineral en el diente y retrasando su desarrollo. (Cuenca y Baca, 2013).

Siendo la caries dental una enfermedad prevenible. Entendiéndose, como la prevención según Cuenca y Baca (2013) a un conjunto de acciones que traerán como consecuencia evadir el desarrollo de esta afección. En un sentido mucho más general, es cualquier acción que conlleve a la reducción de la posibilidad que tenga una enfermedad para aparecer, o de cesar o mitigar su proceso. Es fundamental saber y comprender el proceso de la enfermedad, pero más importante aún es identificar los agentes causales, así como también los métodos preventivos como tal.

Evidentemente, la falta de investigación de ciertos productos que en la actualidad se comercializan para el consumo diario, es una cuestión que repercute en la salud oral, revertir este desconocimiento en los padres y odontólogos nos permitirá darle énfasis a programas preventivos que mejoren la calidad de la salud en la actualmente algunos niños se encuentran, esto dado que los chicles son un producto de fácil y rápida aceptación por su sabor y textura.

La Institución Educativa N°169 está ubicada en el distrito de San Juan de Lurigancho en Lima, Perú. Este es un colegio público cuyos estudiantes cursan el nivel primario. Esta población es la más vulnerable en lo que respecta a los índices de caries. De continuar con este indicador, afectaría gravemente la salud bucal de nuestros infantes y de las próximas generaciones. Por tal razón, con el presente trabajo se pretende generar conocimiento en el aspecto preventivo de la salud bucodental, recomendando comportamientos y acciones

convenientes y apropiadas para ponerle un alto al incremento de los índices de caries dental que año a año se acrecientan. Y de esta manera, propiciar el conocimiento preventivo no solo a los estudiantes de dicha institución sino llegar más allá, siendo el principal propósito generar un gran impacto que pueda alcanzar posteridad.

### **1.1.2. *Formulación del Problema***

En razón de lo antes expuesto, se formula la siguiente pregunta ¿existe variación en el flujo y el pH salival tras masticar chicles con xilitol y chicles con sacarosa en los estudiantes del nivel primaria de la Institución Educativa N°169 en el año 2023?

## **1.2. Antecedentes**

En el territorio nacional, Arequipa, específicamente, encontramos a Salinas (2023) quien, en su investigación experimental y longitudinal buscó estimar el efecto de gomas de mascar con xilitol en el pH salival tras comer chocolate. Fueron 30 pacientes odontológicos muestreados cuyas edades oscilaban entre los 20 y 40, estos se distribuyeron en dos grupos (A y B). Ambos grupos comieron chocolate; pero además, al grupo B, luego de 5 minutos se les indicó masticar una grajea de xilitol. Se recolectó las muestras de saliva iniciales, a los 20 y 40 minutos. Se obtuvo que la media del pH salival inicial fue 6.88 en el grupo A, y 6.86, en el B. A los 20 minutos, se identificó una disminución del pH en los ambos grupos, 5.6 y 6.5, respectivamente. A los 40, el pH en el grupo A continuó bajando hasta 4.9; mientras que, el grupo B fue 6.9. Se concluye que existe un efecto positivo del componente xilitol del chicle en el pH salival, pues provoca un descenso menor del pH tras consumir un producto alto en azúcar.

Altamirano y Ruiz (2022) indagaron en su trabajo preexperimental, prospectivo y transversal, el impacto sobre el pH salival tras masticar chicles con y sin xilitol en empleados de la municipalidad de Huancavelica. La muestra fue de 44 personas entre los 29 y 40 años de edad a quienes se les tomó el pH inicial, a los 5, 10, 20 y 30 minutos con tiras reactivas. Los resultados en el grupo que consumió xilitol la media siempre fueron igual o mayor a los que

masticaron chicles sin este componente en los minutos posteriores ( $p < 0.05$ ). Determinando finalmente que las gomas de mascar con xilitol varían estadísticamente el pH salival, alcalinizándola.

Shinde y Winnier (2020) en su artículo realizado en la India buscaron evaluar el flujo y pH salival, posterior al consumo de gomas de mascar de stevia y compararlas con las grajeas con xilitol en 20 niños entre los 8 y 13 años cuyo CPOD fuera mayor a 3. Se les brindó chicles de stevia y xilitol a cada grupo para masticarlos durante 15 minutos, y se recolectó la saliva inicial, a los 15 minutos y a la hora para la medición del flujo y pH salival. Los resultados indicaron un aumento en el flujo salival hasta los 15 minutos en ambos grupos  $p = 0.003$  (stevia) y  $p = 0.001$  (xilitol). A su vez, hubo un descenso en el pH salival a los 15 minutos,  $p = 0,001$  (xilitol) y de 15 minutos a una hora  $p = 0,003$  (stevia). Los autores concluyen afirmando que ambos chicles aumentan el flujo, y que ambos tipos de grajeas implican una caída del pH salival.

Otro trabajo fue de Núñez y Aparcana (2020) quienes en su artículo experimental, longitudinal y explicativo estudiaron la variación del pH salival posterior a la masticación con gomas de mascar con xilitol en 100 niños de 7 y 8 años en Ica. Se midió el pH salival inicial con tiras reactivas, posteriormente, todos los alumnos consumieron los alimentos de Qaliwarma, luego solo a 50 de ellos se les proporcionó una grajea con xilitol las que masticaron por 5 minutos y se volvió a hacer la medición. Como resultados, se obtuvo que el pH salival del grupo experimental fue 7.64, siendo este mayor al pH del grupo control que obtuvo como media, 6.68. Concluyéndose que el xilitol influye en el pH salival, aumentándolo.

También está Napan (2020) quien realizó una investigación longitudinal, prospectivo, observacional y descriptivo, el que tuvo como fin esclarecer el efecto de los chicles con xilitol en la variación del pH salival en 100 estudiantes de primaria en Lima. A 50 estudiantes se les entregó un chicle con xilitol, mientras que la otra mitad fue el grupo control. A ambos grupos

se les midió la saliva basal, a los 10, 20 y 30 minutos. Como resultados se obtuvo que el pH en los primeros 10 minutos fue mayor, 6.9 en el grupo experimental, y 5.7 en el grupo control. A los 20 minutos, se obtuvo una media de 7.1, y 6.0. Y a los 30, el pH fue 7.3 y de 6.3, respectivamente. Dando como principal conclusión que la goma de mascar con xilitol incrementa el pH salival significativamente de manera proporcionalmente directa en el tiempo.

Adicionalmente, Kosaka (2019) en su trabajo cuasi experimental y longitudinal que fue dirigido en Arequipa tuvo como fin estimar el impacto de los chicles con xilitol en el pH salival. La muestra fue 60 personas que acudieron al tópico de una universidad. Se formaron dos grupos, uno de control y otro experimental, a este último se subdividió en dos a los que se les entregó chicles con xilitol a diferentes concentraciones (50 y 70%). Se midió el pH basal, a los 10 y 20 minutos. Los resultados indican que en el grupo control el pH salival descendió a los 10 minutos y aún más a los 20, pasando del pH inicial 7.09 a 6.76 y a 6.4. Mientras que el grupo experimental con xilitol al 50% ascendió de 7.07 a 7.7 y luego a 7.37. Y en el de concentración al 70% el pH se elevó de 7.14 a 8.19, y a los 20, el pH fue de 7.77. Se revela así que a mayor concentración de xilitol en los chicles es mayor el aumento del pH de la saliva.

Arcos (2018) en su investigación experimental y comparativa en Ecuador, evaluó el pH salival después de la masticación de chicles con sacarosa y con edulcorantes. Fueron 80 escolares muestreados quienes oscilaban entre los 12 y 17 años. Los que fueron divididos en dos grupos de 40 (grupo A: sin azúcar y grupo B: con azúcar). Con tiras reactivas, se midió el pH salival inicial, y luego del consumo de chicles a los 5, 10, 15 y 20 minutos. Los resultados denotaron que los valores de la media del pH al inicio son similares en ambos grupos y a partir de los cinco minutos del consumo de gomas de mascar se constató una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) en la media del pH salival. En el grupo B el pH varió de 7.5 a 6.7 y en el otro grupo de 7.5 a 8. Finalmente, se concluye que las gomas de mascar sin azúcar elevan el pH salival en valores estadísticamente significativos.

Navarrete (2017) en su estudio experimental y analítico contrastó el impacto de la variación del pH salival de las gomas de mascar con sacarosa y xilitol en pacientes de la clínica odontológica de una universidad ecuatoriana. La muestra fueron 50 niños entre los 5 a 12 años. Se les midió el pH inicial a todos los niños con tiras reactivas, luego a la mitad se les brindó chicles con sacarosa y a los otros, con xilitol, se les indicó que lo mastiquen por 3 minutos, después se volvió a hacer la medición del pH. Dando como resultado que, el pH descendió en los niños que consumieron el chicle con azúcar, mientras que los demás mantuvieron su pH neutro. Llegando a la conclusión que, el efecto más beneficioso lo otorga el consumo de chicles con xilitol pues mantiene un pH neutral.

Arguello (2015) en su trabajo de investigación observacional y longitudinal midió el flujo y pH de la saliva luego del recreo y del consumo de gomas de mascar Trident en 54 niños de una escuela en México. A los que se les midió el flujo de la saliva recolectada en tubos milimetrados y el pH salival con tiras reactivas. Posterior a ello, masticaron durante 20 minutos chicles y se volvió a medir. Resultando que la media del flujo salival por minuto inicial fue de  $0.8531 \pm 0.4287$ , y luego la media varió a  $0.6567 \pm 0.3133$ ; mientras que el pH inicial fue de 6.875 y luego aumentó a 6.909. Se concluyó señalando que existió un cambio mínimo en el flujo salival y a lo que respecta el pH sí hubo un aumento del mismo.

Burneo (2014) en su investigación de alcance descriptivo buscó estimar las variaciones del pH salival previo, a lo largo (a los 5 minutos) y posterior (30 minutos) al consumo de goma de mascar con xilitol en 44 estudiantes entre los 7 a 10 años en Quito. Se les tomó el pH y el flujo salival no estimulado. Resultando que el pH salival pasa de un rango neutro  $6,46 \pm 0,05$  alcalinizándose ligeramente  $7.1 \pm 0.3$ . Mientras que el flujo no estimulado fue  $4.09 \pm 2.4$  ml a  $12.7 \pm 6.6$  ml por 5 minutos. Se concluye que el consumo de chicles con xilitol incrementa el pH y se permanece así hasta 30 minutos luego de su empleo.

Rokaya et al. (2013) en su artículo buscaron ver el efecto de dos diferentes gomas de

mascar en el pH salival. La población de estudio fue de 445 estudiantes en Nepal cuyas edades estaban comprendidas entre los 4 a 15 años. Se dividieron en dos grupos (grupo 1: 222 niños, chicles sin azúcar) y (grupo 2: 223 niños, chicles con azúcar). A cada estudiante se le entregó 3 tubos para la recolección. El pH fue medido con tiras reactivas a los 5 minutos antes, y 10 minutos después de la comida. Posterior a los 15 minutos después de la comida, empezaron la masticación del chicle durante 5 minutos y se midió el nuevo pH salival. Los resultados demuestran que en el grupo 2, el pH inicial fue 4.816, pasando a 4.816 y 20 minutos después de comer fue de 8.977. Mientras que, en el grupo 1 empezaron con el pH salival en 6.927, pasando a 4.792 y 20 minutos después alcanzó un valor de 9.240. Los autores de este artículo resolvieron que no hubo una diferencia significativa entre ambos grupos. Los resultados conllevaron a que afirmen que el consumo de ambos tipos de chicles aumenta el pH salival.

Karami-Nogourani et al. (2011) en su trabajo de investigación tuvo como fin comparar el efecto de cinco diferentes sabores de gomas de mascar sin azúcar en el flujo salival y el pH en quince estudiantes de odontología en Irán. Se recolectó la saliva inicial y después de 5 minutos, masticaron un chicle. Con respecto al flujo salival basal, los cinco chicles de diferentes sabores aumentaron el flujo salival dentro de los seis minutos. Mientras que, a los 6 minutos no hubo diferencias significativas entre ellos. En el pH, solo dos sabores aumentaron significativamente. Los investigadores finiquitan mencionando que el sabor de un chicle puede tener efectos sobre la tasa del flujo y del pH salival. Siendo mejores los de fresa para el aumento del flujo salival, y los de menta y canela para la mejora del pH, aumentándolo.

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. Objetivo General***

Evaluar la variación del flujo y del pH salival en los 10 y 20 minutos tras la masticación de chicles con sacarosa y chicles con xilitol en los estudiantes del nivel primaria de la Institución Educativa N°169 en el año 2023.

### ***1.3.2. Objetivos Específicos***

- Identificar el flujo salival inicial, a los 10 y 20 minutos posteriores al consumo de chicles de sacarosa y chicles de xilitol de los estudiantes del nivel primaria de la Institución Educativa N°169 en el año 2023.
- Identificar el pH salival inicial, a los 10 y 20 minutos posteriores al consumo de chicles de sacarosa y chicles de xilitol de los estudiantes del nivel primaria de la Institución Educativa N°169 en el año 2023.
- Describir la variación del flujo salival a los 10 y 20 minutos tras haber empezado la masticación de chicles de sacarosa y chicles de xilitol en los estudiantes del nivel primaria de la Institución Educativa N°169 en el año 2023.
- Describir la variación del pH salival a los 10 y 20 minutos tras haber empezado la masticación de chicles de sacarosa y chicles de xilitol en los estudiantes del nivel primaria de la Institución Educativa N°169 en el año 2023.
- Comparar la variación del flujo salival a los 10 y 20 minutos posteriores al inicio de la masticación de chicles de sacarosa con los que masticaron chicles con xilitol en estudiantes del nivel primaria de la Institución Educativa N°169 en el año 2023.
- Comparar la variación del pH salival a los 10 y 20 minutos posteriores al inicio de la masticación de chicles de sacarosa con los que masticaron chicles con xilitol en estudiantes del nivel primaria de la Institución Educativa N°169 en el año 2023.
- Determinar la relación entre el pH inicial con su variación a los 10 y 20 minutos con el consumo de chicles de xilitol en los estudiantes del nivel primaria de la Institución Educativa N°169 en el año 2023.
- Determinar la relación entre el pH inicial con su variación a los 10 y 20 minutos tras el consumo de chicles de sacarosa en los estudiantes del nivel primaria de la Institución Educativa N°169 en el año 2023.

#### **1.4. Justificación**

Según el Ministerio de Salud (2019), en el análisis de la situación de salud del distrito de San Juan de Lurigancho tanto en la etapa del niño y del adolescente que residen en la mencionada localidad tienen entre sus principales morbilidades la caries dental, siendo esta la segunda enfermedad más prevalente en ambas etapas de vida después de las infecciones respiratorias. Considerándose así una problemática con impacto sanitario que debería ser priorizado. Razón por la cual, es fundamental plantear una propicia intervención, con programas que tengan en cuenta las causas, los factores de riesgos, pero también un plan para gestar planes de trabajo para que todo conlleve a la mejora de la salud bucodental de toda una comunidad.

Se ha constatado la efectividad de programas de promoción y prevención, en un estudio en dicho distrito se valoró la influencia de un programa, donde la muestra fue de 60 alumnos, quienes fueron sujetos a evaluación sobre sus conocimientos en el área bucal. Posterior a cuatro sesiones educativas, se les volvió a medir su inteligencia sobre el tema a través de cuestionarios. Dando como resultado, una mejora, cuya diferencia fue significativa. Lo que conlleva a reafirmar que este tipo de programas traen consigo consecuencias positivas para la población (Naupari, 2013).

Con este estudio, se busca que un método de prevención se sume a las charlas, siendo además un procedimiento fácil de introducir a los infantes, e incluso a poblaciones con las que es difícil interactuar pues no aceptan el cepillo dental como es el caso de personas con retrasos, síndromes o autismo. Si se llegara a constatar la efectividad de los chicles con xilitol como un elemento que torna el pH salival más básico, evitando así su acidificación y con esto, evadiendo la desmineralización de los tejidos duros; en otras palabras, la caries dental. Con esta nueva información formando parte de las nuevas charlas educativas se concientizaría el cuidado a nivel dental. Un método preventivo sencillo de insertar, pero además de sencillo, fructuoso.

No se debería encorsetar el trabajo del odontólogo solo a las atenciones en un consultorio sobre una unidad dental pues estas acciones no originaran salud como tal. Brindar saberes preventivos, forjar nuevos y buenos hábitos debería ser una de las prioridades como profesionales de la salud.

La investigación se justifica, en vista de que los hallazgos del estudio con respecto al flujo y al pH salival, y los chicles con xilitol generarán una extensión científica en el ámbito de salud pública. En ese marco, los resultados consentirán al personal de salud u otras personas involucradas a orientar y promover las medidas en contra una de las mayores morbilidades, la caries dental; primero, en comunidades pequeñas educativas, en postas y propagando así en comunidades de mayor población.

### **1.5. Hipótesis**

Existe significancia entre la variación del flujo y pH salival a los 10 y 20 minutos entre los alumnos que masticaron chicles de sacarosa y chicles de xilitol.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Bases Teóricas Sobre el Tema de Investigación

#### 2.1.1. *Caries Dental*

La caries dental se define como una afección multifactorial, la cual consiste en un proceso dinámico de desmineralización y remineralización, el que se desarrolla en los tejidos duros de los dientes y en el que además participa la saliva, debido a los ácidos que se originaron por la fermentación de los azúcares ingeridos en la dieta, fermentación que se suscitó por acción de ciertos microorganismos (Henostroza, 2007). Existen múltiples teorías, según Henostroza (2007) estas conjeturas podrían ser divididas en dos grandes grupos.

**2.1.1.1. Teorías Endógenas.** Donde los agentes causales procederían del interior de las personas o de los mismos dientes.

**A. *Énfasis de Fluidos Nocivos.*** Bajo esta teoría, Hipócrates adjudicaba como responsable de cualquier enfermedad a un funcionamiento inapropiado de los humores internos (sangre, bilis y linfa). Por lo que, la caries era una alteración que propiciaba el depósito de los fluidos nocivos en el interior de los órganos dentales (Henostroza, 2007).

**B. *Teoría Enzimática de las Fosfatasas.*** Csernyei postulaba que era consecuencia de un trastorno bioquímico por alteración del equilibrio de los activadores e inhibidores de la fosfatasa (magnesio y flúor), el que determinaba que las fosfatasas actúen sobre los glicerofosfatos, empezando en la pulpa dental originando ácido fosfórico; y que posteriormente, se exteriorizaba en el esmalte o la dentina, disolviéndose. (Higashida, 2009).

**C. *Teoría Biofísica.*** Neuman y Di Salvo mencionaron que las elevadas cargas de masticación conllevan un resultado esclerosante en las piezas dentales a causa de la pérdida constante de agua, se suma a ello, la acumulación de los cristales fibriales y un cambio en las cadenas de polipéptidos. Todas estas variaciones propiciadas por la compactación masticatoria alteran la resistencia de las piezas dentales frente a los agentes perjudiciales (Higashida, 2009).

**D. Teoría Organotrópica.** Conforme a este precepto, Leimgruber afirmaba que los tejidos duros del diente operan como una membrana entre la sangre y la saliva. La dirección del intercambio entre ambos componentes estará condicionadas a las propiedades biofísicas y bioquímicas de los medios, así como a la función activa o pasiva de la membrana. La saliva es el componente del equilibrio, en el cual el mineral y matriz del esmalte y la dentina están unificados mediante enlaces. Los factores capaces de romper estos enlaces logran a su vez desestabilizar el equilibrio, generando la destrucción de los tejidos (Higashida, 2009).

**2.1.1.2. Teorías Exógenas.** Las diferentes causas se les adjudican a agentes externos.

**A. Teoría del Glucógeno.** Egyedi indica que la razón a la predisposición a las caries es el elevado consumo de azúcares a lo largo del desarrollo del órgano dental, pues debido a ello se conducía un almacenamiento excedente de glucógeno y glucoproteínas en la composición del diente. Estos elementos quedan sujetos a la apatita del esmalte y dentina cuando la matriz del diente va madurando, así se explicaría la vulnerabilidad a la agresión de ciertos microorganismos luego de la erupción dental. Además, se explica que la caries se inicia cuando los microorganismos del tártaro acceden a los tramos orgánicos y transforman el glucógeno en glucosa, y a las glucoproteínas en glucosamina, ambos ácidos desmineralizantes (Higashida, 2009).

**B. Proteolítica.** Gottlieb explicaba que la caries empezaba debido a la acción de la placa bacteriana, fundamentalmente por bacterias proteolíticas, las que provocan la disolución de proteínas. Según esta teoría, el proceso carioso inicia en los prismas del esmalte sin calcificar; en otras palabras, los que no poseen la cutícula protectora en la superficie dental; posteriormente, se propaga por los defectos en las estructuras internas del diente de acuerdo a las enzimas que sueltan las bacterias que provocan lisis en las proteínas. Con el transcurso del tiempo, se evidencia la invasión de microorganismos acidógenos la que destruye el componente mineral (Higashida, 2009).

**C. *Proteólisis-Quelación.*** Quien defendía principalmente esta premisa fue Schatz profundizando la teoría anterior, añadiendo el concepto de quelación como explicación a la destrucción del diente. Esto debiéndose a la destrucción de microbios de los componentes orgánicos dentales y a su vez, simultáneamente ocurre la pérdida de apatita por disolución. La desintegración de los componentes orgánicos son denominados quelantes. El proceso químico de quelación en el que una molécula obtiene el calcio de otra, desatándose un desequilibrio y destrucción. La molécula que recaba el calcio se llama quelato, y otros agentes como los péptidos, polifosfatos, los hidratos de carbono de la dieta, la saliva, y hasta el sarro dental puede actuar como un quelato (Higashida, 2009).

**D. *Quimioparasitaria.*** Miller se encargó de argumentar esta hipótesis, precisando que la caries es un proceso quimioparasitario generada por los ácidos que son producto de las bacterias acidógenas, los que causan el ácido en la cavidad oral al degradar los hidratos de carbono, descendiendo el pH de la placa bacteriana, provocando mayor diseminación de bacterias; subsiguientemente, se descalcifica la molécula del esmalte y se hacen cavidades en la superficie dentaria. En el proceso de esta patología se identifican dos etapas; la descalcificación de los tejidos orgánicos, que es donde los microorganismos de la cavidad bucal son capaces de provocar la fermentación ácida; y la segunda etapa, donde se ejecuta la desintegración de los residuos descalcificados y los ácidos causados por bacterias, donde actúan los microorganismos de acción peptonizante o digestiva en componentes albuminosos. Este argumento se afianza pues al inicio de la caries el pH es ácido en la superficie dental y existen microorganismos, y además hay un vínculo directo entre la caries y la ingesta de hidratos de carbono. Posteriormente, Fosdik y Hutchinson mencionaron que para el inicio y el avance de una caries era imprescindible la fermentación de azúcares en el sarro dental, a la vez también lo era el ácido láctico. Se adjudica también como otro factor causal a la propiedad semipermeable del esmalte. Pues el desplazamiento de compuestos por la estructura dental se

da mediante las vainas de barras y la sustancia interbarra compuesta por cristales de apatita con poco compuesto orgánico. Y a lo largo de la migración iónica de la saliva hacia el esmalte, los cristales reaccionan con iones del componente que se trasmite o que los recauda. Estos cristales si captan iones calcio y fosfato se obstruyen los caminos de difusión, y el reemplazo de iones hidroxilo por iones fluoruro forman un compuesto más estable y menos soluble. Pero si, los cristales captan iones hidrógeno por las sustancias difusoras ácidas, añadiendo el agua y fosfatos solubles, se destruye la membrana del esmalte (Higashida, 2009).

**2.1.1.3. Factores Etiológicos.** Keyes decretó que la patogenia de la caries dental se rige a un diseño integrado por tres agentes básicos: el huésped, los microorganismos y el sustrato, los que interaccionan entre sí e inician el proceso de la caries. Sin embargo, esto no dependerá exclusivamente de solo estos tres agentes, sino que será necesario el involucramiento de agentes adicionales denominados moduladores como lo son el tiempo, la edad, la salud general, nivel socioeconómico. Aun así, no todos los factores se implican para la formación de caries, pero influyen ya sea de forma positiva o negativa en el huésped (Henostroza, 2007).

**A. Microorganismos.** La caries se desarrolla cuando se destruye el equilibrio entre la respuesta inmune del individuo y el desarrollo microbiano. En la boca se pueden encontrar una gran variedad de microorganismos, pero son tres las bacterias principales de la etiología de la caries dental, el *Streptococcus*, *Lactobacillus* y los *Actinomyces* (Henostroza, 2007).

La formación de biofilm se da primero con la formación de la película adquirida, ya que se deposita ciertos componentes de la saliva y del fluido crevicular sobre la superficie dentaria; posteriormente, se da la colonización por ciertas bacterias específicas, primero se depositan, aproximándose a la superficie de la película, luego se adhieren donde actúan componentes microbianos como las adhesinas, los puentes de calcio y magnesio y del individuo participan los ligandos y polisacáridos extracelulares, los que terminan por unir íntimamente a los microorganismos con la película; finalmente, se da el crecimiento y la reproducción

microbiana permitiendo la formación del biofilm dental (Henostroza, 2007).

Otro elemento vital en el metabolismo microbiano es el pH, pues Stephan demostró que al agregar hidratos de carbono al biofilm el pH disminuía, incluso a niveles que se encontraban por debajo del punto de descalcificación del esmalte; es decir, un pH crítico. Pero a la vez, se percató que luego, el pH volvía a sus niveles iniciales. La habilidad de generar ácido a bajos niveles de pH es significativo para que una bacteria pueda desarrollar caries. El pH crítico donde los tejidos orgánicos se disuelven a nivel del esmalte está entre 5.3 y 5.7 y de 6.5 a 6.7 en dentina. El *Streptococcus* y el *Lactobacillus* llegan a un gran crecimiento en niveles bajos de pH y tienen un pH final menor al del nivel crítico. Este descenso es producto de los procesos metabólicos microbianos que se ponen en marcha para la captación de energía (Henostroza, 2007).

**B. Dieta.** Los hidratos de carbono fermentables son los principales factores en la dieta de la aparición de la caries pues son los nutrientes imprescindibles para el metabolismo microbiano. La sacarosa es el carbohidrato con más capacidad cariogénica y también esta obra como sustrato para la producción de polisacáridos extracelulares y polisacáridos insolubles de la matriz. A su vez, también fomenta la colonización de bacterias como la adhesión a la placa, lo que permite unirse mejor sobre la superficie dental (Henostroza, 2007).

El más importante proceso que intercede en el inicio de la desmineralización de los tejidos orgánicos dentales es la formación de ácidos por las bacterias, en su mecanismo glicolítico, a partir de los alimentos. Esto conlleva a un declive del pH de la cavidad oral y potencia un medio de desarrollo para otros microorganismos. Pero también otros factores influyen en el pH como la cantidad y composición de la placa, flujo salival, la capacidad buffer (Henostroza, 2007).

**C. Huésped.** Dependerá de los factores propios del individuo ligados a las características de su saliva, de sus dientes o de la inmunización propia del sujeto. En términos

amplios, se ha demostrado que los pacientes con flujo salival disminuido tienen mayor incidencia de caries, y también existe la cantidad de microorganismos en la boca, específicamente, los de tipo acidogénicos. La cantidad de saliva se ve afectada por el sueño, medicación, estímulos, el tamaño de las glándulas. Adicionalmente, la saliva aporta la creación del balance de la microflora. Otra acción vital es de la dilución y lavado de los carbohidratos de la dieta, haciendo la función protectora de la saliva; cuando hay una gran cantidad de saliva en la cavidad oral, hay una mayor producción de saliva para la disolución de los azúcares. La neutralización y amortiguación de los ácidos de la placa dental es otra de sus funciones, durante la masticación, el sistema de bicarbonato realiza la acción amortiguadora principalmente sobre el sistema del fosfato, pues la del bicarbonato depende del flujo salival. La saliva también efectúa el suministro de iones para la remineralización (Henostroza, 2007).

Con respecto a los dientes, algunos de los factores que tienen que ver con el inicio de las caries son la proclividad y la anatomía propias del diente, ciertas superficies dentales son más propensas al desarrollo de la caries, inclusive respecto a otras superficies de la misma pieza dental; la forma particular de cada diente, la ubicación y la oclusión también influyen, las anormalidades en cuanto a su textura como el caso de fluorosis o amelogénesis imperfecta contribuyen a la aparición de lesiones cariosas. Un factor decisivo también es la permeabilidad adamantina, ya que, debido a la composición de la capa exterior del esmalte, este integra moléculas que tendrán efecto en sus propiedades. Los componentes del esmalte, establecerá la resistencia del esmalte, y a su vez, la celeridad del avance de una lesión cariosa. A mayor edad, esta permeabilidad disminuye (Henostroza, 2007).

Por último, el sistema inmune es apto para reaccionar contra los microorganismos cariogénicos pues realiza una respuesta humoral (inmunoglobulina A salival e inmunoglobulina G sérica); además, una respuesta celular a través de linfocitos T. No obstante, la respuesta inmune depende del antígeno y del huésped (Henostroza, 2007).

**2.1.1.4 Desmineralización y Remineralización.** Cada que el diente esté revestido de placa bacteriana, sus cristales padecen continuamente series de pérdida; en concreto, desmineralización, y también procesos de aumento de mineral; es decir, remineralización. Cuando existe una pérdida neta; esto es, una pérdida mayor a la ganancia de minerales tiene como consecuencia una lesión cariosa (Cuenca y Baca, 2013).

La desmineralización conlleva a la disgregación de los minerales, recobrando calcio, fosfato y cristales de hidroxil. En tanto, la remineralización necesita la presencia de los mismos iones complementados de fluoruro. Como lo son la hidroxiapatita, fluorohidroxiapatita y el fluoruro de calcio. Posterior a una exposición de ácidos, el fluoruro de calcio es quien primero se desintegra, posteriormente, la hidroxiapatita y al último la fluorohidroxiapatita. Si la exposición de estos ácidos se prolonga, los iones que están desvinculados generan el retardo de la disgregación de los cristales, hasta lo podrían cesar de forma esporádica. Cuando el pH se torna a su nivel considerado normal, los cristales empezarán a reestructurarse a partir de los iones que estuvieron separados. Frente a una carencia será sustituida por calcio, fosfato o fluoruro provenientes de la saliva, agua o dentífricos. Con el objetivo de sostener la homeostasis, el fluoruro de calcio provee depósitos de fluoruro de manera directa y rápida cuando es requerido. Este proceso fracasará cuando las exposiciones de los ácidos de la placa sean a menudo y por periodos extendidos (Harris y García-Godoy, 2013).

### **2.1.2. Saliva**

Higashida (2009) la define como un fluido biológico originado por las glándulas salivales mayores en un 93% y menores en un 7%, las que se sitúan en toda la extensión de la mucosa oral. Las propiedades de la saliva dependerán de su origen glandular. Así la saliva que fue producida por la glándula parótida es serosa, la submandibular elabora una secreción mucosa y serosa, y en la sublingual la secreción mucosa es mayor. Además, las glándulas salivales menores como la palatina, lingual de las mejillas y labial generan mayormente una

secreción mucosa.

**2.1.2.1. Composición.** Cuenca y Baca (2013) afirman que pese a que la saliva tiene una conformación y propiedades distintas dependiendo qué glándula la produjo, todas poseen un 99% de agua en las que están disueltos componentes orgánicos e inorgánicos. Según Gómez y Campos (2019) manifiestan que los más importantes componentes, aparte del agua, son:

**A. Componentes proteicos y glicoproteínas.** Amilasa salival, mucinas, lisozimas, cistatina, IgAs. En una inferior proporción también encontramos eritropoyetina, catalasas, peroxidasa, IgM, IgG, trompoplastina, ribonucleasa, desoxirribonucleasa, factor de crecimiento nervioso, y más.

**B. Componentes orgánicos no proteicos.** Urea, ácido úrico, colesterol, glucosa, citrato, lactato, amoníaco, creatinina, entre otros.

**C. Componentes inorgánicos.** Está el sodio, potasio, calcio, cloruros, fluoruros, fosfatos, bicarbonatos, entre otros compuestos.

**2.1.2.2. Funciones.** Cuenca y Baca (2013) sintetizan las funciones de la saliva en tres grupos:

**A. Digestivas.** Además de la lengua, carrillos, a los movimientos musculoesqueléticos, en conjunto al flujo salival contribuyen a la formación del bolo alimenticio, el que se lubrica gracias al agua y mucinas (MG2 y PRP), proporcionando solubilidad para que el bolo continúe su trayecto de la boca al tracto digestivo. Adicionalmente, gracias a la  $\alpha$ -amilasa rompe los enlaces del almidón en glucosa. Y las glucosidasas, proteasas, peptidasas y lipasas pueden romper macromoléculas de carbohidratos, proteínas y lípidos. Todo ello con el fin de ayudar en la digestión.

**B. Protectoras.** Protege la mucosa gracias al efecto lubricante de la saliva evitando lesiones con agentes externos, infiltración de agentes que puedan irritarla y la descamación; asimismo, debido a la presencia del factor de crecimiento en la saliva, propicia la reparación

tisular, así como la presencia de algunos factores de la coagulación y la tromboplastina que agilizan la coagulación de la mucosa frente a cualquier daño. Los componentes de la saliva poseen una gran resistencia a procesos infecciosos. Posee también una propiedad inmunitaria gracias a la IgAs, IgG e IgM.

*C. Relación con la aparición de enfermedades infecciosas.* Posee poder anticariogénico. Contribuye en la eliminación de carbohidratos pues diluye las macromoléculas de azúcar. Adicionalmente, participa en la remineralización. La saliva tiene proteínas y glucoproteínas que tienen acción en la creación de la película adquirida, placa dental, y son fuente nutricional para el microbiota oral. Otra capacidad sumamente importante es la capacidad tampón ya que regula el pH dentro de su rango normal evitando alcanzar su nivel crítico, lo que conlleva a la desmineralización adamantina y aparición de caries.

**2.1.2.3. Relación entre la saliva y caries.** Diversos estudios científicos señalan que la reducción del flujo salival se acompaña de una intensificación de los agentes que incitan la aparición de las caries (Henostroza, 2007). Según Llena (2006), el rol de la saliva para contrarrestar el desarrollo de caries radican en cuatro diferentes puntos; la dilución y eliminación de los hidratos de carbono y de bacterias, ya que tras el consumo de azúcares hay menor volumen salival, lo que significa una alta concentración de azúcar, por ello, se impulsa el alza del flujo; otra función sería su capacidad tampón, los sistemas presentes en la saliva estimulan los requisitos propicios para la supresión de microorganismos que requieren de un pH bajo para su supervivencia y colonización, los sistemas tampón mantienen el pH neutro, el tampón bicarbonato actúa cuando el flujo de saliva está incrementado, y el de fosfato cuando el flujo está disminuido; también ejerce función buscando el equilibrio entre los procesos de desmineralización y remineralización; y provee también un acción antimicrobiana, pues modifica el metabolismo de las bacterias presentes con el fin de detener o ralentizar el inicio de la caries.

### **2.1.3. Flujo salival**

Cada día se segrega un volumen total de 500-700 ml, hasta 1500 ml, siendo 1,1ml la cantidad media que existe en la cavidad bucal. La saliva en reposo; es decir, sin estímulo, tiene un flujo normal continuo entre 0,25 y 0,35 ml/min. En tanto, la saliva estimulada el flujo puede elevarse a 1,5 ml/min. La cantidad total salival es principalmente originada antes, durante y después de la comida, más aún por las tardes; mientras que durante el sueño la producción decrece notoriamente. Hay agentes que consiguen tener efectos en la producción salival como la hidratación, edad, sexo, dentición, tamaño de las glándulas salivales, etc. (Cuenca y Baca, 2013).

### **2.1.4. PH salival**

Oscila entre 6.2 y 6.8; por lo que, se le considera al pH salival neutro en óptimas condiciones. Sin embargo, cuando el pH desciende a causa de los ácidos puede provocar la desmineralización de los tejidos dentales ya que los cristales de hidroxiapatita se separan, este valor no es exacto, pero se le considera un pH crítico cuando el pH disminuye entre 5.3 y 5.7 en el esmalte, y a 6.5 y 6.7 en la dentina (Henostroza, 2007).

### **2.1.5. Chicles o gomas de mascar**

Resina de goma que contiene plastificantes, elastómeros, lípidos, emulsionantes (Surana, 2010). Y por supuesto, el edulcorante, de los que existen tres clases básicas; la sacarosa, los polioles sin calorías y edulcorantes no cariogénicos (International Chewing Gum Association, 2014).

**2.1.5.1 Aplicaciones médicas.** El consumo de gomas de mascar para facilitar que las personas ingieran sus fármacos es una práctica que actualmente está en aumento. Pues debido a la consistencia y sabor se les hace más fácil deglutirlos. Incluso, la absorción de estos medicamentos es más rápida pues es mediante la mucosa oral, y este tipo de administración trae consigo menor cantidad de efectos secundarios que los que convencionalmente se tragan

(Chaudhary y Shahiwala, 2010). Surana (2010) dice que también puede ser utilizado para tratar las cefaleas y mialgias faciales, contra cuadros de ansiedad, alergias, diabetes, y como apoyo para detener la adicción a la nicotina u otras sustancias que se puedan fumar. Es también importante mencionar que estimula el aumento del flujo salival, lo que tendría un efecto sumamente positivo en pacientes que tienen xerostomía, como es el caso de personas que se realizan las diálisis (Jagodzinska et al., 2011).

**2.1.5.2 Aplicaciones odontológicas.** Kumar et al. (2013), afirma que hoy por hoy se está sustituyendo la sacarosa en las gomas de mascar debido a que un chicle azucarado provoca la caída instantánea del pH salival, y el de la placa adherida a las superficies dentales, pues esto provoca el incremento de las colonias de los microorganismos residentes de la cavidad oral. Sin embargo, masticar chicles con sacarosa conlleva a un descenso del pH, y a la vez a incremento de calorías pues el organismo absorbe el azúcar presente; lo que no sucedería con una goma de mascar con edulcorantes como el xilitol pues este es independiente de insulina. Milgrom et al. (2009) aseveran que en diversas investigaciones se menciona que la masticación de gomas de mascar con xilitol estimula la salivación, esto sin dejar una capa viscosa para no incitar a que se asienten las bacterias restringiendo su fermentación, evitando el desarrollo de caries. Claxton et al. (2016) reafirma que el simple hecho de mascar chicle neutraliza los ácidos del biofilm, aumenta el flujo de la saliva, apoya al proceso de remineralización adamantina y además suprime los residuos alojados en las superficies de los dientes.

**2.1.5.3 Edulcorantes.** Desde hace un tiempo se ha intensificado el reemplazo de los hidratos de carbonos en la composición de los chicles comerciales por polialcoholes, almidones hidrolizados, y entre otros, debido a que estos son mínimamente metabolizados por los microorganismos acidogénicos o también son metabolizados mediante métodos que no desembocan en un proceso ácido (Núñez y García, 2010). Nahás (2022) divide a los edulcorantes en dos distintos grupos:

**A. *Edulcorantes calóricos.*** Tienen un origen natural, se pueden localizar en los monosacáridos, disacáridos, entre otros. Dentro de los cuales, Seif (1997) a su vez también los divide en cariogénicos como la glucosa, sacarosa, fructuosa, y los no cariogénicos como el xilitol, sorbitol y manitol.

**B. *Edulcorantes no calóricos.*** De procedencia sintética, entre los cuales están el ciclamato, sacarina, sucralosa, steviosida.

#### **2.1.6. *Xilitol***

Prakasham et al. (2009) lo identifican como un azúcar de procedencia natural conformado por átomos de carbono e hidroxilos. Bósquez (2013), define al xilitol como un polialcohol, un polioliol de cinco átomos de carbono, o pentinol. En 1963 se descubrió, pero fue hasta el año 1980 donde se le admite como parte del consumo humano (Giannuzzi, 1995).

**2.1.6.1. *Metabolismo.*** Este polioliol se desintegra de forma rápida en la cavidad oral sin provocar una fermentación por parte de los microorganismos (Ribelles, 2010). Es metabolizado en el hígado y en la sangre. No obstante, no produce cambios significativos en los niveles de insulina (Zabner et al., 2000).

**2.1.6.2. *Aplicaciones médicas.*** Ribelles et al. (2010) declaran que este edulcorante ofrece propiedades en la prevención de enfermedades como el sobrepeso y la obesidad debido al efecto de saciedad que producen en las personas que lo padecen; en pacientes diabéticos no dependientes de insulina gracias al xilitol como sustitución de la misma sacarosa mantienen los niveles normales de glucosa en sangre. Zabner et al. (2000) indican que tiene un impacto positivo contra patologías pulmonares bacterianas fortaleciendo la inmunidad a ese nivel gracias que este tipo de edulcorante reduce la concentración de sal, también se ha evidenciado positivos resultados en personas con diagnóstico de fibrosis quística; adicionalmente, reprime los microorganismos a nivel de la mucosa nasal, reduciendo los episodios de rinitis alérgicas. Bravo (2008) manifiesta las propiedades del xilitol en pacientes con otitis media aguda,

disminuyendo la incidencia de este diagnóstico de un 20.8 a un 12.1% tras dos meses de consumo de gomas de mascar con este componente.

**2.1.6.3. Aplicaciones odontológicas.** Tiene influencia en la formación de la película, en el pH salival, coadyuvando a tener efecto contra el desarrollo de la caries y a nivel periodontal. Bahador et al. (2012) en sus investigaciones in vitro, afirman que el xilitol y sorbitol disminuyen el proceso de adherencia de las bacterias denominadas *Streptococcus mutans*, el que induce a la formación de biofilm. Además, afirman que la pared celular del *S. mutans* absorbe el xilitol, metabolizándose, y así no puede ser usado por microorganismos, pudiendo ser hasta nocivos dentro de las células bacterianas. Tiene poder anticariogénico, pues Kumar et al. (2013) asegura que los microorganismos no pueden metabolizar al xilitol en ácidos, y también actúa contra la formación de ácidos. Menciona también que el xilitol podría incitar a un cambio en el medio bucal, reduciendo las condiciones de un ecosistema cariogénico. Soderling et al. (2009) asevera que el consumo de xilitol durante tres veces al día impide el crecimiento del *S. mutans* hasta en un 80%. Bradshaw y Lynch (2013) afirman que el xilitol acarrea la elaboración de placa alcalinizada, conllevando al incremento del flujo de saliva y también incita la neutralización del pH. A nivel periodontal, el xilitol impide la producción de citoquinas y óxido nítrico causada por la bacteria *Porphyromona gingivalis*, y así el proceso inflamatorio de las encías como la destrucción del hueso cortical se ve reducido (Park et al., 2014).

### III. MÉTODO

#### 3.1. Tipo de Investigación

El presente estudio es descriptivo, dado que el investigador no tiene control sobre el factor de estudio. Prospectivo debido a los datos que se recolectaron se recogieron en tiempo presente. Longitudinal pues los datos fueron tomados en diferentes tiempos ya que se busca analizar los cambios que suscitarán en las variables dependientes. Comparativo porque se compara dos grupos distintos de variables independientes sobre las variables dependientes. Y correlacional pues se buscará determinar si existe una relación directa entre las variables.

#### 3.2. Análisis temporal y espacial

- El ámbito temporal es el año 2023.
- El ámbito espacial es la Institución Educativa N°169.

#### 3.3. Variables

Variable Dependiente: PH salival, flujo salival.

Variables Independientes: Chicles con sacarosa (Bubbaloo) y chicles con xilitol (Trident), tiempo.

##### 3.3.1. Operacionalización de las variables

Variables	Definición	Indicador	Escala	Valor
PH salival	Nivel de acidez o alcalinidad de una muestra	Grado que indicará el pH-metro	Razón	0 – 14
Flujo salival	Volumen de saliva en un intervalo de tiempo	Cantidad de saliva en el frasco milimetrado	Razón	Mililitros (ml)

Chicles o gomas de mascar	Resina de goma con saborizante	Marca del chicle	Nominal	1 = Bubbaloo (sacarosa) 2 = Trident (xilitol)
Tiempo	Periodo de duración donde pasa una acción	Cantidad de minutos que transcurre en el cronómetro	Razón	Minutos

### 3.4. Población y Muestra

#### 3.4.1. Población

La población está conformada por 512 niños que están matriculados en el nivel primaria en la Institución Educativa N°169 en el distrito de San Juan de Lurigancho.

#### 3.4.2. Muestra

De acuerdo con la ecuación para variables cuantitativas en una población finita serán seleccionados 346 alumnos, bajo los criterios de inclusión y exclusión.

$$n = \frac{N * Z^2 * \sigma^2}{(N - 1)e^2 + Z^2 * \sigma^2}$$

$$n = \frac{512 * 1.96^2 * 0.5^2}{(512 - 1)3\%^2 + 1.96^2 * 0.5^2}$$

$$n = 346.21$$

**3.4.2.1. Criterios de Inclusión.** Se incluyó a los alumnos que cumplieron con los siguientes parámetros:

- Estudiantes del nivel primaria, entre los 6 y 11 años que estén matriculados en el presente año en la Institución Educativa N°169 en el distrito de San Juan de Lurigancho.

- Estudiantes cuyos padres o apoderados hayan firmado el consentimiento informado.
- Estudiantes en ABEG, ABEN, ABEH y LOTEP.
- Estudiantes que puedan colaborar eficazmente

**3.4.2.2. Criterios de Exclusión.** Se excluyó a los alumnos que seguían los siguientes parámetros:

- Estudiantes cuyos padres o apoderados no firmaron el consentimiento informado.
- Estudiantes que no colaboraron con el estudio.
- Estudiantes con patologías como diabetes, hepatitis, u otras anomalías a nivel hormonal que afecten el flujo salival.
- Estudiantes con afecciones gastrointestinales.
- Estudiantes con xerostomía debido a tratamientos medicamentosos.

### **3.5. Instrumentos**

#### **3.5.1. PH-Metro**

También denominado potenciómetro es un dispositivo electrónico que contiene un voltímetro capaz de medir el pH o la concentración de iones hidrógeno ( $H^+$ ) de una disolución, el sensor o voltímetro en extremo es sensible y está vinculado a dos electrodos provocando así, una corriente que varía según la concentración de hidrones. (Álzate et al., 2012). El pH-metro utilizado en esta investigación fue el pH-metro digital de la marca Hanna modelo HI 98103. Véase anexo E.

#### **3.5.2. Ficha de Recolección de Datos**

Es una ficha con cuadros simples diseñados por el investigador, en donde se registró los datos recogidos en los tiempos establecidos del proyecto con el propósito de conseguir los objetivos planteados. Véase el Anexo D.

### **3.6. Procedimientos**

- Se solicitó el permiso correspondiente a la dirección de la Institución Educativa

N°169 ubicado en el distrito de San Juan de Lurigancho para llevar a cabo la ejecución de este proyecto de investigación. Junto con la carta de presentación expedida por la universidad. Véase el Anexo A.

- Se hizo llegar el consentimiento informado a los padres o apoderados de cada niño mediante sus maestras para que puedan firmarla. Véase el Anexo B.

- La recolección de datos se realizó en 6 días distintos; el primer día se evaluó a las 3 aulas de sexto grado; el segundo, las 3 aulas de quinto; el tercer día, las 3 aulas de cuarto grado; el cuarto día, las 3 aulas de tercer grado; el quinto día, las 3 aulas de segundo grado; y el último y sexto día, las 4 aulas de primer grado.

- Antes de recolectar la muestra, se les explicó a los estudiantes en simples palabras lo que tendrán que realizar para que expresen su voluntariedad para participar en el estudio. Véase Anexo C.

- A los estudiantes se les entregó tres frascos previamente rotulados para la recolección de saliva inicial para medir el flujo y el pH; primero, se les pedirá recolectar saliva durante cinco minutos; posteriormente, el alumnado fue dividido en dos grupos, un grupo masticó chicle con sacarosa de la marca Bubbaloo y el otro grupo, chicle con xilitol de la marca Trident. La segunda recolección de saliva fue a los 10 minutos después de haber iniciado la masticación, y la última recolección fue a los 20 minutos tras haber empezado la masticación.

- La calibración del pH-metro se llevó a cabo colocando su electrodo en una solución con un pH neutro; es decir, de pH 7. Posteriormente, se enjuagó con agua destilada y se colocó en una solución con un pH 4. Si el pH-metro indica esos valores, indica que está calibrado. Esta calibración se hizo cada cierto tiempo para evitar discrepancias al medir las muestras.

- La información fue plasmada en la ficha de recolección de datos de manera fidedigna. Véase el Anexo D.

- Días posteriores a la obtención de datos, se brindó una charla de prevención en la

salud oral en cada salón en la que asistieron los padres junto a sus tutelados. Explicándoles personalmente el fin, la importancia y los objetivos del presente trabajo.

### **3.7. Análisis de Datos**

- Se depuró los datos registrados de las fichas de recolección elaborado un banco de datos en Excel 2019.
- Para el análisis estadístico de datos se utilizó el software estadístico SPSS-v. 27.
- Para la descripción de cada variable se empleó el análisis descriptivo mediante la media, mediana y moda.
- Así mismo, se ejecutó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar que los valores de las variables siguen una distribución normal. Al no tener una distribución normal, se usaron para los análisis inferenciales pruebas no paramétricas.
- Se utilizó la U de Mann-Whitney para los análisis comparativos entre las variaciones de las variables dependientes (flujo y pH salival) en los grupos independientes (gomas de mascar).
- Se empleó la Rho de Spearman para determinar la correlación de los valores iniciales de las variables dependientes con sus valores en los minutos posteriores tras la intervención de las variables independientes.
- Los resultados se plasmaron en tablas de frecuencia y gráficos.
- Posterior al procesamiento de datos, se hizo la interpretación de estos de forma individual y conjunta entre ellos, y a la vez, en comparativa a resultados obtenidos en otras investigaciones similares.

### **3.8. Consideraciones Éticas**

El presente trabajo se ejecutará rigiendo toda norma establecida por los comités de ética tanto de la Universidad Nacional Federico Villarreal como de la institución a la que se recurre. A la Institución Educativa se le enviará la documentación completa y explícita. La muestra es

de niños del nivel primaria, cuyas edades oscilan entre los 6 y 11 años, a cuyos apoderados se les brindó el consentimiento informado para dejar en evidencia la voluntariedad de la participación de cada estudiante.

Se eligió un procedimiento sencillo y adaptable, que no genere ningún tipo de riesgo ni daño. El instrumento que se empleará en la recolección fue diseñado para alcanzar los objetivos trazados de manera precisa y objetiva.

Tomando como precedente la Declaración de Helsinki, la investigación protege la salud, la vida, confidencialidad e integridad de las personas que fueron parte de la muestra, para que no tengan ningún impacto negativo en sus vidas. El presente trabajo no tiene conflicto de interés personal ni económico, su único fin es la investigación.

#### IV. RESULTADOS

Los resultados logrados en este estudio partieron del programa estadístico SPSS, cuyos datos fueron importados de una tabla Excel, pues ahí se depuraron de forma fehaciente la muestra que lo conformaron 346 estudiantes, los que fueron divididos en dos grupos, 173 alumnos consumieron chicles con sacarosa (grupo 1), y los restantes, consumieron chicles con xilitol (grupo 2). Se midió tanto el flujo y el pH salival al inicio, a los 10 minutos y a los 20 minutos de haber empezado la masticación de las gomas de mascar.

**Tabla 1**

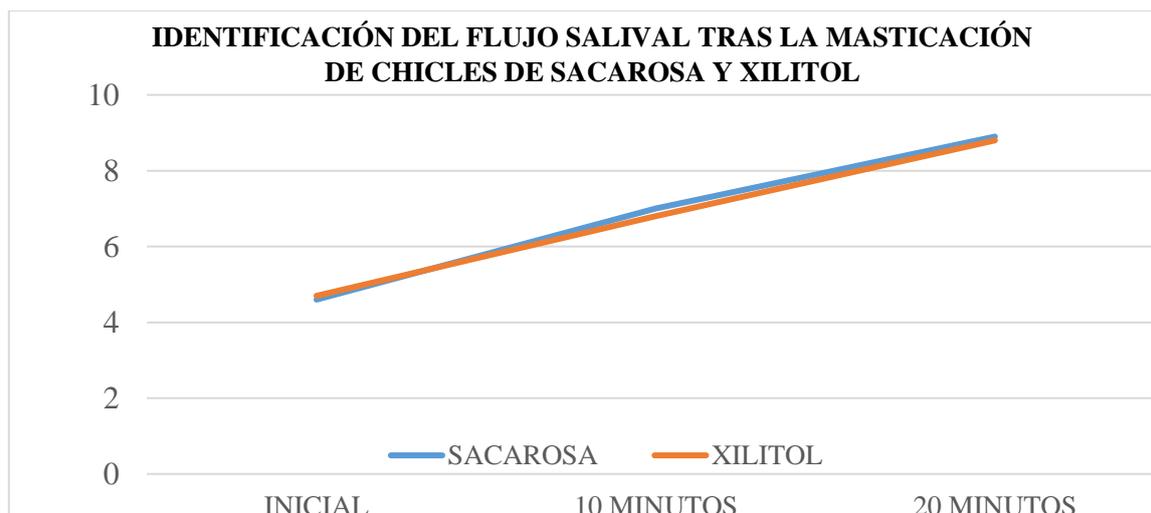
*Identificación del flujo salival inicial, a los 10 y 20 minutos de haber iniciado el consumo de chicles de sacarosa y chicles de xilitol*

		Flujo – Chicle sacarosa			Flujo - Chicle xilitol		
		Flujo inicial	Flujo 10 min	Flujo 20 min	Flujo inicial	Flujo 10 min	Flujo 20 min
N	Válidos	173	173	173	173	173	173
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
	<b>Media</b>	<b>4.6</b>	<b>7</b>	<b>8.9</b>	<b>4.7</b>	<b>6.8</b>	<b>8.8</b>
	Mediana	4.5	7	8.5	5	7	8.5
	Moda	5	7.5	8.5	5	7	9
	Desv. Estándar	0.8	1.8	3	0.7	1.6	2.7
	Asimetría	0.6	2.6	2.6	-0.1	2.5	2

*Nota.* En la presente tabla se evidencia que, con el consumo del chicle de sacarosa, la media del flujo aumenta de 4.6 a 7.0 en los primeros 10 minutos; posteriormente, llega alcanzar un máximo de 8.9 en 20 minutos. Mientras que, con el consumo de chicle de xilitol existe a su vez un aumento del flujo en los estudiantes, teniendo un flujo inicial de 4.7, incrementando a un 6.8 en los primeros 10 minutos y finalizando en un 8.8 en los 20 minutos posteriores.

**Figura 1**

*Identificación del flujo salival inicial, a los 10 y 20 minutos de haber empezado el consumo de chicle de sacarosa y chicles de xilitol*

**Tabla 2**

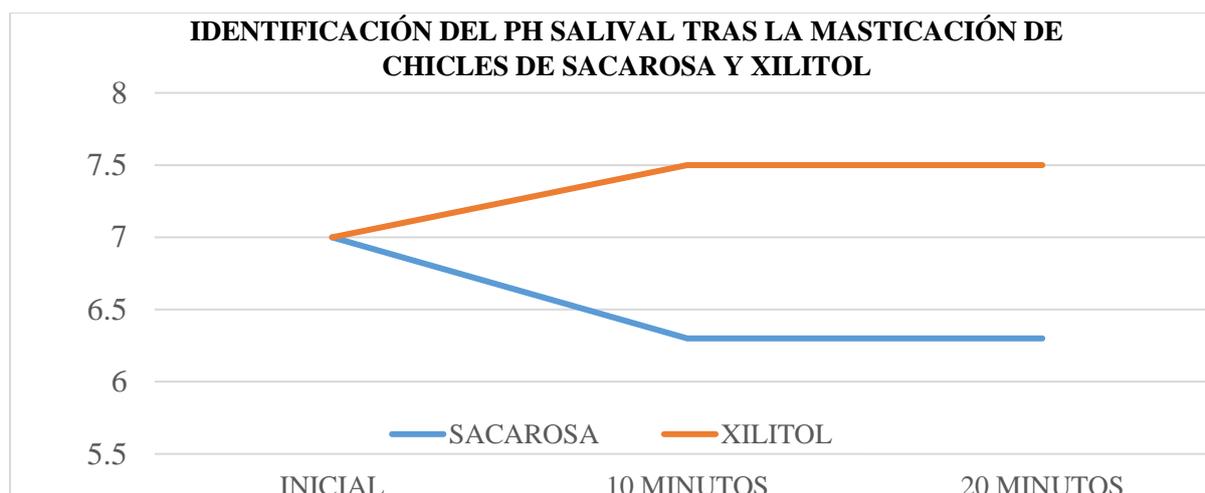
*Identificación del pH salival inicial y a los 10 y 20 minutos posteriores al consumo de chicle de sacarosa y chicle xilitol*

		pH - Chicle sacarosa			pH – Chicle xilitol		
		pH inicial	pH 10 min	pH 20 min	pH inicial	pH 10 min	pH 20 min
N	Válido	173	173	173	173	173	173
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
	<b>Media</b>	<b>7</b>	<b>6.3</b>	<b>6.3</b>	<b>7</b>	<b>7.5</b>	<b>7.5</b>
	Mediana	7.1	6.5	6.4	7.1	7.5	7.6
	Moda	7.2	7.2	6.9	7.4	7.7	7.6
	Desv. Estándar	0.5	0.7	0.7	0.5	0.3	0.3
	Asimetría	-1.4	-0.3	-0.3	-1.9	-0.5	-0.4

*Nota.* En esta tabla, se observa que la media del pH salival de los estudiantes que masticaron chicles con sacarosa parte en 7.0, evidenciando posteriormente una disminución al 6.3 en los primeros 10 minutos, y tras 20 minutos, se verifica que se mantiene en un 6.3. Por otro lado, en lo que refiere al consumo del chicle xilitol se evidencia un incremento de 7.0 hasta 7.5 tanto para el tiempo de 10 minutos y 20 minutos.

**Figura 2**

*Identificación del pH salival inicial, a los 10 y 20 minutos posteriores al consumo de chicle de sacarosa y chicle xilitol*

**Tabla 3**

*Variación del flujo salival tras la masticación del chicle con sacarosa y chicle con xilitol entre 10 y 20 minutos*

Variación del flujo		Chicle sacarosa		Chicle xilitol	
		Variación 10 min	Variación 20 min	Variación 10 min	Variación 20 min
N	Válido	173	173	173	173
	Perdidos	0	0	0	0
	<b>Media</b>	<b>2.3</b>	<b>1.9</b>	<b>2</b>	<b>1.9</b>
	Mediana	2	1.5	2	1.5
	Moda	2.5	1.5	2.5	1.5
	Desv. Estándar	1.6	1.9	1.4	1.7
	Asimetría	3	2.8	3.1	3

*Nota.* En la presente tabla, en el grupo 1 se detalla que existe una mayor elevación en los primeros 10 minutos, obteniendo una media de 2.3 en su variación; mientras que, a los 20 minutos, la variación media fue de 1.9. Con relación a los estudiantes del grupo 2, los del chicle de xilitol, la variación media del flujo salival fue ligeramente menor que el primer grupo, fue de 2.0 y 1.9, a los 10 y 20 minutos, respectivamente, tras haber empezado la masticación.

**Tabla 4**

*Variación del pH salival tras la masticación del chicle con sacarosa y chicle con xilitol entre 10 y 20 minutos*

Variación del pH		Chicle sacarosa		Chicle xilitol	
		Variación 10 min	Variación 20 min	Variación 10 min	Variación 20 min
N	Válido	173	173	173	173
	Perdidos	0	0	0	0
	<b>Media</b>	<b>-0.6</b>	<b>0</b>	<b>0.4</b>	<b>0</b>
	Mediana	-0.5	-0.1	0.4	0.1
	Moda	-0.2	-0.2	0.3	0.2
	Desv. Estándar	0.6	0.4	0.4	0.2
	Asimetría	-0.5	0.8	2.5	0

*Nota.* La variación del pH salival en los estudiantes del grupo 1, tuvo una variación cuya media fue de -0.6 en los primeros 10 minutos, y del minuto 10 al 20, la media de la variación fue 0. Caso contrario, en el grupo 2, se puede verificar que existe un aumento de 0.4 y 0, respectivamente, en los tiempos mencionados anteriormente.

**Tabla 5**

*Análisis de distribución de las variables a estudiar*

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Flujo inicial	0.184	346	0.000	0.932	346	0.000
Flujo 10 min	0.176	346	0.000	0.796	346	0.000
Flujo 20 min	0.168	346	0.000	0.807	346	0.000
pH inicial	0.160	346	0.000	0.872	346	0.000
pH10 min	0.148	346	0.000	0.925	346	0.000
pH 20 min	0.143	346	0.000	0.916	346	0.000

*Nota.* Se evidencia por medio de la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup> un valor de significancia menor a 0.05 en las variables. Por lo tanto, los datos no se ajustan a una distribución normal; por tal motivo, se aplicó pruebas estadísticas no paramétricas.

**Tabla 6**

*Rangos comparativos de las variaciones del flujo salival a los 10 y 20 minutos en los chicles sacarosa y chicles de xilitol*

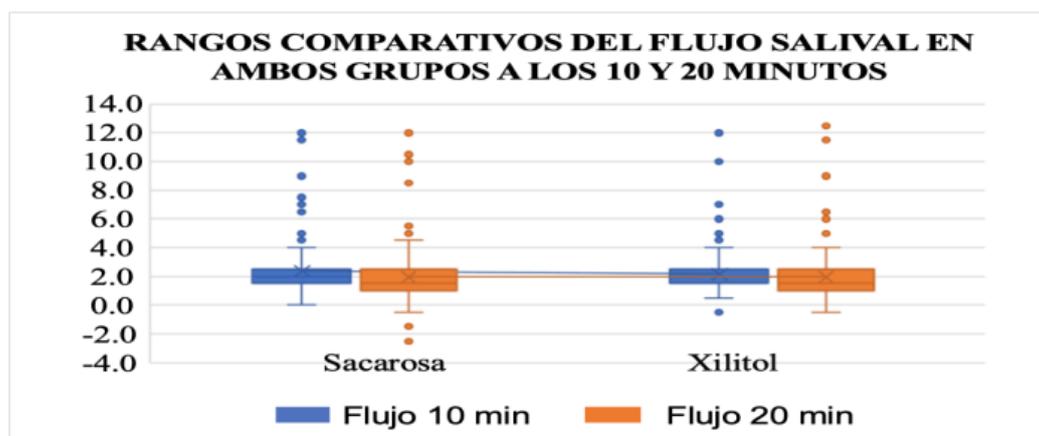
**Estudio comparativo según la U de Mann-Whitney**

	Producto	N	Rango promedio
Variación del flujo en 10 minutos	Sacarosa	173	180.26
Variación del flujo en 20 minutos	Sacarosa	173	173.09
Sig. asintótica(bilateral)		0.202	
Variación del flujo en 10 minutos	Xilitol	173	166.74
Variación del flujo en 20 minutos	Xilitol	173	173.91
Sig. asintótica(bilateral)		0.938	

*Nota.* En la tabla se detallan los rangos de ambos chicles que consumieron los estudiantes; por lo que, se observan rangos muy similares. Asimismo, se evidencia un valor de  $p > 0.05$  para ambas comparaciones. Por lo que, se infiere que no existe diferencia significativa en comparación de las variaciones en el flujo salival entre ambos grupos.

### Figura 3

*Rangos comparativos de las variaciones del flujo salival a los 10 y 20 minutos en los chicles sacarosa y xilitol*



### Tabla 7

*Rangos comparativos de las variaciones del pH salival a los 10 y 20 minutos en los chicles sacarosa y xilitol*

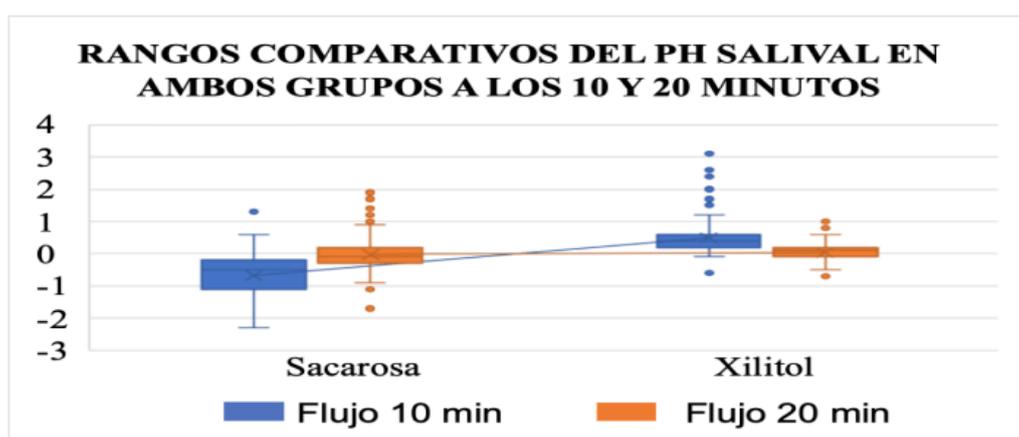
Estudio comparativo según la U de Mann-Whitney			
	PRODUCTO	N	Rango promedio
Variación del pH en 10 minutos	Sacarosa	173	91.45
Variación del pH en 20 minutos	Sacarosa	173	157.35
Sig. Asintótica(bilateral)		0.00	

Variación del pH en 10 minutos	Xilitol	173	255.55
Variación del pH en 20 minutos	Xilitol	173	189.65
Sig. asintótica (bilateral)		0.003	

*Nota.* Con el estadístico U de Mann-Whitney, se detallan los rangos de los dos tipos de chicles que consumieron los estudiantes. Dando un valor de  $p < 0.05$  para ambas comparaciones. Por lo tanto, se infiere que existe diferencia significativa en ambos grupos.

#### Figura 4

*Rangos comparativos de las variaciones del pH salival a los 10 y 20 minutos en los chicles sacarosa y xilitol*



#### Tabla 8

*Análisis de correlación entre la variación del flujo salival a los 10 y 20 minutos con el consumo de ambos tipos de chicles*

Correlación del flujo		Flujo 10 min	Flujo 20 min
	Coefficiente de correlación	,544**	,393**
Rho de Spearman	Flujo inicial	0.000	0.000
	Sig. (bilateral)	0.000	0.000
	N	346	346

*Nota.* En la presente tabla, se puede verificar que el valor de  $p < 0.05$ . Por lo tanto, se infiere que el consumo de los dos tipos de chicles (sacarosa y xilitol) influyen en la variación del flujo a los 10 y 20 minutos de empezar a consumir el producto.

**Tabla 9**

*Estudios correlacionales del pH inicial con los minutos posteriores 10 y 20 minutos con el consumo de chicle de xilitol*

<b>Correlaciones</b>				
		pH Inicial	pH en los 10 minutos	pH en los 20 minutos
Rho de Spearman	Coefficiente de correlación	1.000	,577**	,547**
	Sig. (bilateral)		0.000	0.000
	N	173	173	173

*Nota.* Se evidencia correlaciones positivas en relación a las variables. Por lo que se refiere que a mayor consumo de chicle xilitol mayor es el aumento del pH salival entre los 10 y 20 minutos, siendo el valor de  $p=0.00$ .

**Tabla 10**

*Estudios correlacionales del pH inicial con los minutos posteriores 10 y 20 minutos con el consumo de chicle de sacarosa*

<b>Correlaciones</b>				
		pH inicial	pH en los 10 minutos	pH en los 20 minutos
Rho de Spearman	Coefficiente de correlación	1.000	,549**	,559**
	Sig. (bilateral)		0.000	0.000
	N	173	173	173

*Nota.* En la presente tabla se puede evidenciar correlaciones positivas en relación a las variables. Por lo que se refiere que a mayor consumo de chicles sacarosa, existe un incremento del pH salival entre los 10 y 20 minutos, siendo el valor de  $p=0.00$ .

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Esta investigación tuvo como principal objetivo evaluar la variación del flujo y del pH de la saliva tras la ingesta de chicles de xilitol y sacarosa, donde se estableció que ambos tipos de gomas de mascar sí influyen en la variación de las variables dependientes establecidas en el presente estudio, pues el valor de  $p < 0.05$ . Resultado que concuerda con Arcos (2018), pues en ambos estudios tuvieron dos grupos, donde la mitad consumió chicles con sacarosa y la otra mitad chicles sin azúcar, y la variación del pH tuvo una diferencia estadísticamente significativa.

En cuanto al análisis descriptivo se halló que el flujo salival basal fue 4.7 ml y que posterior a la masticación de los chicles con xilitol tras 10 minutos aumentó a 6.8 ml, y 10 minutos más tarde, se elevó a 8.8 ml. Coincidiendo con Burneo (2014) que también menciona un incremento de  $4.09 \pm 2.4$  ml a  $12.7 \pm 6.6$  ml con el uso de chicles con xilitol. Shinde y Winnier (2020) menciona que también existió un aumento del mismo a los 15 minutos en los que consumieron chicles de xilitol. Y Karami-Nogourani et al. (2011) anuncia que, tras el consumo de diferentes sabores de chicles de xilitol, el flujo salival se elevó dentro de los seis minutos y que el mayor aumento fue al primer minuto, posterior a eso, se fue aminorando; no obstante, la media se mantuvo todo el tiempo por encima de la media de la saliva no estimulada.

En cuanto al pH salival inicial del grupo que consumió chicles de sacarosa, el pH inicial fue 7.0, y a los 10 minutos posteriores al inicio de la masticación decreció a 6.3 y a los 20 minutos, se mantuvo. Estos resultados coinciden con las medias obtenidas en la investigación de Arcos (2018) que tuvo como media inicial 7.5, a los 10 minutos el pH descendió a 7, y a los 20 minutos, incrementó ligeramente a 7.14, no llegando al pH inicial. Indistintamente, Kosaya (2019) menciona que en el grupo que se les dio chicles sin xilitol a los 10 minutos la media descendió de 7.09 a 6.76. Por otro lado, en otros estudios hubo aumento de la media con este grupo con sacarosa, el trabajo de Rokaya et al. (2013) indica que la media del pH tras el

consumo de alimentos fue de 4.816 y 20 minutos más tarde de haber masticado chicles con azúcar fue de 8.977.

Asimismo, el pH salival en el grupo que masticó chicles con xilitol, existió un alza de 7.0 hasta 7.5 a los 10 minutos y a los 20 minutos se mantuvo. Los resultados son similares con el estudio de Napan (2020), cuyo pH en los 10 minutos, es 6.9 en los estudiantes que consumieron las gomas de mascar con xilitol, con respecto al grupo control, cuya media fue 5.7. A los 20 minutos se obtuvo una media de 7.1 y de 6.0, respectivamente. Además, en los resultados de Núñez y Aparcana (2020) la media del pH salival posterior al consumo de los alimentos y del chicle con xilitol es 7.64, siendo superior al pH posterior al grupo que no masticó ningún chicle fue 6.68. De la misma manera, Salinas (2023) donde se masticó chicles después de la ingesta de chocolates, el pH inicial fue de 6.88 en el grupo control, y 6.86 en el grupo con xilitol. En los 20 minutos, se identificó una disminución del pH en los dos grupos, 5.6 y 6.5, respectivamente. Observando una disminución menor luego de un estímulo alto en azúcar, evitando que el pH salival descienda bruscamente. Discordando con el resultado de Shinde y Winnier (2020) quienes aseguran una disminución del pH tras el xilitol.

La variación del pH salival en los 10 primeros minutos tuvo una media de  $0.4 \pm 0.4$  y a los siguientes 10 minutos fue de  $0 \pm 0.2$  con respecto al pH de los 10 minutos. Resultados muy similares a la de Arcos (2018) cuya variación a los 10 minutos fue de 0.4 y a los 20 minutos, 0.1. Burneo (2014) a su vez, indicó que el pH salival de los estudiantes a los 5 minutos de haber consumido los chicles con xilitol tuvo una variación de 0.64. Adicionalmente, Kosaya (2019) tuvo dos grupos donde el porcentaje de xilitol era al 50 y 70% y fueron masticados durante 10 minutos, en el que hubo una variación de 0.63 y 1.05, respectivamente. Se llega a la premisa debido a todos los resultados en conjunto, que la media del pH salival aumenta tras el consumo de gomas de mascar con xilitol, y que incluso a mayor porcentaje de xilitol en la composición, hay un incremento mayor.

Acerca del flujo, los rangos son muy similares en la comparación de ambos chicles, se evidencia un valor de  $p > 0.05$ . Por lo que, se infiere que no existe diferencia significativa. Coincidiendo con Karami-Nogourani et al. (2011), pues a los minutos de masticar chicles con xilitol los resultados mostraron diferentes medias entre el pH salival tras masticar los diferentes sabores de chicle de xilitol, pero no hubo diferencias significativas entre sí.

Con respecto, a la comparación de las variaciones del pH en ambos chicles, se halló que el valor de  $p < 0.05$ . Napan (2020) añade también que existe variación del pH posterior al consumo de goma de mascar con xilitol de forma proporcional al tiempo, siendo  $p = 0,00$ . De igual modo, Navarrete (2017) concluye que  $p = 0,014$  entre el pH salival antes y después del consumo de los chicles con xilitol o sacarosa. También, Kosaya (2019) añadió que quienes consumieron chicles con azúcar tuvieron un pH de 7.09, y tras 10 minutos fue 6.76, donde  $p < 0.05$  existiendo diferencia significativa, donde se observa la disminución del pH salival. Adicionalmente, Arcos (2018) añade que en su investigación la comparación entre los 2 grupos de estudio sus resultados se consideran estadísticamente significantes  $p < 0,05$ . Y de igual manera, Altamirano y Ruiz (2022) denotaron que existen cambios significativos en el pH salival de quienes consumieron xilitol con los que no lo masticaron.

Asimismo, se evidenció correlaciones positivas en relación a las variables, siendo el valor de  $p = 0.00$ ; por lo que, se infiere que a mayor consumo de chicle xilitol y chicle de sacarosa hay un aumento del pH salival. Asemejándose, a Rokaya et al. (2013) donde tampoco hubo una diferencia significativa entre ambos grupos de chicles, ambos tipos de chicles aumentan el pH salival. Resultados que conjuntamente, coinciden con Navarrete (2017), donde  $p = 0.611$  lo que significa no existe diferencia significativa en el pH salival entre los niños antes del consumo con chicles de xilitol o sacarosa ya que ambos tuvieron un pH similar. Podría entenderse según los resultados de esta investigación, que el aumento del pH salival no solo está relacionado al xilitol, sino que también al hecho de masticar pues estimulamos la salivación.

## VI. CONCLUSIONES

6.1. Se comprobó que, al consumir los dos tipos de chicles, tanto de sacarosa como del xilitol, influyen estadísticamente en la variación del flujo y pH salival a los 10 y 20 minutos de consumir el producto.

6.2. Se verificó que tras el consumo de chicles de sacarosa ninguna de sus medias alcanza a un pH crítico en los escolares.

6.3. Se constató que no existe diferencia significativa en la comparación de las variaciones en el flujo salival en los 10 y 20 minutos tras la masticación de ninguno de los dos tipos de chicle que se utilizó.

6.4. Se demostró que existe una diferencia significativa en la comparación de las variaciones en el pH salival en los 10 y 20 minutos entre el grupo que masticaron los chicles de xilitol, con los que masticaron chicles de sacarosa.

6.5. Se evidenció una correlación positiva del consumo de chicles de xilitol en el aumento del pH salival a los 10 y 20 minutos posteriores de haber iniciado la masticación de estos.

6.6. Se determinó que el consumo de chicles de sacarosa implica un aumento del pH salival a los 10 y 20 minutos de haber empezado a masticar los chicles.

## VII. RECOMENDACIONES

7.1 Debido al ritmo de vida actual, muchas personas no suelen almorzar en casa y no llevan consigo su cepillo dental. Se recomienda el consumo de chicles de xilitol después de la ingesta de alimentos o insumos altos en azúcar, dado a que la masticación de este producto aumenta el pH y flujo salival, evitando la disminución del pH, alterando así, una de las causas al desarrollo de la caries. Teniendo en cuenta, que esto es una alternativa para evitar caer a un pH crítico.

7.2 Puesto que se ha puesto en evidencia que tanto el flujo como el pH salival posee una variación estadística significativa tras el consumo de gomas de mascar, se recomienda la profundización en diferentes poblaciones en riesgo, con el propósito de reafirmar esta correlación.

7.3 Evaluar otras nuevas gomas de mascar con edulcorantes como xilitol y sorbitol, o el uso de estas sustancias en otros productos, y así, medir la influencia en el pH salival para ratificar los resultados obtenidos.

7.4 Gestionar programas de prevención en la salud bucodental donde se informe sobre los beneficios de la masticación de chicles con xilitol, además de los métodos ya conocidos. De esta manera, se inculcará nuevos hábitos para disminuir el índice de caries dental.

7.5 Enfocar la atención privada y pública de los odontólogos, no solo a un aspecto médico, sino integrarnos como comunidad; brindar conocimiento preventivo e incluir a otros profesionales como médicos, maestro, etc., e incluso a los padres para coadyuvar a la prevención de caries.

## VIII. REFERENCIAS

- Altamirano, M., y Ruiz, Y. (2022). Nivel de pH salival post consumo de goma de mascar con xilitol en trabajadores del Municipio de Tayacaja – 2021. [Tesis de Licenciatura, Universidad Peruana de Los Andes]. Repositorio Universidad Peruana de Los Andes. <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/3873?show=full>
- Álzate, E., Montes, J., y Escobar, R. (2012). Acondicionamiento del sensor de pH y temperatura para realizar titulaciones potenciométricas. *Scientia Et Technica*, 17(51), 188-196. <https://www.redalyc.org/pdf/849/84923910028.pdf>
- Arcos, P. (2018). Evaluación de pH salival tras consumo de goma de mascar con y sin azúcar en los alumnos de 12 a 17 años del Colegio Cerit de la ciudad de Latacunga. [Tesis de Licenciatura, Universidad de las Américas]. Repositorio Digital Universidad de las Américas. <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/8459>
- Arguello, María. (2015). Efectos positivos de masticar chicle sin azúcar con Recaldent después del recreo como método anticaries. [Tesis de Especialización, Universidad Veracruzana]. Repositorio Institucional Universidad Veracruzana. <https://cdigital.uv.mx/handle/123456789/46455>
- Bahador, A., Lesan, S., and Kashi, N. (2012). Effect of xilitol on cariogenic and beneficial oral streptococci: a randomized, double-blind crossover trial. *Iran J Microbiol.* 4(2), 75-81. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3434645/>
- Bejarano, E. (2016). Efecto de una goma de mascar conteniendo xilitol sobre el nivel del pH salival. [Tesis de Licenciatura, Universidad Privada Antenor Orrego]. Repositorio Digital de la Universidad Privada Antenor Orrego. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/1901>

- Bósquez, R. (2013). La prevención de la caries dental a través del uso del xilitol. [Tesis de Grado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio de la Universidad de Guayaquil.  
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/3344>
- Brandshaw, J., Lynch, J. (2013). Diet and the microbial aetiology of dental caries: new paradigms. *Int Dent J*, 2(2), 64-72.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24283286/>
- Bravo, G. (2008). Masticar chicle de xilitol para prevenir Otitis Media Aguda: estudio doble ciego randomizado. *Rev. Otorrinolaringología. Cir. Cabeza y Cuello*. 68,323-330.  
<https://www.scielo.cl/pdf/orl/v68n3/art15.pdf>
- Burneo, S. (2014). Efecto del xilitol en chicles para equilibrar el pH salival en niños de 7 a 10 años. [Tesis de Licenciatura, Universidad de las Américas]. Repositorio Digital Universidad de las Américas.  
<http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/1871>
- Chaudhary, S., and Shahiwala, A. (2010). Medicated chewing gum – a potencial drug delivery system. *Expert Opin Drug Deliv* 7(7), 871-55.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20560779/>
- Cuenca, E., y Baca, P. (2013). *Odontología preventiva y comunitaria: Principios, métodos y aplicaciones*. Masson, S.A.  
<http://librodigital.sangregorio.edu.ec/librosusgp/03780.pdf>
- Gómez de Ferraris, M. y Campos, A. (2019). *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental*. Editorial Médica Panamericana.  
<https://www.medicapanamericana.com/es/libro/Histologia-Embriologia-e-Ingenieria-Tisular-Bucodental-incluye-version-digital>
- Giannuzzi, L., y Molina, E. (1995). Edulcorantes Naturales y sintéticos, aplicaciones y aspectos toxicológicos. *Acta Farmacológica Bonaerense*. 14(2), 71-74.

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/7071>

Guillen, X. (2014). *Fundamentos de Operatoria Dental*. Dreams Magnet, LLC.

[https://www.google.com.pe/books/edition/Fundamentos\\_de\\_Operatoria\\_Dental/8dPSs\\_gEACAAJ?hl=es-419](https://www.google.com.pe/books/edition/Fundamentos_de_Operatoria_Dental/8dPSs_gEACAAJ?hl=es-419)

Harris, N. y García-Godoy, F. (2013). *Primary Preventive Dentistry*. Pearson Education.

[https://books.google.com.pe/books/about/Primary\\_Preventive\\_Dentistry.html?id=NWUvAAAAQBAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/books/about/Primary_Preventive_Dentistry.html?id=NWUvAAAAQBAJ&redir_esc=y)

Henostroza, H. (2007). *Caries Dental: Principios y procedimientos para el diagnóstico*. Universidad Peruana Cayetano Heredia.

[https://www.academia.edu/38319963/Caries\\_Dental\\_principios\\_y\\_procedimientos\\_de\\_Henostroza](https://www.academia.edu/38319963/Caries_Dental_principios_y_procedimientos_de_Henostroza)

Higashida, B. (2009). *Odontología Preventiva*. Mc Graw Hill.

[https://kupdf.net/download/odontologia-preventiva-higashidapdf\\_59b34cbcdc0d60ba28568edb\\_pdf](https://kupdf.net/download/odontologia-preventiva-higashidapdf_59b34cbcdc0d60ba28568edb_pdf)

International Chewing Gum Association (Jun 3rd, 2014). The Science and Technology behind Chewing Gum Ingredients. *International Chewing Gum Association*.

<https://www.gumassociation.org/index.cfm/science-technology/ingredients-technology/>

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

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21185739/>

Karami-Nogourani, M., Kowsari-Isfahan, R. y Hosseini-Beheshti, M. The effect of chewing gum's flavo ron salivary flow rate and pH. *Dental Research Journal*, 8(15), S71-5.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23372599/>

Kosaka, S. (2019). Efecto de las gomas de mascar con xilitol sobre el pH salival en los estudiantes que acuden al tópicico del área de sociales de la Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa 2016. [Tesis de Maestría, Universidad Católica de Santa María]. Repositorio Universidad Católica de Santa María.

<http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/10101>

Kumar, S., Sogi, S., and Indushekar, K. (2013). Comparative evaluation of the effects of xylitol and sugar-free chewing gums on salivary and dental plaque pH in children. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 31(4), 240-244.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24262397/>

Llena, P. (2006). La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 11(5), 449-455.

<https://scielo.isciii.es/pdf/medicorpa/v11n5/15.pdf>

Milgrom, P., Kiet, A., Ohnmar, K., Tut, L., Mancl, Briand, K., y Gancio, M. (2009). Xylitol pediatric topical oral syrup to prevent dental caries: a double blind, randomized clinical trial of efficacy. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 163(7), 601-607.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19581542/>

Ministerio de Salud del Perú. (Noviembre 2019). *Análisis de la Situación de Salud Distrito San Juan de Lurigancho*.

[https://www.dge.gob.pe/portal/docs/asis-lima-2019/CD\\_MINSA/DOCUMENTOS\\_ASIS/ASIS\\_DISTRITO%20SAN%20JUAN%20LURIGANCHO%202019.pdf](https://www.dge.gob.pe/portal/docs/asis-lima-2019/CD_MINSA/DOCUMENTOS_ASIS/ASIS_DISTRITO%20SAN%20JUAN%20LURIGANCHO%202019.pdf)

Ministerio de Salud del Perú. (4 de febrero del 2022). *Minsa implementa programa para prevenir caries dental en niños del Bicentenario*.

<https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/581616-minsa-implementa-programa-para-prevenir-caries-dental-en-ninos-del-bicentenario>

Nahás, M. (2022). *Odontopediatría; en la primera infancia*. Amolca.

<https://www.tecnimundilibro.com/producto/odontopediatria-en-la-primera-infancia/>

Napan, A. (2020). Efecto de la goma de mascar con xilitol en la modificación del pH salival en niños entre 6 a 12 años en la Institución Privada María Auxiliadora de Chorrillos año 2019. [Tesis de Licenciatura, Universidad Norbert Wiener. Repositorio Universidad Norbert Wiener].

<http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/4662>

Núñez, D., y García, L. (2010). Bioquímica de la caries dental. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 9(2), 156-166.

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2010000200004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2010000200004)

Núñez, M., y Aparcana, P. (2020). Influencia del consumo de chicles con xilitol en el pH salival en niños del programa Qaliwarma en la institución educativa 22511 El Rosario–Ica. *Ciencia y Desarrollo*, 23(4), 47-55.

[https://www.researchgate.net/publication/352710468\\_Influencia\\_del\\_consumo\\_de\\_chicles\\_con\\_xilitol\\_en\\_el\\_pH\\_salival\\_en\\_ninos\\_del\\_programa\\_Qaliwarma\\_en\\_la\\_institucion\\_educativa\\_22511\\_El\\_Rosario\\_-\\_Ica](https://www.researchgate.net/publication/352710468_Influencia_del_consumo_de_chicles_con_xilitol_en_el_pH_salival_en_ninos_del_programa_Qaliwarma_en_la_institucion_educativa_22511_El_Rosario_-_Ica)

Naupari, C. (2013). Relación entre una actividad educativa y el nivel de conocimiento de la salud bucal en niños de 6 a 8 años en la I.E. Amistad Perú Japón, San Juan de Lurigancho, Lima, 2012. [Tesis de Licenciatura, Universidad Alas Peruanas]. Repositorio Universidad Alas Peruanas.

<https://hdl.handle.net/20.500.12990/1197>

Navarrerte, C. (2017). Comparación del efecto de chicles con sacarosa o xilitol en el cambio de pH salival en pacientes de 5 a 12 años de edad que acudan al centro de atención

odontológica UDLA. [Tesis de Licenciatura, Universidad de las Américas]. Repositorio Digital Universidad de las Américas.

<http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/6706>

Organización Mundial de la Salud. (15 de marzo de 2022). *Salud Bucodental*.

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>

Park, E, Na, H., Kim, S., Wallet, S., Cha, S., and Chung, J. (2014). Xylitol, and Anticaries Agent, Exhibits Potent Inhibition of Inflammatory Responses in Human THP-1-Derived Macrophages Infected with *Porphyromonas gingivalis*. *J Periodontol*, 85(6), e212-23.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24592909/>

Prakasham, R., Sreenivas, R., and Hoobs, P. (2009). Current trends in iotechnology production of xylitol and future prospects. *Current Trends in Biotechnology and Pharmacy*. 3: 8-36.

[https://www.researchgate.net/publication/279898714\\_Current\\_trends\\_in\\_biotechnological\\_production\\_of\\_xylitol\\_and\\_future\\_prospects](https://www.researchgate.net/publication/279898714_Current_trends_in_biotechnological_production_of_xylitol_and_future_prospects)

Ribelles, M., Guinot, F., Mayné, R., y Bellet, L. (2010). Effects of xylitol chewing gum on salivary flow, rate, pH. Buffering capacity and presence of *Streptococcus mutans* in saliva. *Eur J Paediatr Dent*, 11(1), 9-14.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20359274/>

Rokaya, D., Manipal, S. y Bajracharya, M. (2013). Use of chewing gum to increase the pH of saliva. *Journal of Nepal Dental Association*, 13(1), 22-25.

[https://www.researchgate.net/publication/261100191\\_Use\\_of\\_Chewing\\_Gum\\_to\\_Increase\\_the\\_pH\\_of\\_Saliva](https://www.researchgate.net/publication/261100191_Use_of_Chewing_Gum_to_Increase_the_pH_of_Saliva)

Seif, T. (1997). *Cariología, prevención, diagnóstico y tratamiento contemporáneo de la caries dental*. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, C.A.

[https://books.google.com.pe/books/about/Cariolog%C3%ADa.html?id=aWdQHAAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/books/about/Cariolog%C3%ADa.html?id=aWdQHAAACAAJ&redir_esc=y)

Shinde, M. y Winnier, J. (2020). Effects of stevia and xylitol chewing gums on salivary flow rate, pH, and taste acceptance. *Journal of Dental Research and Review*, 7(2), 45-49.

[https://www.researchgate.net/publication/343736431\\_2020\\_Stevia\\_Flow\\_rate\\_JDRR](https://www.researchgate.net/publication/343736431_2020_Stevia_Flow_rate_JDRR)

Soderling, E, Elsalhy, M., Honkala, E., Fontana, M., Flannagan, S., Eckert, G., Kokaras, A., Pastor, B., Tolvanen, M., y Honkala, S. (2014). Effects of short-term xylitol gum chewing on the oral microbiome. *Clin Oral Investig*, 19(2), 237-244.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24663814/>

Surana, A. (2009). Chewing gum: a friendly oral mucosal drug delivery system. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 4(2), 68-71.

[https://www.researchgate.net/publication/268428686\\_Chewing\\_gum\\_A\\_friendly\\_oral\\_mucosal\\_drug\\_delivery\\_system](https://www.researchgate.net/publication/268428686_Chewing_gum_A_friendly_oral_mucosal_drug_delivery_system)

Velásquez, M. y Narváez, C. (2013). Effect of xylitol chewing gum on dental plaque, saliva flow and saliva buffer capacity in Chilean youngsters. *International Journal of Odontostomatology*, 7(1), 133-137.

<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2013000100021>

Zabner, J., Seiler, M., Launspach, J., Karp, P., Kearney W., Look, D., Smith, J., Welsh, M. (2000). The osmolyte xylitol reduces the salt concentration of airway surface liquid and may enhance bacterial killing. *Proc Natl Acad Sci USA*. 97(21), 11614-9.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11027360/>

## VIII. ANEXOS

## ANEXO A

## OFICIO DE AUTORIZACIÓN EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA**

“Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo”

## OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO

Pueblo Libre, 21 de setiembre de 2023

Sra.

**HERLINDA CHÁVEZ ORTEGA**

**DIRECTORA -**

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA N°169 – SAN JUAN DE LURIGANCHO**

**Presente.-**

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de presentarle a la Bachiller en Odontología Srta. Yossie Mary Nicole, Palomino Barreda, quien se encuentra realizando el Plan de Tesis titulado:

**«VARIACIÓN DEL PH Y FLUJO SALIVAL TRAS CONSUMIR CHICLES CON  
SACAROSA Y XILITOL EN COLEGIO PRIMARIO N°169 EN 2023»**

En tal virtud, mucho agradeceré le brinde las facilidades del caso a la Srta. Palomino quien realizará el siguiente trabajo:

- ✓ *Se le solicitará a los alumnos, recolectar en frascos su saliva en tres momentos distintos, antes y después de masticar chicles, para medir el flujo y PH salival*

Estas actividades, le permitirán al bachiller, desarrollar su trabajo de investigación.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para renovarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente



**DR. FRANCO RAUL MAURICIO VALENTIN**  
**DECANO**



Atentamente,  
**Mg. JULIA ELBIA MEDINA y MENDOZA**  
JEFA (e)  
OFICINA DE GRADOS y GESTIÓN DEL EGRESADO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Se adjunta: Plan de Tesis

N°036 - 2023

NT: 065036 - 2023

JEMM/Luz V.



## AUTORIZACION

LA DIRECTORA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 0169 DE LA JURISDICCION  
DE LA UGEL 05 SAN JUAN DE LURIGANCHO, QUIEN SUSCRIBE:

(Código modular nivel primaria N° 08326115 – nivel secundaria N° 1070150)

HACE CONSTAR:

Que, según la solicitud del Exp N° 856-2023-MIE que representa la señorita **PALOMINO BARREDA YOSSIE MARY NICOLE** con DNI N° 75520687 procedente de la Universidad nacional Federico Villarreal quien realizara un estudio denominado: “Variación del PH y flujo salival tras consumir chicles con sacarosa y xilitol en estudiantes de nivel primaria” en esta institución educativa N° 169 San Carlos. Cabe señalar que se aplicara el estudio solo a los estudiantes que cuentan con la autorización del apoderado(a) responsable de la matrícula.

Se le otorga el presente documento a solicitud de la interesada para cumplir el trabajo.

San Juan de Lurigancho, 25 de setiembre del 2023.

The signature is in blue ink. Below it is a circular official stamp of the 'DIRECCION UGEL 05 - S.J.L. / EA' and the text: 'Lic. Merlinda Chavez Ortega DIRECTORA I.E. N° 0169 - UGEL 05 - S.J.L. / EA'.

**ANEXO B****CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Mediante el presente documento yo, .....,  
identificado(a) con el DNI ..... o pasaporte .....  
autorizo la participación de mi menor hijo en el proyecto de investigación ejecutada por la  
Bachiller en Odontología Yossie Mary Nicole Palomino Barreda.

He sido previamente informado(a) que el objetivo del estudio es evaluar el pH salival  
inicial y durante la masticación de chicles comerciales en los estudiantes del nivel primaria que  
actualmente estén matriculados en el presente año en la Institución Educativa N°169 la que  
está ubicada en el distrito de San Juan de Lurigancho. Con el objetivo de determinar si el  
consumo de determinada goma de mascar modifica al pH salival coadyuvando a la prevención  
de caries dental.

Las acciones que realizarán los estudiantes se harán bajo estrictas normas de  
bioseguridad, cada alumno deberá escupir en un frasco estéril antes y durante la masticación  
de cierta goma de mascar comercial.

Toda información obtenida es confidencial y anónima, utilizada solo para carácter  
académico, no teniendo un propósito diferente al que se mencionó en el presente.

Firmo en señal de conformidad:

Fecha: .....

Firma del Apoderado.....

## ANEXO C

### ASENTIMIENTO INFORMADO

Mi nombre es Yossie Mary Nicole Palomino Barreda y he estudiado Odontología en la Universidad Nacional Federico Villarreal. Ahora estoy llevando a cabo un estudio y quisiera que puedas formar parte de él, en el que mediré la cantidad de tu saliva y verificaré que tan ácida se encuentra, con el fin de brindarte una información nueva para ayudarte a mantener tus dientes sanos.

Para tener un mayor detalle de tu saliva, tu participación consistirá en depositar tu saliva en un frasco; posterior a ello, masticarás un chicle y volverás a escupir dentro del frasco a los 10 minutos y a los 20 minutos luego de haber empezado a masticar la goma de mascar que te daré.

Tus papitos han sido informados previamente, pero es importante también tener en cuenta tu opinión. Esta investigación es voluntaria, aunque tus papitos hayan firmado el consentimiento y si tú no deseas hacerlo, aceptaremos tu decisión. En caso contrario y decidas participar, siéntete libre de preguntar, que yo con gusto resolveré tus dudas. Todos los resultados serán secretos y nadie obtendrá tus datos. Te informo también, que si en medio del proceso, tú no deseas continuar con el estudio, lo entenderé y no habrá ningún tipo de problema con tus notas en el colegio ni tampoco nadie se enojará contigo.

Si aceptas ser parte del estudio, me puedes decir sí; caso contrario, si no deseas participar me dices que no.

**ANEXO D****FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Ficha N° \_\_\_\_\_

Nombre..... Aula.....

Edad.....

Grupo de estudio

1

2

1: Chicle con sacarosa (Bubbaloo)

2: Chicle con xilitol (Trident)

**Medición del flujo salival**

<b>TIEMPO</b>	<b>VOLUMEN EN ML</b>
Antes del consumo de chicles	
A los 10 minutos tras la masticación de chicles	
A los 20 minutos tras la masticación de chicles	

**Medición del pH salival**

<b>TIEMPO</b>	<b>pH</b>
Antes del consumo de chicles	
A los 10 minutos tras la masticación de chicles	
A los 20 minutos tras la masticación de chicles	

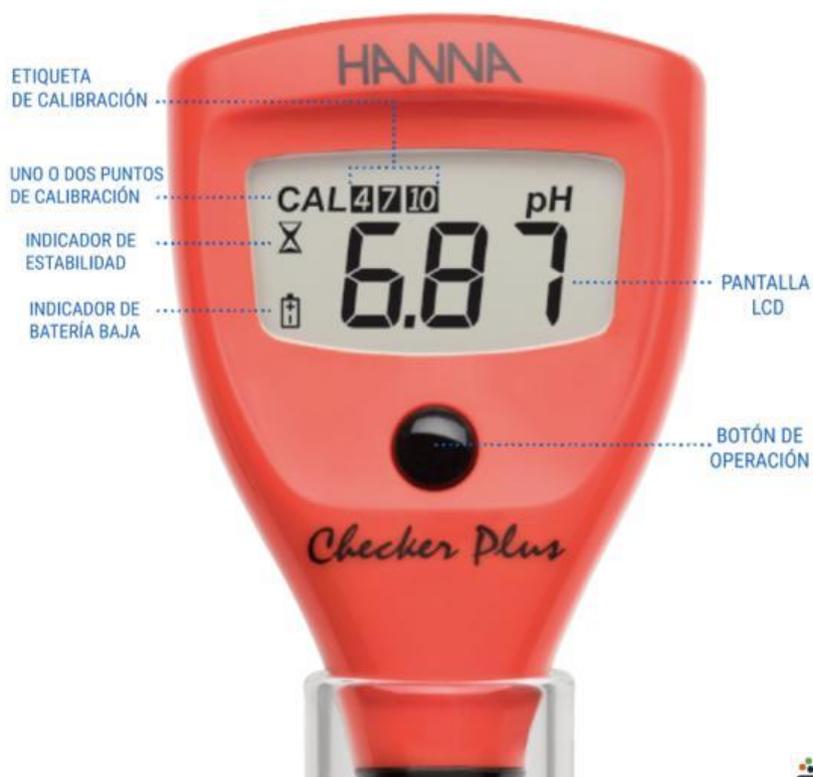
## ANEXO E

## FICHA TÉCNICA DEL PH-METRO



LABORATORIO ONLINE

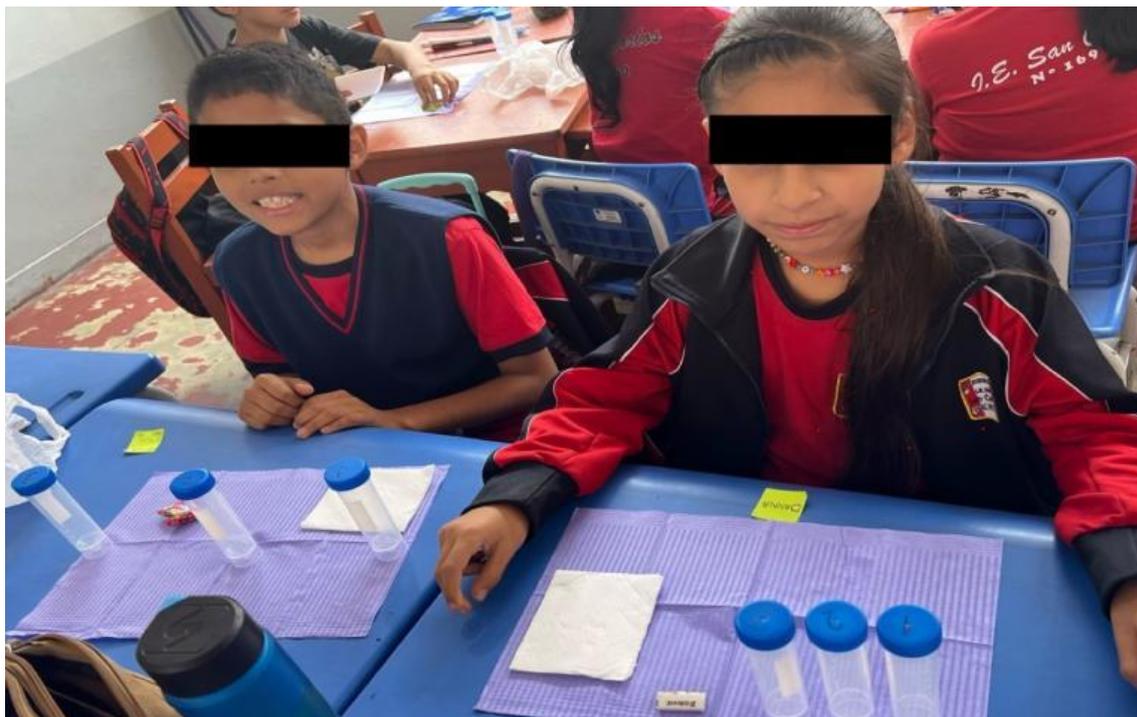
<b>Rango</b>	0.00 to 14.00 pH
<b>Resolucion</b>	0.01 pH
<b>Precision</b>	±0.2 pH
<b>Calibracion</b>	manual, 2 puntos
<b>Electrodo</b>	HI 1270 (incluido)
<b>Bateria</b>	1.5V (2) / aprox 3000 horas de uso continuo
<b>Ambiente</b>	0 to 50°C (32 to 122°F); HR max 95%
<b>Dimensiones</b>	66 x 50 x 25 mm (2.6 x 2.0 x 1.0") - sin sonda
<b>Peso</b>	50 g (1.8 oz.) sin sonda.

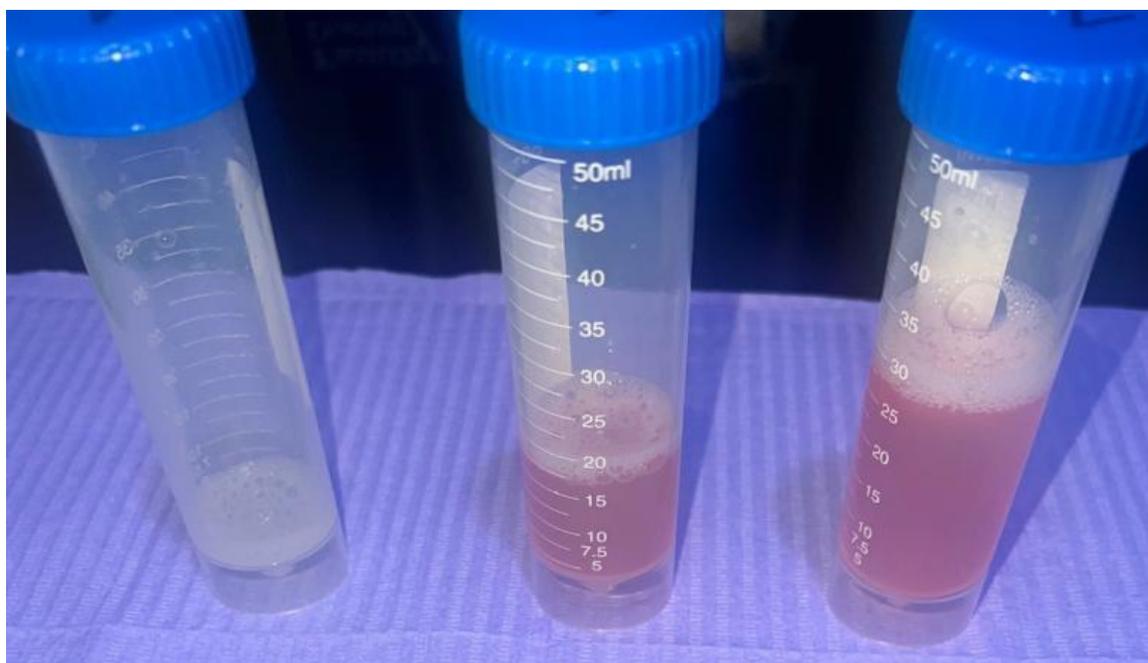


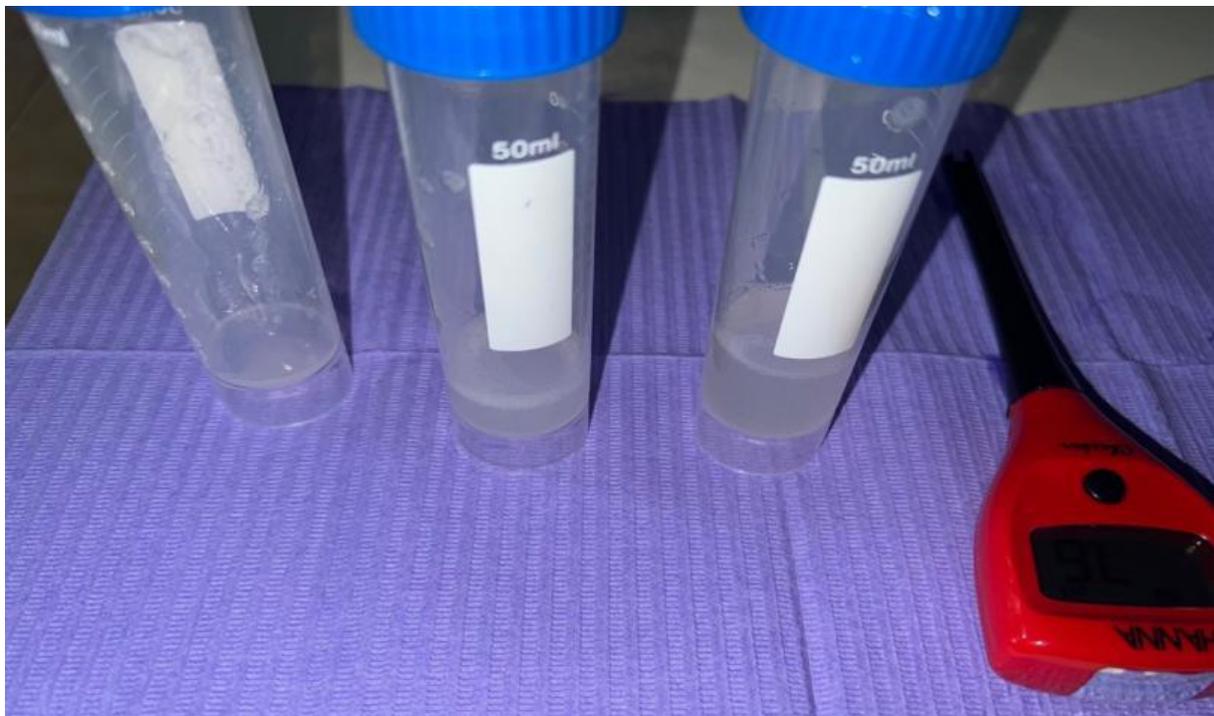
ANEXO F

FOTOS









## ANEXO G

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>¿Existe variación en el flujo y el pH salival tras masticar chicles con xilitol y chicles con sacarosa en los estudiantes del nivel primaria de la Institución Educativa N°169 en el año 2023?</p>	<p><b>Objetivo General</b>            Evaluar la variación del flujo y del pH salival en los 10 y 20 minutos tras la masticación de chicles con sacarosa y chicles con xilitol en los estudiantes del nivel primaria de la Institución Educativa N°169 en el año 2023.</p> <p><b>Objetivo Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar el flujo y pH salival inicial, a los 10 y 20 minutos posteriores al consumo de ambos tipos de chicles.</li> <li>• Comparar la variación del flujo y del pH salival posteriores a la masticación de chicles de sacarosa y xilitol.</li> <li>• Determinar la relación entre el flujo y pH inicial con su variación a los 10 y 20 minutos con el consumo de chicles de sacarosa y xilitol en los estudiantes.</li> </ul>	<p>Existe significancia entre la variación del flujo y pH salival a los 10 y 20 minutos entre los alumnos que masticaron chicles de sacarosa y chicles de xilitol.</p>	<p><b>Variable Dependiente:</b> PH salival y flujo salival.</p> <p><b>Variables Independientes:</b> Chicles con sacarosa (Bubbaloo) y chicles con xilitol (Trident), tiempo.</p>	<p><b>Tipo de estudio:</b> Es de tipo descriptivo, prospectivo, longitudinal, comparativo y correlacional.</p> <p><b>Ámbito temporal y espacial:</b> Institución Educativa N°169 y el año 2023.</p> <p><b>Población y muestra:</b> La población está conformada por 512 niños y la muestra fue de 346 alumnos.</p> <p><b>Análisis de datos:</b> Se depuró los datos en Excel y se utilizó el software estadístico SPSS-v. 27, realizándose estudios descriptivos e inferenciales, Se realizó la prueba de normalidad, la U de Mann-Whitney para los análisis comparativos y Rho de Spearman para determinar la correlación. Los resultados se plasmaron en tablas de frecuencia y gráficos.</p>