

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**CIENCIAS DE LA SALUD**



---

**“EFECTO INHIBITORIO DE LOS YOGURES CON CEPAS  
*PROBIÓTICAS* ANTE LA PROLIFERACIÓN DEL  
*STREPTOCOCCUS MUTANS* ESTUDIO *IN VITRO*”**

---

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: CIENCIAS DE LA SALUD**

**SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN: CIENCIAS SOCIO BIOMÉDICAS**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS DE LA SALUD**

**TESISTA: ZEVALLOS MELGAR MILAGROS**

**ASESORA: Dra. VILLAVICENCIO GUARDIA MARIA DEL CARMEN**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2024**

## **DEDICATORIA**

*El presente trabajo lo dedico a Dios, por guiar mí camino y darme la sabiduría necesaria para salir adelante. A mis padres, esposo e hija por ser instrumentos en las manos de Dios para bendecir mi vida.*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme vida, salud y poder realizarme como persona.

A mis padres por enseñarme a seguir adelante.

A mi asesora Dra. Maria del Carmen Villavicencio Guardia, que me brindó sus conocimientos y empeño para la ejecución de este trabajo.

A mi CO-Asesora la Dra. Maria Gutiérrez Solorzano, por su apoyo en el laboratorio.

A mis docentes y a todas las personas que contribuyeron en la creación del presente estudio.

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar el efecto inhibitorio de los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus mutans* ATCC25175 estudio *in vitro*. **Metodología:** Enfoque cuantitativo, nivel explicativo y tipo aplicada, prospectiva, longitudinal, analítica y con un diseño experimental *in vitro*. Se procedió con 60 unidades muestrales, dividido en 4 grupos de estudio: yogurt Laive, yogurt Yoleit, yogurt Actibio y yogurt Gloria, seleccionados mediante el muestreo probabilístico aleatorizado de tipo aleatorio simple. Se aplicó la técnica de observación directa para la recolección de datos luego de las 24 horas de procedimiento. **Resultados:** El rango promedio de unidades formadoras de colonias y la media de inhibición fue de 14,27 (3333); 16,73 (4000); 38,00 (16733); 53,00 (78866) para los yogures Laive (Grupo experimental 1), Yoleit (Grupo experimental 2), Actibio (Grupo experimental 3) y Gloria (Grupo control 4) respectivamente. De tal manera que el Yogurt Laive y Yoleit tienen inhibición total, mientras que el Actibio tiene inhibición media y el Gloria no inhibe. **Conclusiones:** La prueba de Kruskal Wallis, indica que existen diferencias altamente significativas entre los efectos inhibitorios de los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus mutans*, ya que el  $H= 50,025$  y  $p$  valor  $0,000$  ( $P<0,05$ ) es menor al 5%. Y la prueba de Dunn demuestra que los yogures Laive y Yoleit inhiben totalmente y no difieren entre sí, mientras que el yogurt Actibio y Gloria presentó media y no inhibición respectivamente.

**Palabra clave:** Laive, Yoleit, Actibio, *Streptococcus mutans*, Cepas probióticas.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the inhibitory effect of yogurts with probiotic strains against the proliferation of *Streptococcus mutans* ATCC25175 *in vitro* study. **Methodology:** Quantitative approach, explanatory level and applied type, prospective, longitudinal, analytical and with an *in vitro* experimental design. We proceeded with 60 sample units, divided into 4 study groups: Laive yogurt, Yoleit yogurt, Actibio yogurt and Gloria yogurt, selected through simple random probabilistic sampling. The direct observation technique was applied for data collection after 24 hours of the procedure. **Results:** The average range of colony forming units and the average inhibition was 14.27 (3333); 16.73 (4000); 38.00 (16733); 53.00 (78866) for the yogurts Laive (Experimental Group 1), Yoleit (Experimental Group 2), Actibio (Experimental Group 3) and Gloria (Control Group 4) respectively. In such a way that Yogurt Laive and Yoleit have total inhibition, while Actibio has medium inhibition and Gloria does not inhibit. **Conclusions:** The Kruskal Wallis test indicates that there are highly significant differences between the inhibitory effects of yogurts with probiotic strains on the proliferation of *Streptococcus mutans*, since the  $H= 50.025$  and  $p$  value  $0.000$  ( $P<0.05$ ) is less than the 5%. And Dunn's test shows that laive and yoleit yogurt completely inhibit and do not differ from each other, while Actibio and Gloria yogurt presented medium and no inhibition respectively.

Keyword: Laive, Yoleit, Actibio, *Streptococcus mutans*, Probiotic strains.

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar o efeito inibitório de iogurtes com cepas probióticas contra a proliferação de *Streptococcus mutans* ATCC25175 em estudo *in vitro*. **Metodologia:** Abordagem quantitativa, nível explicativo e tipo aplicado, prospectivo, longitudinal, analítico e com delineamento experimental *in vitro*. Prosseguimos com 60 unidades amostrais, divididas em 4 grupos de estudo: iogurte Laive, iogurte Yoleit, iogurte Actibio e iogurte Glória, selecionados através de amostragem probabilística aleatória simples. A técnica de observação direta foi aplicada para coleta de dados após 24 horas do procedimento. **Resultados:** O intervalo médio de unidades formadoras de colônias e a inibição média foi de 14,27 (3.333); 16,73 (4000); 38,00 (16733); 53,00 (78.866) para os iogurtes Laive (Grupo Experimental 1), Yoleit (Grupo Experimental 2), Actibio (Grupo Experimental 3) e Glória (Grupo Controle 4) respectivamente. De forma que o Yogurt Laive e o Yoleit têm inibição total, enquanto o Actibio tem inibição média e a Glória não inibe. **Conclusões:** O teste de Kruskal Wallis indica que existem diferenças altamente significativas entre os efeitos inibitórios dos iogurtes com cepas probióticas sobre a proliferação de *Streptococcus mutans*, uma vez que o  $H= 50,025$  e o valor de  $p 0,000$  ( $P<0,05$ ) é inferior a 5%. E o teste de Dunn mostra que os iogurtes laive e yoleit inibem completamente e não diferem entre si, enquanto os iogurtes Actibio e Glória apresentaram inibição média e nenhuma inibição respectivamente.

Palavras-chave: Laive, Yoleit, Actibio, *Streptococcus mutans*, cepas probióticas.

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>v</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE.....</b>	<b>vii</b>
<b>INTRODUCCIÒN .....</b>	<b>xii</b>
<b>CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÒN .</b>	<b>13</b>
1.1.    Fundamentaci3n del problema .....	13
1.2.    Justificaci3n e importancia de la investigaci3n.....	16
1.3.    Viabilidad de la investigaci3n .....	16
1.4.    Formulaci3n del problema .....	17
1.4.1.    Problema General .....	17
1.4.2.    Problemas Específicos .....	17
1.5.    Formulaci3n de Objetivos .....	17
1.5.1.    Objetivo General.....	17
1.5.2.    Objetivos Específicos .....	17
<b>CAPITULO II. MARCO TEÒRICO.....</b>	<b>19</b>
2.1.    Antecedentes de investigaci3n .....	19
2.2.    Bases te3ricas .....	24
2.3.    Bases conceptuales.....	26
2.4.    Bases filos3ficas.....	377
2.5.    Bases epistemol3gicas.....	377

2.6. Bases antropológicas .....	388
<b>CAPITULO III. SISTEMA DE HIPOTESIS.....</b>	<b>400</b>
3.1. Formulación de las hipótesis .....	400
3.1.1. Hipótesis General.....	400
3.1.2. Hipótesis Específicas .....	40
3.2. Operacionalización de variables .....	411
3.3. Definición operacional de las variables .....	422
<b>CAPITULO IV. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>433</b>
4.1. Ámbito.....	433
4.2. Tipo y nivel de investigación .....	433
4.2.1. Tipo de estudio.....	433
4.2.2. Nivel de estudio .....	444
4.3. Población y muestra .....	444
4.3.1. Descripción de la población.....	444
4.3.2. Muestra y método de muestreo .....	445
4.3.3. Criterios de inclusión y exclusión.....	466
4.4. Diseño de investigación .....	466
4.5. Técnicas e instrumentos .....	477
4.5.2. Técnicas .....	477
4.5.3. Instrumentos.....	477
4.6. Técnica para el procesamiento y análisis de datos.....	51
4.7. Aspectos éticos.....	522
<b>CAPITULO V. RESULTADOS .....</b>	<b>533</b>
5.1. Análisis descriptivo.....	533
5.2. Análisis inferencial y/o contrastación hipótesis .....	600
5.3. Discusión de resultados .....	65

5.4. Aporte científico de la investigación.....	677
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>699</b>
<b>SUGERENCIAS.....</b>	<b>700</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>711</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Clasificación del <i>Streptococcus</i> según Lancefield.....	27
<b>Tabla 2.</b> Métodos para la cuantificación del crecimiento bacteriano.....	28
<b>Tabla 3.</b> Información nutricional y descripción de los tipos de yogures. ....	44
<b>Tabla 4.</b> Yogures con cepas probióticas ante la proliferación del <i>Streptococcus mutans</i> estudio <i>in vitro</i> . ....	53
<b>Tabla 5.</b> Capacidad de inhibición de los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del <i>Streptococcus mutans</i> estudio <i>in vitro</i> .....	54
<b>Tabla 6.</b> Medidas estadísticas descriptivas del efecto Inhibitorio (UFC/ml) de los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del <i>Streptococcus mutans</i> estudio <i>in vitro</i> ..	55
<b>Tabla 7.</b> Yogures con cepas probióticas e inhibición del <i>Streptococcus mutans</i> estudio <i>in vitro</i> .....	56
<b>Tabla 8.</b> Efecto Inhibitorio del yogurt Laive con cepas probióticas ante la proliferación del <i>Streptococcus mutans</i> estudio <i>in vitro</i> . ....	57
<b>Tabla 9.</b> Efecto Inhibitorio del yogurt Yoleit con cepas probióticas ante la proliferación del <i>Streptococcus mutans</i> estudio <i>in vitro</i> . ....	58
<b>Tabla 10.</b> Efecto Inhibitorio del yogurt Actibio con cepas probióticas ante la proliferación del <i>Streptococcus mutans</i> estudio <i>in vitro</i> . ....	59
<b>Tabla 11.</b> Análisis de normalidad y homogeneidad de varianzas en los grupos en estudio. ....	60
<b>Tabla 12.</b> Prueba de Kruskal – Wallis en el efecto Inhibitorio de los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del <i>Streptococcus mutans</i> estudio <i>in vitro</i> . ....	61
<b>Tabla 13.</b> Prueba de Post – hoc de comparaciones de parejas de Dunn en los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del <i>Streptococcus mutans</i> estudio <i>in vitro</i> . ....	63

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Tipo de yogures con cepas probióticas ante la proliferación <i>del Streptococcus mutans</i> estudio <i>in vitro</i> .....	53
<b>Figura 2.</b> Niveles de inhibición de los yogures ante la proliferación del <i>Streptococcus mutans</i> estudio <i>in vitro</i> .....	54
<b>Figura 3.</b> Medidas estadísticas descriptivas del efecto Inhibitorio (UFC/ml) de los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del <i>Streptococcus mutans</i> estudio <i>in vitro</i> .....	55
<b>Figura 4.</b> Efecto Inhibitorio del yogurt Laive con cepas probióticas ante la proliferación del <i>Streptococcus mutans</i> estudio <i>in vitro</i> . ....	57
<b>Figura 5.</b> Efecto Inhibitorio del yogurt Yoleit con cepas probióticas ante la proliferación del <i>Streptococcus mutans</i> estudio <i>in vitro</i> . ....	58
<b>Figura 6.</b> Efecto Inhibitorio del yogurt Actibio con cepas probióticas ante la proliferación del <i>Streptococcus mutans</i> estudio <i>in vitro</i> . ....	59
<b>Figura 7.</b> Prueba de Kruskall – Wallis en el efecto Inhibitorio de los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del <i>Streptococcus mutans</i> estudio <i>in vitro</i> . ....	62
<b>Figura 8.</b> Prueba de Post – hoc de comparaciones de parejas de Dunn en los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del <i>Streptococcus mutans</i> estudio <i>in vitro</i> . ....	64

## INTRODUCCIÓN

Los microorganismos vivos son probióticos que, si se consume en cantidades correctas, brindan beneficios a la salud. En el contexto de la salud bucal, los probióticos han demostrado tener efectos positivos en la prevención y tratamiento de diversas condiciones, principalmente a través de la modulación del microbiota oral. Por lo cual, la proliferación del *Streptococcus mutans*, una bacteria asociada con la formación de caries dental, representa un desafío importante en la salud bucal. En este contexto, los yogures con cepas probióticas han surgido como una posible estrategia para combatir esta problemática. Estos productos lácteos contienen una variedad de bacterias beneficiosas que ayudan a equilibrar el microbiota oral y reducir la presencia del *Streptococcus mutans* en la boca. Uno de los principales beneficios de los probióticos en la salud bucal es su capacidad para prevenir y controlar la formación de placa dental. Al tener competencia con bacterias patológicas por nutrientes y espacio en la cavidad bucal, los probióticos mantienen un equilibrio adecuado saludable en el microbiota oral y disminuyen la cantidad de restos alimenticios, así mismo el riesgo de caries dental y enfermedades en las encías. Por lo tanto, los probióticos han mostrado tener propiedades antiinflamatorias y antioxidantes que pueden ayudar a reducir la inflamación de las encías y promover la salud periodontal. Además, los probióticos presentes en los yogures pueden fortalecer el esmalte dental y mejorar la salud bucal en general. Por lo tanto, consumir regularmente yogures con cepas probióticas puede ser una medida efectiva para prevenir la formación de caries dental y promover una buena salud oral. Estas bacterias beneficiosas que pueden tener efectos inhibitorios sobre el crecimiento y la actividad del *Streptococcus mutans*, podría ser clave en la prevención de las caries. En este estudio in vitro, evaluaremos de manera detallada los efectos inhibitorios de los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus mutans*, aportando así nuevas evidencias sobre su papel en la promoción de la salud bucal y en el desarrollo de posibles alternativas terapéuticas para combatir las enfermedades dentales asociadas a esta bacteria. El estudio está organizado por el Capítulo I: Trata de la situación problemática, formulación del problema, objetivos entre otros. Capítulo II: Antecedentes, bases teóricas y conceptuales. Capítulo III: Sistema de hipótesis. Capítulo IV: Metodología. Capítulo V: Abarca los resultados descriptivos e inferenciales, más la discusión. Y finalmente, las conclusiones, sugerencias o recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos.

# CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

## 1.1. Fundamentación del problema

El *Streptococcus mutans* al ser una de las principales bacterias relacionadas con la formación de biopelículas en la cavidad oral, dado que posee la función de metabolizar los carbohidratos y producir ácidos que provoquen la desmineralización del esmalte dentario. Esta capacidad de formar biopelículas y mantenerse intacta en los espacios ácidos es la que le convierte en un factor de riesgo fundamental en la salud bucal, beneficiando a la proliferación de problemas dentales como la caries dental. Aunque este estudio no se enfoque en las patologías bucodentales como la caries directamente, la reducción del *Streptococcus mutans* es considerada como un objetivo importante en la prevención de las patologías orales (1).

La caries dental es evidenciada como una enfermedad multifactorial que afecta a 2000 millones de personas con dientes permanentes y 514 millones en niños con dientes de leche, y aunque los esquemas preventivos han cambiado y aumentado en los últimos 20 años siguen siendo la afección oral más común en niños (2).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) citado por León V. manifiesta que en algunos países de Asia y América Latina la caries dental constituye una de las patologías más variadas, dado que alcanza al 60% y al 90% de los niños en edades tempranas (3).

En nuestro país, el MINSA señala que la prevalencia estimada de caries varía según la edad: el 85,6% en escolares de 3 a 15 años, es decir que 9 de cada 10 escolares tienen esta enfermedad (4). Sin embargo, la OPS expresa en su última evaluación nacional llevada a cabo en escolares de 6 a 15 años, encontró una prevalencia de caries dental del 90,7%, y en nuestra región tenemos una prevalencia de caries asociada a factores socioeconómicos de 88.1% en niños de 1 a 15 años. Además, las enfermedades bucodentales fueron la segunda fuente de consulta externa en los centros de salud, con un 10% del total de consultas (5). Por esta razón el *Streptococcus mutans* ha demostrado ser el principal motivo causal ante la caries dental, ya que cumple una función crucial en la creación de la biopelícula dental y en el crecimiento y desarrollo de la caries (6).

Las técnicas de procedimiento dirigidas para eliminar la flora bucal en su totalidad podrían desencadenar consecuencias negativas no planificadas. Ante ello, la búsqueda se centra en hallar métodos que inhiban selectivamente los patógenos orales en vez de afectar a casi toda la fuente microbiana. Según algunos estudios, un incremento de la proliferación de estos patógenos en la cavidad bucal provoca con rapidez la desmineralización de los dientes, lo que conduce a la caries dental. En odontología preventiva, se han llevado a cabo estudios para prevenir o reducir la proliferación de *Streptococcus mutans*, disminuyendo así la aparición de caries dental (7).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, los probióticos son unos microorganismos que, cuando se administran en cantidades apropiadas, benefician al huésped. Se han empleado en medicina preventiva para lograr una colocación adecuada y restablecer el entorno de la microflora gastrointestinal, más últimamente se ha estudiado que también presenta múltiples beneficios en la cavidad bucal demostrando ser muy efectivos (8).

En los últimos años se han identificado y estudiado algunos probióticos adecuados para la cavidad oral. Su mecanismo de acción se basa en competir por nutrientes con los microorganismos orales considerados patógenos. Esto crea un ambiente oral ideal que, según se ha demostrado, reduce el riesgo de caries en los pacientes al disminuir la proliferación de *Streptococcus mutans*, el principal microorganismo implicado en el desarrollo de la caries dental (9).

Dado la situación actual, se está indagando en los estudios si los probióticos pueden beneficiar a la salud bucal, ya que la mayoría de la población considera una manera natural y efectiva en luchar contra la enfermedad de las encías, la placa, el mal olor e inclusive el cáncer. En un estudio se demostró que los probióticos se considerarían factible disminuir el número de microorganismos que ocasionan infecciones o patógenos es decir bacterias que pueden generar enfermedades. Al agregar alimentos con alto contenido de probióticos a su dieta puede detener, ralentizar o retrasar el proceso de infección que ocasiona enfermedades bucales (10).

La investigación de Zhang et al. (China 2020) evidenció que el *Lactobacillus Plantarum* CCFM8724 inhibió significativamente la formación de biopelículas mixtas del *Streptococcus mutans* y *Candida albicans* en ratas, por lo que sugiere que los probióticos

interfieren en los mecanismos de las bacterias en formar biopelículas, lo cual es esencial para la prevención de caries (11). Así mismo en el estudio de Barzegari et al. (Irán 2021) identificó los metabolitos específicos secretados por el *Lactobacillus Plantarum*, los cuales contribuyen a la inhibición de biopelículas del *Streptococcus mutans* y *Candida Albicans*, lo que refuerza el potencial de los probióticos en tratamientos dentales (12). En otro estudio elaborado por Danneels (valencia 2022), el cual analizó la literatura existente sobre la eficacia del *lactobacillus rhamnosus* como prevención a la enfermedad cariosa y los beneficios en salud del niño, adolescente y adultos jóvenes; los resultados fueron que dicho probiótico disminuyó el recuento de *Streptococcus mutans* en cinco estudios, pero cuatro no presentaron diferencias significativas en la presencia o ausencia de los probióticos. El consumo diario de *Lactobacillus rhamnosus* parece disminuir los niveles de *Streptococcus mutans* de manera temporal, aunque no tiene un impacto notable en el recuento de *Lactobacillus spp.* A pesar de la diversidad en las cepas, formas de administración, duración del tratamiento y las características de los sujetos estudiados, *Lactobacillus rhamnosus* mostró una reducción en la incidencia de caries en el 80% de los estudios analizados. También mejoró la capacidad de amortiguación de la saliva en el 75% de los casos, tanto a corto como a largo plazo. Sin embargo, falta evidencia concluyente sobre la forma y tiempo de administración más efectivos, por lo cual se concluye que los probióticos del *lactoabcillus rhamosus* posee ciertos beneficios y prevención para la cavidad bucal, sin embargo, se requiere más estudios para apoyar su efecto preventivo ante la aparición de la caries (13).

En investigaciones tanto internacionales como nacionales sobre el efecto inhibitorio de las cepas probióticas añadidas a varios productos lácteos frente a la proliferación del *Streptococcus mutans*, se han obtenido resultados variados. Estas diferencias se deben a la utilización de diferentes tipos de cepas probióticas en los estudios. En algunos casos, los resultados fueron muy prometedores, mostrando una inhibición significativa de estos microorganismos patógenos, mientras que, en otros, los resultados no fueron estadísticamente significativos (14).

Unos de los productos más comercializados y de consumo frecuente en niños son los yogures, por ello el interés de estudiar la composición de los yogures con cepas probióticas y evaluar si realmente estas cepas probióticas ejercen la función de inhibición

de microorganismos productores de caries dental y si podría considerarse como alguna terapia preventiva más contra la caries dental.

En el campo de la Odontología, el uso de bacterias probióticas es una práctica relativamente nueva. No obstante, está surgiendo evidencia que destaca su impacto positivo en la ecología oral. A medida que se realizan más investigaciones, se están revelando los beneficios potenciales de estas bacterias en el mantenimiento y mejora de la salud bucal. Por esta razón, este estudio tiene como objetivo determinar el efecto inhibitorio de los yogures con cepas probióticas sobre la proliferación del *Streptococcus mutans* in vitro y comparándolos entre ellos.

## **1.2. Justificación e importancia de la investigación**

**Aportación teórica:** A través de esta investigación se fundamentó en generar conocimiento científico para proporcionar una medida de prevención de caries dental mediante la ingesta de yogures con cepas probióticas, evidenciando su efecto de inhibición en la proliferación de *Streptococcus mutans*, siendo este último, el principal agente de producir dicha patología, más la novedad del uso de probióticos en odontología nos anima a realizar este estudio, ya que no hay muchos estudios realizados hasta la fecha.

**Aporte práctico:** Se buscó promover el consumo de yogures con cepas probióticas en pacientes que tengan afección de caries dental con el objetivo de cambiar el microbiota oral y de esta forma revertir el proceso de formación de caries dental, beneficiando con una nueva medida preventiva para combatir esta enfermedad, y beneficiar a la población en el cuidado de la salud bucal.

**Relevancia social:** El estudio tuvo como objetivo: beneficiar a la población y sobre todo a los niños, demostrando que el consumo de yogurt con cepas probióticas podremos inhibir la proliferación del *Streptococcus mutans*, principal microorganismo presente en la formación y desarrollo de caries dental, lo que se manifiesta en otros estudios una prevalencia alta. También que el yogurt es un alimento muy aceptado por los niños, económico y de fácil acceso.

## **1.3. Viabilidad de la investigación**

El estudio fue viable, ya que los recursos económicos y materiales fueron autofinanciados por el investigador, más los procesos administrativos, sin embargo, presentó limitaciones

económicas; como el alto costo de las pruebas microbiológicas, y la revisión de la bibliografía como las teorías, ya que no se contó con muchos estudios realizados en el campo de la odontología.

#### **1.4. Formulación del problema**

##### **1.4.1. Problema General**

**PG.** ¿Cuál es el efecto inhibitorio de los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*?

##### **1.4.2. Problemas Específicos**

**PE1:** ¿Cuál es el efecto inhibitorio del yogurt Laive con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*?

**PE2:** ¿Cuál es el efecto inhibitorio del yogurt Yoleit con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*?

**PE3:** ¿Cuál es el efecto inhibitorio del yogurt Actibio con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*?

**PE4:** ¿Cuál es el efecto inhibitorio del yogurt gloria sin cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*?

**PE5:** ¿Cuál es la diferencia del efecto inhibitorio entre los yogures ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*?

#### **1.5. Formulación de Objetivos**

##### **1.5.1. Objetivo General**

**OG.** Evaluar el efecto inhibitorio de los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*.

##### **1.5.2. Objetivos Específicos**

**OE1:** Valorar el efecto inhibitorio del yogurt Laive con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*.

- OE2:** Comprobar el efecto inhibitorio del yogurt Yoleit con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*.
- OE3:** Demostrar el efecto inhibitorio del yogurt Actibio con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*.
- OE4:** Medir el efecto inhibitorio del yogurt gloria sin cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*.
- OE5:** Comparar el efecto inhibitorio entre los yogures ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de investigación

#### Internacional

Moliner N. (España 2024) en su estudio de “Probióticos y prebióticos orales”, analizaron en las revistas bibliográficas que el microbioma oral es el segundo más complejo del cuerpo humano, y su desequilibrio ha sido vinculado a diversas patologías bucales, como la caries y enfermedades periodontales, además de estar relacionado con enfermedades sistémicas. Esto destaca el papel crucial que desempeñan las comunidades microbianas orales en nuestra salud. Los tratamientos convencionales suelen basarse en antibióticos de amplio espectro o técnicas mecánicas, pero estos enfoques muchas veces resultan insuficientes, pudiendo empeorar la disbiosis o incluso generar resistencias bacterianas, lo que reduce su eficacia con el tiempo. Por ello, se necesita desarrollar nuevas terapias o tratamientos complementarios capaces de modular el microbioma oral y restaurar su equilibrio. En este contexto, los probióticos, prebióticos y simbióticos se están explorando como alternativas o complementos a las terapias tradicionales, y la investigación sobre su seguridad y eficacia continúa en aumento (15).

Flichy A. (España 2024), estudió “Probióticos en la cavidad oral” expresa que los probióticos son capaces de crear un *biofilm* y ser un protector del tejido bucal ante las enfermedades orales, sin embargo, no todas las cepas probióticas tienen el mismo efecto, ya que aún no es posible saber que especies son las más adecuadas para la salud periodontal. Por otro lado, la diversidad de trabajos menciona que los probióticos pueden disminuir los altos niveles de *Streptococcus mutans*, lo cual sugiere seguir realizando más estudios sobre la estructura de la biopelícula relacionado a la salud bucal, y los estudios que mencionan la relación de los organismos con la salud y no con la enfermedad, deben analizarse para el valor elevado como probióticos (16).

Gualotuña K (Ecuador 2024), realizó el estudio “Revisión bibliográfica sobre: Comparación de los beneficios de los probióticos y postbióticos”, cuyo objetivo fue prescribir las diferencias de los beneficios del postbiótico y probiótico para una óptima elección. La metodología usada fue en una revisión sistemática como límite máximo de 5 años de antigüedad, con los criterios de inclusión como la relevancia clínica, calidad y actualidad de datos. Los resultados fueron que los avances de los estudios se centran en

la biología molecular, y que los últimos estudios muestran que los postbióticos tienen bajo efecto adverso frente a los probióticos. Por lo que se concluye que el postbiótico tiene poco efecto adverso que el probiótico, y que el almacenamiento y transporte son más caros (17).

Pablo Y, et al. (México 2023), realizó el estudio “Mecanismos de acción de los probióticos en la inhibición de microorganismos cariogénicos”, cuyo objetivo fue identificar la acción mecánica de las bacterias probióticas hallado en investigaciones in vitro, para inhibir las bacterias cariogénicas. El diseño metodológico se trató de la revisión exploratoria de la bibliografía en diferentes revistas como PubMed, Scopus, Web of Science y Google Schole a partir del 2000 hasta el 2021 en español e inglés, sobre el propósito de prevenir la caries dental. Los resultados encontraron que los probióticos tienen diferentes acciones según la cepa investigada, el cual esta los ácidos grasos libres, creación de peróxido de hidrogeno, bacterias y la competencia por los nutrientes, por lo que se concluye que el *Lactobacillus* ha sido la cepa más estudiada en estudios in vitro como principal probiótico contra la caries dental (18).

Culqui EP, et al (Ecuador 2023), estudió sobre la “Aplicación y beneficio de los probióticos en odontología”, con el objetivo de determinar la aplicación y los beneficios de los probióticos. Los resultados fueron de acuerdo a una revisión exhaustiva de la bibliografía que las cantidades o proporciones adecuadas pueden disminuir los microorganismos patógenos en la cavidad oral, prevenir las caries dentales, halitosis y otras enfermedades periodontales. Por lo que concluyó que los probióticos en la cavidad bucal trae beneficios desde el enfoque preventivo y de tratamiento, lo que ayuda a disminuir el consumo de antibióticos al tener enfermedades de la cavidad bucodental y a la resistencia antimicrobiana (19).

Abikshyeet P, et al. (India 2022), realizó el estudio “Probióticos: el comienzo de una nueva era en el tratamiento de la caries dental”, cuyo propósito es indagar la importancia de los probióticos como terapia terapéutica contra la caries dental, por lo que se concluye que los probióticos son tratamientos terapéuticos y complementarios determinados para las diferentes afecciones generalizadas y sistemáticas, y su rol en la prevención primaria y secundaria es una vía que se a investigado en los últimos tiempos, lo que se demuestra en ensayos aleatorizados y controlados y que se recomienda ensayos multicéntricos para

viabilizar las diferentes combinaciones para que los individuos puedan mejorar los beneficios de los probióticos (20).

Lema J (Ecuador 2021), realizó el estudio “Uso de Probióticos como tratamiento de la enfermedad Periodontal: revisión bibliográfica”, cuyo objetivo fue analizar la acción y beneficios de los probióticos en la periodontitis como plan terapéutico. El diseño usado se basó en la revisión de la fuente bibliográfica de artículos académicos, con una muestra de 33 artículos los más óptimos en la revisión considerando los criterios de inclusión. Por lo que se concluye que, al tener una gran variedad de cepas con diferente genética, ha sido limitación para los resultados de las investigaciones y la discordancia en el tiempo de uso, el transporte de administración, de la misma manera los aspectos clínicos del individuo, comorbilidades y sus hábitos, por lo que hasta la fecha no se logró un estudio preciso del consumo de probióticos como tratamiento terapéutico (21).

Bustillos W, et al. (Bolivia 2021), realizó el estudio “Inhibición de *Streptococcus mutans* aislado de cavidad oral de niños sin caries mediante sustancia antagónica producida por *Lactobacillus spp.*”, cuyo objetivo fue identificar un tipo de género de *Lactobacillus* que produzca sustancia antagónica contra el *Streptococcus mutans* a partir de la saliva de los niños con y sin caries, en una muestra de 60 niños. El diseño metodológico fue el aislamiento de niños con caries, rehabilitados y sin caries, el cual distintas cepas de *Lactobacillus* se estudió la capacidad antagónica contra las cepas del *S. mutans*, mediante los ensayos de doble capa. Los resultados fueron que las cepas con mayor sustancia antagónica son el *Lactobacillus fermentum*. Por lo que se concluye la demostración del *L. fermentum* presenta porcentajes mayores en niños sin caries, el cual sugiere un efecto natural del control biológico en la mucosa oral (22).

Alfonso K, et al. (Colombia 2021), realizó el estudio “Uso de probióticos como bacterioterapia en inhibición del crecimiento del *Streptococcus mutans*: revisión de literatura”, cuyo objetivo fue analizar las fuentes actualizadas de la acción de las bacterias y los probióticos, como fuente de inhibición de la proliferación del *S. mutans*, y mencionar las técnicas más usadas por bacterioterapia. La metodología del estudio fue una revisión de la fuente informativa, tipo narrativo, el cual se indagó las revistas como el PubMed, Scielo, Scopus y Google Scholar, etc. Los resultados fueron que, a partir de los últimos 5 años, se hallaron 16 revistas de diseño experimental in vitro y 8 ensayos clínicos, por lo que estos estudios mencionaron un efecto de inhibición mayor del *L. Casei Rhamnosus*,

*Acidophilus*, *Casei Shirota*, *Bifidobacterium longum*, demostrando presentar inhibición del *Streptococcus mutans*, por lo que se concluye que los probióticos tienen relevancia inhibitoria al *Streptococcus mutans*, manifestados por estudios in vitro en distintos concentrados y presentaciones, por lo que se sugiere conocer la dosis, efectividad y cambios en sus composición microbiota (23).

Hernández Y, et al. (México 2019), realizó el estudio “Probióticos como bacterioterapia para fortalecer capacidad buffer y disminuir la viscosidad de saliva en pacientes pediátricos, Facultad de Estomatología de la UASPL”, cuyo objetivo fue describir los cambios que puede producir los probióticos de manera directa en el microbiota oral. El diseño metodológico fueron los vasos estériles, agua destilada, pipeta, potenciómetro, soluciones buffers de pH4, pH 7 y pH10, con una muestra de 48 personas. Los resultados presentados fueron que la edad promedio fue de 10,92 años (16 hombres y 32 mujeres) donde todos completaron el estudio, el cual se procedió a un antes y después del consumo de probióticos. Por lo que se concluye que la ingesta de probióticos en tiempos cortos, disminuye la viscosidad y aumenta la capacidad del buffer salival, recomendando realizar más estudios clínicos para conocer las cepas más adecuadas (24).

### **Nacional**

Mayta F (Perú 2024), en estudio “Eficacia de consumo de probióticos sobre desenlaces orales en niños y/o adolescentes: Una revisión sistemática y Meta-análisis”, cuyo objetivo fue evaluar la eficacia de los probióticos en los desenlaces en relación a la caries en niños y/o adolescentes. Los resultados fueron que los probióticos no presentaron efectos en la disminución de la caries dental o el recuento de *Lactobacillus* frente al control, sin embargo, los probióticos disminuyeron la cantidad de *Streptococcus mutans* frente al control. Los cuales estos mismos no presentaron efectos en el índice de placa bacteriana, el índice gingival y el pH salival frente al control. Por lo que se concluye, que los probióticos poseen la posibilidad de reducir los recuentos del *Streptococcus mutans*, pero no se observó efectos significativos de los probióticos en la disminución de los otros resultados en comparación al grupo control (25).

García A (Perú 2021), realizó su estudio “Actividad antibacteriana de los probióticos contra bacterias cariogénicas: una revisión”, cuyo objetivo se basa en la revisión de la bibliografía científica sobre dichas variables, el cual estuvo constituido por 16014

artículos científicos publicados entre el 2015 al 2021, al aplicar los criterios de inclusión y exclusión con una muestra de 70 artículos. Los resultados evidenciaron que las bacterias cariogénicas más investigadas fueron el *Streptococcus mutans*, *S. sobrinus* y *Lactobacillus spp.* y respecto a los probióticos son el *L. Salivarius*, *L. rhamnosus*, *L. reuteri*, *L. casei*, *L. brevis* y *L. paracasei.*; por el cual los estudios experimentales más publicados son los in vitro, concluyendo que los datos actuales han aumentado los estudios en relación al potencial antibacteriano de los probióticos ante las esenciales bacterias cariogénicas para el uso correcto como terapia biológica, a pesar de ello, los resultados no son iguales por lo que se busca realizar más investigaciones ante ello (26).

Sotilla M (Perú 2021), realizó la investigación “Estudio comparativo In Vitro del Efecto Inhibitorio de dos Yogures Probióticos sobre el *Streptococcus Mutans* ATC 25175, Trujillo, 2019”, cuyo objetivo fue determinar la inhibición de dos yogures probióticos ante el *Streptococcus Mutans* ATCC 25175, con una muestra de 18 repeticiones para cada grupo (1: yogurt Laive, 2: yogurt Laive probiótico, 3: yogurt Yoleit, 4: yogurt Yoleit probiótico), mediante un Vernier calibrado en una ficha de recopilación de datos. Los resultados fueron que el grupo de Laive con probióticos presenta un mayor rango de actividad, ya que tiene un halo de inhibición de 9,55mm y que le continúa el yogurt Yoleit con probióticos (halo inhibición de 8,64 mm), siendo de la misma manera para el grupo de Laive, sin embargo, el grupo Yoleit presentó un halo de inhibición nulo (0,00 mm). Por lo cual, se comparó y evidenció que existe diferencias entre los grupos tratados, presentando el grupo Laive probiótico un mayor efecto de inhibición, seguidamente el Laive sin probióticos y Yoleit con probióticos que fueron idénticos sus resultados, por lo que se concluye que ambos yogures con cepas probióticas tienen efecto inhibitorio al *Streptococcus Mutans* ACTCC 25175 (27).

Albán EG, et al (Perú 2020) realizó la investigación de “probióticos en odontología”, cuyo objetivo fue estudiar el uso y la efectividad de los probióticos como tratamiento terapéutico ante la diversidad de enfermedades orales. Los resultados fueron en base a la revisión bibliográfica en los meses de mayo y julio del 2020 que los probióticos trae beneficios en la disminución de patógenos relacionados a la caries, candidiasis y halitosis. Y entre las cepas probióticas más utilizadas están las familias de los *lactobacillus*, *Streptococcus* y *Bifidobacterium* obteniendo diferentes presentaciones para la venta, como las tables, polvo de disolución oral y pastas dentales, por lo que concluyeron que estos

productos evidencian tener efectividad cuando son usados de forma continua y en proporciones adecuadas (28).

## **Local**

No se ha encontrado estudios relacionados con la investigación.

## **2.2. Bases teóricas**

### **Triada ecológica de Keyes**

En 1969, Keyes elaboró un modelo teórico de explicación de la caries dental basándose en el modelo microbiano, que se originó a partir de la tríada ecológica formulada inicialmente por Gordon. Este modelo identificó las fuentes de factores de riesgo locales en la caries, que representó un cambio de paradigma al pasar de una idea unicausal a una concepción multicausal del origen de esta enfermedad (29). La tríada propuso que la caries dental tenía una etiología de tres elementos (huésped, microorganismos y dieta) los cuales interactuaban entre sí, y el riesgo de la aparición de caries se producía si se eliminaba alguno de estos factores principales. Asimismo, esta teoría señala que la sacarosa favorece el surgimiento de la caries, reconoce el carácter infeccioso y contagioso de la enfermedad y atribuye al *Streptococcus mutans* ser una de las principales causas (30). Keyes resaltó el papel del azúcar como principal adversario de la salud dental, lo que llevó a implantar programas educativos para reducir su consumo excesivo. La actividad investigadora comenzó a centrarse en la determinación de los microorganismos claves en el proceso de la caries y en el planteamiento de estrategias para la prevención y promoción, como vacunas e insumos antimicrobianos. Gracias a sus contribuciones, las áreas de salud pública dirigidos a la prevención promovieron el uso de flúor en las fuentes de suministro público (31).

### **Triada de Keyes modificada**

Si bien el modelo de Keyes fue aceptado ampliamente, en 1979 Newbrun lo cambió a un esquema de cuatro factores introduciendo un 4 factor: el tiempo. Este esquema causal, de gran relevancia biologicista y multicausal, se hizo esencial o primordial dentro del campo en la odontología científica. Aunque estuvo vigente hasta 1989, ha seguido aceptado incluso en el siglo XXI (32).

### **Teoría ecológica de Marsh**

Philip Marsh continuó la investigación en la misma orientación, tratando de completar las dos hipótesis propuestas previamente sobre la placa dental, tanto la inespecífica como la específica. Hizo especial hincapié en la gran importancia de los cambios en el entorno bucal como factor predisponente de la patología de caries dental (33). Los microorganismos que forman parte del microbioma oral pueden comportarse tanto como patógenos ocasionales como comensales. Los patógenos oportunistas son aquellos que pueden provocar enfermedades bajo ciertas condiciones especiales (34). Por otro lado, los comensales son microorganismos que brindan beneficios, como la simbiosis, la cual se describe como un equilibrio complejo entre las distintas especies que residen en la cavidad bucal y que ayudan a mantener una buena salud bucodental. Por lo tanto, se cree que la caries dental se desarrolla a partir de un desequilibrio en la microflora bucal, en el que las bacterias potencialmente más cariogénicas proliferan dentro de la comunidad microbiana. Este crecimiento se suele deber a condiciones de pH bajo en la biopelícula de la placa, lo cual puede estar provocado por cambios en la dieta o por una reducción del flujo salival. Ante ello, la prevención de la caries dental podría lograrse no solamente mediante la inhibición de los microorganismos considerados patógenos, sino también mediante la intervención en los cambios ambientales que impulsan alteraciones en la ecología oral. Esta comprensión de los principios ha abierto nuevas posibilidades en la prevención de la caries (35).

### **Teoría patógena de Keystone**

Aunque los estudios recientes han subrayado la relevancia del microbioma humano en la salud y la enfermedad del huésped, los mecanismos específicos a través de los cuales el microbioma afecta la enfermedad o proporciona protección aún no se entienden completamente. Para resolver este enigma, George Hajishengallis propuso la teoría patógena de Keystone. Esta teoría sugiere que algunos patógenos microbianos, aunque sean poco abundantes, pueden desencadenar enfermedades inflamatorias al alterar la composición y aumentar el microbioma. Esto interfiere con el sistema inmunitario del huésped y transforma un microbioma normalmente benigno en uno disbiótico (36). Estos patógenos no solo impulsarían su propia supervivencia y crecimiento, sino también el de toda la comunidad microbiana, a pesar de estar presentes en bajas cantidades (37). Hajishengallis destaca que encontrar estos patógenos podría tener beneficios

significativos en la práctica clínica, ya que abriría la puerta al desarrollo de nuevos tratamientos para enfermedades complejas causadas por múltiples microorganismos. Esto se lograría al dirigir las estrategias terapéuticas hacia un conjunto limitado de bacterias específicas (37).

### **Enfoque actual de la caries dental**

Hoy en día, se comprende que la caries dental es una enfermedad multifactorial y dependiente del azúcar. En los últimos años, se ha reconocido que la placa bacteriana está compuesta por una diversidad de bacterias, lo que ha llevado a consolidar su nuevo concepto como una comunidad bacteriana o *biofilm oral* (37). En la actualidad, se reconoce que la caries dental es una enfermedad compleja que depende de múltiples factores y está influenciada por el consumo de azúcar. Recientemente, se ha entendido que la placa dental no está formada por bacterias individuales, sino por una diversidad de bacterias organizadas en lo que ahora se conceptualiza como una comunidad bacteriana o *biofilm oral* (38).

### **2.3. Bases conceptuales**

#### ***Streptococcus***

El género *Streptococcus*, que incluye una variedad de bacterias Gram-positivas, tiene una gran importancia tanto en el ámbito médico como en la industria. Varios tipos de *Streptococos* son parte normal de la flora microbiana en animales y seres humanos, aunque algunos pueden provocar enfermedades que van desde condiciones subagudas hasta agudas o crónicas. Entre las enfermedades humanas asociadas con los *Streptococos* se incluyen la escarlatina, la cardiopatía reumática, la glomerulonefritis y la neumonía neumocócica. Además de su relevancia clínica, los *Streptococos* desempeñan un papel crucial en procesos industriales y lácteos, y también se utilizan como indicadores de contaminación (39).

Por otro lado, Lancefield evidenció la aparición de antígeno de los glúcidos en la pared celular de los *Streptococcus* beta hemolíticos, dando consistencia o bases más robustas a la taxonomía existen, ofreciendo una clasificación por serogrupo, como lo presenta la siguiente tabla (40):

**Tabla 1.** Clasificación del *Streptococcus* según Lancefield

Denominación	Grupo de Lancefield	Hemólisis	Hábitat	Enfermedades más frecuentes
<i>Streptococcus pyogenes</i>	A	Beta	Garganta Piel	Faringoamigdalitis, Fiebre reumática, Piodermilis y Glomerulonefritis
<i>Streptococcus agalactiae</i>	B	Beta	Tracto genital femenina	Sepsis y Meningitis neonatal
<i>Streptococcus C y G</i>	C o G	Beta	Nasofaringe	Sinusitis, Bacteriemia, Endocarditis
<i>Streptococcus Bovis</i>	D	Ninguna	Colon	Endocarditis, Bacteriemia en cáncer de colon
<i>Streptococcus viridans</i>	No tiene	Alfa	Garganta, boca, intestino, genitales femeninos	Endocarditis, Caries dentales
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	No tiene	Alfa	Tracto respiratorio superior e inferior	Neumonía, Sinusitis, Otitis, Meningitis

**Fuente:** Manual de Diagnóstico y Terapéutica Médica versión para profesionales

### *Streptococcus Mutans*

El *Streptococcus mutans* es el principal responsable de la aparición de caries dental y juega un papel fundamental en la creación del *biofilm* en los dientes (39).

Las células del *Streptococcus mutans* son cocos Gram positivos que tienen un diámetro que oscila entre 0.5 y 0.75 micrómetros, y suelen agruparse en cadenas, una característica distintiva de este género. Este microorganismo es un anaerobio facultativo, aunque su crecimiento óptimo ocurre en ausencia de oxígeno. Es reconocido por ser uno de los principales productores de ácido láctico cuando se encuentra en presencia de sacarosa, lo que lo hace acidogénico (productor de ácidos), acidófilo (capaz de tolerar ambientes ácidos) y acidúrico (capaz de producir ácido en condiciones de pH bajo). Estas propiedades son fundamentales para su supervivencia y desarrollo en entornos ácidos (40).

*El Streptococcus mutans* se destaca como el principal responsable de la caries dental debido a su habilidad única para alcanzar el pH crítico necesario para desmineralizar el esmalte dental más frecuentemente que cualquier otro microorganismo presente en el *biofilm* dental. La virulencia particular de esta familia de bacterias se explica por ciertos rasgos fenotípicos, como su habilidad para adherirse a las superficies del huésped (41).

### **Metodología para el recuento de *Streptococcus mutans***

Se han creado varias técnicas metodológicas para medir la cantidad de bacterias en una muestra, ya sea mediante el conteo directo de células o mediante métodos indirectos como el número más probable, la filtración o el recuento de células viables en placas (Unidades Formadoras de Colonias, UFC). Estos métodos son ampliamente empleados en la industria alimentaria. A continuación, se describen las principales metodologías utilizadas para el recuento de bacterias en muestras (42):

**Tabla 2.** Métodos para la cuantificación del crecimiento bacteriano.

<b>Método</b>	<b>Tipo de medición</b>	<b>Descripción</b>
Recuento directo de bacterias al microscopio	Directa	Determina el número total de microorganismos de una muestra. Se utilizan cámaras de recuento (Cámara de Petroff – Hauser) y visualización al microscopio. No distingue entre células viables o no viables.
Recuento directo con contadores electrónicos	Directa	Se utiliza el contador Coulter, que utiliza impedancia eléctrica para determinar el recuento del número de células suspendidas en un líquido.
Recuento en filtros de membrana	Indirecta	Se realiza por filtración de un volumen de la muestra a través de un filtro de membrana de tamaño adecuado para retener a las bacterias (0.22 – 0.45 $\mu$ ). El recuento del número de colonias formadas sobre el filtro determina el número total de bacterias en la muestra.
Recuento de bacterias viables en placa	Indirecta	Cuantifica solo a las bacterias viables presentes en la muestra implica la difusión seriada de la muestra en una solución su inoculación e incubación en un medio sólido.
		Estimación en Unidades Formadoras de Colonias, UFCs. Existen dos técnicas.

Recuento en placa siembra en profundidad	por en	Indirecta	Se añade una cantidad determinada de la muestra diluida a un medio de cultivo fundido y enfriado a 50°C sobre una placa de Petri. Cuando el agar se solidifica se incuban las placas Las colonias crecen dentro del agar y sobre la superficie. Es utilizado para determinar el recuento de microorganismos anaerobios facultativos o microaerófilos.
Recuento en placa siembra en superficie	por en	Indirecta	Consiste en la siembra de un volumen conocido de la dilución de la muestra sobre la superficie de un medio sólido. En este método todas las colonias crecen sobre la superficie del medio.

**Fuente:** Conceptos básicos de la microbiología. Corrales L y Gonzáles A.

### **Cuadro: Métodos de recuento del número de bacterias**

Hoy en día, se han desarrollado numerosos métodos para contar microorganismos en diversos tipos de muestras, pero el cultivo en agar se considera el estándar de oro. Este método permite contar bacterias para determinar sus cantidades relativas mediante técnicas cuantitativas en medios selectivos y/o no selectivos. Estudios han demostrado que la sensibilidad del cultivo microbiológico es comparable a la de técnicas moleculares como el PCR en tiempo real, utilizado para cuantificar *Streptococos* del grupo *mutans*. Es importante destacar que tanto la sensibilidad del cultivo como la del PCR pueden variar según el volumen de la muestra aplicado a la placa de cultivo o a la mezcla de reacción del PCR.

En la actualidad, el recuento de *S. mutans* se utiliza como una herramienta de diagnóstico para identificar grupos de pacientes con riesgo de desarrollar caries dental. Recuentos superiores a 100,000 UFC/ml de *Streptococos* en la muestra son indicativos de caries, mientras que recuentos más bajos sugieren una menor probabilidad de padecer esta enfermedad. Niveles elevados de infección por *Streptococcus Mutans* (>10<sup>5</sup> UFC/ml de saliva) indican un alto riesgo tanto de caries como de transmisión del microorganismo. Los lactobacilos también juegan un papel en el avance de lesiones cariosas en la superficie coronal y/o radicular. Altos niveles de *Lactobacillus spp.* (10<sup>6</sup> UFC/ml de muestra) están asociados con una alta actividad cariogénica y un consumo elevado de carbohidratos fermentables. Los intervalos aceptados de recuento por mililitro de muestra son los siguientes:

- Alto: >1 millón de *Streptococcus Mutans*, >100,000 de *Lactobacillus spp.*
- Bajo: <100,000 de *Streptococcus Mutans*, <1,000 de *Lactobacillus spp.*

### **Probióticos**

El término "probiótico" se utiliza para describir bacterias que se relacionan con efectos positivos para la salud en seres humanos y animales (43).

Fuller, al enfocarse en la naturaleza microbiana de los probióticos, revisó la definición como "suplementos alimenticios microbianos vivos que tienen un efecto positivo en el huésped al mejorar el equilibrio intestinal". Una definición similar fue propuesta por Havenaar y Huis, quienes describieron los probióticos como "cultivos de bacterias simples o mixtas viables que, al ser administrados a animales o seres humanos, benefician al huésped al mejorar las propiedades de la flora intestinal natural" (44).

En 2002, FAO y la OMS expresaron que los probióticos son microorganismos vivos que se administran en numerosas cantidades adecuadas, promoviendo efectos fisiológicos beneficiosos en el hospedero" (45).

Los probióticos se clasifican como alimentos funcionales, los cuales no solo tienen valor nutricional, sino que también desempeñan un papel específico en la mejora de la salud y la reducción del riesgo de enfermedades (46).

En general, los probióticos mejoran la salud al competir con bacterias patógenas, lo cual se considera especialmente beneficioso cuando se exponen a una edad temprana, tanto para la salud general como para la salud bucal (47).

### **Tipos de probióticos**

Los probióticos con más frecuencia en uso y estudios son el *Lactobacillus spp.* y *Bifidobacterium spp.*, que generalmente se derivan de origen humano. No obstante, es crucial reconocer que no todas las cepas probióticas poseen la misma efectividad, por lo que es esencial definir claramente los efectos de cada cepa probiótica antes de la aplicación (48).

El género *Lactobacillus* forma parte de la familia *Lactobacillaceae* y actualmente comprende 116 especies diferentes, algunas de las cuales son estrictamente anaeróbicas.

Estas bacterias Grampositivas tienen una morfología que generalmente es de forma de bastón, con tamaños que varían entre 0,5 a 1,2  $\mu\text{m}$  de ancho por 1,0 a 10,0  $\mu\text{m}$  de largo. Sin embargo, también pueden presentarse como cocobacilos, bastones curvados o corineformes, y a menudo se disponen en cadenas simples (49).

Algunas especies de *Lactobacillus* presentan movilidad debido a la presencia de flagelos, y ciertos miembros de este género tienen la capacidad inusual de actuar como nitratos reductores, lo que los distingue dentro de su grupo. En relación con la temperatura óptima para su proliferación, los *Lactobacillus* pueden ser mesófilos o termófilos, con rangos que oscilan entre 10 y 45°C. En el contexto de la fermentación, estos microorganismos pueden producir L-ácido láctico, D-ácido láctico o una mezcla de ambos isómeros. Además, se clasifican en distintos grupos, como homofermentativos estrictos, heterofermentativos estrictos y heterofermentativos facultativos. En términos de pH óptimo para su crecimiento, los *Lactobacillus* generalmente prefieren valores entre 4,5 y 6,2, aunque algunas especies tienen la capacidad de tolerar pH tan bajos como 3,2 o tan altos como 9,6.

En la boca, los lactobacilos generalmente representan menos del 1% del total de bacterias que pueden cultivarse. Algunas de las especies frecuentemente identificadas en muestras de saliva incluyen *L. paracasei*, *L. plantarum*, *L. rhamnosus* y *L. salivarius* (50).

Las bifidobacterias son un conjunto de bacterias que generalmente habitan en los intestinos humanos. Aunque pueden cultivarse fuera del cuerpo y administrarse oralmente, su presencia normal en la biopelícula oral es mínima. *Bifidobacterium* pertenece al grupo de bacterias gram-positivas, anaeróbicas y no móviles, a menudo con una forma ramificada. Son uno de los géneros más grandes de bacterias beneficiosas en la flora intestinal, especialmente en el colon, donde contribuyen a la digestión. Además, se ha observado que están asociadas con una menor incidencia de alergias en estudios epidemiológicos, y desempeñan un papel preventivo en ciertos tipos de cáncer.

Se ha planteado que estas bacterias juegan un papel crucial en los beneficios que el chocolate puede tener para el cuerpo. Según esta idea, las bifidobacterias y otros tipos de bacterias transforman el chocolate en el estómago en potentes agentes antiinflamatorios, particularmente beneficiosos para la salud cardiovascular. Antes de la década de 1960,

las especies de *Bifidobacterium* se conocían colectivamente como "*Lactobacillus bifidus*" (51).

*Lactobacillus* y *Bifidobacterium* son comúnmente vistos como posiblemente causantes de caries, lo que podría generar controversia sobre los beneficios dentales de los probióticos. Sin embargo, la evidencia de estudios clínicos respalda la idea de que estos probióticos tienen efectos favorables y no dañinos para la salud bucal (52).

Durante muchas décadas, los *Lactobacillus* han sido objeto de gran interés en la investigación odontológica. Se han desarrollado técnicas moleculares modernas que sugieren que estas bacterias están más asociadas con las etapas avanzadas que con el inicio de los daños de caries dental.

Estos microorganismos colonizan la cavidad oral desde el inicio de vida y se sabe que juegan un papel importante en el ecosistema oral. Existe una correlación establecida entre la presencia de *Lactobacillus* en la saliva y la incidencia de caries dental (53).

Los *Lactobacillus* también pueden tener impactos beneficiosos en algunas situaciones, como la capacidad de inhibir el crecimiento de bacterias dañinas o su habilidad para adherirse, lo cual es crucial en su potencial para causar enfermedades (54).

### **Mecanismo de acción de los probióticos**

El reconocimiento actual de la importancia del microbioma intestinal ha impulsado el desarrollo de estrategias para mejorar la salud manipulando esta comunidad microbiana. La bacterioterapia se ha establecido como una opción para combatir las infecciones al administrar bacterias beneficiosas que desplazan a los microorganismos nocivos. Las secreciones salivales y gastrointestinales, junto con la flora bacteriana (probióticos) y los suplementos de fibra (prebióticos), son componentes fundamentales para el funcionamiento normal de nuestro cuerpo (55).

Se han propuesto varios mecanismos mediante los cuales los probióticos ejercen su efecto, como competir directamente con bacterias patógenas, modular el sistema inmunológico y mejorar la respuesta inmune. En términos generales, se cree que estos efectos pueden tener implicaciones locales y sistémicas combinadas, que incluyen adherirse a superficies, agruparse, competir de manera inhibitoria, producir ácidos orgánicos y generar compuestos similares a bacteriocinas (56).

Los diversos beneficios asociados con el consumo de probióticos reflejan la variedad de mecanismos que intervienen en sus efectos, algunos de los cuales pueden tener impactos no solo locales, sino también en todo el sistema corporal. Estos mecanismos probablemente difieren según la cepa específica o combinaciones de cepas utilizadas, la presencia de prebióticos, la condición tratada y la etapa de la enfermedad en la que se administre el probiótico (57).

Los probióticos compiten con los patógenos no solo por los recursos nutricionales, sino también por el espacio físico disponible. Algunos de ellos pueden impedir que los agentes patógenos se adhieran a los receptores mediante obstrucción física o bloqueo específico de los sitios de unión, lo que dificulta la colonización de los patógenos a través de una competencia efectiva en los lugares de adhesión (58).

Los posibles modos en que los probióticos pueden actuar contra bacterias patógenas son diversos y pueden incluir (51):

1. Co-agregación y la inhibición del crecimiento.
2. Producción de bacteriocina y de peróxido de hidrógeno.
3. Exclusión competitiva a través actividad antagónica sobre la adhesión y la nutrición.
4. Inmunomodulación.

El mecanismo exacto mediante el cual los probióticos ejercen su efecto en la boca no está completamente claro; sin embargo, se cree que se debe a una combinación de respuestas inmunitarias locales y sistémicas, junto con mecanismos de defensa no inmunológicos. Entre los efectos principales se incluyen la mejora de la respuesta inmune de la mucosa oral y la actividad de los macrófagos, así como el aumento en el número de células T e interferones. Para que un probiótico sea eficaz en la prevención o mitigación de la caries dental, es esencial que pueda adherirse de manera prolongada a las superficies dentales e integrarse en las comunidades bacterianas que constituyen el *biofilm* dental. Además, debe competir con las bacterias causantes de caries para impedir su crecimiento. Finalmente, el metabolismo de los azúcares alimentarios por parte del probiótico debe llevar a una producción reducida de ácido, contribuyendo así a un ambiente menos propenso a la formación de caries (59).

Por lo tanto, la composición y el metabolismo del *biofilm* oral pueden variar con el tiempo. En este contexto, los efectos de las bacterias probióticas parecen ser bastante

específicos. Además, es crucial tener en cuenta que las mismas cepas pueden generar resultados diferentes en distintas personas. Esta variabilidad sugiere que los efectos de los probióticos en la salud bucal pueden depender en gran medida de factores individuales, lo que resalta la importancia de considerar estas diferencias al evaluar su eficacia.

Los probióticos son bacterias que no se establecen de manera permanente en el huésped. No obstante, esta falta de colonización permanente no impide que puedan ejercer sus efectos beneficiosos. De hecho, investigaciones realizadas en heces, *biofilm* dental y saliva indican que las bacterias probióticas ingeridas tienden a ser eliminadas del organismo aproximadamente una semana después de su consumo. Por lo tanto, aunque no se mantengan en el cuerpo a largo plazo, su impacto positivo puede persistir durante el tiempo en que están presentes (60).

## **Beneficios de uso de probióticos**

### **Organismo**

Los probióticos ejercen una variedad de efectos, que incluyen la competencia directa con patógenos, así como la influencia en el epitelio intestinal y el sistema inmunitario del cuerpo. En general, la mayoría de los beneficios asociados a los probióticos están relacionados con condiciones gastrointestinales. Sin embargo, también existe evidencia, aunque aún no definitiva, sobre su efectividad en el tratamiento de diversas afecciones, como dermatitis atópica, candidiasis, infección por *Helicobacter pylori*, enfermedad inflamatoria intestinal e infecciones respiratorias altas. Entre las primeras especies de probióticos estudiadas se encuentran *Lactobacillus acidophilus* y *Bifidobacterium bifidum*, las cuales son reconocidas por sus posibles beneficios para la salud, que incluyen la reducción de la susceptibilidad a infecciones, el manejo de alergias, y la regulación de la presión arterial y los niveles de colesterol en la sangre (61).

La combinación de probióticos con terapia de hidratación oral ha demostrado reducir de manera significativa la duración de la diarrea infecciosa aguda provocada por rotavirus en lactantes y niños. Se considera que estos beneficios se deben a varios mecanismos, tales como el incremento en la producción de IgA específica contra el rotavirus, la disminución de la permeabilidad de la mucosa intestinal y la restauración del microbiota

intestinal normal. Estos factores contribuyen al efecto positivo observado en la reducción de la duración y severidad de la diarrea (62).

Un estudio realizado en Europa reveló que la combinación de una solución de hidratación oral hipotónica con *Lactobacillus GG* resultó en una reducción tanto de la duración de la diarrea como del tiempo de hospitalización. Además, la información disponible indica que los probióticos parecen ser más efectivos en la prevención de enfermedades inflamatorias intestinales en comparación con su uso para tratar la enfermedad activa. Esta diferencia en eficacia sugiere que, aunque los probióticos pueden ofrecer beneficios en el manejo de estas condiciones, su mayor impacto se observa en la prevención más que en el tratamiento de la enfermedad ya existente (63).

### **Productos que contienen probióticos**

El uso de probióticos en productos ha aumentado, pero algunas especies como los *Lactobacillus sp.* han sido asociadas con la progresión de la caries dental. Sin embargo, los productos lácteos que contienen probióticos tienen propiedades amortiguadoras que contrarrestan la acidez, protegiendo así la superficie dental y reduciendo la adhesión del *Streptococcus mutans* (34).

Los probióticos se clasifican en dos categorías: "probióticos médicos", que son preparaciones microbianas específicas, y "otros probióticos", que se encuentran en alimentos funcionales. Estos están disponibles en el mercado en cuatro formas principales (55):

- Como cultivos concentrados añadidos a bebidas o alimentos, como jugos de fruta.
- Inoculados en fibras prebióticas, que son ingredientes no digeribles que promueven el crecimiento de los probióticos.
- Inoculados en alimentos lácteos comunes, como leche, yogurt y queso.
- Como concentrados envasados y comercializados como suplementos dietéticos, como cápsulas, tabletas de gelatina, presentaciones en polvo, gomas de mascar y gotas.

El uso de probióticos en niños con el objetivo de mejorar la salud bucal podría ser beneficioso para reemplazar bacterias cariogénicas con bacterias no patógenas durante las primeras etapas de la vida, lo que, a su vez, ayudaría a reducir el riesgo de caries. En este sentido, productos lácteos como el queso, el yogur y la leche se consideran vehículos

eficaces para la administración de probióticos. Sin embargo, a pesar de estos avances, aún no se ha establecido cuál es el vehículo ideal para su administración (37).

Los productos lácteos, que ofrecen nutrientes esenciales para el crecimiento infantil, son considerados seguros para los dientes y pueden tener efectos beneficiosos en la composición microbiana de la saliva. Esto se debe a su contenido natural de caseína, calcio y fósforo, que ayuda a prevenir la formación de caries. Además, es crucial seleccionar un vehículo adecuado para la administración de probióticos en todas las edades, especialmente en niños pequeños. Se ha sugerido que la exposición temprana a probióticos puede facilitar la colonización permanente de cepas que favorecen la salud bucal, contribuyendo así a una mejor protección contra problemas dentales (35).

### **Yogurt comercial probiótico**

El yogurt probiótico es un producto lácteo recientemente introducido al mercado con el propósito de proporcionar microorganismos de la flora intestinal en forma viable, convirtiéndose así en un alimento probiótico (36).

Se basa principalmente en un yogur que, además de los cultivos tradicionales como *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*, incluye microorganismos probióticos adicionales. Estos probióticos pueden ser *Lactobacillus acidophilus*, mezclas de diferentes especies de *Lactobacillus*, *Bifidobacterium spp.*, o una combinación de *Lactobacillus acidophilus* con alguna especie de *Bifidobacterium*. En esta última variante, el yogur se denomina yogur-AB, donde *Lactobacillus acidophilus* representa el cultivo A y la especie de *Bifidobacterium* corresponde al cultivo B. Para que este yogur sea considerado con efecto terapéutico, debe contener al menos  $10^6$  a  $10^7$  unidades formadoras de colonias (u.f.c.) por gramo de las especies probióticas presentes (37).

La supervivencia de las bacterias probióticas puede verse afectada por diversos factores, entre ellos el pH, la concentración de oxígeno disuelto, el contenido de ácido láctico y acético, así como el tiempo de fermentación y el período de almacenamiento del producto. Para mitigar la posible pérdida de viabilidad, se añaden prebióticos a la leche utilizada en la producción del bioyogurt, con el fin de promover el crecimiento de estas bacterias. Además, la fermentación se lleva a cabo a una temperatura óptima de entre 37 y 40°C, lo

que facilita el desarrollo de los microorganismos probióticos y asegura un entorno adecuado para su proliferación (36).

#### **2.4. Bases filosóficas**

Las primeras investigaciones de la asociación de los cultivos probióticos en la inhibición de *Streptococcus mutans* no datan de hace mucho tiempo, a diferencia de los estudios de los probióticos en otras áreas de la salud. Según el informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2002), los probióticos son definidos como "microorganismos vivos que, cuando se administran en cantidades adecuadas, aportan un beneficio a la salud del hospedador" (3). Esta perspectiva ha dado lugar al concepto de "bacterioterapia", el cual se refiere al uso de cepas inocuas para colonizar la microflora del huésped con el objetivo de mantener o restaurar un microbioma natural. Esto se logra al interferir o inhibir la proliferación de otros microorganismos, especialmente los patógenos, lo que se alinea estrechamente con la definición de probióticos. En este contexto, la evidencia científica ha demostrado que los probióticos pueden mejorar significativamente la salud en personas con diversos trastornos médicos. Además, en la última década, el interés en el uso de probióticos ha crecido considerablemente dentro de la comunidad odontológica, centrándose en estudios que buscan reducir la incidencia de caries dental, mejorar el pronóstico de la periodontitis, eliminar la halitosis, y combatir infecciones como la candidiasis oral (64).

Por lo tanto, la investigación sobre los probióticos y sus efectos en el *Streptococcus mutans* se enmarca en un enfoque positivista, caracterizado por un enfoque racionalista y cuantitativo que busca explicar y predecir fenómenos a través de relaciones de causa y efecto, con el objetivo de descubrir nuevo conocimiento. El investigador mantiene una postura neutral, donde la objetividad es fundamental. El método cuantitativo se sustenta en la teoría positivista del conocimiento, que, siguiendo el modelo de las ciencias naturales, intenta describir y explicar los procesos y fenómenos que ocurren en la sociedad y el mundo (64).

#### **2.5. Bases epistemológicas**

El estudio de los probióticos y sus efectos en la salud oral se lleva a cabo con el propósito de beneficiar a las personas y mejorar su calidad de vida. Desde que se comenzó a

explorar y a investigar los probióticos en las ciencias de la salud, se han realizado investigaciones sobre su origen y evolución en distintas áreas, con el objetivo de aprovechar los beneficios que brindan en diversos aspectos de la salud (65).

A comienzos del siglo XX, Ilya Ilyich (Élie) Metchnikoff (1845–1916) propuso una hipótesis que sugiere el reemplazo o la reducción de las bacterias dañinas en el intestino mediante bacterias ácido lácticas, presentes en productos fermentados de consumo diario como el yogur. Según esta hipótesis, el consumo de estos productos podría ayudar a mantener o mejorar la salud y prevenir o aliviar enfermedades (66). Los beneficios de los probióticos para la salud humana son cada vez más reconocidos, lo que ha motivado el estudio de sus propiedades y funciones, dado su papel crucial en diversas funciones del organismo y su potencial impacto en el tratamiento de patologías como la caries dental (40).

## **2.6. Bases antropológicas**

Los probióticos y sus beneficios en la salud oral son un área de creciente interés. En la actualidad, existe un probiótico específicamente diseñado para uso odontológico, que se presenta como un producto de higiene bucal eficaz en la lucha contra la placa, la gingivitis, y las bacterias causantes de caries. Esto es posible gracias a una combinación patentada de dos cepas de *Lactobacillus reuteri*. Este probiótico es completamente natural, ya que reside de forma natural en el tracto gastrointestinal humano y produce una sustancia antibiótica de amplio espectro llamada "reuterina". Esta sustancia, en las cantidades adecuadas, tiene un efecto antimicrobiano crucial para mantener intacta el microbiota intestinal. Por lo tanto, su uso diario está recomendado tanto para niños como para adultos, con el fin de garantizar una higiene bucal óptima. Además, es especialmente beneficioso para personas que atraviesan momentos de estrés o agitación, o aquellas con un alto riesgo de problemas periodontales, como mujeres embarazadas, personas con diabetes, fumadores, ancianos, y quienes toman medicamentos que aumentan la sensibilidad de las encías, como anticonceptivos orales o antihistamínicos.

Debido a la alta prevalencia e incidencia de las enfermedades bucales y su influencia en la salud general, es necesario adoptar un enfoque preventivo. Se están desarrollando nuevas estrategias para fomentar un ambiente bucal saludable, enfocándose en la prevención de infecciones oportunistas mediante el uso de enfoques variados, incluyendo

la incorporación de probióticos (55). El objetivo principal de estas estrategias es mantener el equilibrio ecológico de la biopelícula. En este contexto, los microorganismos probióticos pueden desempeñar un papel fundamental en la salud bucal, siempre que logren integrarse en la película adquirida, crecer junto al microbiota autóctono de la placa bacteriana o *biofilm*, reducir la colonización de microorganismos patógenos y, además, estimular una respuesta positiva del sistema inmunológico. Aunque los estudios disponibles sobre la acción de estos probióticos en la cavidad oral son todavía limitados, los resultados obtenidos hasta el momento son alentadores y sugieren que podrían ofrecer una efectividad clínica significativa en la prevención de las enfermedades bucales más comunes (57).

Los beneficios de los probióticos en la prevención de la caries dental se pueden abordar desde dos enfoques principales. En primer lugar, se puede atacar directamente a los microorganismos potencialmente patógenos, utilizando, por ejemplo, antimicrobianos o agentes antiadhesivos. En segundo lugar, se puede abordar de manera indirecta, al interferir en la "presión ecológica" que favorece la selección de patógenos (58). En este sentido, las investigaciones recientes han enfocado sus esfuerzos en controlar los microorganismos patógenos a través de la bacterioterapia con probióticos, lo cual corresponde al primer enfoque. Además, se han desarrollado estrategias para realizar cambios ecológicos favorables en el ambiente bucal alterado, tales como elevar el pH local e incrementar el flujo salival, que corresponden al segundo enfoque. De este modo, se busca no solo combatir los patógenos existentes, sino también crear un entorno menos propenso a su proliferación (56).

Se han realizado esfuerzos para combinar la limpieza dental profesional y el uso de agentes antibacterianos con probióticos, con el objetivo de potenciar el efecto inhibitorio y ralentizar el crecimiento del patógeno (67).

## CAPÍTULO III. SISTEMA DE HIPÓTESIS

### 3.1. Formulación de las hipótesis

#### 3.1.1. Hipótesis General

**H<sub>i</sub>:** Los yogures con cepas probióticas tiene efectos inhibitorios ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*.

**H<sub>0</sub>:** Los yogures con cepas probióticas no tiene efectos inhibitorios ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*.

#### 3.1.2. Hipótesis Específicas

**H<sub>i1</sub>:** El yogurt Laive con cepas probióticas tiene efectos inhibitorios ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*.

**H<sub>01</sub>:** El yogurt Laive con cepas probióticas no tiene efectos inhibitorios ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*.

**H<sub>i2</sub>:** El yogurt Yoleit con cepas probióticas tiene efectos inhibitorios ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*.

**H<sub>02</sub>:** El yogurt Yoleit con cepas probióticas no tiene efectos inhibitorios ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*.

**H<sub>i3</sub>:** El yogurt Actibio con cepas probióticas tiene efectos inhibitorios ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*.

**H<sub>03</sub>:** El yogurt Actibio con cepas probióticas no tiene efectos inhibitorios ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*.

**H<sub>i4</sub>:** El yogurt Gloria sin cepas probióticas tiene efectos inhibitorios ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*.

**H<sub>04</sub>:** El yogurt Gloria sin cepas probióticas no tiene efectos inhibitorios ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*.

### 3.2. Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSION	INDICADOR	VALOR FINAL	ESCALA
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE.</b>				
<b>Yogures con cepas probióticas</b>	Capacidad de inhibición para la proliferación del <i>Streptococcus mutans</i>	<b>GE1:</b> Yogurt Laive	0=Inhibición total  1=Inhibición media  2=No inhibe	<b>Ordinal Politómica</b>
		<b>GE2:</b> Yogurt Yoleit		
		<b>GE3:</b> Yogurt Actibio		
		<b>GC4:</b> Yogurt Gloria		
<b>VARIABLE DEPENDIENTE.</b>				
<b>Proliferación del <i>Streptococcus Mutans</i> ATCC 25175</b>	Número de Unidades formadoras de Colonias	Cantidad de Unidades formadoras de colonias por mililitro (UFC/mL) en 24 horas	0= $\leq$ 10.000 ufc/ml  1=10.000 – 50.000 ufc/ml  2= $>$ 50.000 ufc/ml	<b>Ordinal Politómica</b>

### 3.3. Definición operacional de las variables

- ***Streptococcus mutans***: Es una bacteria Gram positiva facultativa anaerobia que se relaciona con el inicio y progresión de la caries dental, siendo la principal influencia en esta enfermedad. Para nuestro estudio in vitro, emplearemos una cepa de *Streptococcus* ATC25175 que adquiriremos de un laboratorio que la comercializa.
- **Probióticos**: Son alimentos o suplementos que contienen microorganismos vivos destinados a mantener o mejorar el microbiota normal, también conocida como "bacterias buenas". Un ejemplo común de probiótico es *Lactobacillus acidophilus*, una bacteria que se encuentra naturalmente en el yogurt. Consumir este tipo de yogurt puede ayudar a mantener el equilibrio de microorganismos en el cuerpo. En nuestro estudio, identificaremos qué tipos específicos de microorganismos probióticos se encuentran en los diferentes productos de yogurt que utilizaremos.
- **Yogurt comercial**: Se obtiene mediante la fermentación bacteriana de la leche. Existen diferentes tipos de yogurt disponibles en el mercado que pueden variar en cuanto a sus componentes. Para nuestro estudio, utilizaremos un yogurt comercial que no contiene cepas probióticas en su composición.
- **Yogurt comercial probiótico**: Se destaca por contener una mayor cantidad de cepas beneficiosas para la salud, que ayudan a fortalecer las defensas del organismo y mejorar los niveles de salud gastrointestinal. Por ejemplo, el yogurt Laive probiótico contiene 6 cepas probióticas que se afirma proporcionan mayores beneficios para la salud en general. Esta variedad será seleccionada para llevar a cabo nuestro estudio.

## CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO

### 4.1. Ámbito

El desarrollo del estudio se realizó en el laboratorio de Microbiología de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, ubicada en:

#### Ubicación política:

Región : Huánuco

Provincia : Huánuco

Distrito : Pillco Marca

Lugar : Cayhuayna

#### Ubicación geográfica:

Latitud Sur : 09° 58' 12"

Longitud Oeste : 76° 15' 08"

Altitud : 1947 msnm

### 4.2. Tipo y nivel de investigación

#### 4.2.1. Tipo de estudio

El tipo de estudio, de acuerdo a la variedad de clasificaciones fue:

**Según su naturaleza fue aplicada**, conocida como constructiva o utilitaria, ya que se basa en la aplicación de los conocimientos teóricos a cierta situación concreta y el efecto práctico que se deriven de ella, es decir de experimentar el efecto de inhibición de los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* (68).

**De acuerdo al enfoque fue cuantitativa**, ya que se usó de la estadística para el procesamiento de datos. **En cuanto a la planificación del investigador fue prospectivo**, ya que la recopilación de datos se llevó a cabo en futuro durante la aplicación de los instrumentos de recolección. **Según el número de variables fue analítica**, porque tuvo como finalidad buscar la relación de causalidad entre los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus mutans*. **Y por último según el número de**

**mediciones es longitudinal**, dado que se aplica el estímulo y se observa los cambios que produce, es decir se cultiva el *Streptococcus mutans* y se inocula los yogures (69).

#### 4.2.2. Nivel de estudio

El estudio fue de nivel explicativo, porque permitió investigar el origen del problema, analizando la relación de causa y efecto, es decir entre la variable independiente (Yogures con cepas probióticas) y la variable dependiente (Proliferación del *Streptococcus Mutans*), que nos facilitó en comprender las cuestiones específicas del suceso en discusión, ya que fue medible las variables en estudio (70).

### 4.3. Población y muestra

#### 4.3.1. Descripción de la población

La presente investigación se realizó en la cepa específica *Streptococcus mutans* ATCC 25175, que se adquirió de un laboratorio que cumplió con las características de la Normas ISO 9001. El cual tuvo como medio de cultivo el Agar de Sangre.

**Tabla 3.** Información nutricional y descripción de los tipos de yogures.

Tipos de yogures (100g/ml)	Calorías	Grasa total	Sodio	Hidratos de	Proteína	Cultivo probiótico
Yogurt Laive	64 kcal	1,5 g	89 mg	10 g	2,7 g	Cultivo <i>lactobacillus delbrúeckii subdp b.</i> Cultivo de <i>streptococcus thermophilus</i> Cultivo <i>lactobacillus rhamnosus</i> Cultivo <i>bifidobacterium</i> Cultivo <i>lactobacillus acidophilus</i> Cultivo <i>lactobacillus paracasei</i>
Yogurt Yoleit	63,4 kcal	1,4g	45,1mg	9,5g	3,3g	Cultivos lácticos Cultivo <i>Streptococcus thermophilus</i> Cultivo <i>lactobacillus delbrúeckii subdp b.</i> Cultivo <i>lactobacillus acidophilus</i> Cultivo <i>bifidobacterium lactis</i>
Yogurt Actibio	50,5 Kcal	0,4g	60 mg	8g	3,4g	Cultivo <i>bifidobacterium</i> Cultivos lácticos
Yogurt Gloria	69 kcal	2g	60 mg	9,65g	2,9g	Cultivos lácticos

**Fuente:** Pagina del Cencosud Wong.

### 4.3.2. Muestra y método de muestreo

La muestra del presente estudio estuvo compuesta por un total de 60 unidades, de las cuales 45 correspondieron al grupo experimental (15 unidades de yogurt Laive, 15 unidades de yogurt Yoleit y 15 unidades de yogurt Actibio), y 15 al grupo control (yogurt Gloria) y para ello se empleo la siguiente formula:

$$n = \frac{\lambda}{\Delta}$$

**Donde:**

- $1 - \alpha$  = Nivel de confianza de 95%, por lo que  $\alpha$  es **5% o 0.05**.
- $1 - \beta$  = Nivel de poder de 90%, por lo que  $\beta$  es 10% o 0.10.
- $\Delta$  = Error permitido expresado en desviación estándar.
- $\lambda$  = Según los parámetros de la tabla de cálculo de las unidades experimentales.

Estos parámetros están registrados en la tabla (Anexo 04), el valor de  $\Delta = 1$  y el  $\lambda = 14,18$

**Hallando el tamaño de la muestra:**

$$n = \frac{14,18}{1}$$

$$n = 14,18$$

$$n = 15$$

La muestra del estudio estuvo compuesto por un total de 60 unidades, de las cuales 45 correspondieron al grupo experimental (15 unidades de yogurt Laive, 15 unidades de yogurt Yoleit y 15 unidades de yogurt Actibio ) Y 15 al grupo control (yogurt Gloria)

**Características de la muestra:**

**Tipo de muestreo**

El método de muestreo utilizado fue el **probabilístico de tipo aleatorio simple**, dado que todos tuvieron la misma probabilidad de ser seleccionados, para formar parte del estudio, en base a los criterios de inclusión y exclusión (71).

### 4.3.3. Criterios de inclusión y exclusión

**Criterios de inclusión:** Se incluyó:

- Muestra de la Cepa *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 adquirido de un laboratorio.
- Siembra correcta del *Streptococcus mutans* en las placas petri.
- Yogures con cepas probióticas en buenas condiciones.

**Criterios de exclusión:** Se excluyó:

- Muestras con deficiencia del crecimiento bacteriano.
- Medio de cultivo contaminado.
- Yogurt vencido.

### 4.4. Diseño de investigación

El estudio presentó un diseño experimental *in vitro*, ya que el investigador aplica la variable independiente (yogures con cepas probióticas) al grupo experimental, que posteriormente evalúa a los grupos en la variable dependiente (Proliferación del *Streptococcus Mutans*) (68).

El cual esta esquematizado de la siguiente forma:

Grupo aleatorio	V. Experimental	Post-test (24 hrs.)
GE <sub>1</sub>	-----X <sub>1</sub> -----	O <sub>1</sub>
GE <sub>2</sub>	-----X <sub>2</sub> -----	O <sub>2</sub>
GE <sub>3</sub>	-----X <sub>3</sub> -----	O <sub>3</sub>
GC <sub>4</sub>	-----X <sub>4</sub> -----	O <sub>4</sub>

**Leyenda:**

- **GE<sub>1</sub>** = Grupo experimental 1 yogurt Laive con cepas probióticas.
- **GE<sub>2</sub>** = Grupo experimental 2 yogurt Yoleit con cepas probióticas.
- **GE<sub>3</sub>** = Grupo experimental 3 yogurt Actibio con cepas probióticas.
- **GC<sub>4</sub>** = Grupo control Yogur Gloria.
- **O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, O<sub>4</sub>** =Post test aplicado a los grupos aleatorios.
- **X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>** = cultivo de *Streptococcus mutans*.

## 4.5. Técnicas e instrumentos

### 4.5.1. Método

Se usó el método experimental, fundamental en la investigación científica porque permitió establecer relaciones causales entre variables y obtener conclusiones válidas y fiables sobre los efectos de las manipulaciones experimentales.

### 4.5.2. Técnicas

En las **técnicas bibliográficas** se usó el **fichaje** para la construcción del marco teórico y la revisión sistemática de la bibliografía. Así mismo la técnica del **análisis de contenido**, para registrar la información descripta o textual, resúmenes o comentarios.

Respecto a las **técnicas de campo o aplicación** se empleó la **observación directa** la misma que sirvió para recolectar los datos de las variables en estudio, como el tipo o grupo de yogurt utilizado, el cumplimiento de tiempo de evaluación y el recuento de las unidades formadoras de colonia (UFC) del *Streptococcus mutans* a las 24 horas.

la **observación directa** es una serie de procedimientos que trata de recopilar los datos e información esencial, el cual consiste en observar hechos en la forma en que se presentan, siendo rigurosa, objetiva aplicando los criterios de inclusión y exclusión; de acuerdo a las medidas de bioseguridad y las indicaciones del asesor de laboratorio que nos guió en el control de los procedimientos y también las sugerencias de la asesora de tesis.

### 4.5.3. Instrumentos

En cuanto a los instrumentos bibliográficos se empleó las fichas y los documentos que permitió registrar la información presente en la literatura como las revistas, informes, libros, etc respecto al estudio.

El instrumento de campo o aplicación que se empleó para la recolección de información fue la **guía de observación** donde se registró las mediciones de las Unidades formadoras de colonias del *Streptococcus mutans* ATCC25175, después de las 24 horas de incubación con cada marca de yogures. (**Anexo 02**)

**Guía de observación:** Este instrumento se basó en 4 grupos, los cuales fueron el Yogurt Laive, Yogurt Yoleit, Yogurt Actibio y Yogurt Gloria (Grupo control) conformado por

15 unidades de muestra. El cual se realizó un promedio ponderado de cada grupo para determinar el recuento total de las unidades formadoras de colonia del *Streptococcus mutans*. Este promedio fue comparado por la siguiente escala de medida:

○ **Puntuación:**

$0 \leq 10.000$ ufc	0=Inhibición total
$1=10.000 - 50.000$ ufc	1=Inhibición media
$2=>50.000$ uf	2=No inhibe

#### 4.5.3.1. Validación de los instrumentos

El contenido del instrumento de recolección de datos fue sometido al juicio de expertos para su evaluación respectiva y garantizar la mayor representatividad en los resultados de la investigación, motivo por el cual se consultó a 06 expertos:

Jueces expertos del estudio	Promedio por experto
Dr. Juan Villanueva Tiburcio	100%
Dr. David Natividad Bardales	97%
Dra. Marisol Ortega Buitrón	100%
Dra. María Luz preciado Lara	98%
Dr. José Francisco Robles León	95%
<b>Promedio total</b>	<b>98%</b>

Quienes evaluaron el instrumento de investigación según criterios: relevancia, coherencia, suficiencia y claridad de los ítems, presentando una validez alta en cada experto.

Luego se procedió a la ponderación de promedios que fue del 98% (0,98) representando una validez alta para medir la concordancia entre los jueces expertos para la evaluación objetiva sobre los ítems.

#### **4.5.3.2. Confiabilidad de los instrumentos**

Se usó el coeficiente de Correlación intraclase, ya que evaluó el grado de consistencia entre múltiples observadores que se obtuvo un valor de 0.86, manifestando presentar excelente confiabilidad.

#### **4.5.4. Datos a registrar**

Los datos considerados dentro del estudio fueron registrados en la guía de observación, como la fecha del estudio, medio de cultivo, cepa de estudio, grupo experimental y control, tiempo de evaluación y finalmente el recuento de las UFC (Unidades formadoras de colonias) que posteriormente fue registrado en el Microsoft Office Excel.

#### **4.5.5. Procedimiento**

##### **Autorización.**

Se realizó las coordinaciones con el encargado del laboratorio para solicitar la autorización del uso del laboratorio con fines de investigación para nuestro presente.

- **Cultivo**

Primeramente, se preparó los materiales que se utilizaron placas Petri, frasco de Erlenmeyer, todo debidamente desinfectado en la autoclave y luego llevado a la cámara de flujo laminar.

El medio de cultivo fue Agar Sangre recomendado para el desarrollo de *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 este agar fue sintético por lo cual se diluyó con agua destilada de acuerdo a las indicaciones del fabricante, posteriormente la mezcla diluida se calentó para su dilución y se pasó a sellar el frasco del Erlenmeyer que fue llevado al autoclave por un periodo de 30 min a una temperatura de 121°C, al salir del autoclave se mezcló con 50 ml de sangre defibrinado de oveja y finalizado esto se dejó enfriar para luego llevar el Erlenmeyer con la mezcla del Agar Sangre a la cámara de flujo laminar donde se realizó la distribución del agar sangre en todas las placas Petri cubriendo toda la base y se dejó unas horas hasta que gelifique (Anexo 05).

- **Incubación**

Posteriormente se trabajó en la cámara de flujo laminar donde se realizó la reactivación de la cepa *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 que se mantuvo bajo refrigeración a menos

de 8°C, y previo a la siembra se ambiente la cepa a temperatura ambiente para luego proceder a la siembra en Agar Sangre por medio del hisopo portador de la cepa o un haza de siembra esterilizada a fuego de rojo vivo, la técnica que se empleo fue por estrías en cada una de las placas Petri. Finalmente se selló con PARAFILM la totalidad de las placas ya rotuladas y se llevó a incubar por 24 horas a una temperatura de 37°C (Anexo 05).

- **Inoculación de los Yogures**

Pasado las 24 horas de incubación se llevó todas las siembras de *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 a la cámara de flujo laminar donde se observó el crecimiento del *Streptococcus Mutans*, y se pasó a separar las placas por grupos de 4 y con 15 placas cada uno, para luego inocular 10 ml de los diferentes tipos de yogurt a cada uno de las placas los yogures usados fueron

G1: yogurt Laive

G2: yogurt Yoleit

G3: yogurt Actibio

G4: yogurt Gloria control

Terminando eso se pasó sellar con “PARAFILM” y rotular cada grupo con el tipo de yogurt y fecha finalizado esto se volvió a llevar a la incubadora por 24 horas a 37°C (Anexo 05).

- **Dilución en las placas “PETRI FILM”**

Al día siguiente todas las muestras se volvieron a llevar a la cámara de flujo laminar para hacer la dilución de 1 a 10 ml de cada una de las placas con las muestras y posterior paso de 1ml a las placas de “PETRI FILM” para el conteo de unidades formadoras de colonia (UFC) específicas para *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 y donde ya se observó claramente si hubo o no inhibición del *Streptococcus Mutans* con los diferentes grupos (Anexo 05).

Los resultados fueron guiados por de las siguientes escalas de medición:

- $0 = \leq 10.000$  ufc

- 1 = 10.000 a 50.000 ufc
- 2 = > 50.000 ufc

Resultados equivalentes a la escala de medida

- 0 = inhibición total
- 1 = inhibición media
- 2 = no inhibe
- **Protocolo de eliminación de desechos**

Finalmente se realizó el protocolo de eliminación de desechos para lo cual todas las muestras de las placas Petri fueron almacenadas en bolsas resistente a la autoclave y se llevaron a esta a una temperatura de 121°C por 30 min para su posterior eliminación y limpieza de las placas Petri y desinfección, de tal manera que se cuide de la contaminación del medio ambiente (Anexo 05).

#### **4.6. Técnica para el procesamiento y análisis de datos**

##### **4.6.1. Plan de Tabulación y análisis de datos estadísticos**

Los datos recolectados a través de la guía de observación en la aplicación del estudio fueron organizados y verificados por un control de calidad, luego se usó el software SPSS versión 26, junto con las herramientas de Microsoft Word y Excel para la base de los datos más la generación de tablas y figuras, siguiendo el estilo Vancouver. Y para el informe final se utilizó el Microsoft Word 2019.

En el análisis descriptivo se examinó las características de la variable en estudio tanto en su totalidad como por dimensiones específicas. Para las variables cualitativas se utilizó estadísticas descriptivas como frecuencias y porcentajes, mientras que para las variables cuantitativas se empleó medidas de tendencia central.

Para el análisis inferencial, se llevó a cabo primeramente la prueba de normalidad de los datos (Shapiro – Wilk) y la prueba de homogeneidad de varianzas. De acuerdo a los resultados, se confirmó la prueba estadística a usar, que es la prueba no paramétrica Kruskal Wallis, lo cual analiza la capacidad inhibitoria de cada tipo de yogur, considerando un p menor a 5%; permitiendo contrastar las hipótesis planteadas y llegar a conclusiones precisas en el estudio. También se empleó la prueba de Post-hoc de

comparaciones de parejas de Dunn para evaluar las diferencias significativas que se presentó entre ellos (Laive, Yoleit, Actibio y Gloria).

#### **4.7. Aspectos éticos**

La investigación de acuerdo a los principios éticos, no consideró en su muestra de estudio a los seres humanos, ya que utilizó productos lácteos como el yogurt Laive, Yoleit, Actibio y Gloria; más las de microorganismos (*Streptococcus mutans* ATC 25175). También se realizó la aprobación por parte de la dirección de investigación para la ejecución del proyecto. Y la solicitud de autorización de los laboratorios de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco.

Se basó el principio de beneficencia, ya que se busca aportar nuevas medidas preventivas ante la caries dental entre otras infecciones bucales y la no maleficencia, debido a que se respetó el medio ambiente y la seguridad humana del proceso experimental en el laboratorio y se siguió el protocolo para la eliminación y esterilización de los desechos. Además, la autonomía y la justicia no se aplica debido a que no se trató con seres humanos.

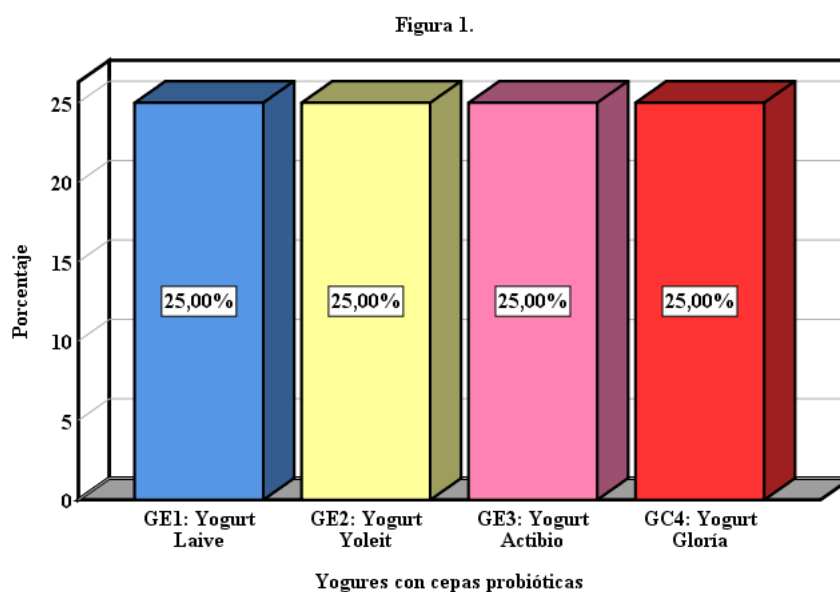
## CAPÍTULO V. RESULTADOS

### 5.1. Análisis descriptivo

**Tabla 4.** Yogures con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus mutans* estudio *in vitro*.

Yogures con cepas probióticas	N°	%
Grupo experimental 1: yogurt Laive	15	25,0
Grupo experimental 2: yogurt Yoleit	15	25,0
Grupo experimental 3: yogurt Actibio	15	25,0
Grupo control 4: yogurt Gloria	15	25,0
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Guía de Observación del efecto de yogures con cepas probióticas ante proliferación del *S. mutans*



**Figura 1.** Tipo de yogures con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus mutans* estudio *in vitro*.

### Análisis e Interpretación

En la tabla 4, se expresa que del [100,0% (60)] de yogures con cepas probióticas en estudio, [25,0% (15)] son de yogurt Laive (Grupo experimental 1), [25,0% (15)] yogurt Yoleit (Grupo experimental 2), [25,0% (15)] yogurt Actibio (Grupo experimental 3) y finalmente [25,0% (15)] yogurt gloria (Grupo control 4).

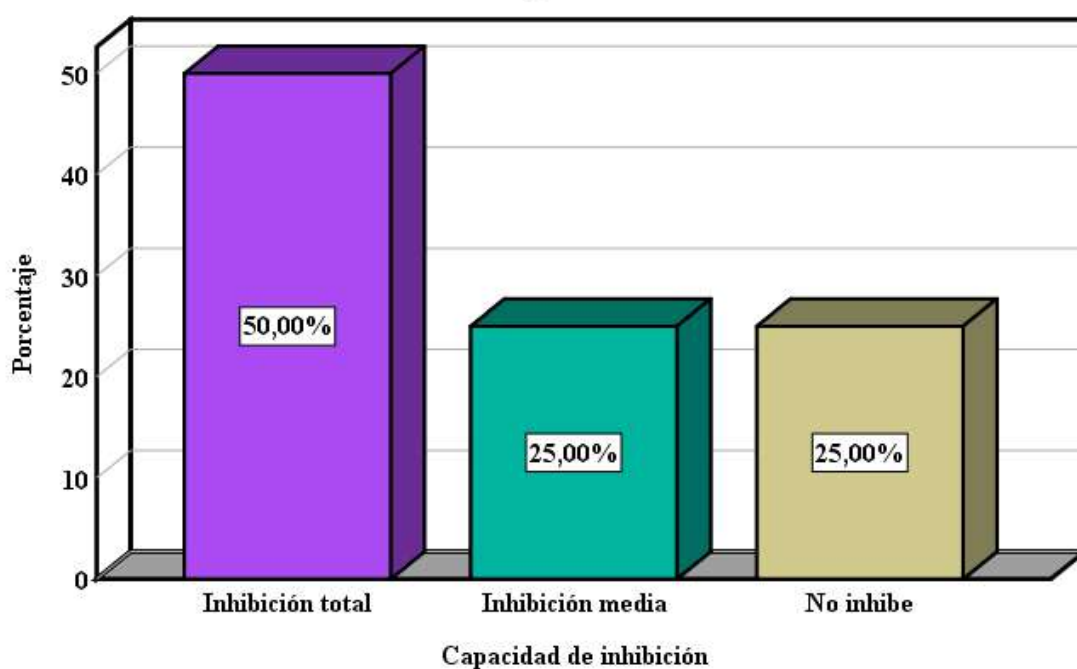
Cada grupo de yogurt con cepa probiótica presenta una muestra equitativa en su cantidad.

**Tabla 5.** Capacidad de inhibición de los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus mutans* estudio *in vitro*.

Capacidad de Inhibición	N°	%
No inhibe	15	25,0
Inhibición media	15	25,0
Inhibición total	30	50,0
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Guía de Observación del efecto de yogures con cepas probióticas ante proliferación del *S. mutans*

**Figura 2.**



**Figura 2.** Niveles de inhibición de los yogures ante la proliferación del *Streptococcus mutans* estudio *in vitro*.

### **Análisis e Interpretación**

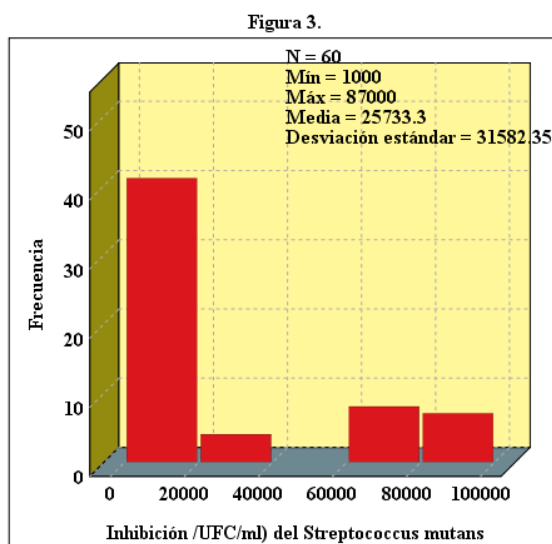
En la tabla 5, se expresa que del [100,0% (60)] de capacidad de inhibitoria de los yogures con cepas probióticas en estudio, [25,0% (15)] no inhibe, [25,0% (15)] inhibición media y finalmente [50,0% (30)] inhibición total.

La mayoría de los yogures con cepas probióticas presenta capacidad de inhibición total.

**Tabla 6.** Medidas estadísticas descriptivas del efecto Inhibitorio (UFC/ml) de los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus mutans* estudio *in vitro*.

<b>Inhibición (UFC/ml) del <i>Streptococcus mutans</i></b>					
<b>Yogures con cepas probióticas</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
GE1: Yogurt Laive	15	3333,33	1877,181	1000	7000
GE2: Yogurt Yoleit	15	4000,00	2228,068	1000	8000
GE3: Yogurt Actibio	15	16733,33	4250,490	11000	24000
GC4: Yogurt Gloria	15	78866,67	4657,815	71000	87000
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>25733,33</b>	<b>31582,347</b>	<b>1000</b>	<b>87000</b>

**Fuente:** Procesamiento de datos en el SPSS.



**Figura 3.** Medidas estadísticas descriptivas del efecto Inhibitorio (UFC/ml) de los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus mutans* estudio *in vitro*.

### **Análisis e Interpretación**

En la tabla 6, sobre las medidas de tendencia central del efecto inhibitorio de los yogures mediante las Unidades formadoras de colonias (UFC/ml), se expresa una muestra total de 60, una media de 25733,33, desviación estándar de 31582,347 y un valor mínimo y máximo de 1000 a 87000 respectivamente por cada grupo o tipo de yogures.

El yogurt Laive y Gloria presentaron datos significativos; en cuanto a la media se tuvo un valor de 3333,33 y 78866,67; desviación estándar de 1877,181 y 4657,815 y finalmente un valor mínimo y máximo de 1000 a 7000 y 71000 a 87000 respectivamente, lo que demuestra que hay varianza entre ambos grupos.

**Tabla 7.** Yogures con cepas probióticas e inhibición del *Streptococcus mutans* estudio *in vitro*.

Yogures con cepas probióticas		Inhibición del <i>Streptococcus mutans</i>			Total
		Inhibición total	Inhibición media	No inhibe	
GE1: Yogurt Laive	Nº	15	0	0	15
	%	25,0	0,0	0,0	25,0
GE2: Yogurt Yoleit	Nº	15	0	0	15
	%	25,0	0,0	0,0	25,0
GE3: Yogurt Actibio	Nº	0	15	0	15
	%	0,0	25,0	0,0	25,0
GC4: Yogurt Gloria	Nº	0	0	15	15
	%	0,0	0,0	25,0	25,0
<b>Total</b>	Nº	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>60</b>
	%	<b>50,0</b>	<b>25,0</b>	<b>25,0</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Procesamiento de datos en el SPSS.

### **Análisis e Interpretación**

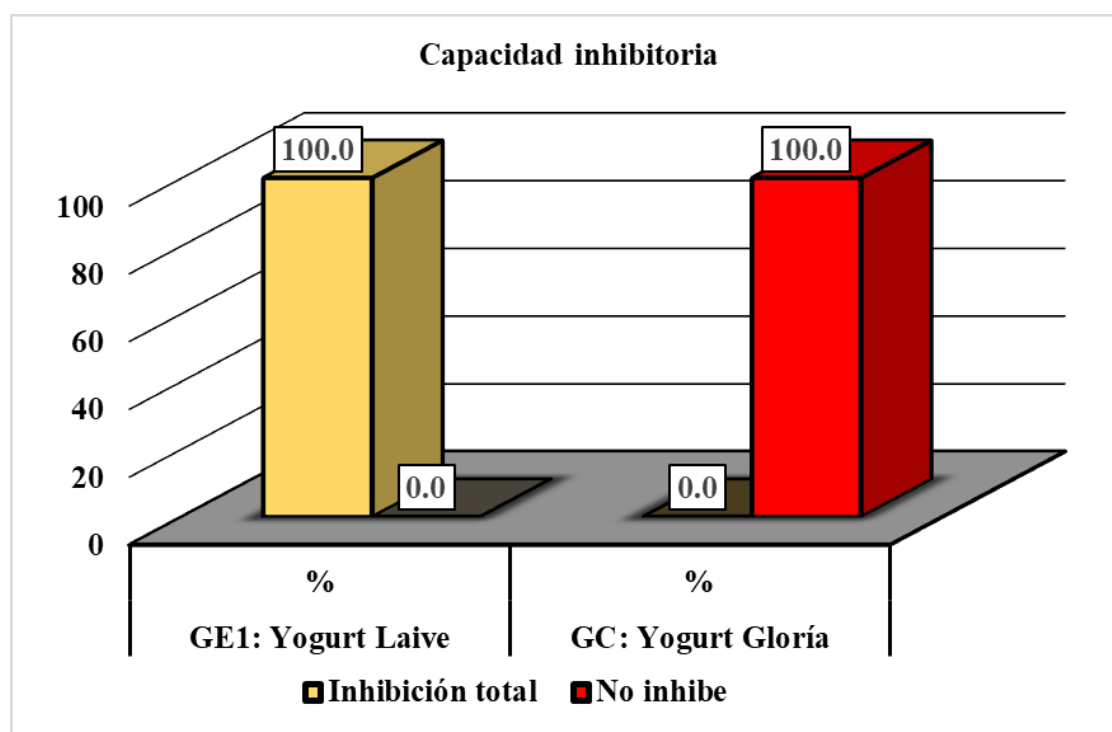
En la tabla 7, se expresa que del total [100,0% (60)] de yogures con cepas probióticas en inhibición del *Streptococcus mutans*; [25,0% (15)] son del yogurt Laive y presenta inhibición total; [25,0% (15)] son del yogurt Yoleit y tiene inhibición total; [25,0% (15)] son del yogurt Actibio y muestra inhibición media. Finalmente [25,0% (15)] son del yogurt gloria y no inhibe.

La mayor cantidad de yogures presenten efectos inhibitorios como el Laive, Yoleit y Actibio, siendo este último medio.

**Tabla 8.** Efecto Inhibitorio del yogurt Laive con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus mutans* estudio *in vitro*.

Capacidad inhibitoria ante el <i>S. mutans</i>	Yogures con cepas probióticas			
	GE1: Yogurt Laive		GC: Yogurt Gloria	
	N°	%	N°	%
Inhibición total	15	100,0	0	0,0
No inhibe	0	0,0	15	100,0
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100,0</b>	<b>15</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Guía de Observación del efecto de yogures con cepas probióticas ante proliferación del *S. mutans*.



**Figura 4.** Efecto Inhibitorio del yogurt Laive con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus mutans* estudio *in vitro*.

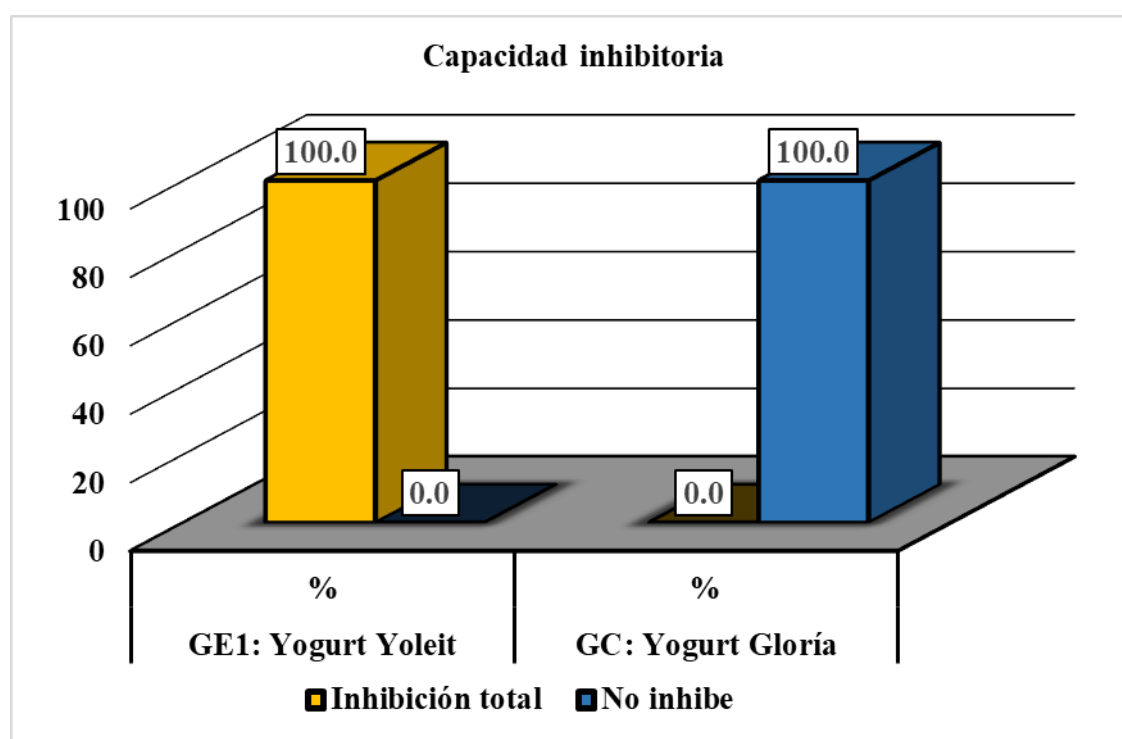
### Análisis e Interpretación

En la tabla 8, se evidencia que del total [100,0% (15)] del yogurt Laive con cepas probióticas en la inhibición del *Streptococcus mutans*; tras el tratamiento para medir la capacidad inhibitoria; el [100,0% (15)] del grupo experimental (Yogurt Laive) presentó una inhibición total y el [100,0% (15)] del grupo control (Yogurt Gloria) no inhibió al microorganismo *Streptococcus mutans*. Es decir que el efecto inhibitorio del yogurt Laive fue en su totalidad, caso contrario del yogurt gloria no ocurrió la inhibición.

**Tabla 9.** Efecto Inhibitorio del yogurt Yoleit con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus mutans* estudio *in vitro*.

Capacidad inhibitoria ante el <i>S. mutans</i>	Yogures con cepas probióticas			
	GE2: Yogurt Yoleit		GC: Yogurt Gloria	
	N°	%	N°	%
Inhibición total	15	100,0	0	0,0
No inhibe	0	0,0	15	100,0
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100,0</b>	<b>15</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Guía de Observación del efecto de yogures con cepas probióticas ante proliferación del *S. mutans*.



**Figura 5.** Efecto Inhibitorio del yogurt Yoleit con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus mutans* estudio *in vitro*.

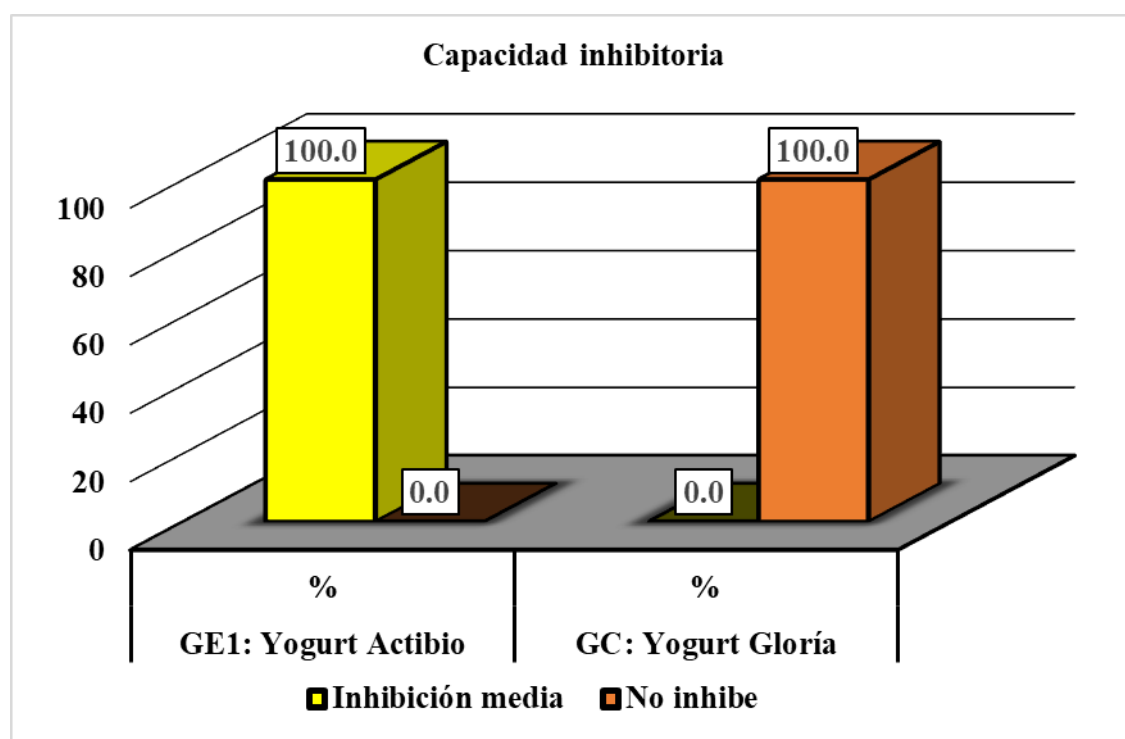
### Análisis e Interpretación

En la tabla 9, se evidencia que del total [100,0% (15)] del yogurt Yoleit con cepas probióticas en la inhibición del *Streptococcus mutans*; tras el tratamiento para medir la capacidad inhibitoria; el [100,0% (15)] del grupo experimental (Yogurt Yoleit) presentó una inhibición total y el [100,0% (15)] del grupo control (Yogurt Gloria) no inhibió al microorganismo *Streptococcus mutans*. Es decir que el efecto inhibitorio del yogurt Yoleit fue en su totalidad, sin embargo, en el yogurt gloria no ocurrió dicha inhibición.

**Tabla 10.** Efecto Inhibitorio del yogurt Actibio con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus mutans* estudio *in vitro*.

Capacidad inhibitoria ante el <i>S. mutans</i>	Yogures con cepas probióticas			
	GE3: Yogurt Actibio		GC: Yogurt Gloria	
	N°	%	N°	%
Inhibición media	15	100,0	0	0,0
No inhibe	0	0,0	15	100,0
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100,0</b>	<b>15</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Guía de Observación del efecto de yogures con cepas probióticas ante proliferación del *S. mutans*.



**Figura 6.** Efecto Inhibitorio del yogurt Actibio con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus mutans* estudio *in vitro*.

### Análisis e Interpretación

En la tabla 10 se evidencia que del total [100,0% (15)] de yogurt Actibio con cepas probióticas en la inhibición del *Streptococcus mutans*; tras el tratamiento para medir la capacidad inhibitoria; el [100,0% (15)] del grupo experimental (Yogurt Actibio) presentó una inhibición media y el [100,0% (15)] del grupo control (Yogurt Gloria) no inhibió al microorganismo *Streptococcus mutans*. Es decir que el efecto inhibitorio del yogurt Actibio fue media, sin embargo, el yogurt gloria no se dio la inhibición.

## 5.2. Análisis inferencial y/o contrastación hipótesis

### Prueba de normalidad y homogeneidad para la selección de la prueba estadística

- **Seleccionar el estadístico de prueba**

Shapiro – Wilk

- **Valor**

**Tabla 11.** Análisis de normalidad y homogeneidad de varianzas en los grupos en estudio.

Shapiro-Wilk		Prueba de normalidad		
		Z	G1	P
Proliferación del S. mutans	G1: Yogurt Laive	0,942	15	0,413
	G2: Yogurt Yoleit	0,946	15	0,461
	G3: Yogurt Actibio	0,944	15	0,429
	GC: Yogurt Gloria	0,974	15	0,910
Prueba de homogeneidad de varianza				
Estadístico de Levene		gl1	gl2	P
6,290		3	56	0,001

**Fuente:** Procesamiento de datos en el SPSS.

### Análisis e Interpretación

En la tabla 11, se realiza la prueba de normalidad, lo cual se infiere la distribución de las variables individualmente y la prueba de homogeneidad sobre las varianzas entre los grupos en estudio. Respecto a la prueba de normalidad, se seleccionó el Shapiro – Wilk, dado que la muestra por cada categoría es menor a 50, presentando una distribución normal o no existe desviaciones significativas dentro de cada grupo, ya que los p- valores son mayores a 0,05; sin embargo, al realizar la prueba de homogeneidad de varianzas (Prueba de Levene) se manifiesta un p – valor es 0,001 menor a 0,05; lo que indica que las varianzas entre los grupos son significativamente diferentes. Al no cumplirse con uno de los supuestos para las pruebas paramétricas, se usó la estadística no paramétrica H de Kruskal Wallis y posteriormente la prueba de Post – hoc para las comparaciones de pares de Dunn.

**Tabla 12.** Prueba de Kruskal – Wallis en el efecto Inhibitorio de los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus mutans* estudio *in vitro*.

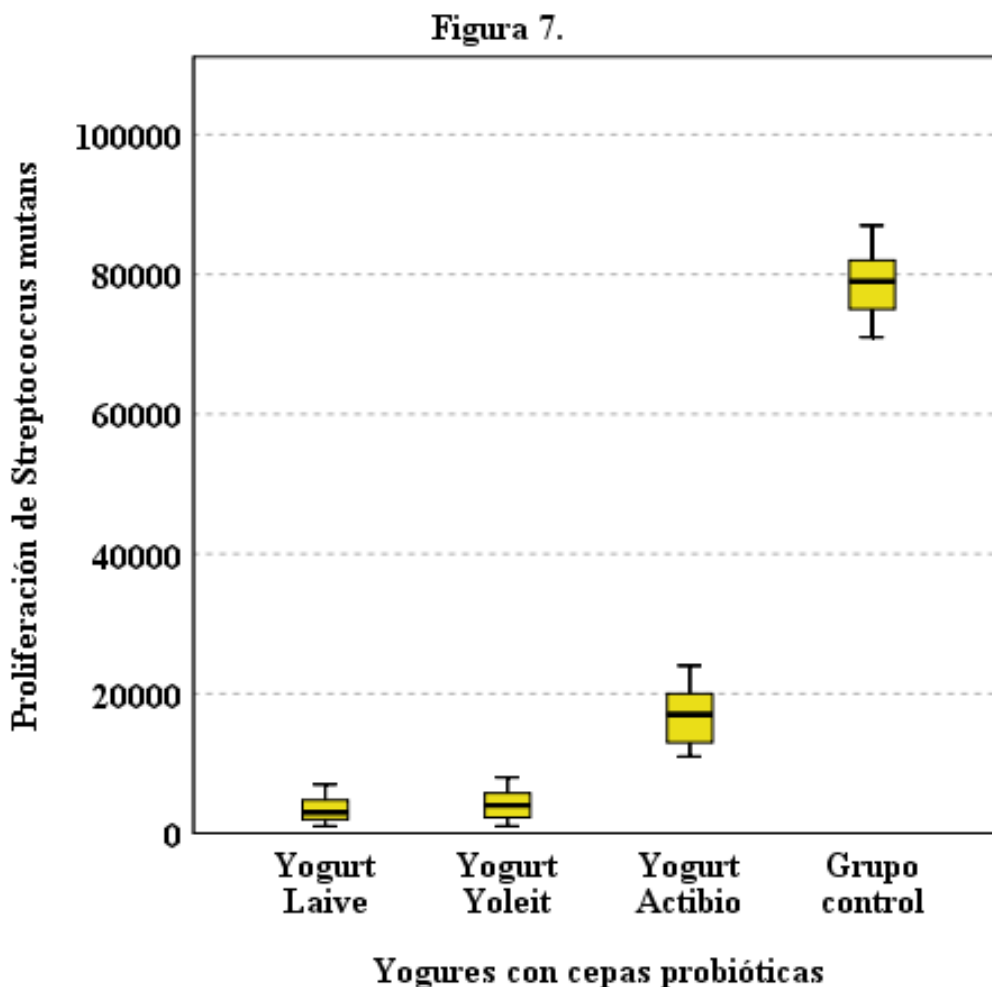
Yogures con cepas probióticas	N	Rango promedio	H de Kruskal - Wallis	Gl	p-Valor	
GE1: Yogurt Laive	15	14,27				
Proliferación del S. mutans	GE2: Yogurt Yoleit	15	16,73	50,025	3	0,000
	GE3: Yogurt Actibio	15	38,00			
	GC4: Yogurt Gloria	15	53,00			
	<b>Total</b>	<b>60</b>				

**Fuente:** Procesamiento de datos en el SPSS.

### Análisis e Interpretación

En la tabla 12, la prueba de Kruskal – Wallis se analizaron 60 unidades muestrales de yogures con cepas probióticas, siendo 15 en cada categoría o grupo de estudio. El rango promedio más alto fue para el yogurt Gloria (Grupo control) de 53,00; mientras que el menor fue del yogurt Laive (Grupo experimental) de 14,27, lo que indica que el grupo Gloria tiene valores altos de unidades formadoras de colonias, mientras que la Laive no presenta.

Para contrastar las hipótesis, se usó la prueba no paramétrica H de Kruskal – Wallis, dado que se tiene más de 2 grupos independientes. Considerando 95% de nivel de confianza, 5% de error alfa y 3 grados de libertad. El H calculado es 50,025 y p – valor de 0,000 ( $p < 0,05$ ). Teniendo en cuenta el valor de H (50,025), grado de libertad (3) y el punto crítico que para 4 grados de libertad es de 7,815; demostrando indicar diferencias altamente significativas entre las medianas de los grupos en estudio, por lo que se acepta la hipótesis de investigación y rechazar de la hipótesis nula, concluyendo que “Los yogures con cepas probióticas tiene efectos inhibitorios significativos ante la proliferación del *Streptococcus mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*”.



**Figura 7.** Prueba de Kruskal – Wallis en el efecto Inhibitorio de los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus mutans* estudio *in vitro*.

### **Análisis e Interpretación**

En la figura 7 del diagrama de cajas (box plots), se demostró que los niveles de inhibición que provocaron los grupos de yogures fueron distintos entre sí. Se contrastó estadísticamente que el yogurt Gloria no ocasionó inhibición del *S. mutans*; mientras que el yogurt Actibio presentó un nivel de inhibición media ante el *S. mutans*. Y finalmente el yogurt Yoleit y Laive produjeron una inhibición total del *S. mutans*, evidenciando ser los yogures con cepas probióticas más efectivos para prevenir la caries dental.

**Tabla 13.** Prueba de Post – hoc de comparaciones de parejas de Dunn en los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus mutans* estudio *in vitro*.

<b>Muestra 1-Muestra 2</b>	<b>Estadístico de prueba</b>	<b>P-valor</b>	<b>P- valor ajustado</b>
Yogurt Laive-Yogurt Yoleit	-2,467	0,699	1,000
Yogurt Laive-Yogurt Actibio	-23,733	0,000	0,001
Yogurt Laive-Grupo control	-38,733	0,000	0,000
Yogurt Yoleit-Yogurt Actibio	-21,267	0,001	0,005
Yogurt Yoleit-Grupo control	-36,267	0,000	0,000
Yogurt Actibio-Grupo control	-15,000	0,019	0,111

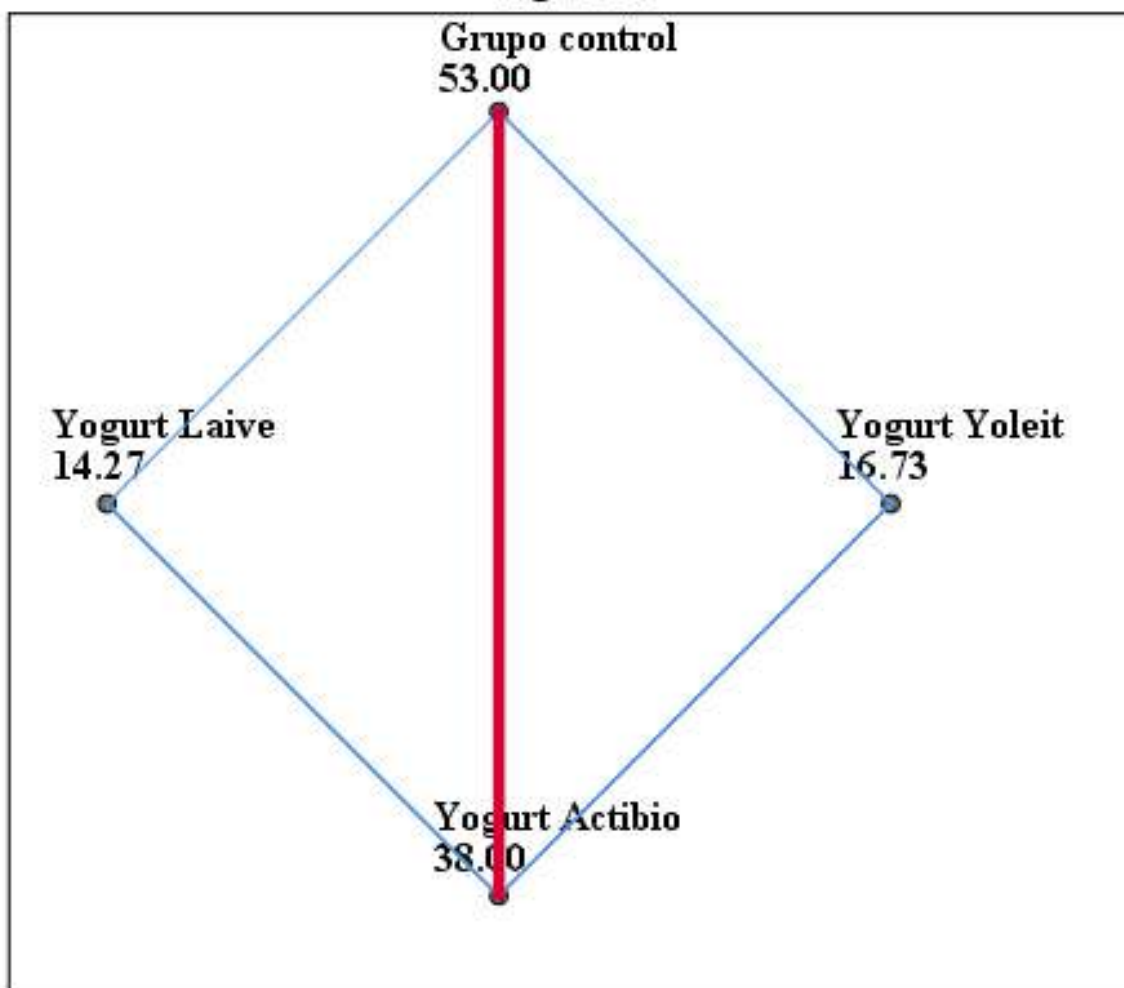
**Fuente:** Procesamiento de datos en el SPSS.

### **Análisis e Interpretación**

En la tabla 13, se determinó las diferencias de grupos que difieren entre sí, mediante la prueba de Dunn que aplicó el ajuste de Bonferroni para múltiples comparaciones y controlar la tasa de error tipo I, el cual demuestra; primer par de grupos (Yogurt Laive y Yoleit) no hay diferencias significativas dado que tiene un p – valor de 1,000 ( $p > 0.05$ ); segundo par de grupos (Yogurt Laive y Actibio) si hay diferencias significativas dado que tiene un p – valor de 0,001 ( $p < 0.05$ ); tercer par de grupos (Yogurt Laive y Grupo control) si hay diferencias significativas dado que tiene un p – valor de 0,000 ( $p < 0.05$ ); cuarto par de grupos (Yogurt Yoleit y Actibio) si hay diferencias significativas dado que tiene un p – valor de 0,005 ( $p < 0,05$ ); quinto par de grupos (Yogurt Yoleit y grupo control) si hay diferencias significativas dado que tiene un p – valor de 0,000 (0,05) y finalmente el par de grupos (Yogurt Actibio y grupo control) que no tiene diferencias significativas dado que tiene un p – valor de 0,111 ( $p < 0,05$ ).

Ante los datos presentados se comprueba que el Yogurt Laive y Yoleit no difieren entre sí, de la misma manera los yogures Actibio y Gloria. Por lo tanto, se infiere la presencia de niveles de inhibición altamente significativos y diferentes a las otras categorías de yogurt.

Figura 8.



**Cada nodo muestra el rango promedio de la muestra de Yogures.**

**Figura 8.** Prueba de Post – hoc de comparaciones de parejas de Dunn en los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus mutans* estudio *in vitro*.

### **Análisis e Interpretación**

En la Figura 8, se demostró el rango promedio de la capacidad inhibitoria de los yogures con cepas probióticas. Se contrastó estadísticamente que el grupo control tiene baja capacidad inhibitoria dado que presenta valores altos en las unidades formadoras de colonias, es decir tiene una alta proliferación del *Streptococcus mutans* durante las 24 horas, el yogurt Actibio lo presente en medianas cantidades, sin embargo, el yogurt Laive e Yoleit no lo evidencian, siendo beneficioso para tratar ciertas afecciones dentales.

### 5.3. Discusión de resultados

Este estudio se basó en evaluar el efecto inhibitorio de los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*, 2024; se demostró que el p – valor es  $0,000 < 0,05$ ; contrastado a través de la prueba inferencial no paramétrica “Kruskal Wallis”, lo cual nos da a analizar que los yogures con cepas probióticas (variable independiente) tiene efectos inhibitorios en la proliferación del *S. mutans* (variable dependiente). Esto quiere decir que los yogures empleados presentan diferentes capacidades de inhibición en las unidades formadoras de colonias (UFC) del *S. mutans*, durante las 24 horas de estudio. Así mismo, la prueba de Post – hoc de Dunn arrojó resultado significativo de las comparaciones entre los grupos; (Post Hoc= -2,467 y  $p=1,000$ ) para el grupo Laive y Yoleit; (Post Hoc = -23,733 y  $p=0,001$ ) para el grupo Laive y Actibio; (Post Hoc = -38,733 y  $p=0,000$ ) para el grupo Laive y Gloria (Control); (Post Hoc = -21,267 y  $p=0,005$ ) para el grupo Yoleit y Actibio; y finalmente (Post Hoc = -36,267 y  $p=0,000$ ) para el grupo Actibio y Gloria (Control). De tal manera que los yogures Laive y Yoleit con cepas probióticas presentan mayores capacidades de inhibición debido a que no tienen diferencias significativas entre ellas. Frente a lo manifestado se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis de investigación, que se infiere sobre la capacidad del efecto inhibitorio significativo que presenta los yogures con cepas probióticas.

Estos resultados son corroborados por Sotilla M. (27) quien en su investigación presentó al yogurt Laive probiótico como alto efecto inhibitorio por el halo de inhibición de 9,53 mm, seguidamente el Yoleit probiótico y Laive de 8,64 mm y 8,63 mm respectivamente, el cual concluye que el yogurt Laive probiótico posee mayor capacidad de inhibición, seguidamente al yogurt Yoleit probiótico y Laive; mientras que el Yoleit sin probiótico no tuvo ningún efecto, por lo tanto, los probióticos sirvan como método preventivo ante la caries. Así mismo en otro estudio elaborado por Cervantes SL. et al. reportaron que el consumo de yogures con las cepas probióticas de *Lactobacillus rhamnosus* y *Lactobacillus reuteri* disminuyó significativamente las colonias de *Streptococcus mutans* en saliva, evidenciándose el efecto protector contra las bacterias cariogénicas (72). En otro estudio elaborado últimamente por Ahmad J. et al encontró que la ingesta de yogures probióticos, como el *bifidobacterium animalis*, demostró en una reducción significativamente del *Streptococcus mutans* en aquellos pacientes que presentan

ortodoncia, recomendando que el consumo frecuente del yogurt probiótico puede influir beneficiosamente en el microbiota bucal, y como consecuencia disminuir el riesgo a tener caries (73).

Ante ello, los resultados presentados con anterioridad demuestran la creciente evidencia de que los productos lácteos con probióticos no solo son efectivos para mantener el equilibrio del microbiota intestinal, sino que también pueden desempeñar un papel crucial en la prevención de enfermedades bucodentales al inhibir el crecimiento de bacterias cariogénicas como el *Streptococcus mutans*. Por otro lado, dado que muchos estudios muestran beneficios en el efecto inhibitorio de los probióticos sobre *Streptococcus mutans*, algunas investigaciones muestran resultados contradictorios o no tan concluyentes, por ejemplo, un estudio elaborado por Hangbao J. et al sobre el efecto inhibitorio dependiente de la dosis del probiótico *L. plantarum*, evaluó el *Lactobacillus plantarum* demostrando un efecto inhibitorio dependiente de la dosis del *Streptococcus mutans* y *Candida albicans*, manifestando que las dosis elevadas mostraron efectos de inhibición más fuertes. Sin embargo, las concentraciones bajas muestran una eficacia reducida, lo que recomienda que la característica inhibidora del probiótico varía según la dosis y las cepas específicas, lo que fundamenta la importancia de elegir la cepa y las concentraciones adecuadas al desarrollo de los tratamientos probióticos para la salud dental (74).

En particular Hernández Y. (24) menciona que el consumo de probióticos en tiempos relativamente cortos, disminuye su viscosidad y aumenta la capacidad del buffer salival, sugiriendo realizar más estudios clínicos para conocer los tipos de cepas. Ante ello Bustillos W, et al menciona sobre un tipo de género del *Lactobacillus* que crea sustancia antagonica contra el *Streptococcus mutans*, que es el *L. Fermentum*, concluyendo presentar mayores cantidades en niños sin caries, sugiriendo un efecto natural del control biológico.

Debido a la escasa información actualizada sobre los estudios experimentales se buscó información fundamental para el desarrollo de la investigación en los otros niveles de estudio sobre todo para el uso como una medida preventiva o tratamiento, como el estudio de Asbikhyet P, et al. (20) que tuvo el fin de indagar la importancia de los probióticos en el tratamiento de la caries dental, concluyendo que los probióticos son tratamientos terapéuticos y complementarios para las diversas patologías generalizadas y sistémicas

estudiadas en los últimos años. Por otro lado, Lema J. (21) estudio los probióticos en la patología periodontal, concluyendo que al existir una variedad de cepas con distintas genéticas se ha limitado los resultados en otros estudios y los diferentes tiempos de uso, administración, aspectos clínicos del individuo, hábitos, etc., que hasta la fecha aún no se alcanza para ser usado como tratamiento terapéutico. Igualmente, Pablo Y, et al. (18) expresa que cada bacteria probiótica tiene su propio mecanismo de acción y al revisar la fuente bibliográfica para prevenir las caries, concluye que el lactobacillus es la cepa más investigada en los estudios *in vitro* como principal probiótico.

Referido a los antecedentes y el análisis de los resultados en estudio, se concluye que la capacidad inhibitoria del yogurt Laive y Yoleit con cepas probióticas tiene una inhibición alta en las unidades formadoras de colonias del *Streptococcus mutans*. Estos resultados resaltan que, aunque los probióticos han mostrado un potencial inhibidor contra *Streptococcus mutans*, los efectos pueden variar según el tipo de cepa probiótica, la duración del tratamiento y las condiciones individuales de los sujetos estudiados. Es importante considerar estos factores al interpretar los resultados y al comparar diferentes estudios y considerarlo como una alternativa de prevención primaria.

#### **5.4. Aporte científico de la investigación**

Este estudio es relevante porque contribuye al desarrollo de nuevas opciones terapéuticas. Al evidenciar que los yogures con cepas probióticas presentan efecto inhibitorio al *Streptococcus Mutans*, se ofrece una alternativa natural con menores gastos en comparación a los tratamientos convencionales para la prevención de caries dentales. Asimismo, el estudio aborda la comprensión de los mecanismos de acción de las cepas probióticas, de la manera en cómo interactúan con el *Streptococcus mutans*, ofreciendo información importante sobre los procesos biológicos subyacentes que pueden conllevar a la fabricación de productos probióticos más específicos y efectivos para la salud oral.

Respecto a la salud pública, los resultados logrados en este estudio tienen un impacto significativo, ya que los yogures con probióticos han sido demostrados ser efectivos ante la inhibición del *S. mutans*, sugiriendo una estrategia viable para disminuir las incidencias de caries dentales en la población vulnerable, como los niños y adultos mayores. Lo que se traduce en mejoras generales para la salud dental y una disminución de los costos asociados al tratamiento de caries.

Las industrias lácteas también se beneficiarán de los resultados logrados, ya que puede incentivar la creación de productos lácteos con beneficios específicos para la salud bucal. La innovación o cambio en este sector no solo diversificaría el mercado de productos lácteos y probióticos, sino que aumentaría la competitividad y el valor agregado a estos productos. A pesar de ser un estudio *in vitro*, los resultados positivos logran justificar la realización de estudios clínicos en seres humanos. Por lo que, tales estudios son primordiales para validar la efectividad y seguridad de los yogures probióticos en un contexto realista que conduce a su aceptación y recomendación por parte de la comunidad médica.

En el sector educativo, tiene un valor importante, ya que puede ser usados para sensibilizar al público como a los profesionales de la salud sobre los beneficios que presenta los probióticos para la salud bucal y que, a su vez, promueve hábitos alimenticios más saludables. Por lo tanto, este estudio inspira el desarrollo de futuras investigaciones en el área de la microbiología oral y la salud dental, abriendo nuevas líneas de exploración y desarrollo en el área.

## CONCLUSIONES

A partir de los objetivos formulados en la investigación, se concluye, lo siguiente:

- De manera general, a las 24 horas del procedimiento los yogures Laive, Yoleit, Actibio y Gloria con cepas probióticas presentaron tener efectos inhibitorios ante la proliferación del *Streptococcus mutans* ATC25175, ya que se observa un nivel de significancia de 0,000 ( $p < 0,05$ ) y un H de 50,025 de la prueba de Kruskal Wallis que evidencia diferencias significativas entre los niveles de capacidad inhibitoria de los grupos.
- De forma específica, a las 24 horas del procedimiento el yogurt Laive presentó un rango promedio de 14,27; por lo que se evidencia una inhibición alta ante el crecimiento del *Streptococcus mutans* ATCC 25175, ya que tiene cantidades mínimas de estos microorganismos vivos en el Agar Sangre.
- Así mismo, a las 24 horas del procedimiento el yogurt Yoleit presentó un rango promedio de 16,73; por lo que se demuestra una inhibición alta ante el crecimiento del *Streptococcus mutans* ATCC 25175, ya que tiene cantidades mínimas de estos microorganismos vivos en el Agar Sangre.
- Por otra parte, a las 24 horas del procedimiento el yogurt Actibio presentó un rango promedio de 38,00; por lo que se tiene una inhibición media ante el crecimiento del *Streptococcus mutans* ATCC 25175, ya que tiene cantidades regulares de estos microorganismos vivos en el Agar Sangre.
- De la misma manera, a las 24 horas del procedimiento el yogurt Gloria presentó un rango promedio de 53,00; por lo que no inhibe ante el crecimiento del *Streptococcus mutans* ATCC 25175, ya que tiene cantidades altas de estos microorganismos vivos en el Agar Sangre.
- Y finalmente, después de las 24 horas de procedimiento, mediante la Prueba de Dunn el yogurt Laive y Yoleit no difieren entre sí y demostraron un efecto inhibitorio superior ante la proliferación del *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en el Agar Sangre a comparación de los yogures Actibio y Gloria, siendo este último el grupo control y que de la misma manera no presentan diferencias en su capacidad de inhibición.

## SUGERENCIAS

### **A la comunidad científica**

- ✓ Investigar cómo los probióticos presentes en el yogur enriquecido pueden reducir la proliferación de microorganismos que causan caries en niños, evaluando tanto el efecto inmediato después de su consumo como los beneficios a largo plazo con el consumo diario del producto.
- ✓ Realizar estudios de investigación con alimentos enriquecidos con probióticos para fomentar nuevas preguntas y adquirir conocimientos valiosos que contribuyan significativamente al avance científico en este campo de estudio.

### **A las instituciones de salud.**

- ✓ Basándonos en los hallazgos previos de investigaciones y en los resultados alcanzados en nuestro estudio actual, se recomienda a las autoridades del estado que consideren incluir alimentos enriquecidos con probióticos o nutritivos en la dieta de alimentación saludable proporcionada a las escuelas primarias. Este grupo es vulnerable y muestra altas tasas de prevalencia de caries dental.
- ✓ Brindar capacitaciones a los profesionales de la salud sobre los beneficios y el uso de los probióticos en la odontología.

### **A la sociedad.**

- ✓ Alimentos enriquecidos con cepas probióticas al ser usados en la promoción, prevención y profilaxis de las enfermedades a nivel bucal y como para la salud en general, por lo que se recomienda a la producción y el consumo de alimentos con agregados probióticos, disminuyendo en edades iniciales la caries dental. Por lo que se educaría a la población en base a los programas educativos, hábitos alimentarios saludables, higiene oral y la accesibilidad de adquirirlo.
- ✓ A las madres asesorar con charlas sobre alimentación saludable y cuidado de la salud bucal promoviendo el consumo de alimentos enriquecidos con cultivos probióticos y los beneficios en gestantes e infantes.

## REFERENCIAS

1. Jiaxun L, Zhang Q, Zhao J, Zhang H, Chen W. Componentes derivados de *Lactobacillus* para inhibir la formación de biopelículas en la industria alimentaria. *Revista mundial de microbiología y biotecnología*. 2024 Marzo; 40(117).
2. Organización Mundial de la Salud. Salud bucodental. [Online].; 2022 [cited 2024 Setiembre 12. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>.
3. León VE. Impacto de la caries dental en la Calidad de vida relacionada a la Salud Bucal en Estudiantes de Dos Colegios Urbanos de Sección Nocturna en Azogues. Tesis para optar el grado de maestro en estomatología. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Escuela de Posgrado; 2018 mayo.
4. Ministerio de Salud. Minsa: la caries dental es la enfermedad más común entre la población infantil. [Online].; 2023 [cited 2024 Setiembre 15. Available from: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/741092-minsa-la-caries-dental-es-la-enfermedad-mas-comun-entre-la-poblacion-infantil>.
5. Romero Y. La salud bucal en el marco de la crisis venezolana. *Odontol. Sanmarquina*. 2020 Febrero; 23(1): p. 83 -92.
6. Machado T, Reyes B. *Streptococcus mutans*, principal cariogénico de la cavidad bucal. *Revista científico - estudiantil*. 2021 Diciembre; 4(3): p. 96 - 102.
7. Cedillo I, Jiménez M, Lima M, Molina M. VII Congreso Internacional de Especialidades Odontológicas e Investigación: Vinculación con la Sociedad. Primera ed. Villavicencio E, editor. Cuenca; 2021.
8. Lagares C. Probióticos cavidad oral. [Online]. Medellín: Corporacion Investigacion Biologicas; 2022 [cited 2024 Setiembre 12. Available from: <https://www.topdoctors.es/diccionario-medico/probioticos-cavidad-oral>.
9. Catarí P, Portocarrero G, Ojeda F, Hoffmann I. Prácticas Preventivas dentro de la Ventana de Infectividad dental por parte de madres lactantes, pacientes del Hospital

- Universitario Angel Larralde, en Carabobo, Venezuela. Revista de Odontopediatría Latinoamericana. 2019; 9(12): p. 170 - 175.
10. Colgate. ¿Los probióticos son buenos para la salud bucal? [Online].; 2024 [cited 2024 Setiembre 12]. Available from: <https://www.colgate.com/es-pe/oral-health/plaque-and-tartar/probiotics-for-oral-health>.
  11. Jiaxun L, Zhang Q, Xin J, Zhang H, Chen W. Inhibidores de biopelículas de *Streptococcus mutans* y *Candida albicans* producidos por *Lactiplantibacillus plantarum* CCFM8724. Revista mundial de microbiología y biotecnología. 2024 Marzo; 40(17).
  12. Barzegari A, Kheyrolahzabedeh K, Hosseiniyan S, Sharifi S, Memar M, Vahed Z. La batalla de los probióticos y sus derivados contra las biopelículas. Dovepress. 2021 Febrero;(13): p. 659-672.
  13. Danneels M. El efecto del probiótico *Lactocaseibacillus rhamnosus* para la prevención de caries en esmalte en pacientes jóvenes: revisión sistemática. Trabajo Fin de Grado en Odontología. Valencia: Universidad Europea Valencia, Facultad de Odontología; 2022.
  14. Palomino SG, Loayza D, Gamboa E, Pomacóndor C, Millones PA. Efectos benéficos de los probióticos en la prevención de caries dental. Medicina Naturista. 2020 Mayo; 14(2).
  15. Molinero N. Probióticos y prebióticos orales. Anales de Microbiota, Probióticos y Prebióticos. 2024; 5(1): p. 53-57.
  16. Flichy A. Probióticos en la cavidad oral. Anales de Microbiota, Probióticos y Prebióticos. 2024; 5(1): p. 58-60.
  17. Gualotuña K. Revisión bibliográfica sobre: Comparación de los beneficios de los probióticos y postbióticos. Requisito previo para optar por Título de Médico. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias de la Salud; 2024.

18. Pablo YL, Torres R, Argueta L. Mecanismos de acción de los probióticos en la inhibición de microorganismos cariogénicos. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2023 mayo - junio; 34(3): p. 216 - 223.
19. Culqui WPLSM, Cortez P. Aplicación y beneficio de los probióticos en odontología. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*. 2023 Diciembre; 27.
20. Abiksyet P, Mishra P, Bhuyan L, Kumar V, Mahapatra N, Adhikary T. Probióticos: el comienzo de una nueva era en el tratamiento de la caries dental. *J Pharm Bioallied Sci*. 2022 julio 13; 14(1).
21. Lema JE. Uso de Probióticos como tratamiento de la enfermedad Periodontal: revisión bibliográfica. Universidad San Gregorio de Portoviejo. 2021.
22. Bustillos W, Bueno ZS. Inhibición de *Streptococcus mutans* aislado de cavidad oral de niños sin caries mediante sustancia antagonista producida por *Lactobacillus* spp. *Revista de Odontopediatría Latinoamericana*. 2020; 10(1).
23. Algonso KJ, Estrada L. Uso de probióticos como bacterioterapia en inhibición del crecimiento del *Streptococcus mutans*: revisión de literatura. Bucaramanga: Universidad Antonio Nariño, Programa de Odontología; 2021.
24. Hernández Y, Aranda S, Dávila C, Goldaracena M. Probióticos como bacterioterapia para fortalecer capacidad buffer y disminuir la viscosidad de saliva en pacientes pediátricos, Facultad de Estomatología de la UASPL. *Oral*. 2019 Setiembre - diciembre; 20(64): p. 1750 - 1754.
25. Mayta FR. Eficacia de consumo de probióticos sobre desenlaces orales en niños y/o adolescentes: Una revisión sistemática y Meta-análisis. Tesis para optar el grado académico de Maestro en Epidemiología y Bioestadística. Lima: Universidad Científica, Facultad de Ciencias de la Salud; 2024.
26. García AX. Actividad antibacteriana de los probióticos contra bacterias cariogénicas: una revisión. Tesis para obtener el título profesional de cirujano dentista. Piura: Universidad César Vallejo, Facultad de ciencias de la salud; 2021.

27. Sotilla M. Estudio comparativo In Vitro del Efecto Inhibitorio de dos Yogures Probióticos sobre el Streptococcus Mutans ATC 25175, Trujillo, 2019. Trabajo de Investigación para Optar el Grado Académico de Bachiller en Estomatología. Trujillo: Universidad Católica los Ángeles Chimbote, Facultad de Ciencias de la Salud; 2021.
28. Albán EG, Olivares AE, Ramírez Pozo TS, Rujel EF. Probióticos en Odontología. Trabajo de investigación para obtener el grado académico de Baciller en Odontología. Piura: Universidad César Vallejo, Facultad de ciencias médicas; 2020.
29. Tenorio KL. Microbiota de la caries dental, en piezas primarias de una población infantil Costa Ricense. Trabajo final de investigación aplicada sometido a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Odontopediatría para optar por el grado y título de Maestría Profesional en Odontopediatría. Costa Rica: Universidad de Costa Rica, Sistema de estudios Posgrados; 2023 abril - junio.
30. Silva EM, Soza KV. Prevalencia de caries dental en primeros molares permanentes de estudiantes de un colegio de León entre las edades de 6 a 12 años en el período de Julio-Agosto del año 2019. Monografía para optar al título de cirujano dentista. León: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad de Odontología; 2020 mayo - junio.
31. Head Start Eclkc. Póngase al día con la salud oral. [Online].; 2023 [cited 2024 Abril 26]. Available from: <https://eclkc.ohs.acf.hhs.gov/es/salud-oral/brush-oral-health/comprendamos-como-el-azucar-contribuye-la-caries-dental>.
32. López SE. Itinerarios terapéuticos de la caries dental: de las teorías biologicistas a las construcciones y lógicas culturales en Tanzania. Máster en Antropología Médica y Salud Global. 2020: Universitat Rovira i Virgili, Departamento de Antropología, Filosofía y Trabajo Social; 2020 diciembre.
33. Calle MJ, Baldeón RE, Curto J, Céspedes DI, Góngora IA, Molina KE, et al. Ecología microbiana de la placa dental y su importancia en la salud y la enfermedad. Res. dental avanzada. 1994 julio; 8(2): p. 263-271.

34. Uzcáteguí MG, Uzcátegui AM, Sáenz AM, Solano MA. Microbiota, microbioma y su manipulación en enfermedades de la piel. *Dermatología Venezolana*. 2020; 58(2).
35. Yotuel. ¿Por qué la relación entre microbiota oral y mucosas es clave para tu salud integral? [Online].; 2024 [cited 2024 Setiembre 12. Available from: <https://www.google.com/search?q=los+comensales+son+microorganismos+que+rindan+beneficios%2C+como+la+simbiosis%2C+la+cual+se+describe+como+un+equilibrio+complejo+entre+las+distintas+especies+que+residen+en+la+cavidad+bucal+y+que+ayudan+a+mantener+una+buen>.
36. Moreno MC, Valladares J, Halabe J. Microbioma humano. *Revista de la Facultad de Medicina*. 2018 noviembre - diciembre; 61(6).
37. Espinosa MD. Estudio de la microbiota intestinal de dorada (*Sparus aurata*) alimentada con diferentes dietas basadas en insectos. Máster en Biotecnología Industrial y Agroalimentaria. Almería: Universidad de Almería, Facultad de Ciencias Experimentales; 2021 Octubre.
38. Segura LS. Control de biopelícula bucodental personalizado México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2021.
39. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. *Streptococcus spp.* [Online].; 2022 [cited 2024 Setiembre 12. Available from: <https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/bacterias/streptococcus-spp>.
40. Manual MSD versión para profesionales. Clasificación de Lancefield. [Online].; 2024 [cited 2024 Setiembre 12. Available from: <https://www.msdmanuals.com/es-pe/professional/multimedia/table/clasificaci%C3%B3n-de-lancefield>.
41. Cayo LD. Evaluación in vitro de la potencia antibacteriana de dos enjuagues bucales comerciales sobre cultivos de *Streptococcus mutans*. Tesis Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista. Huancayo: Universidad Continental, Facultad de Ciencias de la Salud; 2024.
42. Podestá ME. Organización Panamericana de la Salud. [Online].; 2019 [cited 2024 Setiembre 12. Available from: <https://la.dental-tribune.com/news/caries-dental-metabolismo-bacteriano-y-dinamica-microbiologica/>.

43. Caycedo L, Corrales LC, Trujillo DM. Las bacterias, su nutrición y crecimiento: una mirada desde la química. *Nova*. 2021 Junio; 19(36).
44. Metchnikoff E. Mecanismos del papel preventivo y terapéutico de los probióticos en diferentes trastornos alérgicos y autoinmunes. *Open Journal of Immunology*. 2013 setiembre; 3(3).
45. Guarner F, Schaafsma GJ. Probióticos. *Revista Internacional de Microbiología de Alimentos*. 1998 febrero; 39(3): p. 237-238.
46. Jalil H. El impacto de algunos probióticos ampliamente difundidos (probióticos iraquíes) en la salud y el rendimientoEl impacto de algunos probióticos ampliamente difundidos (probióticos iraquíes) en la salud y el rendimiento. *Journal of Biosciences and Medicines*. 2015 agosto; 3(8).
47. Elizari Z, Fernández AF. Empleo de probióticos en odontología. *Nutrición hospitalaria: Órgano oficial de la Sociedad Española de Nutrición Clínica y Metabolismo*. 2013 febrero; 28(1): p. 49-50.
48. Hedayati T, Lundberg U, Catarina E, Twetman S. Efecto de las tabletas masticables probióticas sobre las caries en la primera infancia: un ensayo controlado aleatorio. *Salud bucal BMC*. 2015 setiembre.
49. Sazawal S, Hiremath G, Dhingra U, Malik P, Deb S, Negro R. Eficacia de los probióticos en la prevención de la diarrea aguda: un metanálisis de ensayos enmascarados, aleatorizados y controlados con placebo. *Enfermedad infecciosa de Lancet*. 2006 junio; 6(6): p. 374-382.
50. Samot J, Lebreton J, Badet C. Capacidad de adherencia de los lactobacilos orales para posibles usos probióticos. *Anaerobio*. 2011 abril; 17(2): p. 69-72.
51. Amores R, Calvo A, Maestre JR, Martínez D. Probióticos. *Revista Española de Quimioterapia*. 2004 junio; 17(2): p. 131-139.
52. Twetman S, Stecksén C. Probióticos y efectos sobre la salud bucal en niños. *Int J Pediatría Odontológica*. 2008 enero; 18(1): p. 3-10.

53. Soderling E, Marttinen A, Huakioja A. Los lactobacilos probióticos interfieren en la formación de biopelículas de *Streptococcus mutans* in vitro. *Microbiología actual*. 2011 febrero; 62(2): p. 618-622.
54. Vadillo V, Busscher H, Van H, Willem JdV. Función de la hidrofobicidad de la superficie celular de los lactobacilos, según se ha comprobado mediante AFM, en la adhesión a superficies de fuerza iónica baja y alta. *Coloides Surf B Biointerfaces*. 2005 marzo; 41(1): p. 33-41.
55. Chung J, Ha ES, Park HR, Kim S. Aislamiento y caracterización de especies de *Lactobacillus* que inhiben la formación de biopelículas de *Streptococcus mutans*. *Inmunología microbiológica oral*. 2004 junio; 19(3): p. 214-216.
56. Caglar Y, Barner K, Tangoba Y. El papel de la bacterioterapia y los probióticos en la salud bucal. *Enfermedad oral*. 2005 mayo; 11(3): p. 131-137.
57. Brook I. Interferencia bacteriana. *Crítica microbiológica*. 1999; 25(3): p. 155-172.
58. Devine D, Marsh P. Perspectivas para el desarrollo de probióticos y prebióticos para aplicaciones orales. *Revista de Microbiología Oral*. 2009 mayo;(1).
59. Chauviere G, Coconnier MH, Kerneis S, Darfeuille A, Joly B, Servin A. Exclusión competitiva de *Escherichia coli* diarreogénica (ETEC) de células Caco-2 similares a enterocitos humanos mediante *Lactobacillus* destruidos por calor. *Letreros de microbiología FEMS*. 1992 marzo; 70(3): p. 213-217.
60. Bonifait L, Chandad F, Grenier D. Probióticos para la salud bucal: ¿mito o realidad? *Asociación J Can Dent*. 2009 octubre; 75(8): p. 585-590.
61. Knuutila H, Snall J, Kari K, Meurman J. Colonización de *Lactobacillus rhamnosus* GG en la cavidad oral. *Inmunología microbiológica oral*. 2006 abril; 21(6): p. 129-131.
62. Savino F, Pelle E, Palumeri E, Oggero R, Miniero R. *Lactobacillus reuteri* (cepa 55730 de la American Type Culture Collection) versus simeticona en el tratamiento del cólico infantil: un estudio prospectivo aleatorizado. *Ensayo controlado aleatorio*. 2007 enero; 119(1): p. 124-130.

63. Huang J, Bousvaros A, Lee J, Diaz A, Davidson E. Eficacia del uso de probióticos en la diarrea aguda en niños: un metaanálisis. *Dig Dis Sci*. 2002 noviembre; 47(11): p. 2625–2634.
64. Guandalini S, Pensabene L, Zikri M, Dias J, Casali L, Hoeskstra H, et al. Lactobacillus GG administrado en solución de rehidratación oral a niños con diarrea aguda: un ensayo europeo multicéntrico. *J Pediatr Nutrición Gastrointestinal*. 2000 enero; 30(1): p. 54-60.
65. March PD, Moter A, Devine D. Biofilms de placa dental: comunidades, conflicto y control. *Periodontología 2000*. 2011 febrero; 55(1): p. 16-35.
66. Juárez MLA, Murrieta JF, Ortíz E. Prevalencia de caries y su asociación con el estado nutricional y hábitos higiénicos en preescolares. *Imbiomed*. 2006 Julio - Diciembre; 18(2): p. 28-32.
67. Banerjee A, Frencken JJ, Schwendicke F, Tair I. Tratamiento operatorio contemporáneo de la caries: recomendaciones de consenso sobre la eliminación mínimamente invasiva de la caries. *Revista dental británica*. 2017 Agosto;(223): p. 215-222.
68. Loesche WJ. Papel de *Streptococcus mutans* en la caries dental humana. *Microbiology Reviews*. 1986 Diciembre; 50(4): p. 353–380.
69. Yli H, Snáll J, Kari K, Meurman JH. Colonización de *Lactobacillus rhamnosus* GG en la cavidad oral. *Inmunología microbiológica oral*. 2006 Abril; 21(2): p. 129-31.
70. Sánchez h, Reyes C. *Metodología y Diseños en la Investigación Científica*. Quinta ed. Lima: Business Support Anneth SRL; 2015.
71. Fonseca A. *Investigación Científica en Salud*. Primera ed. A. F, editor. Huànuco: Medinaliber Hispanica; 2021.
72. Vara A. *7 pasos para elabora una Tesis: MACRO*; 2015.
73. Rius F, Baron F. *Bioestadística*. Primera ed. España: Paraninfo; 2005.

74. Cervantes SL, Padilla TC, Gallegos LF, Mamani D, Casa MD. Efecto inhibitor de cepas probióticas de *Lactobacillus reuteri* DSM 17938 derivadas de Biogaia contra *Streptococcus mutans* : un estudio in vitro. In Actas del IX Simposio Brasileño de Tecnología; 2024 Agosto; Brasil. p. 516-524.
75. Zare A, Americano E, Basir L, Ekrami A, Hosein M, Maghsoumi L. Efectos del consumo de yogur probiótico sobre los niveles salivales de *Streptococcus mutans*, IL-1 $\beta$  y TNF- $\alpha$  en adultos con estadios iniciales de caries dental: ensayo clínico aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo. Research Square. 2024 Abril.
76. Hangbao J, Huang X, Zeng Y, Tong W, Xingy L, Meng G, et al. Efecto inhibitor dependiente de la dosis del probiótico *Lactobacillus plantarum* sobre microorganismos de distintos reinos como *Streptococcus mutans* y *Candida albicans*. Pathogens. 2023 Junio; 12(6): p. 848.

## **ANEXOS**



## ANEXO 01. MATRIZ DE CONSISTENCIA



### “Efecto Inhibitorio de los Yogures con Cepas Probióticas ante la Proliferación del *Streptococcus Mutans* estudio *In Vitro*”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODLOGÍA		
<p><b>PROBLEMA GENERAL:</b> ¿Cuál es el efecto inhibitorio de los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del <i>Streptococcus Mutans</i> ATCC 25175 estudio <i>in vitro</i>?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS:</b> ¿Cuál es el efecto inhibitorio del yogurt Laive con cepas probióticas ante la proliferación del <i>Streptococcus Mutans</i> ATCC 25175 estudio <i>in vitro</i>?</p> <p>¿¿Cuál es el efecto inhibitorio del yogurt Yoleit con cepas probióticas ante la proliferación del <i>Streptococcus Mutans</i> ATCC 25175 estudio <i>in vitro</i>?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b> Evaluar el efecto inhibitorio de los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del <i>Streptococcus Mutans</i> ATCC 25175 estudio <i>in vitro</i>.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> Valorar el efecto inhibitorio del yogurt Laive con cepas probióticas ante la proliferación del <i>Streptococcus Mutans</i> ATCC 25175 estudio <i>in vitro</i>.</p> <p>Comprobar el efecto inhibitorio del yogurt Yoleit con cepas probióticas ante la proliferación del <i>Streptococcus Mutans</i> ATCC 25175 estudio <i>in vitro</i>.</p>	<p><b>HIPOTESIS GENERAL:</b> <b>H<sub>1</sub>:</b> Los yogures con cepas probióticas tiene efectos inhibitorios ante la proliferación del <i>Streptococcus Mutans</i> ATCC 25175 estudio <i>in vitro</i>. <b>H<sub>0</sub>:</b> Los yogures con cepas probióticas no tiene efectos inhibitorios ante la proliferación del <i>Streptococcus Mutans</i> ATCC 25175 estudio <i>in vitro</i>.</p> <p><b>HIPOTESIS ESPECÍFICAS:</b> <b>H<sub>11</sub>:</b> El yogurt Laive con cepas probióticas tiene efectos inhibitorios ante la proliferación del <i>Streptococcus Mutans</i> ATCC 25175 estudio <i>in vitro</i>. <b>H<sub>01</sub>:</b> El yogurt Laive con cepas probióticas no tiene efectos inhibitorios ante la proliferación del <i>Streptococcus Mutans</i> ATCC 25175 estudio <i>in vitro</i>. <b>H<sub>12</sub>:</b> El yogurt Yoleit con cepas probióticas tiene efectos inhibitorios ante la proliferación del <i>Streptococcus Mutans</i> ATCC 25175 estudio <i>in vitro</i>. <b>H<sub>02</sub>:</b> El yogurt Yoleit con cepas probióticas no tiene efectos inhibitorios ante la proliferación del <i>Streptococcus Mutans</i> ATCC 25175 estudio <i>in vitro</i>. <b>H<sub>13</sub>:</b> El yogurt Actibio con cepas probióticas tiene efectos inhibitorios ante</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> Yogures con cepas probióticas <b>Dimensiones:</b> Capacidad de inhibición para la proliferación del <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, de los yogures:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laive</li> <li>• Yoleit</li> <li>• Actibio</li> <li>• Gloria</li> </ul> <p><b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> Proliferación del <i>Streptococcus Mutans</i> <b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de Unidades Formadoras de colonias</li> </ul>	<p><b>ÁMBITO</b> Laboratorio de microbiología de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán</p> <p><b>POBLACIÓN</b> <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.</p> <p><b>MUESTRA</b> La muestra es de 60 unidades experimentales divisada en 4 grupos de 15 unidades muestrales cada una.</p>	<p><b>NIVEL</b> El nivel es explicativo.</p> <p><b>TIPO</b> Experimental, prospectivo, analítica, longitudinal y aplicada.</p> <p><b>DISEÑO</b> Experimental <i>in vitro</i></p>	<p><b>TÉCNICA</b> Es la Observación directa</p> <p><b>INTRUMENTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de observación para recopilar la información del efecto de los yogures ante la proliferación del <i>Streptococcus mutans</i>.</li> </ul> <p><b>PROCESAMIENTO</b> El instrumento fue elaborado según las fuentes bibliográficas revisadas, y los indicadores fueron definidos de acuerdo a los materiales disponibles y otras características más. Luego, los instrumentos fueron validados por 6 expertos y confiabilidad fue hallada mediante el coeficiente de</p>

<p>25175 estudio in vitro?</p> <p>¿Cuál es el efecto inhibitorio del yogurt Actibio con cepas probióticas ante la proliferación del Streptococcus Mutans ATCC 25175 estudio in vitro?</p> <p>¿Cuál es la diferencia del efecto inhibitorio entre los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del Streptococcus Mutans ATCC 25175 estudio in vitro?</p>	<p>Demostrar el efecto inhibitorio del yogurt Actibio con cepas probióticas ante la proliferación del Streptococcus Mutans ATCC 25175 estudio in vitro.</p> <p>Medir el efecto inhibitorio del yogurt gloria sin cepas probióticas ante la proliferación del Streptococcus Mutans ATCC 25175 estudio in vitro.</p> <p>Comparar el efecto inhibitorio entre los yogures ante la proliferación del Streptococcus Mutans ATCC 25175 estudio in vitro.</p>	<p>la proliferación del <i>Streptococcus Mutans</i> ATCC 25175 estudio in vitro.</p> <p><b>H<sub>03</sub>:</b> El yogurt Actibio con cepas probióticas no tiene efectos inhibitorios significativos ante la proliferación del <i>Streptococcus Mutans</i> ATCC 25175 estudio in vitro.</p> <p><b>H<sub>14</sub>:</b> El yogurt Gloria sin cepas probióticas tiene efectos inhibitorios ante la proliferación del <i>Streptococcus Mutans</i> ATCC 25175 estudio in vitro.</p> <p><b>H<sub>04</sub>:</b> El yogurt Gloria sin cepas probióticas no tiene efectos inhibitorios ante la proliferación del <i>Streptococcus Mutans</i> ATCC 25175 estudio in vitro.</p>				<p>Correlación intraclase. Finalmente, se realizó el estudio experimental, aplicando los procedimientos correctos para la recolección de datos.</p>
--	--	---	--	--	--	---



## ANEXO 02 CONSENTIMIENTO INFORMADO



ID:

FECHA: / /

**TÍTULO:** “EFECTO INHIBITORIO DE LOS YOGURES CON CEPAS PROBIÓTICAS ANTE LA PROLIFERACIÓN DEL *STREPTOCOCCUS MUTANS* ESTUDIO IN VITRO”

**OBJETIVO:** Evaluar el efecto inhibitorio de los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio in vitro.

**INVESTIGADOR:** MILAGROS ZEVALLOS MELGAR

### **Consentimiento / Participación voluntaria**

Acepto participar en el estudio: He leído la información proporcionada, o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar dudas sobre ello y se me ha respondido satisfactoriamente. Consiento voluntariamente participar en este estudio y entiendo que tengo el derecho de retirarme en cualquier momento de la intervención (tratamiento) sin que me afecte de ninguna manera.

- **Firmas del participante o responsable legal**

Huella digital si el caso lo amerita

Firma del participante: \_\_\_\_\_

Firma del investigador responsable: \_\_\_\_\_





## ANEXO 03. INSTRUMENTOS

### UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN ESCUELA DE POSGRADO GESTIÓN EN SALUD



CODIGO:

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

#### INSTRUMENTO: GUIA DE OBSERVACIÓN

**Título de la investigación:** “Efecto Inhibitorio de los Yogures con Cepas Probióticas ante la Proliferación del *Streptococcus Mutans* estudio *In Vitro*”.

**Objetivo:** Evaluar el efecto inhibitorio de los yogures con cepas probióticas ante la proliferación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 estudio *in vitro*.

*¡Muchas Gracias!*

**MEDIO DE CULTIVO UTILIZADO:** Agar sangre

**CEPA DE ESTUDIO:** *Streptococcus mutans* ATCC25175

1: Marcar con (X) el grupo en estudio:

<b>G1</b>	Yogurt Laive	
<b>G2</b>	Yogurt Yoleit	
<b>G3</b>	Yogurt Actibio	
<b>G4</b>	Grupo Gloria control	

2. Se cumplió con el tiempo de evaluación: ( ) si ( ) no

3. Promedio de unidades formadoras de colonias (UFC):

- Recuento de unidades formadoras de colonia (UFC) de *Streptococcus mutans* a las 24h

Número de repeticiones	Yogurt Laive (ufc/ml)	Yogurt Yoleit (ufc/ml)	Yogurt Actibio (ufc/ml)	Grupo control: Yogurt Gloria (ufc/ml)
1				
2				
3				
4				

5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
Media				

**LA ESCALA DE MEDICIÓN A USAR ES:**

<b>0 = <math>\leq</math> 10.000 ufc</b>	<b>0= inhibición total</b>
<b>1= 10.000 a 50.000 ufc</b>	<b>1= inhibición media</b>
<b>2= &gt; 50.000 ufc</b>	<b>2= no inhibe</b>

## ANEXO 04. VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS POR EXPERTOS

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: Dra. María Luz Preciado Lara Especialidad: Doctora en Ciencias de la Salud

*“Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”*

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
<b>“ESTUDIO IN VITRO DE LA EFICACIA EN LA INHIBICIÓN DEL STREPTOCOCCUS MUTANS DE YOGURTH CON Y SIN CEPAS PROBIÓTICAS”</b>					
Instrumento de recolección de datos					
<b>SOCIAL</b>	Nivel Educativo	4	4	4	4
	Nivel preventivo	3	4	4	4
<b>Grupo de estudio</b>	Yogurt comercial sin cepas probióticas	4	4	4	4
	Yogurt comercial con cepas probióticas	4	4	4	4
	Yogurt natural con cepas probióticas	4	4	4	4
	Grupo control	4	4	4	4
<b>Medio de cultivo</b>	Medio de cultivo Agar sangre	4	4	4	4
	Cepa de estudio Estreptococcus mutans	4	4	4	4
<b>RESULTADOS</b>	Recuento total de ufc de cada tipo de yogurt	4	4	4	4
	Inhibición de streptococcus mutans	4	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI ( ) NO (x) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? ninguno

**DECISIÓN DEL EXPERTO:**

El instrumento debe ser aplicado:

SI (x) NO ( )

Atentamente



**Firma y Sello**

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: Dr. David Natividad Bardales, Especialidad: Doctor

*“Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”*

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
<b>“ESTUDIO IN VITRO DE LA EFICACIA EN LA INHIBICIÓN DEL STREPTOCOCCUS MUTANS DE YOGURTH CON Y SIN CEPAS PROBIÓTICAS”</b>					
Instrumento de recolección de datos					
<b>SOCIAL</b>	Nivel Educativo	4	4	4	4
	Nivel preventivo	4	4	4	4
<b>Grupo de estudio</b>	Yogurt comercial sin cepas probióticas	4	4	4	4
	Yogurt comercial con cepas probióticas	4	4	4	4
	Yogurt natural con cepas probióticas	4	4	4	4
	Grupo control	4	4	4	4
<b>Medio de cultivo</b>	Medio de cultivo Agar sangre	4	4	4	4
	Cepa de estudio Estreptococcus mutans	4	4	4	4
<b>RESULTADOS</b>	Recuento total de ufc de cada tipo de yogurt	4	4	4	4
	Inhibición de streptococcus mutans	4	4	4	4


¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI ( ) NO ( ) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? \_\_\_\_\_

**DECISIÓN DEL EXPERTO:**

El instrumento debe ser aplicado:

SI (x) NO ( )



  
 Dr. Angel David Natividad Bardales  
 Director Departamento Académico  
 Ingeniería Agroindustrial  
 Facultad de Ciencias Agrarias



### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: Juan Edson VILLANUEVA TIBURCIO, Especialidad: Dr. en Ciencias en Procesos Biotecnológicos.

*"Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad"*

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
<b>"ESTUDIO IN VITRO DE LA EFICACIA EN LA INHIBICIÓN DEL STREPTOCOCCUS MUTANS DE YOGURTH CON Y SIN CEPAS PROBIÓTICAS"</b>					
Instrumento de recolección de datos					
<b>SOCIAL</b>	Nivel Educativo	4	4	4	4
	Nivel preventivo	4	4	4	4
<b>Grupo de estudio</b>	Yogurt comercial sin cepas probióticas	4	4	4	4
	Yogurt comercial con cepas probióticas	4	4	4	4
	Yogurt natural con cepas probióticas	4	4	4	4
	Grupo control	4	4	4	4
<b>Medio de cultivo</b>	Medio de cultivo Agar sangre				
	Cepa de estudio Estreptococcus mutans	4	4	4	4
<b>RESULTADOS</b>	Recuento total de ufc de cada tipo de yogurt	4	4	4	4
	Inhibición de streptococcus mutans	4	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI ( ) NO ( ) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? \_\_\_\_\_

**DECISIÓN DEL EXPERTO:**

El instrumento debe ser aplicado:

SI ( X ) NO ( )



\_\_\_\_\_  
Firma y Sello

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: José Francisco Robles León Especialidad: Doctor en Ciencias de la Salud

"Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad"

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
<b>"ESTUDIO IN VITRO DE LA EFICACIA EN LA INHIBICIÓN DEL STREPTOCOCCUS MUTANS DE YOGURTH CON Y SIN CEPAS PROBIÓTICAS"</b>					
Instrumento de recolección de datos					
<b>SOCIAL</b>	Nivel Educativo	3	3	4	4
	Nivel preventivo	4	4	4	4
<b>Grupo de estudio</b>	Yogurt comercial sin cepas probióticas	3	4	4	4
	Yogurt comercial con cepas probióticas	3	4	4	4
	Yogurt natural con cepas probióticas	3	4	4	4
	Grupo control	3	4	4	4
<b>Medio de cultivo</b>	Medio de cultivo Agar sangre	3	4	4	4
	Cepa de estudio Streptococcus mutans	4	4	4	4
<b>RESULTADOS</b>	Recuento total de ufc de cada tipo de yogurt	4	4	4	4
	Inhibición de streptococcus mutans	4	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI ( ) NO (X) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? \_\_\_\_\_

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado:

SI (X) NO ( )

  
 JOSE FRANCISCO ROBLES LEÓN  
 CIUDADANO DENTISTA C.O.P. 12410

Firma y Sello

## OTROS

### TABLA DE CÁLCULO DE UNIDADES EXPERIMENTALES

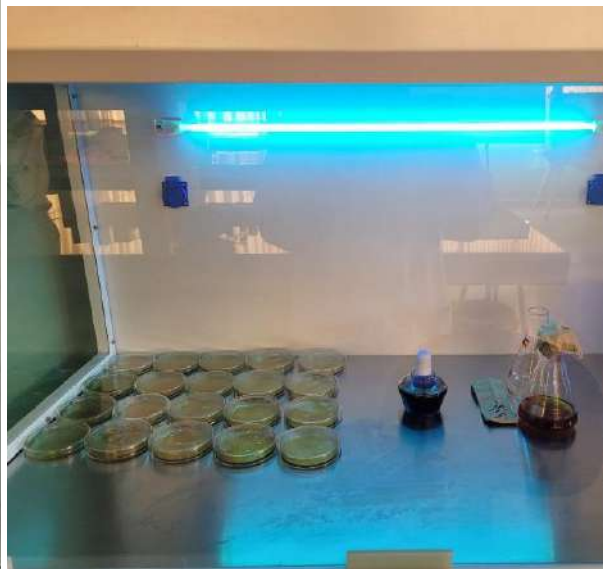
Table 3.4.1:  $\lambda$  Values Satisfying  $\chi_{k-1}^2(\chi_{\alpha, k-1}^2 | \lambda) = \beta$

$k$	$1 - \beta = 0.80$		$1 - \beta = 0.90$	
	$\alpha = 0.01$	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$	$\alpha = 0.05$
2	11.68	7.85	14.88	10.51
3	13.89	9.64	17.43	12.66
4	15.46	10.91	19.25	14.18
5	16.75	11.94	20.74	15.41
6	17.87	12.83	22.03	16.47
7	18.88	13.63	23.19	17.42
8	19.79	14.36	24.24	18.29
9	20.64	15.03	25.22	19.09
10	21.43	15.65	26.13	19.83
11	22.18	16.25	26.99	20.54
12	22.89	16.81	27.80	21.20
13	23.57	17.34	28.58	21.84
14	24.22	17.85	29.32	22.44
15	24.84	18.34	30.04	23.03
16	25.44	18.82	30.73	23.59
17	26.02	19.27	31.39	24.13
18	26.58	19.71	32.04	24.65
19	27.12	20.14	32.66	25.16
20	27.65	20.56	33.27	25.66

Chow, S., Shao, J. & Wang, H. "Sample Size Calculations in Clinical Research", Marcel Dekker Inc.: New York.

## GALERIA DE FOTOS

### CULTIVO



## INCUBACIÓN



## INOCULACIÓN DE LOS YOGURES



## DILUCIÓN EN LAS PLACAS “PETRI FILM”



## PROTOCOLO DE ELIMINACIÓN DE DESECHOS



## **NOTA BIOGRÁFICA**

### **Milagros Zevallos Melgar**

Cirujano dentista por la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de la ciudad de Huánuco y egresado de la maestría en Odontoestomatología por la Universidad de Huánuco, cuenta con especialidad en Odontopediatría por la universidad Científica del Sur, tiene 10 años de experiencia profesional.

Actualmente se desempeña como docente contratada de la universidad Nacional Hermilio Valdizán, en la Facultad de Medicina Humana, Escuela de Odontología y en consulta privada como especialista en Odontopediatría.

# ACTA DE SUSTENTACIÓN



VICERRECTORADO ACADÉMICO

ESCUELA DE POSGRADO



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE DOCTOR

A través de la Plataforma Microsoft Teams de la Escuela de Posgrado de la UNHEVAL, siendo las 06:00 horas del día martes 03 de diciembre del 2024, se reunieron los miembros integrantes del Jurado Evaluador;

**Dra. Digna Amabilia MANRIQUE DE LARA SUAREZ**  
**Dr. Bernardo CRISTOBAL DAMASO MATA**  
**Dra. Irene DEZA Y FALCON**  
**Dr. Ewer PORTOCARRERO MERINO**  
**Dra. Violeta Benigna ROJAS BRAVO**

**PRESIDENTE**  
**SECRETARIO**  
**VOCAL**  
**VOCAL**  
**VOCAL**

Acreditados mediante Resolución N° 03341-2021-UNHEVAL/EPG-D de fecha 02 de diciembre del 2024, de la tesis titulada "EFECTO INHIBITORIO DE LOS YOGURES CON CEPAS PROBIÓTICAS ANTE LA PROLIFERACIÓN DEL STREPTOCOCCUS MUTANS ESTUDIO IN VITRO, presentada por la doctorando, **Milagros ZEVALLOS MELGAR**, con el asesoramiento de la **Dra. Maria del Carmen VILLAVICENCIO GUARDIA**, se procedió a dar inicio el acto de sustentación para optar el **Grado de Doctor en Ciencias de la Salud**.

Concluido el acto de sustentación, cada miembro del Jurado Evaluador procedió a la evaluación del doctorando, teniendo presente los siguientes criterios:

1. Presentación personal.
2. Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y/o solución a un problema social y recomendaciones.
3. Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado.
4. Dicción y dominio de escenario.

Nombres y Apellidos de la Doctorando	Jurado Evaluador					Promedio Final
	Presidente	Secretario	Vocal	Vocal	Vocal	
<b>Milagros ZEVALLOS MELGAR</b>	19	18	19	19	18	19


Obteniendo en consecuencia la doctorando, **Milagros ZEVALLOS MELGAR**, la nota de diecinueve (19), equivalente a excelente, por lo que se declara aprobado.

Calificación que se realiza de acuerdo con el Art. 171° del Reglamento de Grados y Títulos 2024 de la UNHEVAL


Se da por finalizado el presente acto, siendo las 07:30 horas del día martes 03 de diciembre del 2024, firmando en señal de conformidad.

  
PRESIDENTE  
DNI N° 06924959

  
SECRETARIO  
DNI N° 08879659

  
VOCAL  
DNI N° 22427698

  
VOCAL  
DNI N° 41532361

  
VOCAL  
DNI N° 22486830

Legenda:  
19 a 20: Excelente  
17 a 18: Muy Bueno  
14 a 16: Bueno  
0 a 13: Deficiente

## CONSTANCIA DE SIMILITUD Y EL REPORTE

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN



ESCUELA DE POSGRADO



### CONSTANCIA DE SIMILITUD N° 476-2024-SOFTWARE ANTIPLAGIO TURNITIN-UNHEVAL-EPG

La Directora de la Escuela de Posgrado, emite la presente **CONSTANCIA DE SIMILITUD**, aplicando el software **TURNITIN**, a la tesis titulado **EFECTO INHIBITORIO DE LOS YOGURES CON CEPAS PROBIÓTICAS ANTE LA PROLIFERACIÓN DEL STREPTOCOCCUS MUTANS ESTUDIO IN VITRO**, reportando un **11%** de similitud, correspondiente a la Doctorando **Milagros ZEVALLOS MELGAR** considerando como asesora a la **Dra. Maria del Carmen VILLAVICENCIO GUARDIA**.

**DECLARANDO (APTO)**

Se expide la presente, para los trámites pertinentes.

Pilco Marca, 14 de noviembre de 2024.



**Dra. Digna Amabilia Manrique de Lara Suarez**  
**DIRECTORA DE LA ESCUELA DE POSGRADO**  
**UNHEVAL**

NOMBRE DEL TRABAJO

**EFFECTO INHIBITORIO DE LOS YOGURES  
CON CEPAS PROBIÓTICAS ANTE LA PR  
OLIFERACIÓN DEL STREPTOCOCCUS M  
UTANS ESTUDIO IN VITRO**

AUTOR

**MILAGROS ZEVALLOS MELGAR**

RECuento DE PALABRAS

**16279 Words**

RECuento DE CARACTERES

**90172 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**58 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**298.5KB**

FECHA DE ENTREGA

**Nov 14, 2024 5:33 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Nov 14, 2024 5:34 PM GMT-5**

● **11% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 10% Base de datos de Internet
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 3% Base de datos de trabajos entregados

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)

### ● 11% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 10% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 3% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

#### FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	<b>dspace.uce.edu.ec</b> Internet	3%
2	<b>repositorio.unap.edu.pe</b> Internet	1%
3	<b>repositorio.unheval.edu.pe</b> Internet	1%
4	<b>hdl.handle.net</b> Internet	<1%
5	<b>ri-ng.uaq.mx</b> Internet	<1%
6	<b>scielo.edu.uy</b> Internet	<1%
7	<b>Universidad Científica del Sur on 2018-06-06</b> Submitted works	<1%
8	<b>repository.javeriana.edu.co</b> Internet	<1%

## Reporte de similitud

9	<b>colgate.com</b> Internet	<1%
10	<b>Universidad Cooperativa de Colombia on 2022-10-03</b> Submitted works	<1%
11	<b>repositorio.uan.edu.co</b> Internet	<1%
12	<b>repositorio.upla.edu.pe</b> Internet	<1%
13	<b>repositorio.upt.edu.pe</b> Internet	<1%
14	<b>Universidad Nacional del Chimborazo on 2024-05-03</b> Submitted works	<1%
15	<b>florastor.com</b> Internet	<1%
16	<b>yumpu.com</b> Internet	<1%
17	<b>Universidad Católica de Santa María on 2024-01-30</b> Submitted works	<1%
18	<b>Universidad Señor de Sipan on 2024-10-14</b> Submitted works	<1%
19	<b>ri.uaemex.mx</b> Internet	<1%
20	<b>tesis.ucsm.edu.pe</b> Internet	<1%

Descripción general de fuentes

## Reporte de similitud

21	<b>scielo.org.co</b> Internet	<1%
22	<b>slideshare.net</b> Internet	<1%
23	<b>gutmicrobiotaforhealth.com</b> Internet	<1%

Descripción general de fuentes

# AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN



## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN, TESIS, TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL O TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR UN GRADO O TÍTULO PROFESIONAL

**1. Autorización de Publicación:** (Marque con una "X" según corresponda)

Bachiller		Título Profesional		Segunda Especialidad		Maestro		Doctor	X
-----------	--	--------------------	--	----------------------	--	---------	--	--------	---

Ingrese los datos según corresponda.

Facultad/Escuela	POSGRADO
Escuela/Carrera Profesional	
Programa	CIENCIAS DE LA SALUD
Grado que otorga	DOCTOR EN CIENCIAS DE LA SALUD
Título que otorga	

**2. Datos del (los) Autor(es):** (Ingrese los datos según corresponda)

Apellidos y Nombres:	ZEVALLOS MELGAR MILAGROS				
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte	C.E.	N° de Documento: 44587746
Correo Electrónico:	milagritos1810.mz@gmail.com				
Apellidos y Nombres:					
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte	C.E.	N° de documento:
Correo Electrónico:					
Apellidos y Nombres:					
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte	C.E.	N° de Documento:
Correo Electrónico:					

**3. Datos del Asesor:** (Ingrese los datos según corresponda)

Apellidos y Nombres:	VILLAVICENCIO GUARDIA MARIA DEL CARMEN				
Tipo de Documento:	DNI	x	Pasaporte	C.E.	N° de Documento: 22406474
ORCID ID:	0000-0003-3467-4356				

**4. Datos de los Jurados:** (Ingrese los datos según corresponda, primero apellidos luego nombres)

Presidente	MANRIQUE DE LARA SUAREZ DIGNA AMABILIA
Secretario	DAMASO MATA BERNARDO CRISTOBAL
Vocal	DEZA Y FALCON IRENE
Vocal	PORTOCARRERO MERINO EWER
Vocal	ROJAS BRAVO VIOLETA BENIGNA
Accesorio	

**5. Datos del Documento Digital a Publicar:** (Ingrese los datos y marque con una "X" según corresponda)

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la información en el Acta de Sustentación)	2024					
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según corresponda)	Trabajo de Investigación		Tesis	X	Trabajo Académico	Trabajo de Suficiencia Profesional
Palabras claves	YOLEIT		STREPTOCOCCUS MUTANS		CEPAS PROBIÓTICAS	
Tipo de acceso: (Marque con X según corresponda)	Abierto	X	Cerrado*	Restringido*	Periodo de Embargo	
(*) Sustentar razón:						



**6. Declaración Jurada: (Ingrese todos los datos requeridos completos)**

Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: *(Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)*

**EFFECTO INHIBITORIO DE LOS YOGURES CON CEPAS PROBIÓTICAS ANTE LA PROLIFERACIÓN DEL *STREPTOCOCCUS MUTANS* ESTUDIO *IN VITRO***

Mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pueda derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en los trabajos de investigación presentado, asumiendo toda la carga pecuniaria que pudiera derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudiera derivar para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivos de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del Trabajo de Investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mis acciones se deriven, sometiéndome a las acciones legales y administrativas vigentes.

**7. Autorización de Publicación Digital:**

A través de la presente autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión digital de este trabajo de investigación en su biblioteca virtual, repositorio institucional y base de datos, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

Apellidos y Nombres	ZEVALLOS MELGAR MILAGROS	Firma	
Apellidos y Nombres		Firma	
Apellidos y Nombres		Firma	

FECHA: Huánuco, 28 de diciembre del 2024

**Nota:**

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra calibre, tamaño de fuente 09, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF), Constancia de Similitud, Reporte de Similitud.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.
- ✓ Se debe de imprimir, firmar y luego escanear el documento (legible).