



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA**


**“VARIACIÓN DEL NIVEL DE PH SALIVAL LUEGO DE INGERIR  
YOGURT PROBIÓTICO ENDULZADO CON STEVIA EN NIÑOS  
ENTRE 9 A 12 AÑOS EN LA CIUDAD DE AREQUIPA- 2019”**

**Tesis para optar el título profesional de  
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ODONTOPEDIATRIA**

**Presentado por:  
C.D. FIORELLA ELY COAGUILA GUTIERREZ**

**Asesor:  
Mg. ROCÍO LAZO NAVARRO**

**LIMA – PERÚ  
2019**

	<b>Reglamento de Grados y Títulos</b>	Código: SG-RE-001-V2	Emisión: junio 2015	Vigencia 25/06/15
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------	---------------------------	----------------------

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Lima, a los **05** días del mes de **DICIEMBRE** del **2019**, siendo las 10:33 horas, con la asistencia del Jurado de Tesis, Presidido por la **MG. DENISSE AGUILAR GALVEZ**, los miembros del Jurado **MG. AUGUSTO MOCK FERREYROS** y la **MG. CINTHYA RUTH CHIPANA HERQUINIO** y la Asesora de la Tesis la **ESP. ROCÍO LAZO NAVARRO**; la **C.D. FIORELLA ELY COAGUILA GUTIÉRREZ**, autora de la tesis Titulada: **“VARIACIÓN DEL NIVEL DE PH SALIVAL LUEGO DE INGERIR YOGURT PROBIÓTICO ENDULZADO CON STEVIA EN NIÑOS ENTRE 9 A 12 AÑOS EN LA CIUDAD DE AREQUIPA - 2019”**, con el fin de optar el Título Profesional de Segunda Especialidad en **ODONTOPEDIATRÍA**.

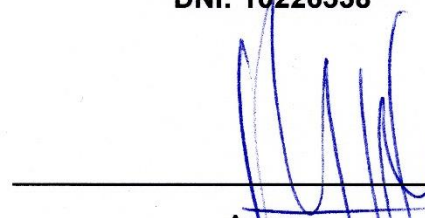
Concluida la exposición, se procedió a la evaluación y deliberación por parte del Jurado correspondiente, habiendo sido APROBADA con el calificativo de Muy bueno (17).

Se extiende la presente acta en tres originales y siendo las 14:25 horas, se da por concluido el Acto Académico de Sustentación.

  
 \_\_\_\_\_  
 Presidente  
**MG. DENISSE AGUILAR GALVEZ**  
 DNI: 09304610

  
 \_\_\_\_\_  
 Miembro  
**MG. AUGUSTO MOCK FERREYROS**  
 DNI: 10226538

  
 \_\_\_\_\_  
 Miembro  
**MG. CINTHYA CHIPANA HERQUINIO**  
 DNI: 42400735

  
 \_\_\_\_\_  
 Asesor  
**ESP. ROCÍO LAZO NAVARRO**  
 DNI: 10789454

## DEDICATORIA

A mis padres por darme el apoyo incondicional, por hacer de mí una persona fuerte e independiente, por mostrarme que en la vida todo se consigue a base de esfuerzo.

A mi mamá por demostrarme día a día que lo más importante para ti es la familia, y que a pesar de las circunstancias de tu trabajo, no importa si hay días cansados o de enfermedad siempre estas dispuesta a ayudarme en lo que necesite.

A mi papá por ser el soporte emocional y ser el ejemplo de fortaleza y disciplina que guió cada uno de mis pasos.

Cada uno de mis logros es gracias a ellos.

A mi familia en general, por brindarme su comprensión, su apoyo y sobre todo por el amor que me brindan.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por bendecirme con personas tan maravillosas que me rodean, por darme salud y bienestar en mi hogar, así poder lograr todos los objetivos que me he trazado.

A mis padres Angel y Elizabeht por el soporte moral y por darme la oportunidad de realizar la Especialización, por su dedicación y deseo que siga triunfando en la vida.

A mi hermana Angie por estar presente en cada día de mi vida, haciéndome reír con sus ocurrencias y por permitirme ser su ejemplo a seguir.

A mi esposo por el apoyo emocional y por brindarme su ayuda en la realización de la tesis.

A mi asesora Dra. Rocio Lazo Navarro, por brindarme su apoyo académico y así poder nutrirme de conocimientos nuevos, por brindarme su confianza y por ser el modelo a seguir en este nuevo camino como Especialista.

A la Dra Cinthya Chipana Herquinio por el apoyo incondicional brindado y por ser más que una docente, una gran amiga.

A los docentes de la especialidad de Odontopediatría de la UCSUR, por tantos bellos momentos compartidos, por su dedicación en entregarnos sus conocimientos, por abrirnos la mente a un mundo tan maravilloso como es la Odontopediatría.

A Katherine y Eduardo, colegas quienes me apoyaron en el proceso de Aplicación de la tesis, por brindarme su amistad y por el apoyo moral.

## TABLA DE CONTENIDOS

I.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	1
II.	INTRODUCCIÓN	1
III.	JUSTIFICACIÓN	9
IV.	OBJETIVOS	10
	IV.1. OBJETIVO GENERAL	10
	IV.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
V.	HIPÓTESIS	11
VI.	MATERIALES Y MÉTODOS	12
	VI.1. TIPO DE ESTUDIO	12
	VI.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	12
	VI.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN	13
	VI.3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	13
	VI.3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	13
	VI.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	14
	VI.5. MÉTODOS Y TÉCNICAS	15
	VI.5.1. MÉTODO	15
	VI.5.2. TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS	15
	VI.5.3. CONSIDERACIONES ETICAS	19
	VI.5.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	19
VII.	RESULTADOS	21
VIII.	DISCUSIÓN	29
IX.	CONCLUSIONES	34
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
XI.	ANEXOS	39

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 1:</b> DISTRIBUCION DE LOS GRUPOS DE ACUERDO A SEXO Y EDAD	22
<b>Tabla N° 2:</b> VARIACION DE pH SALIVAL LUEGO DE INGERIR YOGURT PROBIÓTICO CON AZÚCAR	24
<b>Tabla N° 3:</b> VARIACION DE pH SALIVAL LUEGO DE INGERIR YOGURT PROBIÓTICO CON STEVIA	25
<b>Tabla N° 4:</b> VARIACIÓN DEL pH SALIVAL LUEGO DE INGERIR YOGURT PROBIÓTICO CON AZUCAR Y STEVIA (CUALITATIVA)	26

## INDICE DE GRAFICOS

<b>Gráfico N° 1:</b> PORCENTAJE DE EDADES DE ACUERDO AL SEXO	23
<b>Gráfico N° 2:</b> VARIACIÓN DEL PH SALIVAL LUEGO DE INGERIR YOGURT PROBIÓTICO CON AZÚCAR COMPARADO CON LA VARIACIÓN DEL PH SALIVAL LUEGO DE INGERIR YOGURT PROBIÓTICO CON STEVIA	27

## RESUMEN

**Objetivo:** Comparar los valores del nivel de PH salival luego de ingerir yogurt probiótico endulzado con Stevia en niños entre 9 a 12 años de la Institución Educativa N° 40162 “Tribuno Francisco Mostajo” Arequipa-2019.

**Materiales y Métodos:** Se reunió a 42 niños (26 varones, 16 mujeres) de 9 a 12 años, se formó un grupo control (yogurt con azúcar) y un grupo experimental (yogurt con Stevia). Se les dio a ingerir el yogurt probiótico y luego se obtuvieron muestras de saliva (2ml) en 4 momentos, pH basal, a los 5,10 y 15 minutos respectivamente. Se realizó la medición del pH con un pH metro digital. El análisis estadístico fue realizado con la prueba de ANOVA y Friedman.

**Resultados:** El grupo control y el grupo experimental estuvo conformado por niños y niñas con una edad media de 10.7 años de edad. En la evaluación del pH salival del grupo control (Yogurt con azúcar), se observó que el pH salival decreció en los 3 tiempos evaluados con una desviación estándar de 0.59 ( $p > 0,0001$ ), comparado con el grupo experimental (yogurt con Stevia) donde se encontró que el pH salival decrece ligeramente pero luego se recupera y se mantiene estable, con una desviación estándar de 0.38 ( $p > 0,0001$ ). Al comparar las variaciones los resultados muestran que el pH salival del grupo experimental (yogurt con Stevia) obtuvo un 88.89% un pH normal y solo un 11.11% un pH moderadamente ácido en la medición a los 15 minutos, mientras que los valores del grupo control (yogurt con azúcar) obtuvo un porcentaje menor el 70.83% en un pH normal, un 25% en un pH moderadamente ácido y un 4.17 % persistía en un pH altamente ácido a los 15 minutos.

**Conclusiones:** Se concluyó que luego de consumir un yogurt probiótico endulzado con Stevia el pH salival varía de manera favorables, aumentando el pH salival y manteniéndolo estable dentro de los valores de pH normal hasta los 15 minutos estudiados.

**Palabras Clave:** Azúcar, Stevia, pH salival



## ABSTRACT

**Objective:** Compare the values of the level of salivary PH after ingesting probiotic yogurt sweetened with Stevia in children between 9 and 12 years of the Educational Institution No. 40162 “Tribuno Francisco Mostajo” Arequipa-2019.

**Materials and Methods:** 42 children (26 men, 16 women) from 9 to 12 years old were gathered, a control group (yogurt with sugar) and an experimental group (yogurt with stevia) was formed. The probiotic yogurt was ingested and then saliva samples (2ml) were obtained in 4 moments, basal pH, at 5.10 and 15 minutes respectively. The pH measurement was performed with a digital pH meter. The statistical analysis was performed with the ANOVA and Friedman test.

**Results:** The control group and the experimental group consisted of boys and girls with an average age of 10.7 years of age. In the evaluation of the salivary pH of the control group (Yogurt with sugar), it was observed that the salivary pH decreased in the 3 times evaluated with a standard deviation of 0.59 ( $p > 0.0001$ ), compared with the experimental group (yogurt with Stevia ) where it was found that salivary pH decreases slightly but then recovers and remains stable, with a standard deviation of 0.38 ( $p > 0.0001$ ). When comparing the variations, the results show that the salivary pH of the experimental group (yogurt with stevia) obtained an 88.89% normal pH and only 11.11% a moderately acidic pH in the measurement at 15 minutes, while the control group values (yogurt with sugar) obtained a percentage lower than 70.83% at a normal pH, 25% at a moderately acidic pH and 4.17% persisted at a highly acidic pH after 15 minutes.

**Conclusions:** It was concluded that after consuming a probiotic yogurt sweetened with stevia salivary pH varies favorably, increasing salivary pH and keeping it stable within normal pH values until the 15 minutes studied.

**Keywords:** Sugar, Stevia, salivary pH

## I. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Habrá variación del nivel de PH salival luego de ingerir yogurt probiótico endulzado con Stevia en niños entre 9 a 12 años de la Institución Educativa N° 40162 “Tribuno Francisco Mostajo” Arequipa-2019?

## II. INTRODUCCIÓN

La caries es una enfermedad infecciosa, contagiosa y múltiple, en la cual la saliva juega un papel crucial en la en la homeostasis oral,<sup>1,2</sup> asimismo es la enfermedad con mayor prevalencia a nivel mundial.<sup>3</sup> Según la investigación realizada por Brañez (2018), muestra resultados de epidemiología del MINSA, reportando la prevalencia de caries dental es 90,4% en la población general y según lo descrito por la OMS, el 60% a 90% de los escolares tienen caries y casi el 100% de los adultos.<sup>4</sup>

La saliva desempeña un rol fundamental en el mantenimiento de la salud en la cavidad oral, en su composición podemos encontrar agua en un 99% y moléculas orgánicas e inorgánicas en un pequeño porcentaje de 1%, con un PH que oscila entre 6.5 a 7.5, considerándose normal.<sup>5,6</sup>

El volumen salival diario secretado va entre 500 y 700 ml, teniendo aproximadamente un 1,1 ml, en la cavidad oral. Durante el día el volumen secretado varía, por ejemplo en reposo podemos secretar de 0,25 y 0,35 ml/mn que provienen de las glándulas submandibulares y sublinguales. Del mismo modo en presencia de estímulos: Mecánicos, sensitivos o eléctricos, el volumen salival puede ascender hasta 1,5 ml/mn. Así mismo es muy importante destacar que la mayor producción salival se da alrededor del mediodía reduciéndose durante el sueño.<sup>5,7,8</sup>

La función principal de la saliva es reblandecer y lubricar los alimentos para facilitar su deglución y posee propiedades anticariogénicas entre las que podemos describir:<sup>6</sup>

- **Dilución y eliminación de los azúcares y otros componentes**

La saliva cumple un papel fundamental en la depuración de microorganismos. Cuando consumimos azúcares en la cavidad oral encontraremos 0,8 ml de saliva en el cual el azúcar se diluirá saturando la concentración de la misma, generando un estímulo a las glándulas salivales que incrementan el flujo, pudiendo alcanzar 1,1 ml, al pasar el bolo alimenticio la saliva retornara a sus niveles. Por lo que se puede deducir que si hay mayor volumen de saliva en reposo es mayor la velocidad en que se eliminan los azúcares.

En una investigación realizada por el doctor Stephan en el año 1944 se pudo demostrar que después de consumir alimentos el Ph de la cavidad bucal tiene una repentina caída durante los primeros cinco minutos llegando a 5.5 puntos,<sup>5,9-11</sup> siendo el PH crítico, el cual se denomina así pues a ese nivel se genera la desmineralización del esmalte. Sin embargo, gracias a la acción de la saliva el Ph se recupera, equilibrándose durante los 20 y 40 minutos más tarde. Este ciclo del Ph se denominó curva de Stephan.

- **Capacidad tampón**

La saliva participa en la reducción de la acides de la placa, mediante unos mecanismos específicos tampón entre los que encontramos están el sistema bicarbonato, el fosfato y algunas proteínas. El tampón ácido carbónico/bicarbonato comienza a funcionar cuando hay aumento de flujo

salival ante un estímulo. El tampón fosfato, participa en un medio con flujo salival bajo, en situaciones de pH crítico (5,5), la HA comienza a disolverse, y los fosfatos liberados comienzan a restablecer el equilibrio perdido, dependiendo de la cantidad de iones fosfato y calcio circundantes. La presencia de proteínas como histatina o sialina, y algunas moléculas alcalinas producto de la actividad metabólica de las bacterias son importantes en la regulación del pH salival.<sup>5</sup>

- **Equilibrio entre la desmineralización y la remineralización**

La estructura de una lesión cariosa está caracterizada por una capa desmineralización subsuperficial del esmalte, seguida de una capa bien mineralizada, los medios que regulan el equilibrio de la (HA) son el pH sumado a la existencia de iones libres de calcio, fosfato y flúor. La saliva y la placa extracelular se caracterizan por estar sobresaturadas de iones calcio, fosfato e hidroxilo con respecto a la Hidroxiapatita.<sup>5</sup>

- **Acción antimicrobiana**

La microbiota oral se mantiene en un adecuado balance gracias a la saliva que se encarga de su mantenimiento, debido a la presencia de algunas proteínas esenciales de la película adquirida, quienes facilitan la agregación bacteriana, así mismo proveen nutrientes para algunas bacterias, ejerciendo su propiedad antimicrobiana pues modifican el metabolismo y la adhesión de las bacterias a la superficie dental.<sup>5</sup>

Las más importantes son las proteínas ricas en prolina, lisocima, lactoferrina, peroxidasas, aglutininas, e histidina, así como la inmunoglobulina A,G y M . que cumplen función antimicrobiana.<sup>12 5,13</sup>

Estas propiedades favorecen y benefician la salud oral, ya está comprobado que los azúcares provocan la acidez del Ph, así que, en la medida de lo posible, se recomienda reducir su consumo.<sup>14</sup> Las investigaciones demuestran que hay un gran beneficio en limitar el consumo de azúcares, logrando reducir el riesgo de caries dental a lo largo de la vida.<sup>15,16</sup> Al ser el Ph uno de los factores que influyen en la desmineralización del esmalte, es importante no dejar de lado a los Microorganismos que metabolizan los azúcares entre ellos el Streptococcus mutans (SM), las investigaciones en epidemiología han concluido que existe relación directa entre niveles de (SM) en la placa y la saliva, con la prevalencia e incidencia de lesiones cariosas.<sup>1,6,9,17,18</sup>

El poder cariogénico de los Streptococcus mutans es semejante en todas las especies, asociado a la sacarosa. Cuadro 1<sup>6</sup>

<b>Cuadro 1.</b> Factores metabólicos de cariogenicidad de los estreptococos del grupo mutans.
------------------------------------------------------------------------------------------------

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poder acidógeno. Producen ácidos.</li> <li>• Poder acidófilo. Son muy tolerantes a los ácidos.</li> <li>• Poder acidúrico. Siguen produciendo ácidos a pH ácido.</li> <li>• Rápido metabolismo de los azúcares a ácido láctico y otros ácidos orgánicos.</li> <li>• Pueden conseguir el pH crítico para la desmineralización del esmalte más rápidamente que cualquier otro microorganismo de la placa.</li> <li>• Corto efecto post pH.</li> <li>• Producción de polisacáridos extracelulares.</li> <li>• Producción de dextranasas y fructanasas.</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Referencia obtenida de. Liebana Ureña. Microbiología Oral 2010

Al tener una dieta cariogénica y la inevitable presencia del Streptococcus mutans se buscó encontrar una solución para ayudar a mejorar las condiciones en el ecosistema oral.<sup>3,6</sup>

Se habla sobre la terapia de reemplazo, en la que se inoculan bacterias en la cavidad oral y estas al tener mayor potencial de adherencia a la superficie del diente o las mucosas, evitan la colonización del *Streptococcus mutans*.<sup>17,19-23</sup>

Estas bacterias capaces de realizar la terapia de reemplazo son los “Probióticos”, que fueron definidos por la OMS y la FAO (2002), como “microorganismos vivos que cuando se administran en adecuadas cantidades confieren un beneficio para la salud del hospedero”.<sup>24</sup>

Un factor primordial para el vehículo de administración es que debe ser de origen lácteo, ya que contienen CPP ejerciendo un efecto inhibitor sobre la desmineralización, promoviendo la remineralización del esmalte dental.<sup>24,25</sup>

### **Mecanismo de acción de los Probióticos**

Han sido descritos varios mecanismos que explican el potencial efecto beneficioso de los probióticos. Los que se pueden describir:

1. Producción de antimicrobianos (bacteriocinas) o ácidos que pueden inhibir la proliferación de patógenos.
2. Competencia por sitios de adhesión celular (Inhibición competitiva o terapia de reemplazo) con los patógenos y/o co-agregación al biofilm.
3. Modulación de las funciones inmunitarias locales y sistémicas.
4. Degradación de toxinas<sup>24</sup>

Las cepas probióticas más comúnmente encontradas son *Lactobacillus* y especies de *Bifidobacterium*. Cepas bacterianas que han sido probadas para la acción probiótica en la cavidad oral. incluyen especies de lactobacilos (*L. acidophilus*, *L. rhamnosus* GG, *L. johnsonii*, *L. casei*, *L. rhamnosus*, *L. gasseri*, *L. reuter*, *L. paracasei*, *Delbruecki*), especies de *Bifidobacterium* (*B. bifidum*, *B. longum*, *B.*

infantis, *B. animalis* cepa DN-173 010) y otros (*Streptococcus salivarius*, *Weissella cibaria*).

Se hicieron investigaciones sobre cómo ayudar a que los Probióticos colonicen la cavidad oral y se encontraron unos componentes a los que se les denominó “Prebióticos”, elementos no digeribles de la dieta, confiriendo beneficios al ser humano pues estimulan selectivamente el crecimiento y/o actividad de varios tipos de bacterias.<sup>26</sup> Son fundamentalmente fructo y galacto oligosacáridos.

En este caso para reemplazar el uso de la sacarosa que es un elemento cariogénico podríamos usar la Stevia que también hace el papel de Prebiótico, pues estudios han demostrado que las moléculas de Fructooligosacáridos que se aislaron de *S. Rebaudiana* aumentaron el crecimiento de las poblaciones de bifidobacterias y lactobacilos.<sup>27</sup> La stevia en su forma natural es hasta 300 veces más dulce que la sacarosa, el Comité de Expertos en Aditivos Alimentarios en conjunto con la FAO y OMS establecieron que una Ingesta diaria admisible de esteviósido es de 0 a 4 mg/kg de peso corporal al día.<sup>28</sup> Estudios de toxicidad demuestran que los extractos de stevia y el esteviósido no presentan toxicidad aguda, ni efectos carcinogénicos ni teratogénicos.<sup>29,30</sup>

Entre las ventajas de la Stevia está comprobado que no eleva los niveles de glucosa en la sangre, no aporta calorías al ser metabolizado, no es fermentable por las bacterias orales<sup>31</sup>, pues pasa intacto por el tubo digestivo alto y en el colon los bacteroides hidrolizan los glicósidos de esteviol para ser absorbidos por la vena porta, es metabolizado por el hígado y eliminado a través de la orina<sup>32-34</sup>, tiene efecto antiácido, cardiotónico, no produce caries pues las bacterias orales no pueden fermentarla, produce menor acidogenicidad salival<sup>35,36</sup> y se distingue de los edulcorantes artificiales por no tener sabor metálico, es bien aceptado en

productos de consumo diario<sup>37</sup> y no es cancerígeno.<sup>38</sup> Las sustancias edulcorantes de la stevia son altamente solubles en agua, estables al calor y a un amplio rango de valores de pH, lo que permite ser usado en una amplia gama de productos alimenticios.<sup>29,39</sup>

La stevia tiene buena estabilidad de hasta 120 °C y no reacciona con otros edulcorantes bajos en calorías sin efectos secundarios.<sup>40,41</sup>

Estudios han demostrado que la Stevia tiene un efecto inhibitorio en el crecimiento del *Streptococo mutans* y el *Lactobacillus acidophilus*, considerados importantes gérmenes cariogénicos.<sup>42</sup>

Por lo tanto al ser la saliva uno de los factores influyentes en la regulación de la salud oral, el flujo y composición va cambiando a lo largo vida y durante la enfermedad, se convierte en un indicador de salud y enfermedad. Estudios previos comprueban su utilidad para reducir la placa dentobacteriana.<sup>43</sup> Sin embargo, poco se sabe sobre los cambios en el pH salival después de tomar té u otras bebidas.<sup>41,44</sup>

Diversos estudios con yogurt y Stevia han demostrado tener características sensoriales aceptables, la microscopía electrónica de barrido evidenció la distribución de stevia y avena en la red de caseína para el yogurt, lo cual indica que la distribución de yogurt y edulcorante es homogénea.<sup>45</sup>

Otro estudio demuestra que hubo disminución en el recuento de *S. mutans* y aumento en el recuento de *Lactobacillus* observado en la flora oral dentro del grupo de estudio experimental después del consumo de Probióticos en el tipo de cuajada durante un período de 1 año.<sup>46</sup> El estudio mostró que los cuajados probióticos que contienen *Lactobacillus acidophilus* tienen un efecto inhibitorio sobre el recuento de estreptococos salivares *mutans* y disminución en el pH



salival.<sup>7</sup> Aunque hay estudios que ponen en tela de juicio la marca de stevia pues interviene su forma de obtención a sus características anticariogénicas.<sup>31</sup>

La interferencia bacteriana con bacterias probióticas ha demostrado apoyar o restaurar la diversidad en el biofilm oral.<sup>47</sup> Otros estudios con diferente edulcorante muestra que el sabor es aceptable y que se disipa con el sabor de los lácteos.<sup>48</sup>

Teniendo en cuenta los antecedentes podríamos decir que se debería establecer un programa de consumo diario de Probióticos y Stevia en la población Peruana, ayudando a variar el nivel de pH salival de manera favorable, el cual favorece a la disminución de streptococcus mutans, reduciendo el riesgo de caries, para poder garantizar una mejor calidad de vida, sobre todo en la población infantil.

El propósito de la investigación será determinar cuánto varía el pH salival luego de la ingesta de Yogurt probiótico endulzado con Stevia en los niños que asisten a la Institución Educativa N° 40162 “Tribuno Francisco Mostajo”- Arequipa 2019, siendo así la pregunta de Investigación: ¿Habrà variación del nivel de pH salival luego de ingerir yogurt probiótico endulzado con Stevia en niños entre 9 a 12 años de la Institución Educativa N° 40162 “Tribuno Francisco Mostajo” Arequipa-2019”?

### **III. JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación tiene importancia teórica ya que se podrá determinar y analizar los principales efectos en el pH salival después de consumir un yogurt probiótico endulzado con Stevia, al ser el pH un indicador del inicio de la desmineralización dental teniendo como consecuencia a la caries, se determinó que el uso de la Stevia contribuye a mantener un pH adecuado.

Pudiendo ser un candidato a ser un producto esencial en la dieta diaria de niños en los colegios, siendo un aliado para el odontólogo en su tarea de controlar las caries.

También tiene importancia clínica pues la combinación de un yogurt probiótico y la Stevia actúan sobre el pH, haciendo que este se mantenga en niveles adecuados y evitando que descienda hacia un pH ácido beneficia al paciente y a su familia. Así mismo constituye una medida preventiva fácil de introducir en la vida diaria, además de contribuir con la nutrición del paciente.

El clínico también se ve beneficiado pues la Stevia al poseer acción bactericida y antibiótica en la placa bacteriana, podría utilizarse también en dentífricos y chicles. Además, la stevia posee propiedad cicatrizante, no es acidogénico ni fermentable. Lo más importante es que la stevia está aprobada como uso aditivo alimentario dulce. No se conocen efectos secundarios dañinos ni contraindicaciones, razón por la cual se incorpora cada vez más en bebidas y otros productos dietéticos.

## **IV. OBJETIVOS**

### **IV.1. OBJETIVO GENERAL**

- Comparar los valores del nivel de PH salival luego de ingerir yogurt probiótico endulzado con Stevia en niños entre 9 a 12 años de la Institución Educativa N° 40162 “Tribuno Francisco Mostajo” Arequipa-2019.

#### **IV.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Evaluar la distribución de los grupos de acuerdo al sexo y edad.
2. Evaluar la variación del pH salival a los 5,10 y 15 minutos luego de ingerir yogurt probiótico endulzado con Stevia.
3. Evaluar la variación del pH salival a los 5,10 y 15 minutos luego de ingerir yogurt probiótico endulzado con Azúcar.
4. Comparar el nivel de variación del pH salival a los 5,10 y 15 minutos luego de ingerir yogurt probiótico endulzado con Stevia y Azúcar.

#### **V. HIPÓTESIS**

Al incorporar Stevia al yogurt probiótico evitará que el pH salival descienda a un pH ácido, manteniéndolo estable, disminuyendo así la desmineralización del esmalte.

## VI. MATERIALES Y MÉTODOS

### VI.1 TIPO DE ESTUDIO

El tipo de estudio es experimental, longitudinal y prospectivo.

### VI.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudio está conformada por 175 niños que asisten a la Institución Educativa N° 40162. La muestra consistió en 44 niños de 9 a 12 años. El estudio estará conformado por 44 niños, de los cuales 18 conformaron el grupo experimental y 24 el grupo control.

El tamaño de la muestra fue determinado a través de la fórmula de cálculo de muestra probabilística para una población finita:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

$$n = \frac{175 \times 1.64^2 \times 0.9 \times 0.1}{0.1^2 \times (1200 - 1) + 1.64^2 \times 0.9 \times 0.1}$$

$$n = 44$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Población

Z = Nivel de confianza

p = Probabilidad de éxito

q = Probabilidad de fracaso

d = Margen de error

El resultado nos dio una muestra de 44.

### **VI.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### **VI.3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- ✓ Niños y niñas de 9 a 12 años de edad que asisten a una Institución Educativa en Arequipa.
- ✓ Niños que no estén tomando ningún medicamento al momento del estudio.
- ✓ Niños que presenten el consentimiento y asentimiento informado.
- ✓ Niños que no presenten reflujo gástrico.
- ✓ Niños que no sean Intolerantes a la lactosa.

#### **VI.3.1. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- ✓ Niños y niñas mayores de 12 años de edad.
- ✓ Niños no colaboradores
- ✓ Niños que hayan consumido alimentos 1 hora antes del estudio.
- ✓ Niños que sean Intolerantes a la lactosa.

### VI.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIONES	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	TIPO	ESCALA	VALORES
<b>pH salival</b>		El Grado de alcalinidad y acidez de la saliva luego de ingerir alimentos.	Valor que nos brinda el pH digital.	Cualitativo	Nominal	Altamente ácido (5-5.9) Moderadamente ácido (6- 6.7) Saliva saludable ( 6.8-7.8)
<b>Tipo de Yogurt</b>		Yogurt probiótico endulzado con azúcar o Stevia	Composición	Cualitativo Dicotómica	Nominal	Yogurt probiótico endulzado con azúcar. Yogurt probiótico endulzado con Stevia.

## VI.5 MÉTODOS Y TÉCNICAS

### VI.5.1 MÉTODO

El método de la investigación fue Experimental Cruzada

### VI.5.2 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

#### VI.5.2.a Obtención de permisos:

Se procedió a enviar una solicitud al director de la Institución Educativa para autorizar el inicio del presente estudio y presentar a la comisión investigadora, una vez obtenido el permiso de la Institución Educativa se procedió a pedir permiso a los padres de los niños que se someterán al estudio. Se obtuvo permiso del comité de ética para la ejecución de esta investigación. (Anexo 1)

- **Consentimiento Informado:**

Así también se le informó a cada padre de familia sobre las características del estudio a realizar para que puedan concedernos el permiso. (Anexo 2)

- **Asentimiento Informado :**

Asentimiento informado de cada sujeto de estudio en forma breve y lenguaje apropiado. (Anexo 3)

Los productos utilizados fueron el yogurt Probiótico “DAN LAC”, Con Registro Sanitario : A7902015N LGPDAD, cuyo cultivo contiene cepas de Streptococcus thermophilus, Lactobacillus



delbrüeckii subsp bulgaricus. Además Stevia en Polvo “TERRA SANA”, con registro Sanitario M0401117N-NABOPR-DIGESA. Los productos utilizados fueron elegidos por ser los que cumplen con las características requeridas y estar disponibles en el mercado Arequipeño, no presentan ningún conflicto de interés.

#### **VI.5.2.b. CAPACITACIÓN:**

El investigador fue capacitado con la Especialista (A.R.C) en la medición del pH salival medido con el pH metro digital, en el funcionamiento y la calibración del mismo.

Se midieron diferentes líquidos como jugos en caja, yogurt, gaseosas y se usaron soluciones buffer 7 y 10 para calibrar entre muestra y muestra, además de agua destilada para la limpieza del pH metro digital.

### VI.5.2.c. PROCEDIMIENTOS

#### ○ **Procedimiento del estudio:**

##### **- Obtención de pacientes:**

Se invitó a los niños que asistían a la Institución Educativa N° 40162 “Tribuno Francisco Mostajo” y que tengan las edades de 9 a 12 años, a que participen del estudio, se analizó que cumplan con los criterios de selección.

##### **- Procedimiento:**

El yogurt fue comprado por la investigadora y almacenado en refrigeración hasta el momento que fue trasladado a la Institución Educativa.

La investigadora procedió a endulzar el yogurt probiótico, tomando las medidas asépticas de lavado de manos y en un recipiente estéril, se utilizó 10 gramos de Stevia para endulzar un litro de yogurt, procedimiento que fue realizado en la mañana de la toma de muestras, se realizó el traslado en un vehículo frigorífico ( Cooler) para mantenerlo en una temperatura no mayor a los 6°C.

Se obtuvo a los alumnos que cumplieron con los criterios de inclusión para poder realizar este estudio, se les hizo una introducción con láminas y se les explicó el procedimiento para que no tengan miedo y puedan colaborar. La muestra estuvo conformada por 44 niños, de los cuales 2 se excluyeron de la muestra pues uno presentaba molestias estomacales y el otro estaba consumiendo medicamentos, nuestro grupo control (yogurt probiótico con azúcar) estuvo conformado por 24 niños y el grupo

experimental (yogurt probiótico con Stevia) estuvo conformado por 18 niños. Para medir el pH salival se usó un pH metro digital debido a que da resultados más exactos.

El día de la prueba se les pidió a los niños no ingerir ningún alimento 1 hora antes del estudio, el cual se realizó en el horario de las 9 am para que el pH salival no se vea alterado, antes de tomar las muestras se procedió a la calibración del pH metro, con soluciones buffer de pH 7 y 10 (la calibración se realizó lavando el pH metro con agua destilada y luego con la solución buffer cada 5 muestras para mejor precisión en los resultados).

La investigadora tomó las medidas asépticas adecuadas de lavado de manos y procedió a dispensar el yogurt en vasitos descartables individuales (50 ml de yogurt).

Se les pidió a los niños que laven sus manos y viertan 2 ml de su saliva en un vasito y procedió a medir el pH basal luego de 1 minuto, tiempo en el cual los valores de pH permanecían estables, luego se les dio a consumir el yogurt probiótico y se esperó 5 min para obtener la 2da muestra de saliva y medir el pH, asimismo se repitieron los procedimientos para medir el pH a los 10 y 15 minutos. Los datos serán anotados en una ficha donde se registró la edad, sexo y valores de pH de cada paciente.(Anexo 4)

Se repetirá el mismo proceso en el grupo control, con yogurt probiótico endulzado con azúcar.

Entre cada muestra se limpió y secó el pH metro con papel toalla para evitar que la medición se altere.

Una vez que se obtuvieron las 42 muestras se les agradeció a los alumnos por haber participado en el estudio y se les invitó a realizarse un examen dental y fluorización gratuita en el consultorio externo.

Ningún niño presentó problemas de diarrea por intolerancia a la lactosa, ni otro problema.

### **VI.5.3 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

El trabajo de investigación fue enviado a la Comisión de Investigación y Ética de la Escuela de Estomatología de la Universidad Científica del Sur para su revisión y aprobación.

Este proyecto con Código de registro N° 077-2019-POS8, fue aprobado con la constancia N° 153-CIEI-CIENTÍFICA-2019 con fecha 13 de Agosto del 2019.

### **VI.5.4 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

Los datos fueron analizados con el Software Spss ver. 25.0. Los datos numéricos son expresados como media y desviación estándar, mientras que los datos categóricos, como frecuencias absolutas y porcentuales.

Las pruebas de estadística inferencial fueron la prueba de Friedman para el análisis de categorías politómicas en el tiempo, y la prueba de ANOVA de medidas repetidas, en la que se usará como factor intrasujetos al tiempo (Ph inicial, 5 minutos, 10 minutos, 15 minutos), y como factor extrasujetos a la dieta (azúcar, stevia). Se consideraron significativos resultados con valores de  $p < 0,05$ .

Los pH salivares fueron agrupados en 3 categorías : altamente ácido (5.0-5.8), moderadamente ácido (6.0-6.6) y pH normal (6.8-7.8), categorías que tomamos como referencia de las tiras de papel para medir el pH salival “SALIVA CHECK BUFFER” de la casa comercial GC.

## VII. RESULTADOS

El grupo control y el grupo experimental estuvo conformado por niños y niñas con una edad media de 10.7 años de edad, asimismo nuestra población de estudio estuvo conformada por un porcentaje más alto del sexo masculino (61.9%) comparado con el sexo femenino (38.1%). (Tabla 1), (gráfico 1).

En la evaluación del pH salival del grupo control (Yogurt con azúcar), se observó que el pH salival decreció en los 3 tiempos evaluados, teniendo como resultado una mayor variación en el minuto 10 que muestra la desviación estándar de 0.63, una variación de -0.90 y una media de 6.45 (Tabla 2), comparado con el grupo experimental (yogurt con Stevia) donde se encontró que el pH salival decrece en primera instancia a los 5 minutos con una desviación estándar de 0.42, una variación de -0.55 y una media de 6.75, pero luego se recupera el pH y tiene un aumento significativo en el minuto 10 y se mantiene estable a los 15 minutos con una desviación estándar de 0.38, una variación de -0.04 y una media de 7.26, siendo esta medición a los 15 minutos donde encontramos que el pH se volvió más alcalino en comparación a otros grupos (Tabla 3).

Para hacer más exactos los resultados se analizaron de manera cualitativa con la prueba de Friedman( $p < 0.001$ ), muestra que los valores del pH salival en el GRUPO CONTROL (yogurt con azúcar) en la muestra de los 5 minutos el 50% tiene un pH moderadamente ácido, mientras que un 16.67 % llega hasta un pH altamente ácido es decir un pH crítico, a los 10 minutos llegamos a un 41.67 % de pH moderadamente ácido y un 29.17 % de pH altamente ácido, y el pH se va recuperando a normal a los 15 minutos.(Tabla 4).

En el GRUPO EXPERIMENTAL se evidencia que a los 5 minutos un 66.67% sigue manteniendo su pH normal, 27.78% baja a un pH moderadamente ácido y solo un

5.55% llega a tener un pH altamente ácido. Mientras que a los 10 minutos y 15 minutos el mayor porcentaje tenía un pH normal y en menor proporción un pH moderadamente ácido, ninguna muestra obtuvo un pH altamente ácido.(Tabla 4).

Durante la ejecución del estudio pudimos notar que los niños no mostraron desagrado por el sabor del yogurt con Stevia y que además algunos no lograron diferenciarlo con el sabor del yogurt con azúcar que usualmente consumen.

Se comparó de manera cuantitativa la variación del pH salival en los dos grupos de estudio con la prueba de ANOVA de medidas repetidas donde encontramos que existe una diferencia significativa con valor  $p < 0.001$ , lo que nos demuestra que si existe una variación del pH salival luego de ingerir yogurt probiótico, dado que en el grupo experimental (Yogurt con Stevia) la curva del pH salival decrece ligeramente pero se mantiene en un pH normal desde los 5 minutos y manteniéndose hasta los 15 minutos, mientras que la curva del pH salival del grupo control (Yogurt con azúcar) decrece a los niveles de un pH moderadamente ácido, en algunos casos hasta un pH crítico.

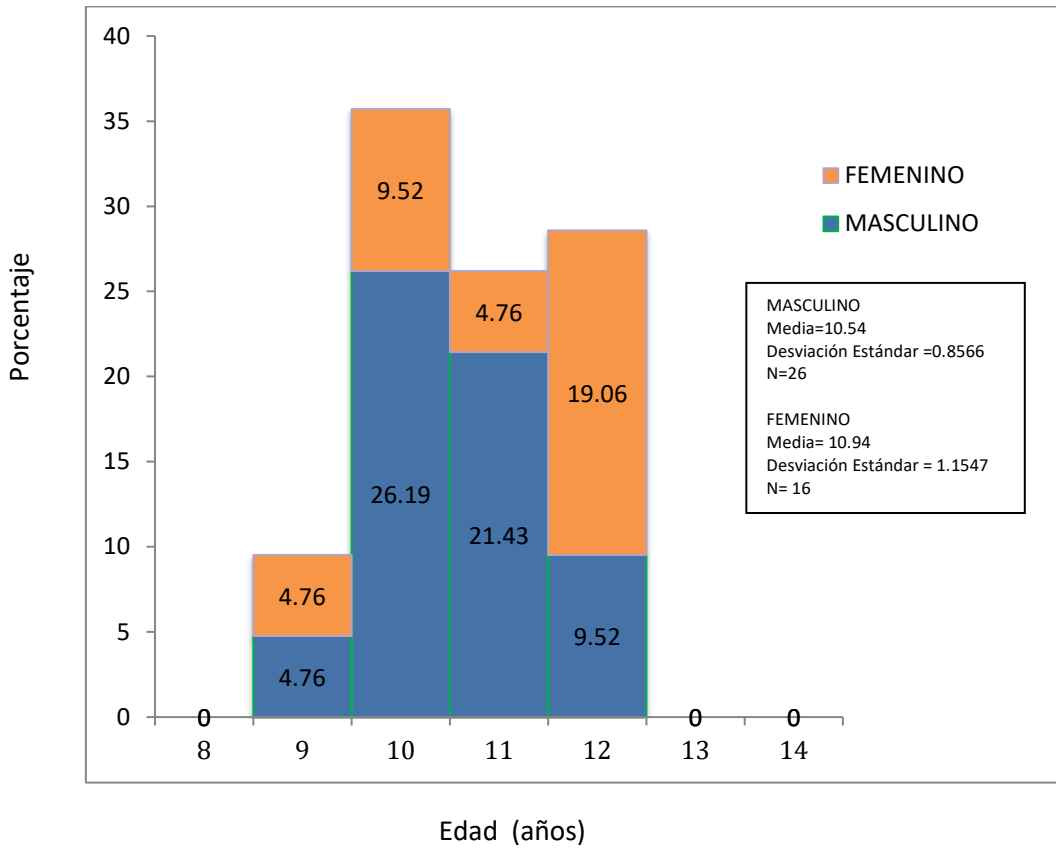
#### TABLA N°1

### DISTRIBUCION DE LOS GRUPOS DE ACUERDO A SEXO Y EDAD

<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Sexo		
<b>Masculino</b>	26	61.90
<b>Femenino</b>	16	38.10
Edad (años)		
<b>Media</b>	10.73	
<b>Desviación Estándar</b>	1.07	



**GRAFICO N°1**  
**PORCENTAJE DE EDADES DE ACUERDO AL SEXO**



**TABLA N°2**

**VARIACION DEL PH SALIVAL LUEGO DE INGERIR YOGURT PROBIÓTICO CON AZUCAR**

<b>pH</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Variación de pH</b>	<b>% Variación*</b>	<b>p**</b>
<b>pH Basal</b>	7.35	0.40			0.000
<b>5 minutos</b>	6.52	0.58	-0.84	-11.39	
<b>10 minutos</b>	6.45	0.63	-0.90	-12.28	
<b>15 minutos</b>	6.99	0.59	-0.36	-4.95	

\* El porcentaje de variación fue calculado teniendo como referencia el pH basal.

\*\* El valor de p fue calculado con la prueba estadística ANOVA de medidas repetidas  $p < 0.0001$

**TABLA N°3**

**VARIACION DE pH SALIVAL LUEGO DE INGERIR YOGURT PROBIÓTICO CON STEVIA**

<b>pH</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Variación de pH</b>	<b>% de Variación</b>	<b>p**</b>
<b>pH Basal</b>	7.31	0.56			0.001
<b>5 minutos</b>	6.75	0.42	-0.55	-7.58	
<b>10 minutos</b>	7.04	0.34	-0.27	-3.65	
<b>15 minutos</b>	7.26	0.38	-0.04	-0.59	

\* El porcentaje de variación fue calculado teniendo como referencia el pH basal.

\*\* El valor de p fue calculado con la prueba estadística ANOVA de medidas repetidas  $p < 0.0001$

**TABLA N° 4**

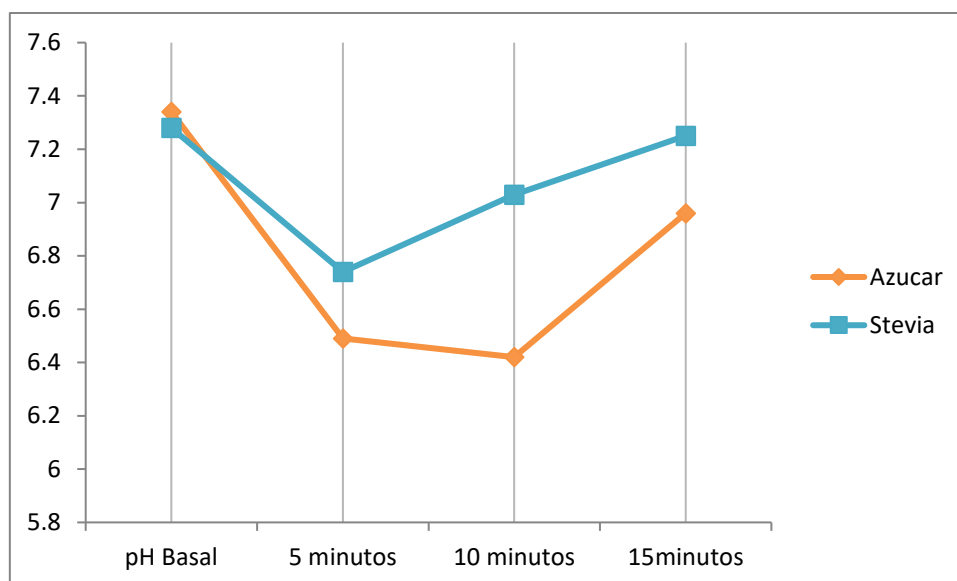
**VARIACIÓN DEL PH SALIVAL LUEGO DE INGERIR YOGURT PROBIÓTICO CON AZUCAR Y STEVIA (CUALITATIVA)**

pH Salival	Azúcar		Stevia	
	N	%	N	%
<b>pH Basal</b>				
MODERADAMENTE ACIDO 6.0 - 6.7	0	0	3	16.67
pH NORMAL 6.8 - 7.8	24	100	15	83.33
<b>pH 5 MINUTOS</b>				
ALTAMENTE ACIDO 5.0 - 5.9	4	16.67	1	5.55
MODERADAMENTE ACIDO 6.0 - 6.7	12	50.00	5	27.78
pH NORMAL 6.8 - 7.8	8	33.33	12	66.67
<b>pH 10 MINUTOS</b>				
ALTAMENTE ACIDO 5.0 - 5.9	7	29.17	0	0
MODERADAMENTE ACIDO 6.0 - 6.7	10	41.67	4	22.22
pH NORMAL 6.8 - 7.8	7	29.16	14	77.78
<b>pH 15 MINUTOS</b>				
ALTAMENTE ACIDO 5.0 - 5.9	1	4.17	0	0
MODERADAMENTE ACIDO 6.0 - 6.7	6	25	2	11.11
pH NORMAL 6.8 - 7.8	17	70.83	16	88.89

\* El valor de p fue calculado en el estadístico de Friedman, fue < 0.0001

**GRAFICO N°2**

**VARIACIÓN DEL PH SALIVAL LUEGO DE INGERIR YOGURT PROBIÓTICO CON AZÚCAR COMPARADO CON LA VARIACIÓN DEL PH SALIVAL LUEGO DE INGERIR YOGURT PROBIÓTICO CON STEVIA**



\* El valor de p para la diferencia intersujetos (yogurt) según la prueba de ANOVA de medidas repetidas fue < 0.0001

## VIII. DISCUSIÓN

Entre las principales funciones de la saliva debemos destacar la función amortiguadora que es la capacidad de la saliva para contrarrestar los cambios del pH, la saliva cumple la función estabilizadora del pH gracias a la existencia de carbonatos y fosfatos sobre

todo cuando la higiene es deficiente, asimismo protege los tejidos bucales ante el ataque ácido que se produce después del consumo de alimentos o la propia placa dental, reduciendo así el potencial cariogénico del ambiente.<sup>49</sup>

Está demostrado que el consumo de azúcares en la dieta, favorecen la desmineralización dental, pues la sacarosa, glucosa y fructuosa se encuentran en los productos más consumidos por niños como jugos, fórmulas lácteas, cereales, los cuales son fácilmente metabolizados por el *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* en ácidos orgánicos, causando desmineralización, debilitando esmalte y dentina favoreciendo el desarrollo de la caries dental<sup>50</sup>, por lo que diversos estudios han intentado sustituir el azúcar con otros edulcorantes.

Cosío et al <sup>11</sup> realizó un estudio sobre el pH salival luego de la ingesta de una paleta de caramelo, él trabajó con niños de 3 a 5 años, encontrando que en los niños de 3 años el pH decreció a niveles críticos, en los diferentes tiempos de medición pH basal, pH con la paleta, pH luego de la paleta, cada 5 minutos hasta llegar a los 40 minutos y luego cada 10 minutos hasta completar los 60 minutos, sin embargo en niños de 4 y 5 años el pH decreció pero no llegó a niveles críticos, a diferencia de lo reportado por Cosío, en nuestro estudio la edad promedio fue de 10.73 años, y se encontró que en el grupo control (azúcar), si decreció el pH hasta un nivel crítico a los 5 minutos, mientras que en el grupo experimental (Stevia), solo 1 niño llegó al pH crítico, lo que permite concluir que la capacidad buffer de la saliva se ve potenciada en el grupo experimental, asociada al contenido de Stevia . <sup>11</sup>

Pallepati et al <sup>44</sup> realizó un ensayo controlado aleatorio donde participaron veinticuatro estudiantes varones de 20 a 23 años de edad los separó en cuatro distintos grupos, tres grupos experimentales usando distintos edulcorantes y un control sin azúcar. Evaluando el pH desde el primer minuto hasta completar una hora. El pH salival disminuyó en todos

los grupos 1 minuto después del consumo de té, seguido de un aumento en pH salival a los 20 min y 1 h. Según lo reportado por nuestro estudio, existe un resultado similar en el grupo experimental Stevia, pues el valor del pH salival disminuye en los primeros 5 minutos pero luego se recupera antes de los 15 minutos, teniendo en cuenta que la Stevia tiene propiedades antimicrobianas, podríamos asociar este resultado al tiempo que demora en actuar el espectro bactericida.

Otadi et al preparó una formulación dietética de jugo de naranja con Stevia, como sustituto del azúcar. Se midió las propiedades fisicoquímicas del jugo, como pH, acidez. En las pruebas microbianas se demostró que no hubo crecimiento de bacterias resistentes al ácido, bacterias del ácido láctico, hongos y levaduras. También compararon un jugo de naranja dietético que contenía Stevia con un jugo de naranja con azúcar en términos de color, sabor, textura, demostrando que no hubo diferencia significativa entre ambos jugos.<sup>51</sup> En nuestro estudio los niños participantes no encontraron un sabor desagradable en el yogurt con Stevia, por el contrario aseguraron que era más agradable que los yogures que normalmente consumen.

Contrariamente Giongo et al evaluó el efecto de un edulcorante comercial esteviósido que contiene lactosa, en la acidogenicidad del biofilm en vivo. Nueve voluntarios se abstuvieron de cepillarse dientes por 3 días en cinco fases. En el cuarto día de cada fase, el pH de la biopelícula se midió por el "método de la tira". El pH interproximal de la placa se midió antes y hasta 60 minutos después de un enjuague bucal durante 1 minuto con las soluciones de prueba. Todos los voluntarios alcanzaron el pH crítico para la desmineralización de la dentina ( $\text{pH} \leq 6.5$ ) después del enjuague con solución de sacarosa, lactosa y el esteviósido + lactosa. Concluyó que los edulcorantes de esteviósido pueden ser cariogénicos, especialmente para la dentina. Giongo atribuye este resultado a los componentes presentes en la formulación comercial, como el conservante benzoato de

sodio <sup>31</sup>, asimismo la presencia de lactosa que es un carbohidrato fermentable, causa la disminución del pH de la placa interfiriendo con la actividad de la Stevia. Contrastando con los resultados hallados en nuestro estudio encontramos que los productos comerciales a base de Stevia que se distribuyen en Perú, contienen varios componentes y excipientes, cuyos porcentajes y cantidades exactas no se encuentran plasmadas en la etiqueta del producto, por lo que el efecto antimicrobiano del esteviósido podría verse alterado.

Aswin et al, realizó una investigación en niños de 6 a 12 años Los dividió al azar en dos grupos iguales. Recogió muestras de saliva antes y después de consumo de helado con probióticos. Evaluó resultados a los 7 días, al mes y a los 6 meses, Concluyó que el helado probiótico que contiene Bifidobacterium lactis Bb-12 y Lactobacillus acidophilus La-5 puede causar una reducción de microorganismos causantes de caries.<sup>19</sup>

Según lo reportado en nuestro estudio, aunque el yogurt probiótico utilizado en el grupo control tiene agentes edulcorantes (azúcar) y saborizantes, el yogurt tiene importancia nutricional y en nuestros resultados mostró un descenso del nivel de PH, pero este se recuperó a los 15 minutos, lo que podríamos atribuir a la presencia de Probióticos.

Rivera 2018 realizó una tesis en la cual dio a consumir un refrigerio a base de xilitol, seleccionó 25 niños, de 5 a 8 años. Formó un grupo control (refrigerio con azúcar) y un grupo experimental (refrigerio con xilitol) los niños fueron parte de ambos grupos en diferentes momentos. El pH salival fue evaluado con un pH metro digital donde se analizó el pH salival en 4 momentos, pH basal, a los 5 ,10 y 15 minutos luego de ingerir el refrigerio. Concluyó que el pH salival en la dieta de xilitol obtuvo en los 3 tiempos una saliva saludable, frente a los valores en la dieta de azúcar donde todos los valores pertenecieron al grupo moderadamente ácido.<sup>52</sup> Distinto a lo reportado en nuestro estudio, utilizó otro tipo de edulcorante para sustituir el azúcar, muchos han demostrado la eficacia y grandes beneficios en el uso de sustitutos del azúcar, pero es importante



seguirlos estudiando pues aún no se han encontrado resultados contundentes sobre cuál es el edulcorante que confiere mejores propiedades para el cuidado de la salud oral, sobre todo en el caso de Stevia, identificar la presentación adecuada a usarse y la concentración adecuada.

Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran que existe influencia positiva en el consumo de Yogurt probiótico en la dieta diaria, sumado al uso de la Stevia que le confiere características especiales para su efecto de estabilización del pH salival, pues se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa. Se tuvieron 2 grupos en la investigación, el grupo control al cual se le dio a beber yogurt probiótico convencional (con azúcar) y el grupo experimental al cual se le dio yogurt probiótico con Stevia. El pH salival del grupo experimental (yogurt con Stevia) obtuvo un 88.89% un pH normal y solo un 11.11% un pH moderadamente ácido en la medición a los 15 minutos, mientras que los valores del grupo control (yogurt con azúcar) obtuvo un porcentaje menor, el 70.83% en un pH normal, un 25% en un pH moderadamente ácido y un 4.17 % persistía en un pH altamente ácido a los 15 minutos.

Estos resultados no se pudieron comparar con otros estudios, ya que una búsqueda en la literatura no reveló estudios similares usando yogurt probiótico endulzado con Stevia. La caída en el pH salival en el grupo de Stevia es similar a los hallazgos de Giongo et al <sup>31</sup> Los estudios in vitro e in vivo han demostrado que los extractos de Stevia tienen actividad antibacteriana en *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* y *Lactobacillus acidophilus*, organismos que están estrechamente relacionados con la génesis y desarrollo de caries. Por lo tanto, podría ser un potencial sustituto del azúcar para ayudar a prevenir la caries dental.

La curva de Stephan describe los cambios de pH en la placa dental en respuesta a un consumo de carbohidratos durante un período de 1 hora. Característicamente, la curva

revela una rápida caída en pH de la placa que se alcanza después del consumo de azúcar. Eso normalmente toma al menos 20 minutos para que el pH de la placa alcance su valor de reposo. Por eso en este estudio se realizó la medida a los 5, 10 y 15 minutos, así comprobar la efectividad de la Stevia en la recuperación del pH salival.

Este estudio tuvo una pequeña muestra, por lo que se recomienda que otros estudios deberían hacerse con muestras de mayor tamaño. Aunque los cambios del pH de la placa son concurrentes con los cambios del pH salival, hubiera sido mejor si se hubiera evaluado el pH de la placa, ya que el proceso de caries comienza en la interfaz placa / diente.<sup>44</sup>

Entre las limitaciones encontradas en las distintas investigaciones, se puede concluir que la Stevia cumple el papel de prebiótico favoreciendo el crecimiento y acción de los Probióticos, pero estos solo tienen un efecto positivo mientras se estén consumiendo, después el efecto desaparece. Todavía se necesita explorar la dosificación de los organismos Probióticos para el efecto a largo plazo o sinérgico sobre la salud oral.

Se sugiere realizar más investigaciones que confirmen las propiedades anticariogénicas de la Stevia, siendo una alternativa natural y antibacteriana, en esta nueva era que estamos afrontando con la aparición de los octógonos en los productos.

## **IX. CONCLUSIONES**

1. La incorporación de Stevia a un yogurt Probiótico evita que el pH salival descienda a un pH crítico y lo mantiene estable, reduciendo así el riesgo cariogénico.
2. El sexo masculino fue el sexo predominante en el estudio y la media del rango de edad fue de 10.57 años.

3. En el grupo control (yogurt con azúcar) el pH salival en los 3 momentos de estudio decreció, hasta un pH moderadamente ácido.
4. En el grupo experimental (yogurt con Stevia) el pH salival disminuyó a los 5 minutos pero luego a los 10 y 15 minutos aumentó y se mantuvo estable en un pH saludable.
5. Los niveles de variación de pH salival en ambos grupos son evidentes ya que desde los 5 minutos muestran curvas inversamente proporcionales, demostrando la eficacia de la Stevia.

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pyati SA, Naveen Kumar R, Kumar V, Praveen Kumar NH, Parveen Reddy KM. Salivary Flow Rate, pH, Buffering Capacity, Total Protein, Oxidative Stress and Antioxidant Capacity in Children with and without Dental Caries. *J Clin Pediatr Dent*. octubre de 2018;42(6):445-9.
2. Seminario-Amez M, Lopez-Lopez J, Estrugo-Devesa A, Ayuso-Montero R, Jane-Salas E. Probiotics and oral health: A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cirugia Bucal*. 2017;0-0.
3. Nishide R, Mizutani M, Tanimura S, Kudo N, Nishii T, Hatashita H. Homecare protective and risk factors for early childhood caries in Japan. *Environ Health Prev Med [Internet]*. 2018 [citado 4 de febrero de 2019];23. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6220465/>
4. Brañez Reyes K, Ramos-Perfecto D, Castro Luna A, Piscoche Botello C, Dávila Paredes D, Ruiz Macedo JC. Efecto antibacteriano in vitro del extracto de Stevia rebaudiana sobre *Streptococcus sanguinis* y *Actinomyces viscosus*, bacterias iniciadoras en la formación de biopelícula dental. *Odontol Sanmarquina*. 21 de marzo de 2018;21(1):21.
5. Puy C. The rôle of saliva in maintaining oral health and as an aid to diagnosis. *Clin Dent*. 20 de mayo de 2006;11:449-55.
6. Liébana Ureña J. *Microbiología oral*. Madrid: Interamericana-McGraw Hill; 2010.
7. Tenovuo J. Salivary parameters of relevance for assessing caries activity in individuals and populations. *Community Dent Oral Epidemiol*. febrero de 1997;25(1):82-6.
8. Pedersen AML, Sørensen CE, Proctor GB, Carpenter GH, Ekström J. Salivary secretion in health and disease. *J Oral Rehabil*. septiembre de 2018;45(9):730-46.
9. Ferrazzano G, Cantile T, Alcidi B, Coda M, Ingenito A, Zarrelli A, et al. Is Stevia rebaudiana Bertoni a Non Cariogenic Sweetener? A Review. *Molecules*. 26 de diciembre de 2015;21(1):38.
10. Tovar GA. Actividad antimicrobiana de la stevia en comparación con el xilitol, frente a los *Streptococcus Mutans*- Un estudio in vitro. *Odontol Act Rev Científica*. 7 de marzo de 2018;1(2):51.
11. Cosío Diana OA, Vaillard Esther. Determinación del Ph salival antes, durante y después del consumo de caramelos en niños y niñas de 3,4 y5 años de edad. 2010. 11(35):642-5.
12. Lalloo R, Tadakamadla SK, Kroon J, Tut O, Kularatna S, Boase R, et al. Salivary characteristics and dental caries experience in remote Indigenous children in Australia: a cross-sectional study. *BMC Oral Health [Internet]*. diciembre de 2019 [citado 21 de enero de 2019];19(1). Disponible en: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-018-0692-2>
13. Contreras S. Anticariogenic properties and effects on periodontal structures of Stevia rebaudiana Bertoni. Narrative review. *J Oral Res*. diciembre de 2013;2(3):158-66.

14. Das S, Das A, Murphy RA, Punwani IC, Nasution MP, Khinghrn AD. Evaluation of the Cariogenic Potential of the Intense natural Sweeteners Stevioside and Rebaudioside A. 1992. 26:363-6.
15. Moynihan PJ, Kelly SAM. Effect on Caries of Restricting Sugars Intake: Systematic Review to Inform WHO Guidelines. J Dent Res. enero de 2014;93(1):8-18.
16. Cunha-Cruz DJ. Salivary characteristics and dental caries: Evidence from general dental practices. 2014;15.
17. Sudhir R, Venkataraghavan K, Anantharaj A, Praveen P. Assessment of the effect of probiotic curd consumption on salivary pH and streptococcus mutans counts. Niger Med J. 2012;53(3):135.
18. Vélez AEP, Sierra MCN. La Stevia rebaudiana como coadyuvante en la prevención y el control de la caries dental: una revisión de literatura. :16.
19. Ashwin D. Effect of Probiotic Containing Ice-cream on Salivary Mutans Streptococci (SMS) Levels in Children of 6-12 Years of Age: A Randomized Controlled Double Blind Study with Six-months Follow Up. J Clin Diagn Res [Internet]. 2015 [citado 16 de enero de 2019]; Disponible en: [http://jcdr.net/article\\_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2015&volume=9&issue=2&page=ZC06&issn=0973-709x&id=5532](http://jcdr.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2015&volume=9&issue=2&page=ZC06&issn=0973-709x&id=5532)
20. Bhalla M, Ingle N, Kaur N, Yadav P. Mutans streptococci estimation in saliva before and after consumption of probiotic curd among school children. J Int Soc Prev Community Dent. 2015;5(1):31.
21. Ghasempour M, Rajabnia R, Ashrafpour M, Ehsani A, Moghadamnia A, Gharekhani S, et al. Effect of milk and yogurt on streptococcus sobrinus counts and caries score in rats. Dent Res J. 2015;12(6):569.
22. Mahantesha T, Reddy KMP. Comparative Study of Probiotic Ice Cream and Probiotic Drink on Salivary streptococcus mutans Levels in 6-12 Years Age Group Children. :4.
23. Nozari A, Motamedifar M, Seifi N, Hatamizargaran Z, Ranjbar MA. The Effect of Iranian Customary Used Probiotic Yogurt on the Children's Salivary Cariogenic Microflora. :6.
24. Fierro-Monti C, Aguayo-Saldías C, Lillo-Climent F, Riveros-Figueroa F. Rol de los Probióticos como Bacterioterapia en Odontología. Revisión de la Literatura. Odontoestomatología. 30 de noviembre de 2017;19(30):4-13.
25. Narayanan P, Chinnasamy B, Jin L, Clark S. Use of just-about-right scales and penalty analysis to determine appropriate concentrations of stevia sweeteners for vanilla yogurt. J Dairy Sci. junio de 2014;97(6):3262-72.
26. Jorge Blanco AL de las C. Prebióticos y probióticos, una relación beneficiosa. 2012. 16:63-8.
27. Sanches Lopes SM, Francisco MG, Higashi B, de Almeida RTR, Krausová G, Pilau EJ, et al. Chemical characterization and prebiotic activity of fructo-oligosaccharides from Stevia rebaudiana (Bertonii) roots and in vitro adventitious root cultures. Carbohydr Polym. noviembre de 2016;152:718-25.

28. Urban JD, Carakostas MC, Taylor SL. Steviol glycoside safety: Are highly purified steviol glycoside sweeteners food allergens? *Food Chem Toxicol.* enero de 2015;75:71-8.
29. Márquez E, Pino J. Stevia Rebaudiana: Composición, beneficios a la salud, toxicidad y uso. *Ciencia y Tecnología de Alimentos.* 2014;24(1):71-8.
30. M. Bravo M. Bautista, Ale N, D. Rivera JH, D. Delmás MR, M. Polo. Caracterización química de la Stevia Rebaudiana. *Rev Peru Quím.* 2009;12(Nº 2):5-8.
31. Giongo FCM de S, Bruna M, Parolo CCF, Carlén A, Maltz M. Effects of lactose-containing stevioside sweeteners on dental biofilm acidogenicity. *Braz Oral Res.* 4 de agosto de 2014;28(1):1-6.
32. Bartholomees U, Struyf T, Lauwers O, Ceunen S, Geuns JMC. Validation of an HPLC method for direct measurement of steviol equivalents in foods. *Food Chem.* enero de 2016;190:270-5.
33. Calzada-León DR, Padrón-Martínez DMM. Características de los edulcorantes no calóricos y su uso en niños. *Acta Pediátrica de México.* 2013;34(3):141-53.
34. Paucar Luz SR, Sotelo Medali. Estudio de la Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni como edulcorante natural y su uso en beneficio de la salud. 2014. 5:157-63.
35. Giacaman RA, Campos P, Muñoz-Sandoval C, Castro RJ. Cariogenic potential of commercial sweeteners in an experimental biofilm caries model on enamel. *Arch Oral Biol.* septiembre de 2013;58(9):1116-22.
36. Arturo AS, Mariela P-D, Norys R, Luis P-Y. Efecto de glucosa y de Stevia rebaudiana sobre el crecimiento de *Streptococcus mutans* en medio de cultivo axénico. :15.
37. Parra-Huertas RA, Riveros AM, García JA, Montañez C. Evaluación fisicoquímica, sensorial y reológica de yogurt con carambolo (averroha carambola) y stevia (rebaudiana bertoni). 2012;4.
38. Jarma A, Combatt E, Cleves J. Aspectos nutricionales y metabolismo de Stevia rebaudiana (Bertoni). Una revisión. Julio 2010; 28(2):199-208.
39. Blanksma NG. Stevia in de strijd tegen cariës. *Ned Tijdschr Tandheelkd.* 9 de enero de 2015;122(01):51-5.
40. Otadi M, Shokrollah E, Goharrok M. Formulation of a Diet orange Juice using Stevia as a Sugar substitute. *Biotech* 2013; pp 122-125.
41. Wee M, Tan V, Forde C. A Comparison of Psychophysical Dose-Response Behaviour across 16 Sweeteners. *Nutrients.* 2 de noviembre de 2018;10(11):1632.
42. Vitery G, Escribano S, Gamboa F, Chavarria N, Gomez R. Actividad inhibitoria de la stevia rebaudiana sobre el *Lactobacillus Acidophilus* y el *streptococcus mutans*. *Revista Nal de Odontología [Internet].* 2011 [citado 6 de octubre de 2019];6(10). Disponible en: <http://rgdoi.net/10.13140/2.1.2219.2641>

43. Vandana K, Reddy V, Sudhir K, Kumar K, Raju S, Babu J. Effectiveness of stevia as a mouthrinse among 12–15-year-old schoolchildren in Nellore district, Andhra Pradesh - A randomized controlled trial. *J Indian Soc Periodontol.* 2017;21(1):37.
44. Pallepati A, Yavagal P, Veeresh DJ. Effect of Consuming Tea with Stevia on Salivary pH - An In Vivo Randomised Controlled Trial. *Oral Health Prev Dent.* 4 de julio de 2017;(4):315–319.
45. Parra-Huertas RA, Barrera-Rojas LJ, Rodríguez DC. Adición de stevia y avena en la elaboración de yogurt con mezcla de leche semidescremada de cabra y bovino. 2012;4.
46. Sidhu GK. Evaluation of lactobacillus and Streptococcus mutans by Addition of Probiotics in the form of Curd in the Diet. *J Int Oral Health.* :5.
47. Twetman S, Keller MK. Probiotics for Caries Prevention and Control. *Adv Dent Res.* septiembre de 2012;24(2):98-102.
48. Castillo JL, Milgrom P, Coldwell SE, Castillo R, Lazo R. Children's acceptance of milk with xylitol or sorbitol for dental caries prevention. *BMC Oral Health.* diciembre de 2005;5(1):6.
49. Barrios C, Vila V, Martinez S, Tutuy A. La saliva, flujo y Ph en relación a la actividad cariogénica. 2015. 19 de junio de 2014;VIII:32-7.
50. Bazán VVB. Relationship between the Stephan curve and the cariogenic risk according to the type of educational management in preschool. 2018;29:8.
51. Otadi M, Shokrollah E, Goharrokhi M. Formulación de un jugo de naranja de dieta usando stevia como un sustituto del azúcar. 2013. :122-5.
52. Rivera AX. Variación de pH salival luego de ingerir un refrigerio a base de Azúcar y Xilitol en los niños que asisten a la clínica Odontológica de la Universidad Científica del Sur 2017. [Lima - Perú]: Universidad Científica del Sur;

## XI. ANEXOS

### ANEXO 1

#### COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN



#### CONSTANCIA N° 153-CIEI-CIENTÍFICA-2019

El presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur (CIEI-CIENTÍFICA) da constancia que el proyecto de investigación, cuyos datos se registran a continuación, ha sido **aprobado** por el CIEI-CIENTÍFICA.

Código de registro: **077-2019-POS8**  
 Título: **Variación del nivel de pH salival luego de ingerir yogurt probiótico endulzado con Stevia en niños entre 6 a 12 años en la ciudad de Arequipa - 2019**  
 Investigador(a): **Fiorella Ely Coaguila Gutierrez**

La aprobación del proyecto de investigación implica que el documento presentado a evaluación cumple con los lineamientos de Universidad en materia de investigación y ética, los cuales se sustentan en la normativa internacional vigente.

En tal sentido, esta aprobación carecerá de valor si es que el proyecto de investigación arriba indicado es modificado de cualquier forma. Toda enmienda, añadido, eliminación o eventualidad (eventos adversos, etc.) posterior a la fecha de aprobación debe ser reportado al CIEI-CIENTÍFICA.

La vigencia de la aprobación de este documento es de dieciocho (18) meses (**hasta el 12 de febrero del 2021**), periodo en el que puede desarrollarse el proyecto. Cualquier trámite para su renovación deberá ser enviado antes del término de la vigencia de este documento, debiendo suspenderse todo desarrollo hasta que la renovación sea aprobada.

Villa El Salvador, 13 de agosto de 2019




Méd. Fernando M. Runzer Colmenares  
 Presidente  
 Comité Institucional de Ética en Investigación



## ANEXO 2

### Consentimiento

---

Investigador : Fiorella Ely Coaguila Gutiérrez  
 Título : “Variación del nivel de pH salival luego de ingerir yogurt probiótico endulzado con Stevia en niños entre 6 a 12 años en la ciudad de Arequipa- 2019”

---

Estamos realizando este estudio para analizar si cambia la acidez de la saliva luego de ingerir un yogurt probiótico endulzado con Stevia que es un sustituto de la azúcar común, con la finalidad de comprobar su efectividad en la reducción del riesgo de caries.

La caries es una enfermedad que afecta principalmente a personas que no tienen buena higiene y que consumen muchos alimentos azucarados.

Si su hijo es intolerante a la lactosa, es decir que si al consumir productos lácteos presenta síntomas como hinchazón abdominal, diarrea, gases, náuseas y dolor en el abdomen. Puede decidir no participar en el estudio.

1. Se le dará a beber al niño un vasito de yogurt endulzado con Stevia (aproximadamente 50ml)
2. Se le pedirá que depositen un poco de saliva en un vasito (aproximadamente 2 ml) en el cual procederemos a medir la acidez con un dispositivo.

De existir la posibilidad de que su hijo sea intolerante a la lactosa, los efectos serán mínimos o nulos pues la cantidad de yogurt que beberán es menor y la presencia de Probióticos en el Yogurt ayudan a la buena digestión de la lactosa.

La toma de muestra de saliva que se le pedirá a su hijo es totalmente inofensiva, pues se realizará usando materiales estériles y por personal calificado.

---

**Padre o apoderado**  
**Nombre:**  
**DNI:**  
  
**Fecha:**

---

**Fiorella Ely Coaguila Gutiérrez**  
**DNI:71559613**  
**Investigador**  
  
**Fecha:**

**ANEXO 03**

**Asentimiento Informado**

---

Investigador : Fiorella Ely Coaguila Gutiérrez

Título : “Variación del nivel de pH salival luego de ingerir yogurt probiótico endulzado con Stevia en niños entre 6 a 12 años en la ciudad de Arequipa- 2019”

Hola \_\_\_\_\_mi nombre es Fiorella, estamos haciendo un estudio para evaluar la utilidad de usar un **Yogurt Probiótico endulzado con Stevia para disminuir la acidez de la saliva.**

La acidez de la saliva causa caries que afecta principalmente a los niños que comen muchos alimentos con azúcar, y que no se cepillan los dientes.

Te haremos algunas preguntas personales, además te pediremos que tomes un poco de nuestro yogurt y después nos brindes un poquito de tu saliva.

¿Deseas Colaborar con nosotros?

Si ( )

No ( )



Nombre y Apellidos: \_\_\_\_\_

Huella Digital:

**ANEXO 4**

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

<b>Nombre Paciente</b>	<b>Edad</b>	<b>Yogurt Probiótico Con:</b>	<b>pH Basal</b>	<b>pH 5 minutos</b>	<b>pH 10 minutos</b>	<b>pH 15 minutos</b>
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						

**ANEXO 5**













