

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

Escuela Académico Profesional de Odontología

Tesis

**Evaluación in vitro de la potencia antibacteriana  
de dos enjuagues bucales comerciales sobre  
cultivos de Streptococcus mutans, Arequipa -  
2023**

Leidy Diana Cayo Yucra  
Lorena Nieves Mamani Ccama

Para optar el Título Profesional de  
Cirujano Dentista

Huancayo, 2024

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TESIS

**A** : Claudia María Teresa Ugarte Taboada  
Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud

**DE** : Armando Moisés Carrillo Fernández  
Asesor de tesis

**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de tesis

**FECHA** : 16 de enero de 2024

---

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para saludarlo y en vista de haber sido designado asesor de la tesis titulada: "EVALUACIÓN IN VITRO DE LA POTENCIA ANTIBACTERIANA DE DOS ENJUAGUES BUCALES COMERCIALES SOBRE CULTIVOS DE STREPTOCOCCUS MUTANS, AREQUIPA - 2023", perteneciente al/la/los/las estudiante(s) LEIDY DIANA CAYO YUCRA; LORENA NIEVES MAMANI CCAMA, de la E.A.P. de Odontología; se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 7 % de similitud (informe adjunto) sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores  
(Nº de palabras excluidas: 15 ) SI  NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

En consecuencia, se determina que la tesis constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad.

Recae toda responsabilidad del contenido de la tesis sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios de legalidad, presunción de veracidad y simplicidad, expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI y en la Directiva 003-2016-R/UC.

Esperando la atención a la presente, me despido sin otro particular y sea propicia la ocasión para renovar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,



Armando Moisés Carrillo Fernández  
Asesor de tesis

## **DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD**

Yo, Leidy Diana Cayo Yucra, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 76248056, de la E.A.P. de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "EVALUACIÓN IN VITRO DE LA POTENCIA ANTIBACTERIANA DE DOS ENJUAGUES BUCALES COMERCIALES SOBRE CULTIVOS DE STREPTOCOCCUS MUTANS, AREQUIPA - 2023", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

15 de Enero de 2024.



---

Leidy Diana Cayo Yucra

DNI. No. 76248056

## **DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD**

Yo, Lorena Nieves Mamani Ccama, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 73481020, de la E.A.P. de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "EVALUACIÓN IN VITRO DE LA POTENCIA ANTIBACTERIANA DE DOS ENJUAGUES BUCALES COMERCIALES SOBRE CULTIVOS DE STREPTOCOCCUS MUTANS, AREQUIPA - 2023", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

15 de Enero de 2024.



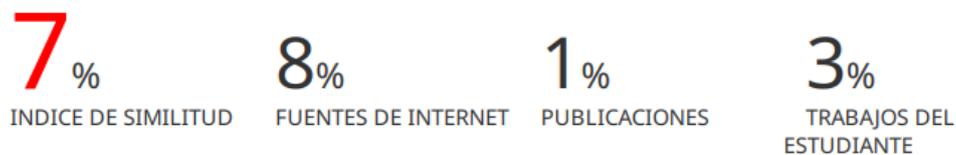
---

Lorena Nieves Mamani Ccama

DNI. No. 73481020

# Lorena 2024

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.continental.edu.pe">repositorio.continental.edu.pe</a>	2%
Fuente de Internet		
2	<a href="https://repositorio.upt.edu.pe">repositorio.upt.edu.pe</a>	2%
Fuente de Internet		
3	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a>	1%
Fuente de Internet		
4	<a href="https://repositorio.uss.edu.pe">repositorio.uss.edu.pe</a>	1%
Fuente de Internet		
5	<a href="https://repositorio.uncp.edu.pe">repositorio.uncp.edu.pe</a>	1%
Fuente de Internet		
6	<a href="https://repositorio.uap.edu.pe">repositorio.uap.edu.pe</a>	1%
Fuente de Internet		

Excluir citas Activo  
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 1%

### **Dedicatoria**

Esta tesis es el resultado de mucha dedicación y sacrificio. Pero no lo habríamos logrado sin el apoyo incondicional de nuestras familias, que siempre estuvieron a nuestro lado, creyendo en nosotras y alentándonos a seguir adelante. Ustedes son nuestra mayor fuente de inspiración y motivación, y les estamos eternamente agradecidas.

*Leidy y Lorena.*

## **Agradecimientos**

Agradecemos a Dios por estar presente no solo en esta etapa tan importante nuestras vidas sino en todo momento ofreciéndonos lo mejor.

A nuestras familias y amigos por su apoyo, su cariño, su comprensión y su amistad. Sin ustedes, nada de lo que hemos logrado sería posible. Ustedes son nuestra inspiración, motivación y orgullo. Ustedes son nuestro tesoro más valioso y nuestra mayor bendición.

Gracias a la universidad Continental por permitirnos convertirnos en los profesionales que siempre deseamos ser.

Gracias a nuestro asesor Armando Moisés Carrillo Fernández por participar en este proceso de capacitación, que deja este grupo de graduados como un producto terminado y como un recuerdo y prueba de esta tesis que perdurara en el conocimiento y el progreso de las demás generaciones.

Finalmente, agradezco a todos los que leen este apartado y otros de mi tesis por permitir que mis experiencias, investigaciones y conocimientos se incorporen a su colección de conocimientos.

## Índice

Dedicatoria.....	vi
Agradecimientos .....	vii
Índice.....	viii
Índice tablas .....	x
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
Introducción .....	xiii
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>15</b>
1.1. Delimitación de la investigación.....	15
1.1.1. Delimitación territorial.....	15
1.1.2. Delimitación temporal.....	15
1.1.3. Delimitación conceptual.....	15
1.2. Planteamiento del problema .....	15
1.3. Formulación del problema .....	17
1.3.1. Problema general.....	17
1.3.2. Problemas específicos .....	17
1.4. Objetivos .....	17
1.4.1. Objetivo general.....	17
1.4.2. Objetivos específicos .....	17
1.5. Justificación .....	17
1.5.1. Justificación teórica.....	17
1.5.2. Justificación práctica.....	17
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>19</b>
2.1. Antecedentes del problema .....	19
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	19
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	20
2.2. Bases teóricas.....	21
2.3. Definición de términos básicos .....	30
<b>CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES.....</b>	<b>32</b>
3.1. Hipótesis.....	32

3.3.1. Hipótesis general.....	32
3.3.2. Hipótesis específicas.....	32
3.2. Variables de la Investigación.....	32
3.3. Operacionalización de variables.....	33
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA.....</b>	<b>34</b>
4.1. Métodos, tipo y nivel de la investigación.....	34
4.1.1. Método de la investigación.....	34
4.1.2. Tipo de la investigación.....	34
4.1.3 Alcance de la investigación.....	34
4.2. Diseño de la investigación.....	34
4.3. Población y muestra.....	34
4.3.1. Población.....	34
4.3.2. Muestra.....	35
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	35
4.4.1. Técnica.....	35
4.4.2 Instrumento.....	35
4.4.3 Procedimiento de la investigación.....	36
4.5. Consideraciones éticas.....	38
<b>CAPÍTULO V: RESULTADOS.....</b>	<b>39</b>
5.1. Presentación de resultados.....	39
5.2. Prueba de hipótesis.....	41
5.3. Discusión de resultados.....	43
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>45</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>46</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>51</b>

## Índice tablas

Tabla 1: Datos Descriptivos Colgate Total 12 Clean Mint .....	39
Tabla 2: Datos Descriptivos Oral B Complete.....	40
Tabla 3: Prueba de normalidad para el 25% de concentración .....	40
Tabla 4: Prueba de normalidad para el 50% de concentración .....	41
Tabla 5: Prueba U de Mann-Whitney del 25% de concentración .....	42
Tabla 6: Prueba U de Mann-Whitney del 50% de concentración .....	42

## Resumen

**Objetivo:** Evaluar in vitro de la potencia antibacteriana de dos enjuagues bucales comerciales sobre cultivos de *Streptococcus mutans*, Arequipa - 2023. El método con el que realizamos estudio fue de diseño experimental in vitro de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, explicativo, observacional, prospectivo y longitudinal. Se uso dos tipos de enjuagues bucales (Colgate Total 12 Clean Mint y Oral B Complete) a una concentración del 50% y 25%. Se aplico la técnica de Kirby-Bauer para calibrar el nivel de inhibición sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Se embebió 24 discos de sensibilidad (12 para cada tipo de enjuague) con 15 µL de enjuague con las concentraciones establecidas. Se preparo 24 placas Petri con medio de cultivo agar Mitis Salivarius inoculadas con la cepa *S. mutans*. Se colocaron dos discos de sensibilidad en cada placa Petri: uno al 50% y otro al 25%. Se colocaron las placas en jarras de anaerobiosis y se dejaron por 48 horas en una estufa a 37°C. Después de ese tiempo, se midieron los halos de inhibición que se formaron alrededor del disco. Se utilizo la prueba U de Mann-Whitney para el análisis estadístico.

**Resultados:** nos muestran que el enjuague bucal que obtuvo mayor inhibición fue Oral B Complete, la concentración al 50% obtuvo una media de 19,2500. Por otro lado, la concentración del 25% obtuvo una media de 21,4167. El enjuague con los valores más bajos fue Colgate Total 12 Clean Mint. La concentración al 50% obtuvo una media de 15.9167 y la concentración del 25% obtuvo una media de 14,8333. Se observó diferencias significativas entre los enjugues ( $P\text{-valor} = 0,000 < \alpha = 0.05$ ).

**Conclusiones:** Por lo tanto, podemos inferir que Oral B Complete a una concentración del 50% presenta una mayor potencia antibacteriana frente a la cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 in vitro.

**Palabras claves:** Enjuagues bucales, *Streptococcus mutans*, inhibición, antibacteriano, in vitro.

## Abstract

**Objective:** To evaluate in vitro the antibacterial potency of two commercial mouthwashes on cultures of *Streptococcus mutans*, Arequipa - 2023. The method with which we carried out the study was an in vitro experimental design of applied type, with a quantitative, explanatory, observational, prospective and longitudinal. Two types of mouthwashes were used (Colgate Total 12 Clean Mint and Oral B Complete) at a concentration of 50% and 25%. The Kirby-Bauer technique was applied to calibrate the level of inhibition on strains of *Streptococcus mutans* ATCC 25175. 24 sensitivity disks (12 for each type of rinse) were soaked with 15  $\mu$ L of rinse with the established concentrations. 24 Petri dishes were prepared with Mitis Salivarius agar culture medium inoculated with the *S. mutans* strain. Two sensitivity disks were placed in each Petri dish: one at 50% and one at 25%.

The plates were placed in anaerobiosis jars and left for 48 hours in an oven at 37°C. After that time, the inhibition halos that formed around the disk were measured. The Mann-Whitney U test was used for statistical analysis.

**Results:** they show us that the mouthwash that obtained the greatest inhibition was Oral B Complete, the 50% concentration obtained an average of 19.2500. On the other hand, the 25% concentration obtained an average of 21.4167. The rinse with the lowest values was Colgate Total 12 Clean Mint. The 50% concentration obtained an average of 15.9167 and the 25% concentration obtained an average of 14.8333. Significant differences were observed between the rinses ( $P\text{-value} = 0.000 < \alpha = 0.05$ ).

**Conclusions:** Therefore, we can infer that Oral B Complete at a concentration of 50% presents greater antibacterial potency against the strain of *Streptococcus mutans* ATCC 25175 in vitro.

**Keywords:** Mouthwashes, *Streptococcus mutans*, inhibition, antibacterial, in vitro.

## Introducción

La caries dental es causada por la desmineralización que ocurre debido a los ácidos producidos por el estreptococo del grupo mutans, una bacteria presente en la placa bacteriana (lugar donde se desarrolla la bacteria *Streptococcus mutans*). Es importante tomar medidas preventivas para evitar la acumulación de placa y el desarrollo de esta bacteria. Una forma de prevenir la formación de caries es desorganizar la estructura de la placa bacteriana, lo cual se puede lograr mediante el cepillado dental regular y el uso correcto de la seda dental. Al realizar un control mecánico a través del cepillado, es posible eliminar parcialmente la placa blanda de la superficie dental. Además del cepillado, se recomienda complementar el cuidado oral con enjuagues bucales, ya que esto permite un control más efectivo de la placa bacteriana.

Los enjuagues bucales gracias a su acción antimicrobiana, se usan para reducir los índices de caries y enfermedad periodontal, mejora el aliento y elimina algunos restos de comida al tener mejor acceso a zonas que el cepillo normalmente no puede alcanzar.

Adquirir un enjuague bucal es fácil porque son comercializados hasta en los mercados, ya que no es necesario una prescripción médica para su compra y uso. Existe una amplia variedad de marcas comerciales que ofrecen enjuagues bucales en el mercado actual. Estos enjuagues prometen eliminar hasta el 99% de bacterias, lo cual es una afirmación bastante significativa. Sin embargo, a pesar de su amplio uso, la eficacia real de estos productos es incierta. Esto se debe principalmente al aumento de la prevalencia de placa bacteriana y caries dental, lo que plantea dudas sobre su capacidad para cumplir con sus promesas antibacterianas.

Es importante tener en cuenta que las diferencias entre las marcas de enjuagues bucales existentes pueden ser significativas. Estas diferencias están relacionadas principalmente con las fórmulas utilizadas en cada producto. Cada marca emplea una combinación de ingredientes únicos para lograr sus objetivos antibacterianos.

Después de plantearnos y discutir el problema, nos propusimos realizar un estudio con el objetivo principal de evaluar in vitro la potencia antibacteriana de dos enjuagues bucales comerciales sobre la cepa *Streptococcus mutans* en la ciudad de Arequipa - 2023. Para lograrlo, decidimos utilizar el método de Kirby-Bauer, un método ampliamente reconocido y utilizado en la comunidad científica para determinar la sensibilidad de un agente microbiano frente a un antibiótico. A partir de esta premisa, nos planteamos la siguiente hipótesis de investigación: Si existe diferencia en la potencia antibacteriana de dos enjuagues bucales comerciales sobre cultivos de *Streptococcus mutans*, Arequipa - 2023.

El motivo e importancia del presente trabajo es investigar la potencia antibacteriana de los enjuagues bucales que se venden de forma libre en el mercado. A menudo, los consumidores eligen estos productos basándose únicamente en características superficiales como el color, sabor, presentación, precio y marca, sin tener en cuenta su verdadera eficacia.

Por lo tanto, resulta esencial comprender la acción antimicrobiana de un enjuague bucal, ya que este es un agente antibacteriano que puede alterar el microbiota oral y reducir los índices de caries. Los profesionales de la odontología necesitan estar informados acerca de la capacidad antibacteriana de los enjuagues bucales para poder recomendar su uso de acuerdo a las necesidades específicas de cada paciente, con el objetivo de prevenir la propagación de caries en la población en general. Además, es fundamental tener en cuenta que los enjuagues bucales son un complemento importante para mantener una buena higiene oral, por lo tanto, es necesario profundizar en el estudio de sus propiedades como agentes antibacterianos.

Aunque los enjuagues bucales son ampliamente utilizados y promocionados por sus propiedades antibacterianas, es importante tener en cuenta que su potencia puede variar significativamente entre las diferentes marcas. La elección de un enjuague bucal adecuado debe basarse en una evaluación cuidadosa de la fórmula y las necesidades individuales de cada persona.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

### **1.1. Delimitación de la investigación**

#### **1.1.1. Delimitación territorial**

La presente tesis se realizó en la Micro Red de Salud Edificadores Misti de la ciudad de Arequipa, provincia de Arequipa, departamento de Arequipa, distrito de Miraflores. Bajo la aprobación del jefe de establecimiento y la supervisión de la bióloga designada.

#### **1.1.2. Delimitación temporal**

Esta investigación se desarrolló en junio del año 2023, la tesis fue inscrita en septiembre, se tomaron las muestras en octubre y se culminó en diciembre del 2023.

#### **1.1.3. Delimitación conceptual**

La tesis se enfoca principalmente en investigar y establecer la potencia de dos enjuagues bucales comerciales al 25% y 50% en la inhibición del crecimiento bacteriano del *Streptococcus mutans* ATCC 25175, una bacteria asociada a la caries dental. Todo ello en vitro.

### **1.2. Planteamiento del problema**

Las enfermedades bucales afectan a la población global. La enfermedad crónica contagiosa más común en los humanos es la caries. Esto se debe una dieta rica en carbohidratos azucarados fermentables, la implementación de estrategias preventivas efectivas escasas o deficientes y un acceso limitado a la atención odontológica. No obstante, Debido a la dieta cariogénica, su presencia ha disminuido en países desarrollados e implementación de hábitos de higiene oral preventivos. Por otro lado, el acceso y el costo de alimentos cariogénicos, así como la falta o nula ejecución de estrategias para el cuidado dental implementadas por el personal de salud dirigidas a la ciudadanía para instruirlos, han

contribuido al aumento de las caries dentales, ya que Perú es un país que esta vía desarrollo (1).

La desmineralización causada por los ácidos, que producen la placa bacteriana a partir de la biotransformación oxidativa de los hidratos de carbono, es lo que causa la caries dental (2).

El estreptococo del grupo mutans, *Lactobacillus* spp. y *Actinomyces* spp. son algunas de las bacterias patógenas presentes en boca, que ayudan a formar de placas bacterianas. Para evitar la acumulación de placa, es necesario llevar a cabo medidas preventivas que nos ayuden a mantener una higiene oral adecuada. Una de estas medidas para eliminar la placa bacteriana es la disrupción o desorganización de su estructura, ello puede lograrse con la ayuda de la aplicación de técnicas de cepillado y el correcto uso de seda bucal (3).

La placa dental y la caries están estrechamente relacionadas debido a la presencia de la bacteria *Streptococcus mutans*, responsable de su formación. Al realizar un control mecánico mediante el cepillado, la placa blanda no se elimina completamente de la superficie dental, para eliminar los restos de *Streptococcus Mutans*, el cepillado dental debe complementarse con el uso de enjuagues bucales, lo que permite un control efectivo de la placa (4).

Las soluciones acuosas no estériles conocidas como enjuagues bucales. Gracias a su acción antimicrobiana, se usan para reducir los índices de caries y enfermedad periodontal, mejora el aliento y elimina algunos restos de comida al tener mejor acceso a zonas que el cepillo normalmente no puede alcanzar (5).

Adquirir un enjuague bucal es fácil porque son comercializados hasta en los mercados, ya que no es necesario una prescripción médica para su compra y uso. Los enjuagues bucales funcionan bien cuando son prescritos por un profesional de la salud para un problema específico, pero su uso indiscriminado e indiferente puede generar más efectos negativos que ventajas, como deterioro del sentido del gusto y cambios patológicos a nivel de la mucosa. Además, pueden alterar la homeostasis del entorno local, lo que podría conducir a la resistencia bacteriana o a la colonización de nuevos microorganismos en la mucosa oral (6).

Existe una amplia gama de marcas comerciales que ofrecen enjuague bucal, cada marca con una capacidad antibacteriana diferente (4).

A pesar de su uso, su eficiencia es incierta debido al aumento de la prevalencia de placa bacteriana y caries dental (7).

Entre los enjuagues bucales que se pueden adquirir en cadenas de farmacia, supermercados, bodegas y otros en la ciudad Arequipa son los enjuagues bucales de la marca Colgate® Total 12 Clean mint y Oral B complete. Es por ello que nos planteamos lo

siguiente: ¿Cuál es la diferencia in vitro de la potencia antibacteriana de dos enjuagues bucales comerciales sobre cultivos de *Streptococcus mutans*, Arequipa - 2023?

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema general**

¿Cuál es la diferencia in vitro de la potencia antibacteriana de dos enjuagues bucales comerciales sobre cultivos de *Streptococcus mutans*, Arequipa - 2023?

#### **1.3.2. Problemas específicos**

¿Cuál es la potencia antibacteriana del enjuague bucal Colgate® Total 12 Clean mint sobre cultivos de *Streptococcus mutans*, Arequipa - 2023?

¿Cuál es la potencia antibacteriana del enjuague bucal Oral B Complete sobre cultivos de *Streptococcus mutans*, Arequipa - 2023?

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo general**

Evaluar in vitro de la potencia antibacteriana de dos enjuagues bucales comerciales sobre cultivos de *Streptococcus mutans*, Arequipa - 2023.

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

Determinar la potencia antibacteriana del enjuague bucal Colgate® Total 12 Clean mint sobre cultivos de *Streptococcus mutans*, Arequipa - 2023.

Determinar la potencia antibacteriana del enjuague bucal Oral B Complete sobre cultivos de *Streptococcus mutans*, Arequipa - 2023.

### **1.5. Justificación**

#### **1.5.1. Justificación teórica**

Conveniencia: LA tesis actual es conveniente, porque será útil para la población que busca controlar las enfermedades bucodentales, que tienen un impacto significativo en todo el mundo. Ayudando a las personas a ser más conscientes de su salud bucal y a comprender cómo mantener una higiene oral adecuada.

Valor teórico: Esta investigación tiene un Valor teórico porque contribuye al conocimiento científico sobre la capacidad de dos enjuagues bucales comerciales con acción antibacteriana contra el *Streptococcus mutans*. Además, esta investigación servirá como fuente bibliográfica y base para futuras investigaciones.

#### **1.5.2. Justificación práctica**

Esta investigación es propia dado que la población usa enjuagues bucales para prevenir y tratar problemas bucodentales y otros motivos. Por lo tanto, es importante evaluar y comparar las propiedades antibacterianas de los enjuagues bucales comerciales sobre *Streptococcus mutans*, una bacteria muy común y asociada a la caries dental. La caries dental es una enfermedad que padece casi la totalidad de la

población mundial y métodos para prevenirlos o controlarlos hay muchos. Un método es el uso de enjuagues bucales, productos que prometen erradicar hasta en un 99% las bacterias productoras de caries. Sin duda, los enjuagues bucales comerciales poseen propiedades antibacterianas y por su puesto hay diferencias entre ellas, unas más potentes que otras. Y ahí entra una determinante importante “microbiota oral”, cada individuo posee un microbiota oral única. El uso de un enjuague bucal va afectar directamente la microbiota oral y ese cambio producido puede ser beneficioso o perjudicial para un individuo, reduciendo el riesgo de caries o dar oportunidad de proliferación de otros microorganismos como virus, hongos o bacterias. Los enjuagues bucales aseguran eliminar las bacterias, pero desconocemos su potencia. Por ello este estudio busca ser una fuente de información y conocimiento para profesionales, estudiantes y sobre todo la población, sobre las diferencias antibacterianas entre dos enjuagues bucales comerciales en la Ciudad de Arequipa. Al ser una persona genuina, unas tendrán un alto o bajo riesgo e índice de caries y tendrán que usar enjuagues bucales con alta o baja potencia antibacteriana. Este tiene que adecuarse a las necesidades de una persona.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes del problema**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

Aguilera et al. (2), afirma que el *Streptococcus mutans* detuvo su crecimiento por la acción de todos los enjuagues usados. Sin embargo, los halos de inhibición difieren en diámetro; triclosán, clorhexidina y el cloruro de cetilpiridinio mostraron halos de 35 mm, 8 mm y 3 mm respectivamente.

Avilés et al. (8), concluyeron que el *Croton lechleri* posee capacidad de combatir al *S. mutans* y puede ser una alternativa a los métodos convencionales de prevención de caries dental en determinadas concentraciones.

Moreno et al. (9), en su investigación concluyen que a las 48 horas de incubación el 70% de las muestras de propóleo mostraron un aumento de actividad en comparación con el efecto registrado a las 24 horas. Las muestras de origen colombiano obtuvieron valores superiores a mayor tiempo de exposición, los argentinos valores moderados y otras muestras valores menores y el 30% permaneció invariable.

Ramírez et al. (10), en su investigación concluyen que ambos enjuagues demostraron un efecto antimicrobiano; Pero el enjuague con CCP 0,075% + NaF 0,05% tuvo un mayor impacto en la placa dentobacteriana supragingival.

Handschuh et al. (11), en su investigación concluyó que los enjuagues que están formulados con el principio activo clorhexidina tienen una capacidad antimicótica contra *R. mucilaginosa* y *C. albicans* superior que aquellos sin clorhexidina.

Jacinto et al. (12), concluyen que los enjuagues con principios activos de cloruro de cetilpiridinio y aceites esenciales son buenos para tratar problemas de mal aliento.

Acero et al. (13), en su estudio concluyeron que los pacientes que reciben colutorios bucales de las marcas Vitis® Orthodontic y Ortolacer experimentan una baja en el recuento de UFC de Streptococcus Mutans. Además, ambos colutorios en anaerobiosis inhiben el Streptococcus Mutans. Aunque, las propiedades antibacterianas de Vitis® Orthodontic fueron más efectivos contra Streptococcus Mutans.

Eguiguren et al. (14), realizaron una revisión de la evidencia clínica y pudieron inferir que la clorhexidina en una concentración de 0,12%, la yodopovidona al 0,5-1 % o el cloruro de cetilpiridinio al 0,04-0,075 % bajan la carga vírica del SARS-CoV-2 del medio salival. Estos podrían ser utilizados para reducir la probabilidad de propagación y contagio.

Tabango et al. (15), concluyeron que los enjuagues bucales que tiene como base al Xilitol son intermedios en sensibilidad y tuvieron un efecto bajo en comparación al Cloruro de Cetilpiridinio, que evidenció ser muy sensible.

Ferreira et al. (6), en su investigación concluyen que, a pesar del fruto positivos de los enjuagues bucales, una mezcla de triclosán y xilitol no inhibió el crecimiento de Streptococcus Mutans in vitro.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Salvador (3), demostró que el enjuague bucal Colgate que utilizó para su estudio obtuvo una mayor capacidad antibacteriana contra la bacteria Streptococcus mutans ATCC in vitro que el otro enjuague oral que evaluó.

Sánchez (4), en su tesis concluyó que los enjuagues C y D tienen propiedades antibacterianas contra el S. Mutans. Sin embargo, estas propiedades son menos fuertes que las producidas por el gluconato de clorhexidina 0,12%.

Alvarez et al. (5) en su estudio concluyeron que, a los 10 días a 4 °C y a los 5 días a 40 °C, los enjuagues bucales demostraron estabilidad acelerada. Además, todos los enjuagues tienen un resultado antibacteriano contra Streptococcus Mutans.

Acero (7), en su tesis, descubrió que el colutorio Vitis Orthodontic detuvo más efectivamente las colonias de Streptococcus Mutans. Así como con el aumento del diámetro del halo inhibitorio tanto en la aerobiosis y anaerobiosis.

Huaman et al. (1) descubrió en su investigación que los tres enjuagues bucales tienen un efecto antibacteriano sobre la cepa S. Mutans estándar, pero de la clorhexidina al 0,12% no alcanza el efecto.

Millones (16), concluye que de los 13 propóleos peruanos que comparo, el propóleo de Oxapampa demostró buenas propiedades antibacterianas sobre *F. nucleatum* y *S. gorgonii*, además influencia en el espesor del biofilm creado in vitro.

Orihuela et al. (17), concluyen que el enjuague con base de *Salvia officinalis* natural tiene propiedades antibacterianas, por lo que se puede considerar una alternativa para controlar las placas bacterianas y prevenir las caries, ya que inhibe la bacteria *S. Mutans*.

Peralta (18) en la investigación que realizo concluyó que las concentraciones de extracto de té verde de 25 %, 50 %, 75 % y 100 % son antibacterianas contra *Streptococcus Mutans* a medida que aumenta su concentración, puede usarse como una alternativa para prevenir la enfermedad periodontal y las caries.

Surichaqui (19), concluye que el p valor de ambos colutorios son menores al 0.05, pero la manzanilla mostró un 16.67% menos que la media, mientras que el eucalipto mostró un 19 % más como resultado de las muestras apareadas después del experimento, lo que indica una mejora en el cuidado bucal debido a la disminución de la placa bacteriana.

## **2.2. Bases teóricas**

### **Microbiota oral:**

Está formado por una amplia gama de microorganismos como: las eubacterias, arqueas, micoplasmas, hongos, protozoos y posiblemente virus que llegan a sobrevivir ocasionalmente. Estos organismos conviven en equilibrio en una variedad de hábitats, como son los dientes, tejido gingival, lengua, carrillos, paladar duro y blando, estructuras periodontales, amígdalas, entre otros (4).

Entre las bacterias que componen la saliva humana se encuentran alrededor de seis mil millones de bacterias por mililitro, incluyendo *Estreptococos*, *peptostreptococos*, *Veillonella* y *Corynebacterium*. *Nocardia*, *Fusobacterium*, *Bacteroides*, *lactobacilos*, *Actinomyces*, *espiroquetas*, *levaduras*, *protozoarios* y otros (7).

Dentro de boca hay varios ecosistemas, cada uno con sus propias bacterias, así como *S. mutans* que coloniza los dientes (5). Las bacterias son las más predominantes y pueden clasificarse como gram positivos y gram negativos, y dependiendo de su necesidad de oxígeno, pueden ser anaeróbicos o potencialmente anaeróbicos. Es posible que existan entre 500 y 700 especies orales comunes, pero no todas pueden aislarse y cultivarse (4).

La microbiota es importante para que el sistema inmunológico del huésped se inicie, se desarrolle y funcione. Cuando la alianza sistema inmune-microbiota

funciona bien, provoca las respuestas protectoras y las regulaciones necesarias para mantener la tolerancia a los antígenos inofensivos (20).

### **Estreptococos:**

Los estreptococos son de la familia de lactobacilos a nivel bucal, algunos hemolíticos y otros no hemolíticos. Constituyen los estreptococos del grupo viridans, que incluye al menos cinco especies diferentes: *S. Sanguis*, *Mitis*, *Mutans*, *Salivarius* y *Milleri*. Estos dominan la flora bucal y representan alrededor del 30% de la flora del surco gingival y la placa bacteriana (7).

Los estreptococos son bacterias que tienen forma esférica (ovoides) como un coco, los cuales se organizan y forman un encadenado. Son gram positivos en la tinción de gram. Son catalasa negativos, anaerobios facultativos fermentan la glucosa para producir ácido láctico. Crecen artificialmente en medios enriquecidos a una temperatura óptima de 36 °C. (4) (5). Son acidogénico y acidúrico.

Su presencia y número en el medio salival y la placa varía de acuerdo a características como la edad y el tipo de población (5).

### **Streptococcus mutans:**

Son gramos positivos y se encuentran en cadenas de 4 a 6 cocos, que son relativamente cortas y tienen un diámetro de 0,5 a 0,8 micrómetros. Constituye parte del microbiota oral y la placa bacteriana, es un anaeróbios facultativo. Está relacionado con el inicio de las lesiones en las caries (7).

El *Streptococcus mutans* metaboliza la sacarosa y crea polisacáridos extracelulares utilizando las enzimas glucosiltransferasa y fructosiltransferasa. Estas enzimas tienen la capacidad de producir glucano y fructano, lo que facilita la adherencia y nutrición del microorganismo (7) (8).

### **Factores de patogenicidad del Streptococcus mutans:**

✓ Acidogenicidad: Está basada en genes relacionados con el metabolismo y permeabilidad de carbohidratos, lo que ayuda a la bacteria a adaptarse a la cavidad oral y su forma patogénica la potencia. Los azúcares se fermentan durante este proceso y se produce ácido orgánico, principalmente ácido láctico, el producto principal que contribuye a la aparición de caries dental. Además, en ausencia de azúcares fermentables, *Streptococcus mutans* puede usar endógenamente los polisacáridos intracelulares para acidificar el medio (21).

✓ Aciduricidad: La capacidad de una bacteria de producir ácido y vivir y adaptarse a valores de pH bajos está relacionada. En una biopelícula dental, el *mutans* reduce el pH hasta 4 y puede llevar a cabo metabólicos procesos, como la glucólisis, en condiciones la resistencia a las condiciones ácidas se debe a la presencia del translocador de protones F0-F1-ATPasa. Para mantener un pH

citoplasmático alcalino y mantener a las enzimas glucolíticas susceptibles a las condiciones acidificadas, este translocador expulsa protones de la célula (21).

- ✓ Para la creación del biofilm, las glucosiltransferasas crean polisacáridos extracelulares de tipo glucanos insolubles y solubles a partir de la sacarosa de la dieta.

- ✓ Síntesis de polisacáridos intracelulares (7).

- ✓ Adhesión: dos mecanismos diferentes, dependientes e independientes de sacarosa, mediante los cuales *Streptococcus mutans* puede adherirse a la superficie del diente. El mecanismo independiente usa una quinasa de superficie llamada P1, fomenta que la hidroxiapatita del esmalte dental tenga una adhesión. En respuesta a la colonización superficial de los dientes, esto ocurre en el mecanismo dependiente de sacarosa. Las llamadas enzimas GTFs actúan para formar glucanos, que son polisacáridos extracelulares que ayudan a los microorganismos a agregar células (21).

- ✓ Las proteínas salivares ayudan a la adhesión de las superficies dentales

- ✓ Capacidad agregativa y agregativa por los mütanos, glucosiltransferasas y proteínas receptoras de glucanos.

- ✓ Producir bacteriocinas que tienen capacidad para actuar sobre otros microorganismos (7).

### **Placa dental y pH salival:**

La placa dental es una estructura metabólicamente dinámica (20). Como consecuencia de la fijación de glucoproteínas ácidas en la saliva, los microorganismos y establecen una delgada película orgánica de varias micras de espesor sobre la superficie dental para formar una colonia bacteriana. El número y la presencia de estos microorganismos en la saliva y en la placa dental varía según la edad y la población (4). El factor de riesgo más asociado con el inicio y progreso de enfermedades bucales es una higiene bucal deficiente, lo que resulta en el acúmulo de placa bacteriana. La prevención y el manejo de la placa requiere el uso de técnicas mecánicas. Sin embargo, el uso de soluciones antimicrobianas hace que las técnicas mecánicas de higiene sean más efectivas al eliminar la placa bacteriana, coadyuvando a cambiar su composición e inhibe su formación en un periodo de tiempo (10).

Los reveladores de placa tiñen el biofilm de un color para identificar la región donde se forma la placa. Los reveladores se pueden presentar en forma de pastillas, líquidos o gel (19).

Para mantener la salud bucal en equilibrio, el pH salival debe estar entre 6,5 y 7. La ingesta de alimentos puede alcalinizar (origen vegetal) o acidificar (origen

animal) el pH salival. En caso se consuma una comida que acidifica la saliva es necesario que el pH salival sea 7.4 (alcalino) para que pueda neutralizar los ácidos de los alimentos. Con frecuencia, cuando comemos alimentos ácidos y azucarados, se desequilibra el pH y las bacterias aprovechan esta situación para metabolizar el azúcar y producir ácido para facilitar su adhesión al diente, lo que crea un ambiente mucho más ácido. En ese momento, el pH salival está por debajo de 6,5. un ambiente que favorece la proliferación de bacterias y aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades bucales (18).

### **Enfermedades más prevalentes en la cavidad bucal:**

Hay una gama amplia de enfermedades bucales que tienen un impacto no solo en la cavidad bucal, sino también en aspectos de nuestra vida como la autoconfianza, nuestras relaciones con la sociedad y el rendimiento laboral y escolar. Las condiciones en las que viven las personas, así como el acceso a recursos y oportunidades específicas, influyen en el crecimiento de la enfermedad oral. Enfermedades como las caries, la enfermedad periodontal, cáncer bucal y las infecciones endodónticas, podrían causar dolor intenso, pérdidas dentarias, también problemas de salud si no se controlan. La ingesta de alimentos azucarados, la falta de conciencia sobre cómo mantener una higiene oral adecuada y el limitado acceso a servicios de salud dentaria son factores que contribuyen al desarrollo y aparición de estas enfermedades. De esta manera, un gran número de personas desarrolla estas enfermedades, lo que convierte la salud pública global en un problema (4).

### **Caries dental:**

Un desequilibrio ecológico en una microbiota oral estable conduce al desarrollo de caries (20). Es una enfermedad multifactorial y fácilmente contagiosa que puede infectar a niños y adultos sin importar la edad ni etnias. Varios tipos de *Lactobacillus*, *Actinomyces* y *Streptococcus* causan esta enfermedad. *Streptococcus mutans*, *S. sanguis*, *Lactobacillus* spp. y *Veillonella* spp. son microorganismos involucrados en la creación de biopelícula o placa dental. La biopelícula cariogénica contiene principalmente *Streptococcus mutans*, y el *Streptococcus sobrinus* es considerado la segunda especie más importante para la formación de caries (2) (3).

La presencia de azúcares en los alimentos y las bacterias en la boca causan caries. Los microorganismos que se encuentran en la placa bacteriana metabolizan los azúcares y producen ácidos. El ácido formado desmineraliza la estructura dental. El esmalte, la superficie más externa del diente es desmineralizado, la lesión primaria de la caries es una mancha blanquecina, delimitada donde la continuidad del esmalte se encuentra íntegra. La lesión blanquecina es una zona reblandecida o

desmineralizada que puede remineralizarse y sanar por factores intrínsecos o extrínsecos, por lo que es reversible. Sin embargo, si persiste la desmineralización, la superficie se vuelve áspera y se produce cavitación. Si no se trata la lesión, la cavitación se extenderá y llegará a la dentina, la siguiente capa dental. Las pequeñas fibras nerviosas en la dentina reaccionan a las bacterias, provocando dolor e inflamación de la pulpa, pulpitis, absceso periapical (4). Puede causar una celulitis, un absceso y finalmente pérdida dentaria (2).

El diente, el estado de la saliva, la dieta y las bacterias de la placa bacteriana son algunos factores que contribuyen al desarrollo de caries. Las caries se clasifican según el área afectada: fosas o fisuras, superficies lisas, caries en la raíz y caries recurrentes. Por su anatomía y su difícil acceso, el diente tiene áreas susceptibles al ataque de caries. La saliva funciona como un lavado mecánico que elimina microorganismos orales y restos de comida. Posee la capacidad de amortiguar y neutralizar los ácidos producidos. También proporciona flúor y los iones de calcio y fósforo necesarios para remineralizar las lesiones blanquecinas (4). Antes de la formación de caries, el *Streptococcus mutans* aumenta significativamente en la saliva (2). El azúcar más cariogénico es la sacarosa. Debido a que es soluble y se difunde fácilmente en la placa dental, la sacarosa funciona como un sustrato para la producción de ácidos y polisacáridos extracelulares. A partir de la sacarosa, los *Streptococcus mutans* producen glucano insoluble en agua, que facilita la adhesión inicial de los microorganismos a la superficie dental, además es una fuente de nutrición y matriz para la formación de biofilm (4).

### **Enfermedad periodontal:**

Las patologías del periodonto son procesos inflamatorios (19). La gingivitis y la periodontitis son enfermedades periodontales. No existe una clasificación universal, se las describe según el grado de progresión; crónicas y agudas y según su ubicación; localizadas y generalizadas. Las patologías son enfermedades que afectan las estructuras de soporte de los dientes, como las encías, el ligamento periodontal y el hueso alveolar. La enfermedad periodontal afecta a la población en diferentes grados. La gingivitis es una enfermedad inflamatoria y la periodontitis puede desarrollarse como resultado de una gingivitis no tratada. Si bien, los casos de gingivitis no todos conducen a una periodontitis (4).

La gingivitis es la inflamación causada por el sistema inmunitario por la presencia de microorganismos y la acumulación de biofilm. Las encías adquieren un color rojo intenso, sangran al cepillarse, pierde puntillado y festoneado de la papila interproximal. La periodontitis produce mal aliento, encías rojas, recesión en los tejidos de soporte y pérdida dental (19).

## **Enjuagues bucales:**

Antón Van Leeuwenhoek encontró organismos vivos en el biofilm dental y creó un colutorio con brandy y vinagre que no resultó muy efectivo debido a que no permanecía el tiempo debido en boca como para eliminar las bacterias. En 1960, Harald Loe desarrolló un colutorio para controlar el aumento del biofilm utilizando clorhexidina, que se fija en las paredes del esmalte y permanece en contacto con el biofilm, permaneciendo más tiempo en la cavidad bucal y una mejor acción (19).

La aparición de enfermedades bucales es causada por la interacción de microorganismos particulares, por lo que se utilizan antimicrobianos locales para controlarlos (2).

Según la OMS, entre el 60 % y el 90 % de los niños en edad escolar y cerca del 100 % de los adultos tienen caries dentales en todo el mundo. Prevenir la aparición de una lesión cariosa involucra una serie de productos y técnicas para una higiene bucal, así que, Los colutorios bucales se han utilizado para apoyar el control mecánico de la placa blanda mediante técnicas físicas como el cepillado y el uso de hilo dental (15) (17).

Los enjuagues bucales se clasifican en:

✓ **Terapéuticos:** Los enjuagues bucales o colutorios terapéuticos son empleados para reducir la incidencia de caries dental, tratar enfermedades periodontales, halitosis y xerostomía (3). Además, permite una higiene completa, reducción de la placa bacteriana y deja una sensación de frescor al finalizar la rutina de higiene bucal diaria (4). Su acción antibacteriana se debe a que están formulados con una gran gama de ingredientes activos (15).

✓ **Con flúor:** son sales de fluoruros que se agregan a los enjuagues en distintas concentraciones. Son sustancias activas que intervienen en el proceso para controlar químicamente el desarrollo y progresión del biofilm o placa dental, también interviene en procesos de remineralización, aumentando la fortaleza del esmalte al medio ácido, lo que reduce el número de caries y lesiones nuevas (10).

✓ **Cosméticos:** Controla la halitosis durante un breve período de tiempo, dejando un sabor agradable y no elimina las bacterias que lo provocan (1).

Propiedades de los enjuagues bucales ideales

Supresión únicamente de bacterias patógenas.

Precio razonable.

No debe pigmentar los dientes

Reducir y tratar gingivitis y placa dental.

Fácil de usar.

Poseer sustantividad.

No dañar los tejidos bucales.

No alterar el gusto.

No debe producir efectos adversos en los dientes.

No debe permitir la propagación de bacterias resistentes (22).

### **Principios activos de los enjuagues bucales:**

✓ Cloruro de cetilpiridinio: Derivado del amonio cuaternario, estable y tensioactivo, solubles en alcohol y agua y no tóxico. Al igual que el cloruro de benzalconio, tiene actividad fungicida contra virus envueltos (23). Tiene un efecto sobre las paredes de bacterias y hongos. Indicado para disminuir la placa, controlar y prevenir la enfermedad periodontal y mitigar el mal aliento (24).

✓ Clorhexidina: Indicado para eliminar la placa dental, gingivitis y caries dental ya que puede combatir una amplia gama de bacterias, hongos, levaduras, aerobios y anaerobios facultativos y gram (+) y (-); su mecanismo de acción se debe a que los microorganismos absorben la clorhexidina en sus paredes celulares, provocando la filtración de elementos intracelulares. En altas concentraciones actúa como bactericida, al coagular o precipitar el citoplasma. Por sus rasgos catiónicos, se une a las bacterias, los polisacáridos extracelulares de constitución bacteriana, la proteína salival de la placa y la hidroxiapatita del esmalte (22).

✓ Triclosan: Deriva de los fenoles, utilizada para reducir la caries y tratar la gingivitis debido a su efecto antiinflamatorio (22).

✓ Fluoruros (Fluoruro de sodio, Fluoruro de zinc, Fluoruro de estaño y Fluoruro de fosfato acidulado): Poseen propiedades anti placa, La alteración del complemento bacteriano y su metabolismo son sus mecanismos activos. Indicado para tratar la caries (22).

✓ Peróxido de hidrógeno: Es un agente oxidante al igual que Peroxidocarbonato sódico y Perborato de sodio. Compuestos de extenso espectro tienen acción oxidativa que altera la membrana celular y su permeabilidad, haciendo que las proteínas se desnaturalicen y afectando el material genético (23).

✓ Hexetidina: Tiene propiedades antisépticas y la capacidad de acelerar la cicatrización después de una cirugía periodontal porque se deriva de la pirimidina. Además, tiene poca actividad para bloquear la placa, por lo que es necesario que se proteja con sales de zinc; tiene una sustantividad de 1 a 3 horas. Es importante tener en cuenta que su uso excesivo en concentraciones superiores al 0,1 % puede causar úlceras bucales (22).

✓ Flúor: Favorece el endurecimiento del esmalte dental gracias a su acción remineralizante. Protege contra la caries (24).

✓ Los fenoles (timol, eucalipto y hexilresorcinol) son antimicrobianos que desnaturalizan las proteínas y dañan la membrana citoplasmática, lo que permite que los orgánulos se escapen dentro de las células (23).

✓ Povidona yodada: Es un halógeno que puede romper la membrana plasmática debido a su acción oxidante. Otro halógeno con la misma acción son las Cloraminas (23).

✓ Aceites esenciales: Actúa sobre la pared de hongos y bacterias. Reduce la placa, fortalece los dientes, previene la gingivitis (24).

### **Importancia de usar enjuague bucal:**

El uso de enjuagues bucales antibacterianos o terapéuticos desempeña de manera significativa una gran función en la higiene bucal, principalmente al usarlos como un coadyuvante al terminar de cepillar los dientes, elimina y reduce la cantidad de microorganismos presentes en la placa dental y en el medio salival. Al existir una gran variedad de enjuague bucal en la actualidad, se puede elegir uno según las necesidades de cada persona (4). Es una estrategia preventiva que todos deberían usar (8). Esta puede ser una forma segura y efectiva de proporcionar antimicrobianos que impiden la adhesión y el crecimiento de las bacterias (6). La dosis para adultos para enjuagues terapéuticos es de 10 ml a 20 ml; para enjuagues cosméticos, no recomienda ninguna dosis, excepto el peróxido de hidrógeno al 1.5% (peroxyl), que se usa en 10 mL. El tiempo para usar los enjuagues depende del agente y el motivo por el que se usa (24).

### **Colgate total 12 Clean mint:**

Principio activo: Fluoruro de sodio 0.05%, Cloruro de Cetilpiridinio 0.075%, Lactato de Zinc 0.24%

Ingredientes: Agua, Glicerina; Propilenglicol, Sorbitol, Poloxámero 407, Aroma, Sabor, Lactato de Zinc, Cloruro de Cetilpiridinio, Sorbato de potasio, Fluoruro de sodio, Sacarina Sódica, Ácido Láctico, Sucralosa, Azul Ácido N°3, Rojo Ácido N°3. Contiene fluoruro de sodio (225 ppm de flúor).

Indicaciones: Proteger hasta 12 horas contra las bacterias, Reducir hasta 99% las bacterias, Previene caries, Previene la formación de sarro, Fortalece el esmalte, No diluya en agua, Use después del cepillado dos veces al día, Enjuague con 20 ml por 30 segundos, Elimine el producto de la boca (26).

### **Oral B Complete:**

Principio activo: 0,053% Cetylpyridinium Chloride, 0,05% Sodium Fluoride (226 Ppm-Flúor)

Ingrediente: Agua, Glycerin, PEG-40 Hydrogenated Castor Oil, Methylparaben, Aroma, Sodium Saccharin, Sodium Benzoate, Propylparaben, Ci 42090.

Indicaciones: También contiene flúor para prevenir las caries de manera más efectiva, Su forma líquida lo hace especialmente efectivo en áreas difíciles de acceder con el cepillo dental. Ayuda a luchar las bacterias que provocan las caries, el mal aliento y la placa, El sabor de menta es refrescante. Alcohol, Enjuagar la boca con 20 ml durante un minuto y desechar. Limpie su boca dos veces al día. No usar con niños menores de seis años sin la supervisión y recomendación de un odontólogo. No enjuague con agua para obtener mejores resultados. Después de usarlo, no coma ni beba nada hasta después de treinta minutos (27).

### **Técnica de Difusión en placa o Kirby-Bauer:**

El método Kirby-Bauer, también conocido como difusión en agar, utilizada para medir sensibilidad de un microorganismo al antibiótico. Este método utiliza antibiogramas y/o pruebas de sensibilidad bacteriana a drogas específicas.

Consideración del método:

Microorganismos: Para conocer las condiciones físicas y químicas específicas de un microorganismo que se estudia, es esencial determinar si estos provienen de muestras de sepsis de pacientes o son relacionadas como ATCC. Estos criterios no deberán alterar de ningún modo el desarrollo y resultados que se obtengan.

Medio de cultivo: si las cepas se encuentran congeladas, se cultivan en caldo antes de conservarlas en un tubo con agar inclinado (bacterias). Según el microorganismo el tipo de agar del tubo inclinado varía. Las temperaturas para incubarlos varían según los microorganismos; para la mayoría de las bacterias se recomienda una temperatura de  $35 \pm 2$  °C, para los hongos y las levaduras  $29 \pm 2$  °C. El tiempo de incubación es de 24 a 48 horas y el tiempo de crecimiento de los hongos puede ser de 5 a 7 días de acción antimicrobiana con pruebas. Para aplicar el método de disco, se incorporan las condiciones descritas anteriormente. Para la aplicación de la técnica de difusión en pozo, se recomienda cultivos que sean particularmente específicos, como el agar McConkey para *Escherichia coli*; agar sangre para *Streptococcus hemolítico*; agar Baird-Parker para *Staphylococcus Aureus* y agar Saboreud Dextrosa para *Saccharomyces cerevisiae*. Müller Hilton con la técnica de disco se usa cada día, excepto para las levaduras que utilizan un medio mencionado en el método de variación del pozo en agar.

Preparación del inóculo: para recolectar inóculos de cultivo estas cepas se colocan al medio inclinado. con la escala de Mc Farland se ajustan a 0,5 unidades

(108 cel/mL) y se verifica con la absorbancia a 580 nm cerca del 25%. La técnica de adaptación consiste en inocular una cantidad estándar de bacterias en la superficie de una placa de agar Müller-Hinton (un medio de cultivo rico diseñado para ensayos de sensibilidad), sembrando uniformemente y luego un "césped" bacteriano inoculado. Luego, se instala los discos de papel de filtro con la concentración de un antibiótico que se desee evaluar. El uso de antibiótico específico depende del germen y el foco infeccioso. El papel filtro se propagará para expandir un antibiótico al agar en forma de radio. Primero, durante 18 a 24 horas incubar la placa 37 °C (es importante mantener el parámetro, ya que las temperaturas más bajas reducen considerablemente el ritmo de crecimiento de la bacteria en cuestión y la difusión del antibiótico en el medio de cultivo colonizado, lo que podría ser un problema a la hora de medir los halos, ya que podrían ser poco definidos), luego mida los halos inhibidores que se formaron y realice la interpretación utilizando las tablas que se habían creado previamente. Los resultados se describen con frecuencia con los términos sensibilidad (S), sensibilidad intermedia o moderadamente sensible (I) y resistencia (R) (3).

#### **Medios de cultivo del Streptococcus mutans:**

Se distinguen por ser anaerobios capaces, la temperatura conveniente para su desarrollo y aumento es de 36 +1°C. Según investigaciones internacionales, los medios aptos para cultivar y fomentar el crecimiento de colonias de Streptococcus Mutans son:

Agar sangre de carnero

Agar mitis-salivarius

Mitis-salivarius-bacitracina

Agar con tripticasa

Agar Tripticasa de soya, extracto de levadura, Sucrosa y Bacitracina (TYS20B)

Agar Mueller Hinton (3).

### **2.3. Definición de términos básicos**

**Enjuague bucal:** Solución líquida utilizada para enjuagar los dientes, las encías y la lengua, lo que ayuda a promover la higiene oral, reducir la incomodidad bucal, hidratar estructuras blandas o duras y aliviar y mejora el aliento desagradable provocado por bacterias (3).

**Antibacteriano:** Dicho de un fármaco, sustancia, procedimiento, etc. para combatir microorganismos (28).

**Streptococcus mutans:** Son organismos microscópicos esféricos que forman secuencias o cadenas. Cuando se están desarrollando, no forman esporas ni son

móviles; son anaerobios y también son anaerobios facultativos, producen ácido láctico como resultado de la fermentación dado que son homofermentativos (5).

**Placa bacteriana:** Es la acumulación de diversos microorganismos, saliva y restos alimentarios que se acumulan y se fijan en el surco gingival, la superficie de los dientes. Estas sustancias blandas se pueden distinguir por su color amarillento (19).

**In Vitro:** Este se refiere a un método que se lleva a cabo en tubos o placa Petri o cualquier otro medio que pueda albergar organismos, que facilite su manipulación y reduzca riesgo de contaminación, para llevar a cabo una investigación (3).

**Halo de inhibición:** Es el cerco que se forma de entorno a un disco que está cubierta por una sustancia antibacteriana que puede inhibir el desarrollo de microorganismos después de un tiempo (29).

## CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 3.1. Hipótesis

#### 3.3.1. Hipótesis general

Hipótesis alterna: Existe diferencia en la potencia antibacteriana de dos enjuagues bucales comerciales sobre cultivos de *Streptococcus mutans*, Arequipa - 2023.

Hipótesis nula: No existe diferencia en la potencia antibacteriana de dos enjuagues bucales comerciales sobre cultivos de *Streptococcus mutans*, Arequipa - 2023.

#### 3.3.2. Hipótesis específicas

La potencia antibacteriana del enjuague bucal Colgate® Total 12 Clean mint sobre cultivos de *Streptococcus mutans*, Arequipa - 2023. Es mejor que el enjuague bucal Oral B Complete.

La potencia antibacteriana del enjuague bucal Oral B Complete sobre cultivos de *Streptococcus mutans*, Arequipa - 2023. Es mejor que el enjuague bucal Colgate® Total 12 Clean mint.

### 3.2. Variables de la Investigación

Descripción de variables

- Variable independiente: Enjuague bucal
- Variable dependiente: Potencia antibacteriana sobre cultivos de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

### 3.3. Operacionalización de variables

<b>Variable independiente</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Valores</b>	<b>Tipo de variable y escala</b>
Enjuague bucal con acción antibacteriana	Colgate® Total 12 Clean mint	Incubación	48 horas	Cualitativa - Nominal
		Concentración	25% y 50%	
	Oral B Complete.	Incubación	48 horas	
		Concentración	25% y 50%	
<b>Variable dependiente</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Valores</b>	<b>Tipo de variable y escala</b>
Potencia antibacteriana sobre cultivos de <i>Streptococcus Mutans</i>	Halo de inhibición	Diámetro del halo de inhibición	Milímetros (mm)	Cuantitativa - Discreta

## **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA**

### **4.1. Métodos, tipo y nivel de la investigación**

#### **4.1.1. Método de la investigación**

Método general: El estudio se llevó a cabo de acuerdo con los estándares del método científico, que permiten la creación de conocimientos teóricos y aplicados de manera organizada y sistemática para lograr un objetivo específico. Entonces, el método se define como una serie de pasos establecidos que se siguen para hallar respuesta a un problema (30).

#### **4.1.2. Tipo de la investigación**

Fue aplicada y se distingue porque busca aplicar o utilizar el conocimiento que se aprende.

#### **4.1.3 Alcance de la investigación**

Esta indagación tuvo un alcance explicativo.

### **4.2. Diseño de la investigación**

El diseño de este estudio fue experimental in vitro y la recolección de datos se llevará a cabo de manera observacional, utilizando un número de muestras por cada variable prospectivo y longitudinal.

### **4.3. Población y muestra**

#### **4.3.1. Población**

Se encuentra compuesta por 24 placas Petri con cultivos microbiológicos de cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

### 4.3.2. Muestra

La técnica de muestreo fue no probabilístico por conveniencia de los investigadores, lo que significa que la muestra fue seleccionada en función a ciertas características, por ello se usaron 24 placas Petri.

#### **Criterios de exclusión:**

- Otras cepas diferentes a *Streptococcus mutans* ATCC 25175.
- Placas Petri con medios de cultivo Agar alteradas o corrompidas.
- Cualquier marca de enjuague bucal diferente.

#### **Criterios de Inclusión:**

- Cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175
- Placas Petri con medios de cultivo Agar estériles.
- Enjuague bucal Colgate® Total 12 Clean mint en una concentración de 25% y 50%.
- Enjuague bucal Oral B Complete en una concentración de 25% y 50%.

## 4.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

### 4.4.1. Técnica

La técnica que se utilizó fue la observación. La investigación utilizó cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 cultivadas en placas Petri, a las cuales se someterá un antibacteriano (enjuague bucal) para determinar su potencia midiendo el halo de inhibición que se formará alrededor del enjuague bucal a través del método Kirby-Bauer.

### 4.4.2 Instrumento

Para la evaluación de la potencia antibacteriana de los enjuagues bucales se usó como instrumento una ficha recolectora de datos. Se empleará para reunir todos los datos de las diferentes muestras y nos permitirá realizar un análisis estadístico. (ANEXO)

#### **A. Diseño**

En este estudio se experimentará con una cepa llamada *Streptococcus mutans* ATCC 25175, una bacteria responsable del desarrollo de caries dental. Esta bacteria será sometida al efecto antibacteriano que posee 02 enjuagues bucales comerciales en diferentes concentraciones (25% y 50%), con el fin de determinar cuál de los dos enjuagues bucales tiene una mayor potencia antibacteriana frente al *Streptococcus mutans*. Determinaremos la potencia utilizando el método de difusión de disco o Kirby Bauer.

Usaremos 24 placas de Petri con Agar Mitis Salivarius (12 placas para cada tipo de enjuague), las cuales serán inoculadas con la cepa *Streptococcus mutans* ATCC 25175 para su posterior crecimiento y colonización junto con los discos de papel filtro impregnados de enjuague bucal con las concentraciones deseadas secos. Rotulamos las placas petri debidamente con el tipo de enjuague y concentración. Incubar a una temperatura de 37°C, pasado 48 horas en la estufa medimos el calibre de los halos formados en torno a los discos. El halo de inhibición es el área donde no hay crecimiento bacteriano y se forma alrededor de los discos. Todos los datos que se obtengan serán registrados en la ficha recolectora de datos para sus posteriores análisis.

Para evitar la contaminación, todos los materiales deben estar debidamente esterilizados.

#### **B. Confiabilidad**

El instrumento de este estudio fue confiable. Ya que el instrumento consiste en una hoja recolección de datos, un impreso diseñado para recopilar, organizar y clasificar de una forma simple y organizada la información que se va a generar durante la ejecución de este proyecto de acuerdo a las características de los datos que se demandan.

#### **C. Validez**

El juicio de tres expertos en el tema evaluará la validez, lo que indicará que los instrumentos tienen una alta validez. (ANEXOS)

### **4.4.3 Procedimiento de la investigación**

Se solicito a la jefa de establecimiento Micro Red de Salud Edificadores Misti, autorización y colaboración con el área de laboratorio para que pueda llevarse a cabo esta investigación. La cepa *Streptococcus mutans* ATCC 25175 se obtuvo en el Hospital Goyeneche en forma liofilizada.

Se inicio reconstituyendo o activando la cepa *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en un medio de cultivo con agar Mitis Salivarius y Agar sangre. La cepa se incubo en cámara de anaerobiosis (Jarra de anaerobiosis) y se dejó en la estufa por 24 o 48 horas según se observe el crecimiento de la cepa.

Pasado las 48 horas ya se observa el crecimiento del *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Seguimos con:

Preparación de los discos de papel o discos de sensibilidad en placa Petri debidamente rotulados.

Dilucion de enjuagues bucales para obtener las concentraciones deseadas. Para alcanzar la concentracion del 50%. Usamos una pipeta y una punta esteril para

agregar 200  $\mu$ L de agua destilada a un tubo de ensayo de 11 mL. Luego, agregamos 200  $\mu$ L de enjuague bucal con una nueva punta de pipeta y homogenizamos para obtener 400  $\mu$ L de enjuague bucal diluido al 50%. Para alcanzar la concentración del 25%, con una punta de pipeta nueva agregamos 200  $\mu$ L de agua destilada a un nuevo tubo de ensayo, junto con 200  $\mu$ L de la dilución al 50% del enjuague previamente realizado.

Con una pipeta y una punta de pipeta estéril cargamos o embebemos los discos de sensibilidad con 15  $\mu$ L de solución creada anteriormente con las concentraciones requeridas.

Una vez cargados todos los discos de sensibilidad con las concentraciones de enjuague bucal los dejamos secas por 10 minutos en la estufa a 37°C, con el objetivo de eliminar el exceso de humedad.

Suspensión de microorganismos *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Para ello usaremos el estándar de McFarland, para obtener un grado de turbidez que nos sirva de referencia para comparar visualmente las suspensiones y calcular el número de bacterias por mililitro. La escala que usaremos es de 0.5 que contiene aprox. 108 bacterias por mililitro. Las suspensiones se formaron con 2 ml de solución salina estéril como diluyente y bacterias en un tubo de ensayo de 11 ml. Si la suspensión es demasiado turbia, puede añadirse más diluyente, y si no es lo suficiente turbia se puede agregar más bacterias con un hisopo estéril. Es muy importante procurar llegar al mismo grado de turbidez.

Rotulado de las placas preparadas con medio de cultivo agar Mitis Salivarius. Dividimos en dos partes y usamos un marcador permanente para determinar la concentración y el tipo de enjuague.

Inocular las placas con la suspensión bacteriana que se desarrolló, con el hisopo inocular realizando movimientos horizontales, el objetivo de este es cubrir toda superficie de la placa para que posteriormente la bacteria pueda proliferar.

Instalar los discos de sensibilidad en las placas rotuladas con una pinza estéril, considerando el tipo de enjuague y su concentración. El disco de sensibilidad debe estar bien adherido al medio de cultivo en la placa para evitar desprendimiento, dado que al momento de instalar las placas en la jarra de anaerobiosis estas estarán al revés.

Colocar las placas en la jarra de anaerobiosis, encender la vela, cerrar la jarra y dejar que se incube en la estufa durante 48 horas a 37°C.

Pasado 48 horas se medirá los halos inhibidores que se formaron alrededor de los discos de sensibilidad.

Todo dato recopilado fue registrado en la ficha recolectora de datos.  
(ANEXOS)

Para el análisis de datos se empleó el programa IBM SPSS Statistics y determinamos prueba de normalidad y por ello elegimos usar la Prueba U de Mann Whitney, ya que no se cumple con las condiciones de normalidad y homogeneidad. Y luego se interpretó los resultados.

#### **4.5. Consideraciones éticas**

El motivo de este estudio es comparar la potencia antibacteriana de dos colutorios bucales comerciales sobre cultivos de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, una bacteria que causa caries dental. Para ello usamos Agar Mitis Salivarius como medio de cultivo. También, usamos el método de expansión de disco o Kirby Bauer, el cual consiste en tomar un disco impregnado con una específica cantidad de enjuague bucal y colocarlo sobre una placa de agar inoculada con la bacteria y se mide el calibre de los halos que impiden el crecimiento de microorganismos que se forma como una corona entorno al disco. Debido a que mi proyecto de investigación se enfoca en microorganismos cultivados en un laboratorio y no involucra seres humanos ni animales, el nivel de riesgo es bajo. Se utilizará una cepa estándar de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Para proteger a los microorganismos que participarán en esta investigación y para un manejo adecuado de los microorganismos, se seguirán las normas de bioseguridad. Para obtener resultados confiables y sin dañar innecesariamente a los microorganismos, utilizaremos las concentraciones necesarias de enjuagues bucales. Los residuos biológicos generados en este proyecto se descartarán siguiendo las normas vigentes para el manejo de residuos biológicos expuestos en el Decreto Supremo N°001-2022-MINAM. Evitando su impacto negativo en el ecosistema o a la especie humana.

El plan de tesis fue revisado y aprobado por el comité de ética de la Universidad Continental Huancayo.

## CAPÍTULO V: RESULTADOS

### 5.1. Presentación de resultados

Tabla 1: Datos Descriptivos Colgate Total 12 Clean Mint

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Colgate 25% 48 H	12	13.00	16.00	14.8333	1.02986
Colgate 50 % 48 H	12	14.00	18.00	15.9167	1.37895

**Interpretación:** En la tabla N° 1, se observa los resultados que se obtuvieron al analizar la potencia antibacteriana de Colgate Total 12 Clean Mint. En el caso de una concentración de 50% los valores oscilan entre 18,00 como máximo y 14,00 como mínimo, con una media de 15.9167. Por otro lado, al analizar la concentración del 25% los valores varían entre 16,00 como máximo y 13,00 como mínimo, con una media de 14,8333. Por lo tanto, podemos inferir que Colgate Total 12 Clean Mint a una concentración del 50% presenta una mayor potencia antibacteriana en comparación con la concentración del 25% al enfrentarse a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Tabla 2: Datos Descriptivos Oral B Complete

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Oral B 25% 48 H	12	18.00	21.00	19.2500	0.96531
Oral B 50 % 48 H	12	20.00	24.00	21.4167	0.99620

**Interpretación:** En la tabla N° 2, se puede visualizar que Oral B Complete, con una concentración del 50%, presenta valores máximos de 24,00 y mínimos de 20,00, con una media de 19,2500. Por otro lado, la concentración del 25% tiene valores, como máximo 21,00 y mínimo 18,00, con una media de 21,4167. A partir de estos resultados, podemos inferir que Oral B, con una concentración del 50%, muestra una mayor efectividad que la concentración del 25% en la inhibición del *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

De acuerdo a los resultados observados en la tabla N° 1 y N°2, podemos inferir que el enjuague bucal oral B Complete demuestra una mayor potencia en la inhibición de *Streptococcus mutans* y tiene un impacto significativo en la reducción de la presencia de esta bacteria en comparación al enjuague Colgate Total 12 Clean Mint. Esta conclusión se basa en los datos obtenidos en las diferentes concentraciones presentadas, ya sea 50% y 25%.

Tabla 3: Prueba de normalidad para el 25% de concentración

Pruebas de normalidad						
Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk			
Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	

Enjuagues al 25% 48 H	0.164	24	0.094	0.916	24	0.048
-----------------------------	-------	----	-------	-------	----	-------

**Interpretación:** En la tabla N° 3 se visualiza la prueba de normalidad, la cual se utilizó para comprobar si los datos cumplen con la condición de normalidad. Dado que en este estudio el número de muestras es 24, se utilizó el test de Shapiro-Wilk. La condición de normalidad establece que si el valor de significancia es mayor que  $p = 0.05$ , los datos son considerados normales, mientras que si el valor de significancia es menor que  $p = 0.05$ , los datos no son normales. En este caso, comprobaremos la normalidad de los enjuagues bucales a una concentración del 25%. La significancia del test de Shapiro-Wilk fue de 0.048, el cual es menor a  $p = 0.05$ . Por lo tanto, se concluye que los datos no son normales y no cumplen con la condición de normalidad.

Tabla 4: Prueba de normalidad para el 50% de concentración

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Enjuagues al 50 % 48 H	0.237	24	0.001	0.896	24	0.017

**Interpretación:** En la tabla N° 4, comprobaremos la normalidad de los datos de los enjuagues bucales a una concentración del 50% a través del test de Shapiro-Wilk dado que el número de muestras es de 24. La significancia del test de Shapiro-Wilk fue de 0.017 el cual es mucho menor a  $p = 0.05$ . por lo tanto, se concluye que los datos no son normales y no cumplen con la condición de normalidad.

En la tabla N°3 y N°4 realizamos un análisis detallado de los datos obtenidos de los enjuagues bucales. Durante este análisis, pudimos observar que los datos a una concentración del 50% y 25% no se ajustan a la condición de normalidad requerida. Por lo tanto, hemos decidido utilizar la prueba U de Mann-Whitney, la cual es una prueba no paramétrica ampliamente utilizada en casos donde se comparan dos muestras independientes.

## 5.2. Prueba de hipótesis

### Hipótesis General

Formulación de la hipótesis estadística

Hipótesis alterna ( $H_i$ ): Existe diferencia en la potencia antibacteriana de dos enjuagues bucales comerciales sobre cultivos de *Streptococcus mutans*, Arequipa - 2023.

Hipótesis nula (Ho): No existe diferencia en la potencia antibacteriana de dos enjuagues bucales comerciales sobre cultivos de Streptococcus mutans, Arequipa - 2023.

Tabla 5: Prueba U de Mann-Whitney del 25% de concentración

	Enjuagues al 25% 48 H
U de Mann-Whitney	0.000
W de Wilcoxon	78.000
Z	-4.201
Sig. asintótica(bilateral)	0.000
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,000

**Interpretación:** En la tabla N° 5, observamos que U de Mann-Whitney presenta un p-valor de 0,000.

Si la probabilidad obtenida (p-valor) es menor a  $\alpha = 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula (Ho). Por otro lado, si el valor obtenido de probabilidad (p-valor) es mayor a  $\alpha = 0,05$ , no se rechaza la hipótesis nula (Se acepta Ho).

En este caso, el p-valor = 0,000 es menor a  $\alpha = 0,05$ . Esto significa que se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alterna. Por lo tanto, asumimos que existen diferencias en la potencia antibacteriana entre Colgate Total 12 Clean Mint y Oral B Complete después de 48 horas a una concentración del 25%.

Tabla 6: Prueba U de Mann-Whitney del 50% de concentración

	Enjuagues al 50 % 48 H
U de Mann-Whitney	0.000
W de Wilcoxon	78.000
Z	-4.242
Sig. asintótica(bilateral)	0.000

**Interpretación:** En la tabla N° 6, observamos que la prueba U de Mann-Whitney presenta un p-valor de 0,000. Por lo tanto, el p-valor = 0,000 es menor que  $\alpha = 0,05$ . Esto significa que rechazamos la hipótesis nula ( $H_0$ ) y aceptamos la hipótesis alternativa. Por lo tanto, asumimos que existen diferencias en la potencia antibacteriana entre Colgate Total 12 Clean Mint y Oral B Complete después de 48 horas, a una concentración del 50%.

### 5.3. Discusión de resultados

En esta investigación se comparó la potencia antibacteriana de dos enjuagues bucales comerciales, Colgate Total 12 Clean Mint y Oral B Complete, sobre cultivos de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Se utilizaron 24 muestras y se evaluó el efecto inhibitorio de los enjuagues a dos concentraciones diferentes, 50% y 25%. Los resultados mostraron que ambos enjuagues presentaron un efecto inhibitorio sobre la bacteria, pero hubo diferencias. Oral B Complete a una concentración de 50% presentó los mejores valores, siendo los siguientes, 24,00 como máximo, 20,00 como mínimo y 21,4167 como media. Los valores de la concentración de Oral B Complete al 25% fueron 21,00 como máximo, 18,00 mínimo y 19,2500 como media. Los valores bajos los obtuvo el enjuague Colgate Total 12 Clean Mint, la concentración al 50% obtuvo 18,00 como máximo, 14,00 como mínimo y 15,9167 como media, la concentración de Colgate al 25% obtuvo los valores más bajos siendo los siguientes, 16,00 como máximo, 13,00 como mínimo y 14,8333 como media. Por ello, podemos inferir que Oral B Complete a una concentración del 50% tiene un mejor efecto inhibitorio.

Sin embargo, en el estudio realizado por Salvador (3), se llevó a cabo una comparación del efecto inhibitorio de dos tipos de enjuagues bucales, Colgate y Listerine, en tres concentraciones diferentes: 100%, 50% y 25%, después de 48 horas de aplicación.

El resultado de esta investigación muestra que Colgate, en cualquiera de sus concentraciones, fue más eficaz que Listerine para inhibir el crecimiento del *Streptococcus mutans* ATCC 25175, datos que difieren con nuestros resultados ya que Colgate en efecto sí presentó acción antibacteriana pero el enjuague Oral B lo superó por mucho. Otro estudio realizado por Aguilera et. al. (2), se concluyó que Oral B y Colgate Plax no tienen diferencias significativas en términos de inhibición del crecimiento bacteriano del *Streptococcus mutans*. Sin embargo, nuestros hallazgos difieren con los resultados del estudio ya que se evidenció una diferencia muy marcada entre los enjuagues que estudiamos. Otro estudio que demuestra que no hubo diferencia significativa entre enjuagues, es el caso de la tesis de Forero (21), el

cual estudio 4 enjuagues bucales (Colgate Plax, Listerine, Periogard y Oral B Complete) donde todos demuestran efectividad antibacteriana sobre la bacteria *Streptococcus mutans*.

También Huamán et al. (1), realizan un comparativo de tres enjuagues bucales para determinar el efecto inhibitorio sobre el *Streptococcus mutans* y concluyeron que los tres colutorios evaluados presentan un efecto antibacteriano sobre la cepa *Streptococcus mutans*. Los colutorios que obtuvieron un mejor resultado en términos de efectividad fueron Dentodex® y Listerine®. Sin embargo, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los colutorios, lo que indica que todos ellos mostraron un efecto antibacteriano similar. Es importante destacar que ninguno de los colutorios evaluados logró superar el efecto alcanzado por la clorhexidina al 0,12% utilizada como control positivo.

Cabe mencionar que para este estudio es importante el tiempo de exposición del enjuague con la bacteria. En nuestro estudio, los halos de inhibición se mostraron muy difusos e inexactos a las 24 horas. Por ello, realizamos la toma de medidas a las 48 horas.

Sin embargo, Sánchez (4), realizó un estudio con cuatro colutorios comerciales, y los denominó colutorio A, B, C y D. Donde los colutorios C y D sí formaron halos de inhibición muy altos a las 24 horas.

El principio activo del enjuague también es importante. Oral B Complete, un enjuague bucal con un principio activo a base de cloruro de cetilpiridino, fue el enjuague bucal con la mayor capacidad antibacteriana en nuestro estudio. Tal vez por ello, en el estudio de Tabango et al. (15), el enjuague Bucal con mayor inhibición bacteriana fue el Colgate Plax con un principio activo igual al enjuague que estudiamos. Esto nos lleva a pensar que los enjuagues con principio activos de cloruro de cetilpiridino pueden inhibir mejor la cepa *Streptococcus mutans*. la investigación de Ramirez et al. (10), establece que el enjuague con cloruro de cetilpiridino tuvo un mayor efecto antimicrobiano en su estudio. (10). No obstante, existen enjuagues alternativos que tienen diferentes composiciones. Tal es el estudio de Ferreira et al. (6), que concluyó que enjuagues con una mezcla de triclosán y xilitol no detuvieron el crecimiento de *Streptococcus Mutans*, estos datos son diferentes.

Las investigaciones anteriores evaluaron y compararon el impacto de los enjuagues bucales en bacterias como *Streptococcus mutans*. Los resultados varían debido a que cada estudio se enfoca en un objetivo específico. Las concentraciones, la formulación química, el tipo de enjuague y el tiempo de incubación, son factores que influyen en los resultados. Por lo tanto, los resultados son diferentes o similares. Lo que es beneficioso porque nos ayudan a comprender por qué hay variaciones y difieren entre ellas.

## CONCLUSIONES

1. Se evaluó in vitro de la potencia antibacteriana de dos enjuagues bucales comerciales sobre cultivos de *Streptococcus mutans*, Arequipa – 2023, existiendo diferencia entre ambos productos con un P-valor =  $0.000 < \alpha = 0.05$
2. Se evaluó la potencia antibacteriana del enjuague bucal Colgate® Total 12 Clean mint sobre cultivos de *Streptococcus mutans*, Arequipa – 2023, existiendo efecto antibacteriano. El halo de inhibición obtuvo una media de 15,9167 mm a una concentración del 50% y 14,8333 mm al 25%.
3. Se evaluó la potencia antibacteriana del enjuague bucal Oral B Complete sobre cultivos de *Streptococcus mutans*, Arequipa – 2023, existiendo efecto antibacteriano. El halo de inhibición obtuvo una media de 21,4167 mm a una concentración del 50% y 19,2500 mm al 25%.

## **RECOMENDACIONES**

1. Es importante destacar que la inhibición del crecimiento bacteriano es un factor clave en la prevención de enfermedades bucales, por lo que se recomienda seguir investigando para determinar qué productos son más efectivos en este aspecto.
2. Se recomienda llevar a cabo investigaciones in vitro de la capacidad antibacteriana de los diversos enjuagues aplicados sobre otros tipos de cepas que son asociados a enfermedades bucales más frecuentes.
3. Dado que existen condiciones intraorales (flujo salival, pH salival, Índice de caries, Dieta cardiogénica) que interfieren con la concentración de enjuague y la potencia antibacteriana, se recomienda realizar estudios clínicos aplicados a pacientes para determinar el efecto inhibitorio de los enjuagues.
4. Se recomienda al personal de salud (Odontólogos) que revisen este tipo de estudios donde se evalúan enjuagues, para que puedan considerar los resultados al momento de prescribir un enjuague a un paciente.
5. En este estudio Oral B Complete fue el que mejor efecto antibacteriano obtuvo, por ello se recomienda realizar estudios evaluando todas las presentaciones disponibles.
6. Se recomienda realizar estudios de enjuagues que posean el mismo principio activo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Huaman E, Jamanca LP. Efecto antibacteriano in vitro de tres colutorios orales comerciales sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Tesis para título profesional. Piura: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ciencias de la Salud; 2021.
2. Aguilera MC, Romano E, Ramos N, Rojas L. Sensibilidad de *Streptococcus mutans* a tres enjuagues bucales comerciales (estudio in vitro). ODOUS CIENTIFICA. 2011 Enero - Junio; 12(1).
3. Salvador JJ. Comparación de la eficacia antibacteriana de dos enjuagues bucales frente al *streptococcus mutans* estudio in vitro. Tesis para título profesional. Ica: Universidad Alas Peruanas, Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud; 2022.
4. Sánchez MT. Comparación del efecto antibacteriano in vitro de cuatro colutorios bucales comercializados en Chiclayo sobre el *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Tesis para título profesional. Pimentel: Universidad Señor de Sipan, Facultad de Ciencias de la Salud.; 2020.
5. Alvarez CA, Tejada VM. Estabilidad y actividad antibacteriana contra *Streptococcus mutans* de enjuagues bucales más comercializados en boticas del distrito de Jose Leonardo Ortiz. Tesis para título profesional. Huancayo: Universidad Roosevelt, Facultad de Ciencias de la Salud; 2021.
6. Ferreira EF, Leódido G, Vieira F, Chagas L, Martins P, Benini MA. Potencial antimicrobiano de los enjuagues bucales para niños. Revista De Odontopediatría Latinoamericana. 2022; 12(1).
7. Acero L. Efecto de los colutorios vitis orthodontic y ortolacer en el *streptococcus mutans* en pacientes portadores de aparatología fija ortodóncica Puno 2017. Tesis para título profesional de segunda especialidad. Arequipa: Universidad Católica de Santa María, Facultad de Odontología; 2018.
8. Avilés A, Dona MA, Cabezas CA, Quisiguiña CM. Actividad antibacteriana in vitro de *croton lechleri* sobre *streptococcus mutans*. ODONTOLOGÍA SANMARQUINA. 2018 Julio 09; 21(3): p. 189-194.
9. Moreno Z, Martinez P, Figueroa J. Efecto antimicrobiano in vitro de propóleos argentinos colombianos y cubano sobre *streptococcus mutans* ATCC 25175. NOVA. 2007 Junio 30; 5(70-75).

10. Ramirez HR, Isassi H, Padilla I, Maldonado M, Padilla J. Efecto antimicrobiano de dos enjuagues bucales. *Revista de la Academia Mexicana de Odontología Pediátrica*. 2020 Junio; 32(1): p. 4-8.
11. Handschuh RA, Silva EN, Urrutia M, Godoy P. Actividad antifúngica de dos enjuagues bucales frente a *Candida albicans* y *Rhodotorula mucilaginosa*: un estudio in vitro. *Revista Iberoamericana de Micología*. 2020 Abril-Junio; 37(2): p. 47-52.
12. Jacinto LF, Hernandez JC, Jimenez MD, Lopez A. Determinación a corto plazo de la efectividad y sustentabilidad de tres enjuagues bucales comerciales ante la halitosis. *Revista Odontológica Mexicana*. 2011 Octubre-Diciembre; 15(4): p. 219-223.
13. Acero L, Padilla T, Mamani V, Centeno G, Catacora P, Cervantes S, et al. Acción antibacteriana de colutorios ortodónticos sobre el *Streptococcus mutans*. *VIVE. Revista de Investigación en Salud*. 2022 Mayo-Agosto; 5(14): p. 552-564.
14. Eguiguren BA, Torres BD. Efectividad de dos enjuagues bucales en la reducción de carga viral de SARS-CoV-2 en la saliva. Revisión de la evidencia clínica. Trabajo de Titulación previo a la Obtención de título Odontológico. Ecuador: Universidad de Cuenca, Facultad de odontología; 2023.
15. Tabango VL, Reyes JA, Aillon E, Tello G. Efecto antibacteriano de enjuagues bucales pediátricos comercializados en el Ecuador sobre cepas de *Streptococcus mutans*: Estudio in vitro. *Revista Odontología*. 2018 Julio-Diciembre; 20(2): p. 56-67.
16. Millones PA. Efecto antibacteriano de Propóleos peruanos y acción de una fracción metanólica sobre una biofilm in vitro de *Streptococcus mutans gordonii* y *Fusobacterium nucleatum*. Tesis para grado de doctor en estomatología. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Ciencias; 2021.
17. Orihuela NS, Melendez CA, Torres JJ, Hernandez JU, Lopez DM. Efecto antibacteriano del enjuague bucal de salvia *officinalis* sobre *Streptococcus mutans*. *Revista de la Academia Mexicana de Odontología Pediátrica*. 2022 Enero; 34(1): p. 5-9.
18. Peralta E. Evaluación in vitro del efecto del *Camellia sinensis* (te verde), sobre cultivos de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175). Tesis para Título Profesional. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal, Facultad de odontología; 2020.
19. Surichahui MÁ. Efecto de colutorios bucales, en el control de placa bacteriana en adultos jóvenes del Centro de Salud de Chilca. Tesis para Grado Académico de

- Doctor en Ciencias de la Salud y Salud Pública. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú, Unidad de Posgrado de la Facultad de Enfermería; 2023.
20. Velasquez MA. Efecto antimicrobiano in vitro del aceite esencial de frutos de schinus molle l. (MOLLE) frente a streptococcus mutans y candida albicans. Tesis para título profesional. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Facultad de Ciencias Biológicas; 2021.
  21. Forero SA. Evaluación de la actividad antimicrobiana de enjuagues bucales comerciales sobre microorganismos de importancia oral en un modelo de biopelículas en hidroxapatitas. Trabajo de Grado. Bogotá- Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de ciencias; 2022.
  22. Hinojosa FH. Nivel de conocimiento sobre colutorios bucales y técnicas de cepillado en estudiantes del 4to y 5to Año. Tesis para título profesional. Arequipa: Universidad Católica de Santa María, Facultad de odontología; 2022.
  23. Hurtado AI. Revisión crítica del uso de colutorios como medida adicional de prevención contra el SARS-CoV-2. Tesis para título profesional. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Farmacia y Bioquímica; 2022.
  24. Romo SA, Mendoza JM, Cepeda JA, Aragón OH. Antisépticos orales, ¿los estamos utilizando de manera correcta? Revista Digital Universitaria. 2020 Marzo-Abril; 21(2).
  25. Amazon. Enjuague Bucal Colgate Total 12 Clear mint 2l. [Online].; 2019 [cited 2023 Junio 22. Available from: <https://www.amazon.com.mx/Colgate-Enjuague-Bucal-Total-aquete/dp/B07Q3SKWYQ#:~:text=Fluoruro%20de%20sodio%200.05%25%2C%20Cloruro,N%2C%B03%2C%20Rojo%20C3%81cido>.
  26. Amazon. Oral-B Complete Enjuague bucal 2 piezas de 500 ml c/u + Crest Pasta Dental Anticavity de 120 ml. [Online].; 2018 [cited 2023 Junio 22. Available from: [https://www.amazon.com.mx/Oral-Complete-Enjuague-piezas-Anticavity/dp/B07HXH9PKK#:~:text=Ingredientes%20%3A,\(Ci%2077891\)%2C%20Eugenol](https://www.amazon.com.mx/Oral-Complete-Enjuague-piezas-Anticavity/dp/B07HXH9PKK#:~:text=Ingredientes%20%3A,(Ci%2077891)%2C%20Eugenol).
  27. Real academia Española. Antibacteriano. [Online].; 2014 [cited 2023 Junio 22. Available from: <https://dle.rae.es/antibacteriano>.
  28. Vasquez GP. Efecto antibacteriano in vitro de aceite de cocus nucifera sobre streptococcus mutans ATCC 25175. Tesis para título profesional. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Estomatología; 2018.

29. Hernández R, Fernández C, Baptista M. Metodología de la Investigación. Sexta ed. Casas M, editor. México D.F.: McGraw-Hill/Interamericana; 2014.

## ANEXOS

### 1. Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Metodología	
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿Cuál es la diferencia in vitro de la potencia antibacteriana de dos enjuagues bucales comerciales sobre cultivos de <i>Streptococcus mutans</i>, Arequipa - 2023?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>- ¿Cuál es la potencia antibacteriana del enjuague bucal Colgate® Total 12 Clean mint sobre cultivos de <i>Streptococcus mutans</i>, Arequipa - 2023?</p> <p>- ¿Cuál es la potencia antibacteriana del enjuague bucal Oral B Complete sobre cultivos de <i>Streptococcus mutans</i>, Arequipa - 2023?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Evaluar in vitro de la potencia antibacteriana de dos enjuagues bucales comerciales sobre cultivos de <i>Streptococcus mutans</i>, Arequipa - 2023.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>- Determinar la potencia antibacteriana del enjuague bucal Colgate® Total 12 Clean mint sobre cultivos de <i>Streptococcus mutans</i>, Arequipa - 2023.</p> <p>- Determinar la potencia antibacteriana del enjuague bucal Oral B Complete sobre cultivos de <i>Streptococcus mutans</i>, Arequipa - 2023.</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p><b>Hi:</b> Existe diferencia significativa en la potencia antibacteriana de dos enjuagues bucales comerciales sobre cultivos de <i>Streptococcus mutans</i>, Arequipa - 2023.</p> <p><b>Ho:</b> No existe diferencia significativa en la potencia antibacteriana de dos enjuagues bucales comerciales sobre cultivos de <i>Streptococcus mutans</i>, Arequipa - 2023.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>- La potencia antibacteriana del enjuague bucal Colgate® Total 12 Clean mint sobre cultivos de <i>Streptococcus mutans</i>, Arequipa - 2023. Es mejor que el enjuague bucal Oral B Complete.</p> <p>-La potencia antibacteriana del enjuague bucal Oral B Complete sobre cultivos de <i>Streptococcus mutans</i>, Arequipa - 2023. Es mejor que el enjuague bucal Colgate® Total 12 Clean mint.</p>	<p><b>Variable independiente</b> Enjuague bucal con acción antibacteriana</p> <p>Variable independiente 1: Colgate® Total 12 Clean mint</p> <p>Variable independiente 2: Oral B Complete.</p> <hr/> <p><b>Variable dependiente:</b> Potencia antibacteriana sobre cultivos de <i>Streptococcus mutans</i>.</p> <p><b>Diámetro del halo de inhibición (mm)</b></p>	<p><b>Método de investigación</b> Método científico</p> <p><b>Tipo de investigación</b> Aplicada</p> <p><b>Nivel de investigación</b> Explicativo</p> <hr/> <p><b>Diseño de investigación</b> Diseño experimental</p> <p><b>Enfoque</b> Cuantitativo</p>	<p><b>Población</b> Streptococcus mutans</p> <p><b>Técnica de muestreo</b> No Probabilístico</p> <p><b>Muestra</b> Cultivos de cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175</p> <p><b>Técnicas de recolección de datos</b> Observación</p> <p><b>Instrumentos</b> Ficha de recolección de datos</p> <p><b>Análisis de datos</b> Prueba de U de Man Whitney.</p>

## 2. Documento de aprobación por el comité de ética



"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Huancayo, 03 de octubre del 2023

### OFICIO N°0612-2023-CIEI-UC

Investigadores:

LEIDY DIANA CAYO YUCRA  
LORENA NIEVES MAMANI CCAMA

#### Presente-

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes para saludarles cordialmente y a la vez manifestarles que el estudio de investigación titulado: **EVALUACIÓN IN VITRO DE LA POTENCIA ANTIBACTERIANA DE DOS ENJUAGUES BUCALES COMERCIALES SOBRE CULTIVOS DE STREPTOCOCCUS MUTANS, AREQUIPA - 2023.**

Ha sido **APROBADO** por el Comité Institucional de Ética en Investigación, bajo las siguientes precisiones:

- El Comité puede en cualquier momento de la ejecución del estudio solicitar información y confirmar el cumplimiento de las normas éticas.
- El Comité puede solicitar el informe final para revisión final.

Aprovechamos la oportunidad para renovar los sentimientos de nuestra consideración y estima personal.

Atentamente



Walter Calderón Gerstein  
Presidente del Comité de Ética  
Universidad Continental

C.c. Archivo.

#### **Arequipa**

Av. Los Incas S/N,  
José Luis Bustamante y Rivero  
(054) 412 030

Calle Alfonso Ugarte 607, Yanahuara  
(054) 412 030

#### **Huancayo**

Av. San Carlos 1980  
(064) 481 430

#### **Cusco**

Urb. Manuel Prado - Lote B, N° 7 Av. Coliasuyo  
(084) 480 070

Sector Angostura KM. 10,  
carretera San Jerónimo - Saylla  
(084) 480 070

#### **Lima**

Av. Alfredo Mendicla 5210, Los Olivos  
(01) 213 2760

Jr. Junín 355, Miraflores  
(01) 213 2760

### 3. Documento de autorización del establecimiento de salud

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

SOLICITO: AUTORIZACION Y  
COLABORACION CON EL ÁREA DE  
LABORATORIO

DR.  
MERCEDEZ REYNALDINI RODRIGUEZ BUSTINZA  
Jefa de la Micro Red de salud Edificadores Misti

YO, LORENA NIEVES MAMANI CCAMA,  
identificado con DNI N° 73481020 y LEIDY  
DIANA CAYO YUCRA, identificado con DNI N°  
76248056, ante Usted con el debido respeto me  
presento y expongo.

Es grato dirigirme a Ud. para saludarla muy cordialmente y a la vez solicitar su autorización y brindar facilidades para el acceso al establecimiento de salud, área de laboratorio. Nosotras somos egresadas de la Escuela Profesional de Odontología y estamos desarrollando el proyecto de tesis para obtener el título profesional de Cirujano Dentista, con el tema "EVALUACIÓN IN VITRO DE LA POTENCIA ANTIBACTERIANA DE DOS ENJUAGUES BUCALES COMERCIALES SOBRE CULTIVOS DE STREPTOCOCCUS MUTANS, AREQUIPA-2023" en la Universidad Continental, por lo que estaríamos muy agradecidas de contar con su apoyo, a fin de autorizar a quien corresponda, para que podamos realizar las prácticas y recolectar de datos concernientes a nuestra investigación.

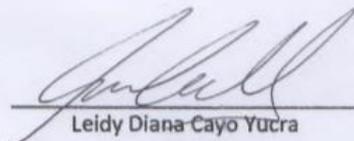
Así mismo, adjunto mi plan de tesis.

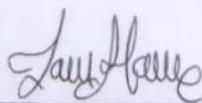
Por lo expuesto.

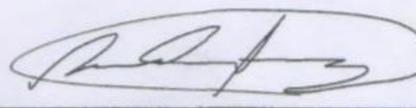
Solicito a usted, tenga bien de acceder a mi solicitud, por ser de justicia.

Arequipa, 22 de septiembre del 2023

Atentamente.

  
Leidy Diana Cayo Yucra  
DNI N° 76248056  
Bach. Odontología

  
Lorena Nieves Mamani Ccama  
DNI N° 73481020  
Bach. Odontología

  
Armando Moisés Carrillo Fernández  
Asesor plan de tesis

GOBIERNO REGIONAL AREQUIPA  
GERENCIA REGIONAL DE SALUD  
RED DE SALUD AREQUIPA CAYLLOMA  
MICRO RED DE SALUD EDIFICADORES MISTI

**TRAMITE DOCUMENTARIO**

Fecha: 22 SEP 2023 Folios: 02  
Hora: 10:11 Firma:   
N° Registro: 2213

GOBIERNO REGIONAL AREQUIPA  
GERENCIA REGIONAL DE SALUD  
RED DE SALUD AREQUIPA CAYLLOMA  
MICRO RED DE SALUD EDIFICADORES MISTI  
C.O. MANFLORES

  
Santa Mamani Ccama  
Bach. Odontología

#### 4. Instrumento de recolección de datos

##### FICHA RECOLECTORA DE DATOS

“EVALUACIÓN IN VITRO DE LA POTENCIA ANTIBACTERIANA DE DOS ENJUAGUES BUCALES COMERCIALES SOBRE CULTIVOS DE STREPTOCOCCUS MUTANS, AREQUIPA – 2023”					
	Calibración del Diámetro de halo de inhibición en mm, según la marca y la concentración del enjuague bucal, acorde a la Técnica Kirby Bauer a las 48 horas.				
N° de Placa Petri	Colgate® Total 12 Clean mint		N° de Placa Petri	Oral B Complete.	
	25%	50%		25%	50%
01			13		
02			14		
03			15		
04			16		
05			17		
06			18		
07			19		
08			20		
09			21		
10			22		
11			23		
12			24		

5. Validación del instrumento (juicio de 3 expertos)



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO  
JUICIO DE EXPERTO

Estimado Especialista: Hilton Emilio Salcedo Molina

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Le adjunto las matrices de consistencia y operacionalización de variables para la revisión respectiva del proyecto de tesis:

<b>Título del plan de tesis:</b>	EVALUACION IN VITRO DE LA POTENCIA ANTIBACTERIANA DE DOS ENJUAGUES BUCALES COMERCIALES SOBRE CULTIVOS DE STREPTOCOCCUS MUTANS, AREQUIPA - 2023
----------------------------------	--

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Huancayo, 01 de Setiembre de 2023

Tesista: Lorena Nieves Mamani Ccama  
D.N.I. 73481020

Tesista: Leidy Diana Cayo Yucra  
D.N.I. 76248056

**ADJUNTO:**

Matriz de consistencia

Matriz de operacionalización de variables

## RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Criterios	Escala de valoración					PUNTAJE
	(1) Deficiente 0-20%	(2) Regular 21-40%	(3) Bueno 41-60%	(4) Muy bueno 61-80%	(5) Eficiente 81-100%	
<p><b>1. SUFICIENCIA:</b> Los ítems de una misma dimensión o indicador son suficientes para obtener su medición.</p>	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	5
<p><b>2. PERTINENCIA:</b> Los ítems de una misma dimensión o indicador son adecuados para obtener su medición.</p>	Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	5
<p><b>3. CLARIDAD:</b> Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas.</p>	Los ítems no son claros.	Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas.	Se requiere una modificación específica de algunos ítems.	Los ítems son claros en lo sintáctico.	Los ítems son claros, llenen semántica y sintaxis adecuada.	5
<p><b>4. COHERENCIA:</b> Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.</p>	Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.	Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador.	Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador.	5
<p><b>5. RELEVANCIA:</b> Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos.</p>	Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	Los ítems son necesarios.	Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.	5

### INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	Alton Emilio Salgado Molina
Profesión y Grado Académico	Cirujano Dentista Maestría
Especialidad	
Institución y años de experiencia	Universidad Nacional del Perú 15 años
Cargo que desempeña actualmente	Cirujano Dentista

Puntaje del Instrumento Revisado: 5

**Opinión de aplicabilidad:**

APLICABLE (X)

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )


  
 Nombres y apellidos Alton Salgado Molina
  
 DNI: 40804182
  
 COLEGIATURA: 21067

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO  
JUICIO DE EXPERTO

Estimado Especialista: Jhon Milton Hilesca Mamani

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Le adjunto las matrices de consistencia y operacionalización de variables para la revisión respectiva del proyecto de tesis:

<b>Título del plan de tesis:</b>	EVALUACION IN VITRO DE LA POTENCIA ANTIBACTERIANA DE DOS ENJUAGUES BUCALES COMERCIALES SOBRE CULTIVOS DE STREPTOCOCCUS MUTANS, AREQUIPA - 2023
----------------------------------	--

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del Instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Huancayo, 01 de Setiembre de 2023



Tesista: Lorena Nieves Mamani Ccama  
D.N.I 73481020



Tesista: Leidy Diana Cayo Yucra  
D.N.I 76248056

**ADJUNTO:**

Matriz de consistencia

Matriz de operacionalización de variables

## RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Criterios	Escala de valoración					PUNTAJE
	(1) Deficiente 0-20%	(2) Regular 21-40%	(3) Bueno 41-60%	(4) Muy bueno 61-80%	(5) Eficiente 81-100%	
<p><b>1. SUFICIENCIA:</b> Los ítems de una misma dimensión o indicador son suficientes para obtener su medición.</p>	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	5
<p><b>2. PERTINENCIA:</b> Los ítems de una misma dimensión o indicador son adecuados para obtener su medición.</p>	Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	5
<p><b>3. CLARIDAD:</b> Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas.</p>	Los ítems no son claros.	Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.	Los ítems son claros en lo sintáctico.	Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.	5
<p><b>4. COHERENCIA:</b> Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.</p>	Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.	Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador.	Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador.	5
<p><b>5. RELEVANCIA:</b> Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos.</p>	Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	Los ítems son necesarios.	Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.	5

### INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	Jhon Millon Hilaraca Mamani
Profesión y Grado Académico	Cirujano Dentista
Especialidad	Ortodoncia y Ortopedia
Institución y años de experiencia	Universidad Inca Garcilaso de la Vega 8 años
Cargo que desempeña actualmente	Cirujano Dentista - Ortodoncia

Puntaje del Instrumento Revisado: 5

**Opinión de aplicabilidad:**

APLICABLE (X)

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )



Jhon Millon Hilaraca Mamani  
CIRUJANO DENTISTA  
COP: 30475  
ESP. EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA M.  
R.N.E. 2538

Nombres y apellidos Jhon Millon Hilaraca Mamani

DNI: 45541451

COLEGIATURA: 30475 .

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO  
JUICIO DE EXPERTO**

Estimado Especialista: José Antonio Melgar Apaza

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

**FICHA DE RECOLECCION DE DATOS**

Le adjunto las matrices de consistencia y operacionalización de variables para la revisión respectiva del proyecto de tesis:

<b>Título del plan de tesis:</b>	<b>EVALUACION IN VITRO DE LA POTENCIA ANTIBACTERIANA DE DOS ENJUAGUES BUCALES COMERCIALES SOBRE CULTIVOS DE STREPTOCOCCUS MUTANS, AREQUIPA - 2023</b>
----------------------------------	---

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Huancayo, 01 de Setiembre de 2023



Tesista: Lorena Nieves Mamani Ccama  
D.N.I 73481020



Tesista: Ledy Diana Cayo Yucra  
D.N.I 76248056

**ADJUNTO:**

Matriz de consistencia

Matriz de operacionalización de variables

## RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Criterios	Escala de valoración					PUNTAJE
	(1) Deficiente 0-20%	(2) Regular 21-40%	(3) Bueno 41-60%	(4) Muy bueno 61-80%	(5) Eficiente 81-100%	
<p><b>1. SUFICIENCIA:</b> Los ítems de una misma dimensión o indicador son suficientes para obtener su medición.</p>	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	5
<p><b>2. PERTINENCIA:</b> Los ítems de una misma dimensión o indicador son adecuados para obtener su medición.</p>	Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	5
<p><b>3. CLARIDAD:</b> Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas.</p>	Los ítems no son claros.	Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.	Los ítems son claros en lo sintáctico.	Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.	5
<p><b>4. COHERENCIA:</b> Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.</p>	Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.	Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador.	Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador.	5
<p><b>5. RELEVANCIA:</b> Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos.</p>	Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	Los ítems son necesarios.	Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.	5

### INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	José Antonio Melgar Apaza
Profesión y Grado Académico	Cirujano Dentista
Especialidad	
Institución y años de experiencia	Universidad Andina Néstor Caceres Velásquez 10 años
Cargo que desempeña actualmente	Cirujano Dentista

Puntaje del Instrumento Revisado: 5

**Opinión de aplicabilidad:**

APLICABLE (X)

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )



**RIO** José A. Melgar Apaza  
CIRUJANO DENTISTA  
COP 29996  
REHABILITACIÓN ORAL

Nombres y apellidos José Antonio Melgar Apaza  
DNI: 29680516  
COLEGIATURA: 29996

## 6. Constancia de Bióloga en supervisión y ejecución de tesis.

### CONSTANCIA

El que suscribe, hace constar que ha colaborado y supervisado como bióloga con la ejecución de la investigación titulada: "EVALUACIÓN IN VITRO DE LA POTENCIA ANTIBACTERIANA DE DOS ENJUAGUES BUCALES COMERCIALES SOBRE CULTIVOS DE STREPTOCOCCUS MUTANS, AREQUIPA – 2023" de los bachilleres en odontología Leidy Diana Cayo Yuca identificada con DNI N° 76248056 y Lorena Nieves Mamani Ccama identificada con DNI N° 73481020. En el área de laboratorio de la Micro Red de Salud Edificadores Misti del distrito de Miraflores – Arequipa.

Se expide la presente a solicitud de los interesados, para los fines que estimen convenientes.

Arequipa, 29 de octubre del 2023.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR  
DEPARTAMENTO DE SALUD  
RED DE SALUD BUCALES - CARACOLLA  
MICRORED DE SALUD EDIFICADORES MISTI  
D.E. MIRAFLORES

  
*Sonia Mamani Chura*  
BIOLOGA  
C.R.E. 37018

---

Sonia Mamani Chura

BÍOLOGA

7. Recolección de datos en ficha recolectora de datos.

FICHA RECOLECTORA DE DATOS

"EVALUACIÓN IN VITRO DE LA POTENCIA ANTIBACTERIANA DE DOS ENJUAGUES BUCALES COMERCIALES SOBRE CULTIVOS DE STREPTOCOCCUS MUTANS, AREQUIPA – 2023"					
Calibración del Diámetro de halo de inhibición en mm, según la marca y la concentración del enjuague bucal, acorde a la Técnica Kirby Bauer a las 48 horas.					
N° de Placa Petri	Colgate® Total 12 Clean mint		N° de Placa Petri	Oral B Complete.	
	25%	50%		25%	50%
01	14 mm	15 mm	13	20 mm	22 mm
02	14 mm	15 mm	14	21 mm	24 mm
03	14 mm	15 mm	15	18 mm	22 mm
04	13 mm	14 mm	16	20 mm	22 mm
05	14 mm	15 mm	17	20 mm	21 mm
06	15 mm	14 mm	18	20 mm	21 mm
07	15 mm	17 mm	19	19 mm	21 mm
08	16 mm	17 mm	20	18 mm	21 mm
09	16 mm	17 mm	21	19 mm	21 mm
10	16 mm	18 mm	22	19 mm	21 mm
11	16 mm	17 mm	23	18 mm	20 mm
12	15 mm	17 mm	24	19 mm	21 mm

  
 Sonia Miranda Chur  
 BIÓLOGA  
 C. B. P. 3703

## 8. Micro Red de Salud Edificadores Misti Distrito de Miraflores – Arequipa.



## 9. Evidencia fotográfica

Cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175



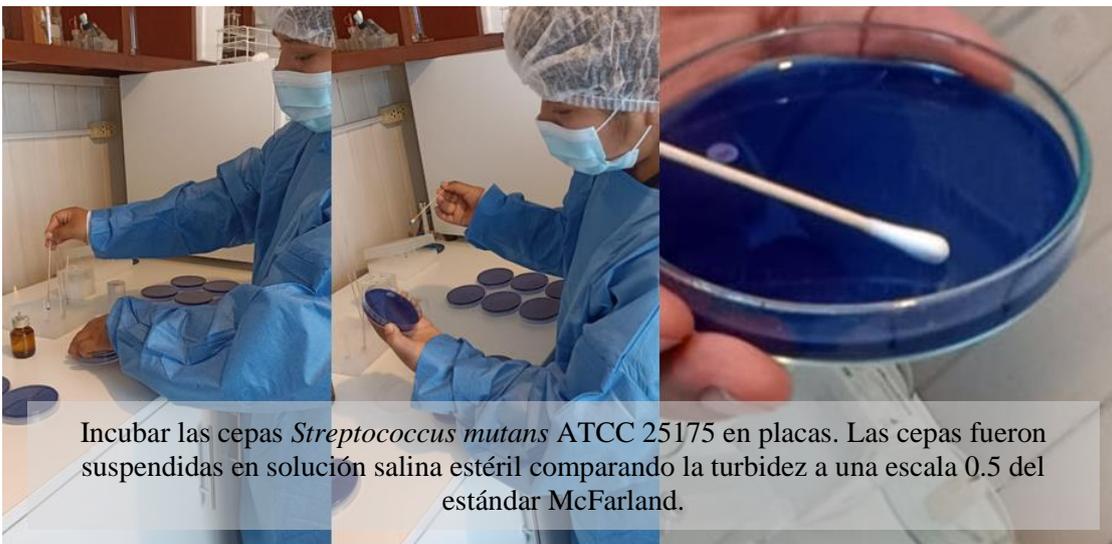
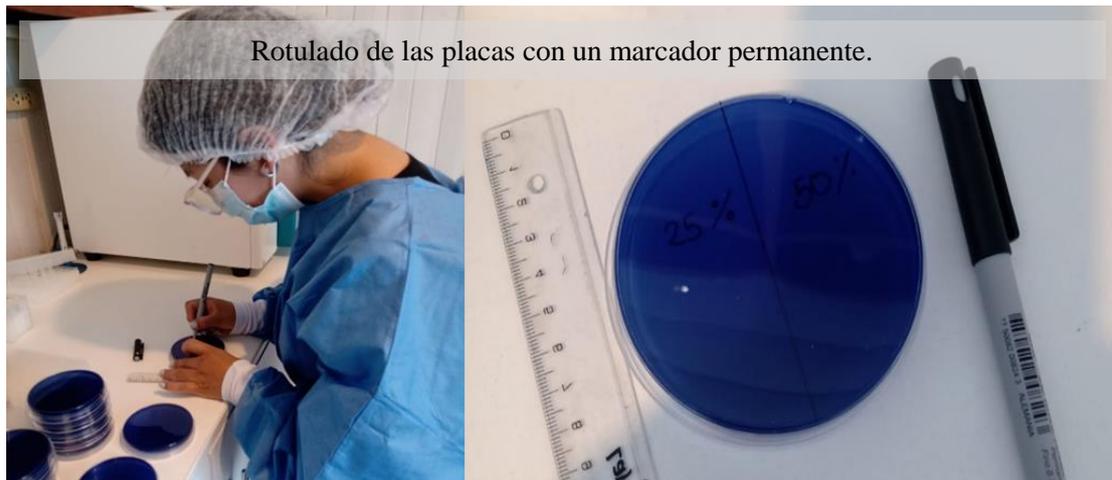
Enjuagues bucales comerciales (Oral B complete y Colgate total 12 clear mint)



Dilución de los enjuagues bucal para alcanzar la concentración al 50 y 25% de los enjuagues bucales.



Impregnar los discos de sensibilidad con las diluciones al 25 y 50%





Alojar las placas en una jarra anaerobiosis



Dejar incubar por 48 horas en una estufa a 37° C.



Análisis y medición de los halos inhibitorios que se formaron.



Halos de inhibición de los enjuagues bucales sobre la cepa *Streptococcus mutans*. En sus diferentes concentraciones.