



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

## **TESIS**

**COMPARACIÓN DE LA EFICACIA ANTIBACTERIANA DE DOS  
ENJUAGUES BUCALES FRENTE AL STREPTOCOCCUS MUTANS  
ESTUDIO INVITRO ICA 2022**

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

**PRESENTADO POR:  
Bach. JORGE JEANPIERRE, SALVADOR GARCIA**

**ASESOR:  
Mg. JORGE LUIS MARCELINO RODRIGUEZ ROJAS  
(0000-0003-3559-1209)**

**ICA, PERÚ**

**Octubre 2021**

## DEDICATORIA

A mi gran inspiración para  
realizar este trabajo de  
investigación.

Mis pacientes, a ellos se  
hará merecedor este gran  
conocimiento.

## AGRADECIMIENTO

Quiero empezar agradeciendo ante todo a Dios, a todas las personas que fueron de mucha ayuda a la culminación de esta tesis.

Al Mblgo Juan José Guillermo por el apoyo de su especialidad, contribuyendo en la realización de mi investigación, con el aporte de sus grandes conocimientos en microbiología.

Y a los maravillosos profesores que intervinieron durante mi formación como profesional.

## ÍNDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de tablas	vi
Índice de gráficos	vii
Resumen	viii
Abstrac	ix
Introducción	x
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1. Descripción de la realidad problemática	12
1.2. Formulación del problema	13
1.2.1 Problema general	13
1.2.2 Problemas específicos	14
1.3. Objetivos de la investigación	14
1.4. Justificación de la investigación	15
1.4.1. Importancia de la investigación	15
1.4.2. Viabilidad de la investigación	16
1.5. Limitaciones de estudio	16
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	17
2.1. Antecedentes de la investigación	17
2.2. Bases teóricas	21
2.3. Definición de términos básicos	32
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	34
3.1. Formulación de hipótesis principal y derivadas	34
3.2. Variables; definición conceptual y operacional	34
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	35
4.1. Diseño metodológico	35
4.2. Diseño muestral	35
4.3. Técnicas e instrumento de recolección de datos	38
4.4. Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información	43
4.5. Aspectos éticos	43
CAPITULO V: RESULTADOS	44

5.1. Análisis descriptivo	44
5.2. Análisis inferencial	54
Discusión	64
Conclusiones	68
Recomendaciones	69
Fuentes de información	69
ANEXOS	78
Anexo n°1: Carta de presentación	78
Anexo n°2: Ficha de recolección de datos	79
Anexo n°:3 Imágenes del desarrollo de la investigación	80

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Efecto antibacteriano del enjuague Colgate® Total 12 Clean Mint contra Streptococcus mutans ATCC 25175 según la técnica Kirby Bauer (método disco-difusión-agar y excavación pocillo-agar).	43
Tabla 2: Efecto antibacteriano del enjuague Listerine® Anticaries Zero contra Streptococcus mutans ATCC 25175 según la técnica Kirby Bauer (método disco - difusión - agar y excavación pocillo-agar).	45
Tabla 3: Comparación del efecto antibacteriano de los enjuagues bucales Colgate® Total 12 Clean Mint y Listerine® Anticaries Zero contra Streptococcus mutans ATCC 25175 según la técnica Kirby Bauer (método disco - difusión-agar y excavación pocillo - agar).	47
Tabla 4: Efecto antibacteriano del grupo de la penicilina (control+) y el agua destilada ( control - ) contra Streptococcus mutans ATCC25175 según la técnica Kirby Bauer (método disco- difusión -agar y excavación pocillo-agar).	49
Tabla 5: Efecto de los enjuagues bucales Colgate® Total 12 Clean Mint y Listerine® Anticaries Zero según la nomenclatura del CLSI (Clinical Laboratory Stándar Institute) en la escala de Duraffourd contra el Streptococcus mutans ATCC 25175.	51

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	44
Gráfico 2	46
Gráfico 3	48
Gráfico 4	50
Gráfico 5	52

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo establecer la eficacia antibacteriana al comparar 2 enjuagues bucales frente al *Streptococcus mutans* ATCC 25175 in vitro en Ica; entre los materiales y métodos se tuvo que el diseño investigativo fue experimental, prospectivo, longitudinal y transversal teniendo como muestra las cepas de *Streptococcus mutans* en donde se aplicarán la técnica de Kirby Bauer usando los métodos de disco-difusión y de excavación, los cuales son usados de forma estandar por el Clinical Laboratory Standard Institute (CLSI); cultivándose con el medio: Agar Miller Hilton. Se realizaron 15 repeticiones para cada método donde se aplicaron los dos enjuagues bucales en concentraciones de 25%, 50% y 100%; los cuales fueron incubados en una estufa de uso microbiológico a 36 °C durante unas 24 horas en microaerofilia. Los halos inhibitorios fueron medidos a las 48 horas. En los resultados se obtuvo que el enjuague bucal con Colgate al 100% presentó halos de inhibición de mayor promedio 17,2 mm; luego se obtuvo promedios de 13,72 y 13,94 mm de halos de inhibición con los enjuagues con Colgate al 25% y 50% respectivamente; todos estos promedios fueron muy superiores a los promedios con los enjuagues de Listerine a 25%, 50% y 100% respectivamente. Concluyendo que, de los dos enjuagues bucales, el Colgate Total 12 Clean Mint obtuvo un mayor efecto antibacteriano in vitro frente al *Streptococcus mutans* ATCC 25175, mientras que al enjuague bucal Listerine Anticaries Zero no presentó efecto antibacteriano in vitro frente al *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Palabras clave: *Streptococcus mutans*, enjuague bucal, antibacterianos, in vitro.

## ABSTRAC

The objective of this research was to establish the antibacterial efficacy when comparing two mouthwashes against *Streptococcus mutans* ATCC 25175 in vitro in Ica. Among the materials and methods, the research design was experimental, prospective, longitudinal and transversal, with *Streptococcus mutans* strains as sample, where the Kirby Bauer technique was applied using the disc-diffusion and excavation methods, which are standardized by the Clinical Laboratory Standard Institute (CLSI); The culture medium was Miller Hilton agar, 15 replicates were performed for each method where the two mouthwashes were applied in concentrations of 25%, 50% and 100%; which were incubated in a microbiological oven at 36 °C for 24 hours in microaerophilia. The inhibition halos were measured after 48 hours. The results showed that the mouthwash with Colgate at 100% presented the highest average inhibition halos of 17.2 mm; then averages of 13.72 and 13.94 mm of inhibition halos were obtained with the rinses with Colgate at 25% and 50%, respectively; all these averages were much higher than the averages with the Listerine rinses at 25%, 50% and 100%, respectively. Concluding that of the two mouthrinses, Colgate Total 12 Clean Mint had a greater in vitro antibacterial effect against *Streptococcus mutans* ATCC 25175, while Listerine Anticaries Zero mouthrinse had no in vitro antibacterial effect against *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Key words: *Streptococcus mutans*, mouthwash, antibacterial, in vitro.

## INTRODUCCION

La presente investigación titulada “Comparación de la eficacia antibacteriana de dos enjuagues bucales frente al Streptococcus mutans ATCC 25175 estudio in vitro Ica 2022”, su finalidad es demostrar un mayor efecto antibacteriano entre dichos enjuagues bucales. Teniendo en cuenta que los enjuagues bucales son soluciones líquidas que suelen usarse para enjuagar los dientes, encías, lengua, ayudando así a promover la higiene bucal. Por ello el cirujano dentista podría hacer recomendación de ciertos tipos de colutorios bucales si se presenta un alto riesgo de caries dental, encías inflamadas, boca seca llamada comúnmente como xerostomía o halitosis. Ya que en el mercado existen diferentes marcas comerciales de enjuagues bucales siendo considerados y repartidos para diferentes tipos de patologías orales se consideró hacer una comparación dedicha efectividad hacia una las enfermedades orales con mayor prevalencia según la OMS, la caries dental. La causante principal de su aparición la presentala bacteria Streptococcus mutans, siendo uno de los factores etiológicos principales, cuya acción metabólica al producir azúcares encargados de adherirse en la pared del esmalte originan un PH de 5.5, ocasionando así la desmineralización de éste, iniciando así el proceso de formación de la caries. Teniendo en cuenta estos conceptos se hace relevante generar una investigación, así mismo recurrí a la técnica de Kirby Bauer usando los métodos de disco- difusión y el de excavación de pocillo-agar, realizando 15 pruebas para cada enjuague bucal aplicándolo frente al Streptococcus mutans durante 48 horas, generando así una suspicacia que detallaré a continuación en la estructura completa de este trabajo investigadorío:

Capítulo I: se procede a plantear el problema de investigación, así mismo describo los objetivos, los cuales formulé por la necesidad de conocer ante una comparación de dos enjuagues bucales más usados en el mercado, generando así una justificación que describe la importancia y viabilidad de esta investigación; luego, describo los límites de tiempo y espacio.

Capítulo II: se hace la recolección de antecedentes internacionales, de igual manera nacionales, información teórica, bases científicas, así como conceptos básicos útiles para mi investigación.

Capítulo III: se propone la hipótesis general, identificando, describiendo su definición, se hace además la clasificación descrita y operacionalización de variables.

Capítulo IV: procedo a describir el diseño, metodología, muestra, la matriz de consistencia, instrumento en la recolección de datos, la validez, confiabilidad, junto con técnicas de procesamiento informativo y la técnica estadística usada en la información de los análisis.

Capítulo V: se hace presente el análisis, discusión, se realiza análisis descriptivo, así como también las tablas con su respectiva frecuencia y gráficos.

Continuando para finalizar con mis conclusiones, recomendaciones obtenidas producto de esta investigación, como también se hace la mención de las fuentes de información consultadas y anexos realizados

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Descripción de la realidad problemática

La mayor cantidad de personas casi siempre tratan de cuidar su salud oral, sin embargo, existen afecciones bucales que son encontradas entre de las principales patologías afectando así toda la población mundial. Concluyendo que la caries dental y las enfermedades periodontales son las más prevalentes según la OMS.<sup>1</sup>

Definiendo a la caries como un proceso que se localiza con un origen multifactorial iniciando luego de la erupción de los dientes causando elablandamiento del tejido más duro dentario, evolucionando y generando así una hendidura.

En nuestra cavidad oral existe una gran comunidad de bacterias que intervienen en el origen de la placa bacteriana cuyo origen se inicia con la acumulación de Streptococcus grampositivos principalmente el Streptococcus grupo mutans, Lactobacillus spp y Actinomyces spp, de los cuales, Streptococcus mutans es considerado como el organismo principal causante que se asocia a la caries dental.

Para una mejor defensa ante esta enfermedad se requiere de la prevención, que incluye el uso de varios productos como agentes quimioproliféricos teniendo entre ellos los colutorios y enjuagues bucales ayudando a obtener una buena higiene oral.

Para que ésta se preserve recurrimos a la asociación dental americana (ADA) la cual hace referencia que estos enjuagues se usan con diferentes razones como

refrescar el aliento, ayudando a controlar la caries, disminuir la placa dental, y reduce la velocidad en la que se origina el sarro sobre los dientes.<sup>2</sup>

La mayor cantidad de enjuagues bucales están con disposición sin receta médica, existiendo dos tipos de enjuagues como **los terapéuticos** que ayudan a disminuir la placa, la gingivitis, la caries, el mal aliento. Y **los cosméticos** pudiendo controlar o reducir temporalmente la halitosis, dejando la boca bajo un agradable sabor, sin solucionar los motivos de ésta, no eliminan las bacterias que lo causan, ni disminuyen la placa, la gingivitis o la caries.

Además, hay que considerar que la mayor parte de la sociedad confunde los términos enjuagues bucales con colutorios, la diferencia se encuentra en que los enjuagues bucales son soluciones acuosas no estériles, mientras que los colutorios tienen la capacidad de actuar contra la adherencia bacteriana, colonización y metabolismo, afectando así el crecimiento bacteriano inhibiendo la formación de placa dental.

Para la sociedad peruana existe una problemática al encontrarse que la mayor cantidad de enjuagues bucales se venden sin receta médica, sin embargo, en el mercado se presentan dos grandes marcas como LISTERINE® y Colgate®; cuyas propagandas publicitarias ofrecen ser eficientes al actuar sobre la caries y enfermedad periodontal. Por ello, comprobar que esto es cierto, va a brindar a la población una información verdadera sobre el efecto antibacteriano que realmente presentan, siendo de relevancia la presente investigación por generar un conocimiento nuevo para así mejorar la salud oral e integral.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema principal**

¿Cómo es la comparación de la eficacia antibacteriana entre 2 enjuagues bucales frente al *Streptococcus mutans* in vitro en Ica 2022?

### **1.2.2. Problemas secundarios**

¿Cuál es la eficacia antibacteriana in vitro del enjuague bucal LISTERINE® Anticaries Zero frente al Streptococcus mutans?

¿Cuál es la eficacia antibacteriana in vitro del enjuague bucal Colgate® Total 12 Clean Mint frente al Streptococcus mutans?

¿Cuál es la eficacia antibacteriana in vitro de 2 enjuagues bucales al compararlos con el grupo de control positivo frente al Streptococcus mutans?

¿Cuál es la eficacia antibacteriana in vitro de 2 enjuagues bucales al compararlos con el grupo de control negativo frente al Streptococcus mutans?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo Principal**

Comparar la eficacia antibacteriana de 2 enjuagues bucales frente al Streptococcus mutans in vitro en Ica 2022.

#### **1.3.2. Objetivos secundarios**

Evaluar la eficacia antibacteriana in vitro del enjuague bucal LISTERINE® Anticaries Zero frente al Streptococcus mutans.

Evaluar la eficacia antibacteriana in vitro del enjuague bucal Colgate® Total 12 Clean Mint frente al Streptococcus mutans.

Evaluar la eficacia antibacteriana in vitro de 2 enjuagues bucales al compararlos con el grupo de control positivo frente al Streptococcus mutans.

Evaluar la eficacia antibacteriana in vitro de 2 enjuagues bucales al compararlos con el grupo de control negativo frente al *Streptococcus mutans*.

## **1.4. Justificación de la investigación**

### **1.4.1. Importancia de la investigación**

Como **relevancia teórica** el presente estudio constituye un aporte al debate en el campo del conocimiento disponible con respecto a la eficacia antibacteriana de los enjuagues bucales: LISTERINE® Anticaries Zero y Colgate® Clean Mint de manera individual, y además comparándola entre ambos para saber cuál de ellos presenta mayor efecto inhibitor de la bacteria *Streptococcus mutans*.

Como **relevancia práctica** los resultados de la presente investigación ayudan a la toma de decisiones por parte de los cirujanos dentistas, para la indicación certera de los enjuagues bucales, con respecto a la efectividad antibacteriana ante los *Streptococcus mutans* como medida preventiva ante la aparición de la caries dental. Los hallazgos se evaluarán con un control negativo (suero fisiológico) para evitar variables de intervención de reactivos que se utilicen durante el cultivo; además de un control positivo (penicilina) como GOLD STANDAR para contrastar el grado de efectividad por lo que se garantiza en los resultados calidad de datos para su aplicación práctica.

Esta investigación tiene una **relevancia social** ya que el grupo poblacional que se va a beneficiar con los resultados de la presente investigación son todos los pacientes adultos y pediátricos que hacen uso de los enjuagues dentales disponibles en el mercado. Además, se pudo comparar y conocer cuál de los 2 enjuagues bucales usados es el que presenta mayor eficacia antibacteriana frente al *Streptococcus mutans*; que si bien se tratan de un estudio in vitro sus hallazgos son útiles para la toma de decisiones por parte del profesional en beneficio directo de los pacientes que acuden a su consulta odontológica.

#### **1.4.2. Viabilidad de la investigación**

El estudio es viable por cuanto se cuenta a disposición en el mercado los enjuagues bucales: LISTERINE® Anticaries Zero, Colgate® Total12 Clean Mint; además de agua destilada estéril y penicilina; también es viable por cuanto se tiene a disposición el laboratorio de microbiología por lo que el trabajo de campo está garantizado; es viable por cuanto se dispone de los medios económicos necesarios para solventar los gastos que genere la presente investigación.

#### **1.5. Limitaciones de estudio**

Dado que el diseño del estudio es laboratorial “in vitro” los resultados que se obtengan solo tienen validez interna por cuanto cualquier inferencia a la clínica corresponde en su integridad a la evidencia científica y la decisión por parte del personal clínico odontológico.

En el presente estudio no se realizó mediciones repetidas para verificar en el tiempo la capacidad de inhibición de los enjuagues y colutorios bucales frente al *Streptococcus mutans* Ica 2022.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

##### 2.1.2. Antecedentes internacionales

**Kemparaj U. (2019)** India; tituló la investigación como evaluación comparativa de la cascara del grano de cacao, jengibre y clorhexidina en boca. Se hicieron enjuagues en boca con la disminución del conteo de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* en saliva el cual fue un ensayo de control aleatorio. Se tuvo como objetivo que tan eficaz fue el enjuague bucodental de cascara de cacao, jengibre y clorhexidina sobre *S. mutans* y *Lactobacillus*. Entre los materiales y métodos fueron realizados ensayos controlados aleatoriamente con pacientes de 18 a 25 años en el periodo de julio-septiembre en el 2018. Fueron asignados tres grupos como poblacional a estudiar. Todos los grupos recibieron enjuagues bucodentales de cacao como grano, jengibre o clorhexidina. La investigación prosiguió con un diseño cuadrado. Cada participante recibió la instrucción de hacer uso del enjuague bucal en el periodo de una vez al día por siete días. Se hizo la recolección muestral con saliva haciendo mediciones de *S. mutans* y *Lactobacillus*. Se obtuvieron resultados donde la cascara de grano del cacao y los enjuagues de clorhexidina originaron una disminución significativa de *S. mutans* ( $p < 0.005$ ). El enjuague hecho con jengibre disminuyó considerablemente la colonia de *Lactobacillus* ( $p < 0.005$ ). Teniendo como conclusión que los hallazgos indicaron que dichos enjuagues bucodentales de forma natural ofrecieron una buena efectividad anticariogénica y anti-placa siendo alternativas comerciales para los enjuagues bucodentales de uso tradicional.<sup>3</sup>

**Sampaio G. (2019)** Brasil; tituló la investigación como potencial antimicrobiano in vitro de enjuagues bucales infantiles contra biofilm de *Streptococcus mutans*:

como estudio preliminar. Siendo el objetivo la investigación el potencial antimicrobiano in vitro de enjuagues bucodentales en biofilm de *Streptococcus mutans* maduro. Se quiso probar cuan susceptible es el S, mutans biofilm UA 159 (ATCC700610) a los enjuagues bucodentales de niños contra enjuagues bucales infantiles contando con agentes activos que mencionaremos en seguida: cloruro de G1- G1-cetilpiridinio, G2-xilitol – triclosán, G3-Malva sylvestris y xilitol. Se utilizó una solución con tampón salinizado que contenía fosfago (PBS) dentro del control negativo (G4). Con dicha investigación, la biopelícula cariogénica fue inoculada solo una al día por un minuto en los enjuagues bucales infantiles durante un tiempo de cinco días. Siguiendo el proceso se sembraron una alícuota de cada enjuague usado en un agar de infusión de cerebro/corazón (BHI), pasando a incubar a 37 °C, 5% de CO<sub>2</sub> por dos durante 48H. Entre los resultados se manifestaron como unidades originarias de colonias (UFC), convirtiéndose en log<sub>10</sub>. Ellos se sometieron a ANOVA y a la prueba de Turkey al 5%. Fueron observados valores de 7.75, 7.66 y 7.49 CFU log<sub>10</sub> para G1, G2 y G3, correspondientemente, sin embargo, para el G4 el valor 9.53 CFU log<sub>10</sub> 14. Se tuvo una consecuencia que aquellos enjuagues bucales investigados no demostraron diferencias estadísticas de gran significancia entre aquellos, sin embargo, si hubo una disminución bacteriana significativamente estadística en comparación al grupo de control. Se tuvo como conclusión que dichos enjuagues bucales infantiles dieron una efectividad antimicrobiana con mucha relevancia en la biopelícula cariogénica con patrón in vitro, originando preocupación al usarlo sobre una población joven.<sup>4</sup>

**Lema T. (2018)** Ecuador; tituló su investigación como efecto antibacteriano de enjuagues bucales pediátricos que se comercializan en el Ecuador sobre cepas de *Streptococcus mutans*: estudio in vitro. Siendo su objetivo la determinación y comparación de la efectividad antibacteriana de enjuagues bucodentales infantiles con base de cloruro de cetilpiridinio al 0.075% y Xilitol al 10% en cepas de *Streptococcus mutans*. En la investigación se aplicó un método experimental in vitro, formado con 20 cepas de S. mutans que se obtuvieron del repositorio del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI) inoculadas en un medio de agar tripticosa de soya.

Fueron 60 placas petri (N=60) distribuidas de 3 grupos experimentales (N= 20 en por uno) de 10 ml, 15 ml y 20 ml por enjuague, por placa se agregaron 5 discos de papel impregnados en las soluciones siguientes: G1= Colgate plax ( con cloruro cetilpiridinio al 0.075%), G2= Denture kids (con xilitol al 10%), G3= Blendy (xilitol al 10%), C+= control positivo (con clorhexidina al 0.12%) y C-= control negativo (con agua destilada). Se colocaron en incubación las placas petri a 37 °C con baja presión de oxígeno. Pasadas las 48 horas se volvieron a visualizar para valorar los halos inhibitorios. Se realizó un análisis estadístico de Kruskal Wallis y U Mann Whitney con un nivel de significancia de 5%. Se obtuvieron resultados como cantidades siguientes: de 10, 15 y 20 ml con cloruro de cetilpiridinio dieron un aumento de gran significancia del halo >14mm (p= 0.001) que fueron altamente sensibles. Los que tenían xilitol dieron resultados con menor halo de inhibición >0= a 8mm (p=0.1) con una sensibilidad intermedia. Los que tenían una cantidad de 20 ml de cloruro de cetilpiridinio no se observó diferencia con gran significancia significativa al ser comparado con 15 ml de clorhexidina (p=0.1). Se concluyó que aquellos enjuagues bucodentales con xilitol tuvieron sensibilidad intermedia, mostrando baja efectividad comparado al cloruro de cetilpiridinio que fue significativamente más sensible.<sup>5</sup>

### **2.1.2. Antecedentes nacionales:**

**Sánchez M. (2019)** Chiclayo; tituló su investigación como comparación del efecto antibacteriano in vitro de 4 colutorios bucales comerciales en Chiclayo sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Presentó como objetivo la comparación de la efectividad antibacteriana in vitro de 4 colutorios bucales que se comercializaban en Chiclayo más un control positivo de glucanato de clorhexidina al 0.12% en el *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Este efecto antibacteriano fue determinado con el método difusión con disco más el método pocillo de agar. Estos dos estuvieron regulados por el Clinical Laboratory Standard Institute.

Este medio de cultivo se uso con agar mitis salivarius bacitracina. Se uso una técnica con siembre pro-dispersión sobre una superficie usando un hisopo estéril

(método de Kirby -Bauer). Luego se incubó con una estufa microbiológica a 36°C por el periodo de 24 horas en microaerofilia. Se mostraron halos inhibitorios que fueron medidos bajo un milímetro de vernier mecánico de la marca Starrett. Se observaron los resultados donde la efectividad antibacteriana se dio a través de la media de halos inhibitorios que se formaron por los enjuagues bucodentales comerciales y con el control positivo con glucanato de clorhexidina al 0.12% en el *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Además, mostró que los enjuagues A y B no concluyeron efectividad antibacteriana ya que no se formó halos inhibitorios sobre *S. mutans*. Con los enjuagues C y D se dieron formaciones de halos inhibitorios de 12.2 y 8.4 mm respectivamente en comparación con el control positivo del glucanato de clorhexidina en 0.12%, se tuvo una observación diferencial estadísticamente con gran significancia ( $p < 0.005$ ). Teniendo como conclusión que A y B no tuvieron una efectividad antibacteriana sobre el *Streptococcus mutans* ATCC 25175 por lo cual se deben considerar enjuagues cosméticos. Mientras los colutorios C y D presentaron una efectividad antibacteriana en oposición al *Streptococcus mutans* ATCC 25175 sin embargo dicha efectividad fue menos que la originada por el glucanato de clorhexidina al 0.12%.<sup>6</sup>

**Luis J. (2017)** Lima. tituló su investigación como actividad antibacteriana del aceite esencial de canela (*Cinnamomun zeylacinicum*) comparándose con la clorhexidina 0.12% sobre el *Streptococcus mutans* ATCC 25175 como un estudio in vitro en Lima durante el periodo 2017. Su principal objetivo fue ir conociendo la acción antibacteriana que presentaba el aceite esencial de *Cinnamomun zeylanicum* nombre científico que presenta la canela comparándose con la clorhexidina al 0,12% al aplicarse en el *Streptococcus mutans* ATCC 25175 invitro. En su metodología la investigación fue de tipo experimental, prospectivo y longitudinal. Este aceite se obtuvo a través del uso del método de destilación por arrastre del vapor de agua usando la corteza de *Cinnamomun zeylanicum* (canela).

Cuyos datos se analizaron con los programas de SPSS y aplicando a su vez la prueba estadística T. Student. Resultando que la esencia de aceite de canela presento al 100% una accion antimicrobiana en las cepas de *Streptococcus*

mutans ATCC 25175 durante el periodo de 72 y 120 horas. Así mismo la clorhexidina al 0.12% tuvo una acción antibacteriana en las cepas de Streptococcus mutans en 72 y 120 horas. Sin embargo, se consideró que la actividad antibacteriana de la Cinnamomun zeylanicum que es la canela al 100% fue menos que la clorhexidina al 0.12% en las cepas de Streptococcus mutans ATCC 25175 en el periodo de 72 y 120 horas.<sup>7</sup>

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Enfermedades más prevalentes de la cavidad oral:**

La vida de las personas muchas veces se ve afectada en muchos países debido al sector salud siendo una carga importante para ellos las enfermedades bucodentales, ya que estas suelen causar molestias, dolor, alterando la estética personal incluyendo la muerte. Estas enfermedades suelen tener factores de riesgo en común con otras enfermedades no transmisibles importantes. Es estimado que dichas enfermedades bucodentales suelen afectar a una cantidad de 3500 millones de personas. Se dice que un estudio de peso global de morbilidad 2017 (Global Burden of Disease Study 2017) arrojó que la caries dental de no ser abordada en piezas dentarias permanente se vuelve el trastorno de salud con más frecuencia. De 530 millones de infantes a más suelen padecer de caries dental en los dientes deciduos.<sup>8</sup>

### **2.2.2. Caries Dental:**

Para las personas la salud bucodental se vuelva como un componente principal de la salud en general, es un resultado vital para el desarrollo de un buen crecimiento para el niño y el adolescente, ya que esta se encuentra asociada a la nutrición, comunicación, fonación, imagen personal y eso conlleva a tener una adecuada autoestima.

La caries dental se vuelve una enfermedad crónica, capaz de generar infecciones, multifactorial y que es muy trasmisibles, además tiene mucha prevalencia en la infancia. Esta se presenta tanto en niños como en adultos, pero suele afectar a todas las personas. Casi siempre se ha asociado al *Streptococcus mutans* como el principal microorganismo responsabilizado de la aparición de la caries dental. También se suelen asociar otros microorganismos de los géneros *Lactobacillus*, *Actinomyces* y diferentes tipos de *Streptococcus* que tienen una participación con un rol de menos importancia en su aparición.<sup>9</sup>

### **2.2.3. Bacterias cariogénicas**

Se ha encontrado que existen bacterias que presentan mayor frecuencia e importancia involucradas con la caries dental siendo los *Streptococcus mutans* (ya que estas suelen ocasionar la caries presente en las caras oclusales y superficies lisas del diente, los *Lactobacillus* que suelen aparecer cuando la lesión se ha insertado en las zonas más retentivas y en las raíces. Negroni (2009), dijo que el *streptococcus sobrinus* presentó un alto potencial en provocar la caries y siendo considerado como la segunda especie de mayor importancia en los seres humanos. Otras como los *Actinomyces* según Linossier & Valenzuela (2011) mencionan que en el ser humano las especies de mayor importancia son los *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sobrinus* caracterizándose colonizadores de un biofilm que ha sido demostrado relacionándose a la fabricación de caries en el esmalte, ya que esta es capaz de producir ácidos.<sup>10</sup>

### **Streptococcus**

Estas suelen ser bacterias presentados en figuras de cocos esféricos u ovoides, los cuales se agrupan en cadenas variables, cuya forma de cadena se asocia a que los organismos se encuentran enlazados con una porción de su propia pared celular, no presentan movilidad, tampoco conforman esporas y estas tienen una reacción positiva a la coloración de Gram, suelen presentar prolongaciones extracelulares como fimbrias y capaz podría presentar capsula.

Se pueden encontrar muchas veces en el tracto gastrointestinal, respiratorio y bucal del ser humano. Se desarrolla a 37°C, cuyo medio de cultivo adecuado debería ser solido presentando sangre y algunos líquidos tisulares. El metabolismo que tiene es uso fermental, capaz de producir grandes cantidades de ácidos que desciende muchísimo el PH. Estos Streptococcus tienden a ser un amplio grupo de microorganismos algunos de ellos se encuentran formando parte del microbiota normal y otros de ellos presentan un comportamiento contrario como saprofitos, comensales y hasta patógenos siendo causas principales de diversas infecciones en el ser humano.<sup>11</sup>

### **Streptococcus mutans**

Entre los principales factores etiológicos de la caries dental se considera el Streptococcus mutans presentando una alta relevancia al relacionarse como una de las causas multifactoriales de dicha enfermedad, además se le agrega un déficit en la limpieza bucodental y un uso elevado de azúcar en la ingesta de la persona, gracias a esto originó el nacimiento de muchas investigaciones de interés sobre el comportamiento de este microorganismo. Este microorganismo presenta un proceso cariioso produciendo polisacáridos extracelulares que inician desde la sacarosa cuando ésta es adherida firmemente al diente y este se pega directamente a ellos. Dichos elementos ayudan a determinar la adhesión, agregación, congregación, la producción y el metabolismo de estadios polisacáridos intracelulares, también se asume que producen dextranasas y fructanasas, un veloz metabolismo de sacarosa convirtiéndose en ácido láctico y mas ácidos orgánicos, además estos presentan un efecto post-PH sienten este corto que puede lograr un PH crítico de 5.5 siendo de necesidad para que se origine la desmineralización del esmalte, dichos organismos micro pueden lograr de formas más rápida que otro que se encuentre presente en la placa dental. El Streptococcus mutans tiene muchas propiedades siendo relacionadas con la capacidad de hacer metabolización con grandes sumas de sacarosas, produciendo mucho ácido láctico y esta puede mantenerse en medio ambiente ácido, el cual es alterado por dicho microorganismo.

También es capaz de adherirse con las paredes del esmalte debido a la producción de glucanos y fructanos que nacen desde la glucosiltransferasa (GTF).<sup>12</sup>

### **Medios de cultivo del Streptococcus Mutans**

Suelen ser anaerobios facultativos, siendo su temperatura ideal de crecimiento de 36 ±1°C, cuya práctica se aconsejó fue dicha por J. Liébana de hacer una incubación de las placas inoculadas por 24 horas en aerobiosis lo cual hizo favorecer a el origen de agua oxigenada siendo un carácter diferencial por su formación de polisacáridos extracelulares siendo de fácil de reconocer por estas colonias. Como los centros de cultivo en los cuales hizo generar poblaciones de Streptococcus mutans según estudios internacionales son:

**Agar sangre de carnero:** en este se desarrollaron cepas alfa hemolíticas que son capaces de destruir parcialmente los eritrocitos, beta hemolíticas que puede originar la destrucción total de eritrocitos y gama hemolíticas lo cuales no tienen alguna acción destructiva en los eritrocitos.

**Agar mitis-salivarius (MSA):** este medio de cultivo contiene un 5% de sacarosa y además algunas sustancias que inhiben como telurio potásico, azul tripan además de cristal violeta, siendo el medio de poca selectividad.

**Mitis-salivarius-bacitracina (MBS):** este presenta el agar mitis-salivarius al cual se le es añadido una cantidad de 0.2 u/mL de bacitracina y 15% de gramos de sacarosa. Siendo el medio de cultivo de gran selectividad, el cual fue utilizado para utilizar la técnica de “aislamiento y cuantificación sobre Streptococcus mutans en saliva”, la cual fue en descripción y usada en dicha investigación.

**Agar con tripticasa:** este medio de cultivo contiene extractos de levadura, cisteína, sacarosa y bacitracina (TYCSB) la cual ha sido desarrollada debido a que este no presenta una inhibición en el serotipo Streptococcus criceteus en

comparación a los casos de los medios de cultivos ya antes mencionados que si son capaces de inhibir completamente a dicho microorganismo. En los dos últimos medios de cultivos (MSA y MSB) las colonias se presentan elevadas, convexas, onduladas, opacas, con una coloración azul oscuro, con un margen irregular, una superficie granulada, con adhesión, se desarrolla polisacáridos extrade las celulas se logra apreciar una burbuja con color brillando con forma redondeada. Los medios de cultivo con agar tripticasa, con extracto de levadura, con cisteína, con sacarosa y bacitracina TYCSB generan colonias suelen ser variadas de forma regular y casi siempre presentan dificultad para reconocerse.

**Agar Tripticasa de soya, extracto de levadura, Sucrosa y Bacitracina (TYS20B):** el presente agar de cultivación es el que ha generado mejor resultados en la recuperación, así tal cual la selectividad para estudios comparativos, la preparación se vuelve fácil además de económica. La recuperación es debida a que presenta un fuerte aporte de nutrientes que se obtiene con la tripticasa de soya y además de la extracción de levadura. Este medio presenta una ventaja en la selección ya que este cultivo presenta adición a la bacitracina.

**Agar Mueller Hinton:** se recomienda universalmente para las pruebas de sensibilidad a agentes antimicrobianos. Es un medio de cultivo nutritivo no selectivo que promueve el crecimiento microbiano. Con sus componentes se hace recomendar por el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) que antes se llamaba National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS), utilizado para la obtención del antibiograma con un medio sólido, ya que tiene una buena reproducción de lote a lote como exámenes de sensibilidad, el contenido en inhibidores de sulfonamidas, trimetoprima y tetraciclina fue menor, la mayoría de los patógenos microbianos.

Se desarrolla excelentemente y con una buenacantidad de datos que fueron revisados con el uso de este medio de cultivación. Cuando se adiciona con

sangre de carnero al 5%, este ayuda a hacer las pruebas de sensibilidad a estreptococos.<sup>26</sup>

## **TECNICAS DE DIFUSION EN PLACA O KIRBY BAUER**

El método Kirby-Bauer (llamado método de difusión en agar) se usa en la determinación de sensibilidad del microbio enfrentado en antibiótico. Dicho método contiene algo llamado un antibiograma y/o prueba de susceptibilidad bacteriana sobre las drogas especificadas.

Consideración de la técnica:

Microorganismos: siendo de importancia aclarar si estos provienen de muestras de pacientes o de cepas referentes como ATCC para conociendo así con condiciones fisicoquímicas especiales para un microorganismos que se estudian y que estos no intervengan negativamente en el procedimiento.

Medio de cultivo: si estas cepas se hallan liofilizadas son cultivadas en caldo preservándose en la posterioridad en agar inclinado dentro un tubo (bacterias). El tipo de agar del tubo inclinado depende de microorganismo, aunque los medios que se recomiendan siempre como infusión cerebro y corazón, o agar soya tripticasa (TSA), en agar Mueller Hinton (MH) y/o agar nutritivo. Para hongos y levaduras, suele recomendarse agar Saboreaud-Dextrosa. Sus temperaturas para incubarlos suelen variar con microorganismos en cuestión, recomendándose la temperatura de  $35\pm 2^{\circ}\text{C}$  en la mayor parte de bacterias sin embargo en hongos y levaduras se recomienda  $29\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Con tiempo de incubación de 24-48 h, en el crecimiento de hongos podría ser de 5 a 7 d. Con las pruebas de acción antimicrobiana. Incubándose con las condiciones que se describen con anterioridad al aplicar el método de disco. Para la otra técnica de difusión en pozo unos medios se recomiendan a microorganismos específicos, como el caso del agar Baird-Parker como el *Staphylococcus aureus*; agar McConkey para *Escherichia coli*, Agar sangre para el *Streptococcus*  $\beta$  hemolítico también agar

Saboreaud Dextrosa para *Saccharomyces cerevisiae*; el otro método de disco se usa diariamente Müller Hilton exceptuando las levaduras empleando el medio en descripción al método en modificación de pozo en agar.

Preparación del inóculo: estas cepas al medio inclinado, cogen al asa con inóculos del cultivo colocándolos dentro de tubo con solución salina (0.85%) ajustándose el inóculo a 0.5 unidades (108 cel /mL) con la escala de Mc Farland y haciéndose la verificación con la absorbancia a 580 nm cerca al 25%.

Forma de Aplicación: se hace en la superficie de la placa de agar Müller-Hinton (el cual es un medio de cultivo rico, fabricado especial en realizar ensayos de sensibilidad) inoculándose la cantidad estándar de bacterias, sembrándose uniformemente obteniendo luego con inoculación a "césped" bacteriano. Luego, se procede a colocar discos de papel de filtro con concentraciones con las diferencias de antibióticos. La elección con antibióticos a tener en cuenta se hace dependiendo del germen y foco infeccioso. El antibiótico se expandirá con el papel filtro al agar de forma de radio. Procediendo a incubar la placa en las 18-24 horas a 37 °C (hay que respetar el parámetro, ya que menor temperaturas podrían disminuir la velocidad como crece este germen y la difusión del antibiótico, originando como resultado halos diferentes difíciles para medir), yprocediendo a medir los halos inhibitorios de desarrollo, haciendo la interpretación con tablas confeccionadas previamente. Los resultados se suelen expresar como: Sensible (S), Intermedio o Moderadamente sensible (I) y Resistente (R).<sup>27</sup>

#### **TIPOS DE METODOS DE LA TECNICA KIRBY BAUER:**

Método de difusión en disco: hace la inoculación y se siembra sobre la superficie del agar Mueller Hinton (bacterias) y del Saboreaud-Dextrosa (levadura). Procediendo a impregnar de 10 a 25 µL de estos extractos, estándares y blancos sobre los discos de papel filtro Whatman N° 42 por tres y colocándose en la superficie de la placa de agar que se inoculo. pasando a incubar invertidas a 35±2°C por 24 h en bacterias y a 29±2°C por 48 h en las levaduras, luego en

posterioridad midiéndose los halos inhibitorios con inclusión de diámetro de los discos.

Método modificado de pozos de agar: pasado a depositar el inóculo, sembrándose sobre el agar seleccionado, estipulado para dicho método; siguiendo a esto haciéndose los pozos sobre el agar mencionado apoyado con un sacabocados estéril de 6 mm, en todos ellos se pasa a depositar de 10 a 25  $\mu$ L de dichos extractos evaluados, estándares (control positivo y negativo) y blanco por tres, dejándose en reposo 30 min (evaporándose el líquido), al final se incuban invirtiendo la caja a  $35\pm 2^{\circ}\text{C}$  por 24 h en bacterias y/o a  $29\pm 2^{\circ}\text{C}$  por 48 h en caso de las levaduras, luego se continua con la medición de los halos de inhibición (Rios, Recio & Villar, 1988).<sup>28</sup>

#### **2.2.4. Enjuagues Bucales**

Estos son soluciones líquidas que se usan al realizar enjuagues entre los dientes, encías, lengua, sirven para ayudar a promover la higiene bucal, además ayudan a disminuir el malestar oral, hidratando los tejidos y aliviando el mal aliento. El cirujano dentista podría recomendar o hacer recetas con ciertos tipos de colutorios bucales si se presenta un riesgo alto de caries dental, encías inflamadas, boca seca más conocida como xerostomía o halitosis. De manera comercial existen diversas variedades de colutorios o enjuagues bucales, gran cantidad de ellos especificados para patología determinadas

Tres grandes grupos solo que en general se podrían clasificar a los colutorios como enjuagues bucales:

Enjuagues antisépticos

Enjuagues bucales con flúor

Enjuagues bucales estéticos

Enjuagues bucales estéticos: suelen ser los que en el mercado son super básicos. Se indican para mejorar la eliminación de aquellos restos de comida que podrían quedarse al cepillarte y usar el hilo dental, puede ayudar a mejorar el mal aliento, y además se adiciona una sensación de frescor.

Enjuagues antisépticos: pueden ayudar controlando la placa bacteriana y reducción e inhibición de gingivitis. La mayor cantidad tiene en su composición gluconato de clorhexidina. Este enjuague se suele prescribir al finalizar una cirugía oral o en tratamientos periodontales para hacer promoción en la curación y ayudando a reducir la carga microbiana, así se podría evitar sobreinfecciones. Estos colutorios suelen ser eficaces para la aceleración de las curadas llagas o presencia de ulceraciones orales que se aprecian de forma común en boca. Sumándose la reducción del dolor que provocan las llagas evitando que estas se infecten.

Enjuagues bucales con flúor: estos enjuagues suelen funcionar dando una protección a los dientes de ser atacados por los ácidos que producen la placa bacteriana. El esmalte es recubierto por el flúor ayudando así a prevenir y revertir la formación inicial de la caries. Muchas veces una porción de flúor es de mucha importancia en los adultos y a veces suele ser crucial para los niños.<sup>14</sup>

Enjuagues Bucles (con o sin alcohol):

Muchas personas no saben si mejora usar los enjuagues que tengan alcohol o no creándose así una controversia. Para saber si un enjuague bucal presenta alcohol ya que originan una pequeña sensación de ardor. Estos enjuagues presentan en baja proporción la cantidad de alcohol, pero lo ideal para poder reducir o hasta llegar a eliminar la cantidad de saliva que es producida debido a que se origina secado producido por el alcohol. Pero muchas veces se suele optar por enjuagues sin alcohol para no incrementar la afección en pacientes con síndrome de boca ardiente, boca seca o/y diferentes infecciones de tipo oral. Se considera entonces que, para tener una correcta rutina de higiene bucodental, es necesario

usar colutorios en forma de enjuague oral, adicionándole el hilo dental, complementando así el cepillado, sin sustituirlos.<sup>15</sup>

### **Importancia del uso de colutorio diario:**

Para tratar las enfermedades periodontales se ha basado de manera principal en el control de la biofilm oral conjunto con su eliminación, muchas veces al usar el colutorio se vuelve un sistema coadyuvante para el control y prevención hacia otro tipo de enfermedades bucales. En el mercado hoy en día se dispone de una gran cantidad de colutorios y se vuelve de forma facilitaría obtenerlo porque no se expenden con receta médica. Por lo cual muchas veces esto suele confundir a los pacientes, los cuales muchas veces acuden para pedir un consejo al higienista dental. De ahí radica cuán importante se vuelve el conocimiento de agente antimicrobianos que se encuentran a disposición para ayudar a la prevención de enfermedades orales y el mantenimiento de una buena salud bucodental.

Para la pasta dental el colutorio bucal se vuelve un aliado complementario al ser usado de forma diaria en forma de enjuagues. Un colutorio bucal se define a una solución líquida acuosa o hidroalcohólica, pudiendo contar con principios activos muy parecidos a las pastas dentífricas con pocas concentraciones.

De acuerdo para cual sea la finalidad que se desee este puede contar con una composición u otra como se puede citar un ejemplo si lo tenemos dirigido a la prevención de caries este contaría con flúor, pero si se hace dirigir con la prevención de la gingivitis podría contener agentes antisépticos o cicatrizantes. Para ello los enjuagues se hacen como complementarios de muy buen uso en la higiene dental, sin dejar de lado el proceder del cepillado dental e interproximal y también último el uso de hilo dental. En algunas ocasiones específicas, después de un procedimiento operatorio, no es posible hacer una buena higiene con un cepillado dental, por ellos los enjuagues serian muy buena solución temporal.<sup>18</sup>

Para contar con un colutorio de manera ideal serían tener los siguientes requisitos:

Elevada acción antimicrobiana intrínseca y anti-gingivitis.

Eficacia de mucho espectro contra bacterias y levaduras no generando resistencias.

Estabilidad química.

Sustantividad.

Seguridad toxicológica.

sin reacciones adversas.

Compatibilidad de la formulación de los dentífricos.

Además, a estos también se encuentran otros enjuagues con una mayor eficacia:

**Antimanchas:** son capaces de eliminar las manchas de la cubierta del esmalte dental, las manchas que se encuentran también sobre el esmalte interviniendo así su origen.

**Antisarro:** se suele usar al hacer retardar e impedir el desarrollo de sarro y suprimir las manchas, se evita su desarrollo y origen.

**Anticaries:** Son capaces de proteger y remineralizar el esmalte con el objetivo de prevenir el origen de la caries.

**Blanqueadora:** Sirven para ayudarnos a que los dientes recobren su blancura. Entre ellos lo que tienen más partículas nano de hidroxiapatita dentro de su composición suelen reparar y proteger (el esmalte) ya que estas se unen a el esmalte dental y capaz de rellenar áreas sin asimetría del diente, además también suelen prevenir y así trata cuan sensible dental es.<sup>17</sup>

### 2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS:

**Efecto inhibitor:** Se encargaría de hacer un bloqueo o susceptión de la acción y/o funcionalidad de un organismo.<sup>28</sup>

**Halo de inhibición:** Se define como aquella zona que se encuentra alrededor de un disco antibiótico en un antibiograma ya que en este no se va a producir algún crecimiento bacteriano en un medio con agar inoculado que presente el germen.<sup>12</sup>

**In vitro:** Este hace referencia a una técnica que sirve para realizar un experimento determinado en un tubo de ensayo, o también en un ambiente de control que se encuentre fuera del organismo.<sup>28</sup>

**Colutorios bucales:** Se definen como soluciones líquidas que se usan para realizar enjuagues en dientes, encías y lengua, que podrían ayudar a ir promoviendo la higiene oral, la reducción de malestar bucal, hidratar tejidos y ser un alivio para el mal aliento.<sup>15</sup>

**Streptococcus mutans:** Esta se encuentra en el grupo de bacterias gran positivas, además son anaerobias facultativas que se pueden encontrar con normalidad dentro de la cavidad bucal humana, se encuentran en la formación de placa dental o biofilm dental.<sup>18</sup>

**Anticaries:** Es el efector que podría ser capaz de generar una protección y remineralizarían en el esmalte dental, capaz de prevenir la caries dental.<sup>19</sup>

**Penicilina:** Se define como un antibiótico del grupo betalactámicos que son empleados durante el tratamiento de infecciones que son provocados por bacterias sensible.<sup>20</sup>

**Grupo de control:** Este se convierte en una fuente vital de un experimento controlado de carácter científico, que podría permitir conocer que tan factible puede ser la investigación y poder ser realizado como un procedimiento que se valida por una institución de se llevaría a cabo el experimento, además este nos va a permitir hacer la comparación de los resultados de manera super confiable con el grupo experimental.<sup>22</sup>

**Agar:** Se define como una sustancia mucilaginosa que puede ser extraída de algunas algas, se suele usar como un medio de cultivo, también en farmacología, bacteriología y en algunas industrias.<sup>21</sup>

**Fármacos antibacterianos:** Son aquellos que se producen por la fermentación de mohos como antibióticos o pueden ser sintetizados de manera química, Estos presentas dos tipos de actuaciones, los que suelen eliminar las bacterias, en este caso se llamarían BACTERICIDAS, o si pueden ser capaces de inhibir la manipulación bacteriana denominándose BACTERIOSTATICOS.<sup>22</sup>

## CAPÍTULO III

### HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 Formulación de hipótesis principal y derivadas

##### 3.1.1 Hipótesis principal

Hi: Existen diferencias significativas al comparar la eficacia antibacteriana entre dos enjuagues bucales frente al crecimiento de *Streptococcus mutans* in vitro en Ica, 2022

Ho: No existen diferencias significativas al comparar la eficacia antibacteriana entre dos enjuagues bucales frente al crecimiento de *Streptococcus mutans* in vitro en Ica, 2022

#### 3.2 Variables, definición conceptual y operacional

##### Variable independiente:

Enjuagues Bucles: son soluciones líquidas usadas al realizar enjuagues entre los dientes, encías, lengua, sirven para ayudar a promover la higiene bucal, además ayudan a disminuir el malestar oral, hidratando los tejidos y aliviando el mal aliento.

##### Variable dependiente:

*Streptococcus mutans*: son bacterias presentadas en figuras de cocos esféricos u ovoides, se agrupan en cadenas variables, no presentan movimiento, tampoco forman esporas y estas tienen una reacción positiva a la coloración de Gram.

**Variable control:**

Control positivo: Penicilina (polvo para solución inyectable 1 M)

Control negativo: Agua destilada estéril.

Tiempo: A las 48 horas

### Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION	VALORES
<b>Efecto antibacteriano del Streptococcus mutans</b>	Inhibición de efecto antibacteriano	Diámetro de halo de inhibición	De razón	Milímetros
<b>Tipo de enjuagues bucales</b>	Enjuague bucal anticaries	Llisterine® anticaries Zero	Nominal	si no
	Enjuague bucal antibacteriano	Colgate® total12 Clean Mint	Nominal	si no

## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGÍA**

#### **4.1. Diseño metodológico**

Teniendo en cuenta los conceptos de Bernal el diseño investigativo según la manipulación de la variable fue experimental aplicándose los colutorios bucales sobre el cultivo de *Streptococcus mutans* con el expreso propósito de medir el halo de inhibición que éste presenta.<sup>23</sup>

Según la fuente de toma de datos fue prospectivo ya que al recolectar los datos se realizó directamente sobre los efectos de la exposición hacia los cultivos con *Streptococcus mutans*.

Según el número de mediciones fue longitudinal debido a que se cuantificó 48 horas después el efecto de inhibición de colutorios bucales sobre los *Streptococcus mutans*.

Según el número de variables a analizar es transversal ya que las herramientas fueron ejecutadas en un establecido momento de tiempo.

#### **4.2. . Diseño muestral**

##### **Población**

La población de estudio fueron las cepas de *Streptococcus mutans*

## Muestra

Se utilizó el muestreo no probabilístico intencionado a 60 placas petri con 300 discos, distribuidos en:

30 placas para el método difusión de disco en agar

30 placas para el método difusión de pocillo en agar

De las cuales por cada método de difusión fueron separadas en 2 grupos, 15 placas para cada enjuague bucal contando con 5 discos por placa (300 discos); según se indica en la siguiente gráfica:

	<b>GE<sub>1</sub></b>	X	O <sub>1</sub>
1,5 x 10 <sup>5</sup> UFC/ml	<b>GE<sub>2</sub></b>	X	O <sub>2</sub>
Streptococcus mutans	<b>GC+</b>	X	O <sub>3</sub>
	<b>G C-</b>	-	O <sub>4</sub>

**A**

**A** = Aleatorización

**GE<sub>1</sub>**= Grupo experimental 1: LISTERINE® Anticaries Zero

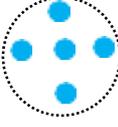
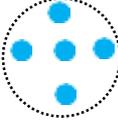
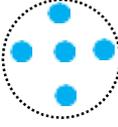
**GE<sub>2</sub>**= Grupo experimental 2: Colgate® Total12 Clean Mint

**GC+**= Grupo control positivo (penicilina)

**GC-** = Grupo control negativo (suero fisiológico estéril)

**X**= Manipulación de la variable

**O**= Protocolo de medición 48 horas después del cultivo.

<b>MÉTODOS DE DIFUSIÓN DE DISCO EN AGAR Y DIFUSIÓN DE POCILLO EN AGAR</b>			
<b>Grupos</b>			<b>Cinco discos por cada placa petri</b>
<b>ENJUAGUES</b>	<b>G<sub>1</sub></b>	Listerine® Anticaries Zero (15 x 5) =75	 X 15
	<b>G<sub>2</sub></b>	Colgate® Total12 Clean Mint (15 x 5) = 75	 X 15
<b>CONTROL</b>	<b>GC+</b>	Penicilina (control positivo) (15 x 5) = 75	 X 15
	<b>GC-</b>	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> destilada estéril (control negativo) (15 x 5) = 75	 X 15

## **Criterios de Selección**

### **Criterios de inclusión:**

Cepas de Streptococcus mutans cultivados en un agar adecuado.

Placa petri sin deterioro en su estructura o proceso de incubación.

### **Criterios de exclusión:**

Cepas de Streptococcus mutans cultivados en un medio que no permita su cultivo adecuado.

Placas petri con cepas y que presenten algún daño en su estructura o deterioro en el proceso de incubación.

## **4.3. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

### **A. Técnica de recolección de datos**

Adquisición de los enjuagues bucales:

Los enjuagues o colutorios bucales Colgate® Total 12 Clean Mint y Listerine® Anticaries Zero se adquirieron en un centro comercial farmacéutico de la localidad de Pisco, verificándose la fecha de vencimiento y que estén debidamente sellados, los cuales se transportaron al LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN, CAPACITACIÓN Y ASESORÍA (CICA) para los ensayos respectivos.

Preparación de las diluciones de los enjuagues bucales:

Para el ensayo microbiológico los enjuagues bucales Colgate® Total 12 Clean Mint Y Listerine® Anticaries Zero se usaron en la concentración de venta (100%) y en concentraciones de 50% y 25 %, cuyas diluciones se realizó usando agua destilada estéril.

Preparación de BHI y del agar Mueller-Hinton:

El medio BHI (Brain Heart Infusion) se preparó según indicaciones especificadas en el frasco, se distribuyó dentro de tubos tapa rosca y esterilizó en la autoclave a 121 °C, a 15 a 20 minutos con 15 libras de presión.<sup>30</sup>

El medio de cultivo Agar Mueller Hinton (MH) se preparó con las instrucciones de la fabricación. Luego de la esterilización se repartió el cultivo en placas Petri (100 mm x 15 mm) de 20 ml C/U para la técnica de disco-difusión en agar y 25 ml C/U para la técnica del pocillo en agar.<sup>35</sup>

Luego de solidificar el medio MH a temperatura ambiente durante 20 minutos, se realizó el control de esterilidad siendo incubadas las placas con el medio de cultivo a 37°C por 24 horas.<sup>29</sup>

Adquisición de la cepa bacteriana:

La cepa certificada de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 se adquirió en la empresa GenLab del Perú de la ciudad de Lima, la que fue transportada, entregada al investigador en la ciudad de Pisco en estado liofilizado conservándose a una temperatura entre 2 a 8°C. Posteriormente fue llevada al laboratorio de Microbiología del CICA para su mantenimiento y manipulación a cargo de un profesional Microbiólogo.<sup>29</sup>

Reactivación de la cepa bacteriana:

La bolsa que contiene la cepa se sacó de la caja y se dejó por 20 minutos no abriendo con el fin que se adapte a la temperatura ambiente.<sup>30</sup>

La reactivación de estas cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 realizado con un medio infusión cerebro y corazón (BHI) e incubadas a 37°C por 24 horas en condiciones de microaerofilia. Del cultivo turbio se sembró en Agar Mueller-Hinton, mediante dicha técnica de diseminación sobre superficie, incubándose a 37 °C por 48 horas, con unas condiciones de microaerofilia (se hizo con un jarra con vela encendida), para identificarse de acuerdo a sus características macroscópicas y microscópicas con la tinción Gram. (29,39,31,32,33,34,35).

Preparación del Inóculo:

Para preparar el inóculo de ensayo de *S. mutans*, se tomó 4 a 5 colonias desarrolladas en la superficie en el Agar Mueller-Hinton y se suspendió en un tubo con BHI ajustando por comparación visual con el tubo N° 0,5 de la Escala de Mac Farland que equivale a 1.5X10<sup>8</sup> UFC/mL. (29, 31,32,33,36,37,38)

Prueba de sensibilidad:

La evaluación del efecto antibacteriano de los enjuagues realizados a través de métodos microbiológicos estándares de disco y de pocillo de agar. Los dos son métodos con un estándar colocados por La Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI).<sup>33</sup>

Método de Disco en agar:

Para este método, luego de 15 minutos ajustando la turbidez en la suspensión del inóculo de *Streptococcus mutans*, se hizo sumergiendo dentro un hisopo de dacrón estéril rotándolo muchas veces y luego presionando firme contra la pared

interior del tubo para eliminar el exceso de inóculo. Se procedió a sembrar en las placas de petri conteniendo agar Mueller- Hinton con hisopo por dispersión en la superficie con tres direcciones no iguales con rotación de la placa aproximadamente 60° por vez asegurando la distribución uniforme al inóculo. Como paso finalizado se pasa sobre los bordes del agar (32,33). Este procedimiento realizándose por 15 repeticiones para cada enjuague bucal. Luego de 15 a 20 minutos se colocó en la superficie del medio cultivado los discos de papel de filtro Whatman de 6 mm de diámetro previamente impregnados: 3 discos con 3 concentraciones diferentes (25%; 50% y 100%) de cada uno de los enjuagues bucales. Un disco conteniendo penicilina (control positivo) y otro conteniendo agua destilada estéril (control negativo), con distribución equidistantes en el agar. Cada disco presionado ligeramente asegurando el contacto con la superficie del agar. (32,38)

La incubación se realizó a 37°C durante 48 horas, siendo las placas invertidas a disposición de microaerofilia (Recipiente con una vela encendida).<sup>30</sup>

Método del pocillo en agar:

En este método hace diferenciación con el anterior método en lugar de discos de papel de filtro se hacen con pocillos sobre el agar ayudado por el sacabocados de 6mm de diámetro externo. Formándose así los pocillos ayudados de la micropipeta de rango con variabilidad incorporándose 20 µL de cada concentración de enjuague bucal. Los pasos siguientes usados son los mismos y mencionados en el método anterior. (33,37,38)

Lectura e interpretación de los resultados:

En la lectura se utilizó un calibrador vernier para medir los halos de inhibitorios ión que se forman rodeando los discos y pocillos en los enjuagues bucales evaluados en las distintas concentraciones, del control positivo (penicilina) y control negativo (agua destilada), tomando de referencia los bordes máximos de los halos

inhibitorios (29,31,33). Los datos siendo registrados en la ficha de registro correspondiente.

Para la interpretación se tuvo en cuenta las orientaciones del CLSI (Clínical Laboratory Estándar Institute) en la escala de Duraffourd. (30,32,33,36)

NULA (-): para un diámetro inferior o igual a 8 mm.

SENSIBILIDAD LÍMITE (sensible= +): para un diámetro de 9 a 14 mm.

MEDIA (muy sensible= ++): para un diámetro de 15 a 19 mm.

SUMAMENTE SENSIBLE (S.S.= +++): para un diámetro igual o superior a 20 mm.

Validez y confiabilidad:

La validez y confiabilidad de la investigación se confirmó empleándose métodos microbiológicos estandarizados y validados internacionalmente que fueron ejecutados por un especialista microbiólogo, que a la vez entrenó al investigador en la lectura y medición del halo de inhibición.

Así mismo se realizó 15 repeticiones para cada colutorio bucal con 3 concentraciones diferentes, utilizándose el Vernier como un instrumento válido para medir los halos de inhibición.<sup>28</sup>

## **INSTRUMENTOS**

### **Ficha de recolección de datos:**

Usándose una ficha de recolección de datos que se elaboró por el investigador donde se anotó las medidas de los halos de inhibición producidos por los enjuagues bucales COLGATE® y LISTERINE® en concentraciones del 25%, 50% y 100%, del control positivo (Penicilina) y el control negativo (agua destilada)

### **Procedimientos y análisis de datos.**

Los resultados se presentaron en tablas y gráficos concordando con los objetivos planteados, añadiéndose además las frecuencias y porcentuales.

#### **4.4. Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información**

El análisis estadístico fue realizado usando la prueba estadística T-student al comparar dos grupos, y ANOVA y la prueba de Duncan y Tukey determinando si hubo diferenciación significativa ( $P < 0.05$ ) en el efecto del enjuague bucal que fue analizado con nivel de confianza del 95%.<sup>29,34</sup>

#### **4.5. Aspectos éticos**

El estudio tuvo la aprobación de dicho laboratorio. Se respetó los manuales de bioseguridad del laboratorio, así mismo se hizo la realización de una adecuada eliminación de residuos biocontaminados evitando así todo riesgo a exposición del personal de mantenimiento de acuerdo a las recomendaciones de la organización mundial de la salud (OMS).

## CAPITULO V

### ANALISIS Y DISCUSION

#### 5.1 ANALISIS DESCRIPTIVO, TABLAS DE FRECUENCIA, GRAFICOS

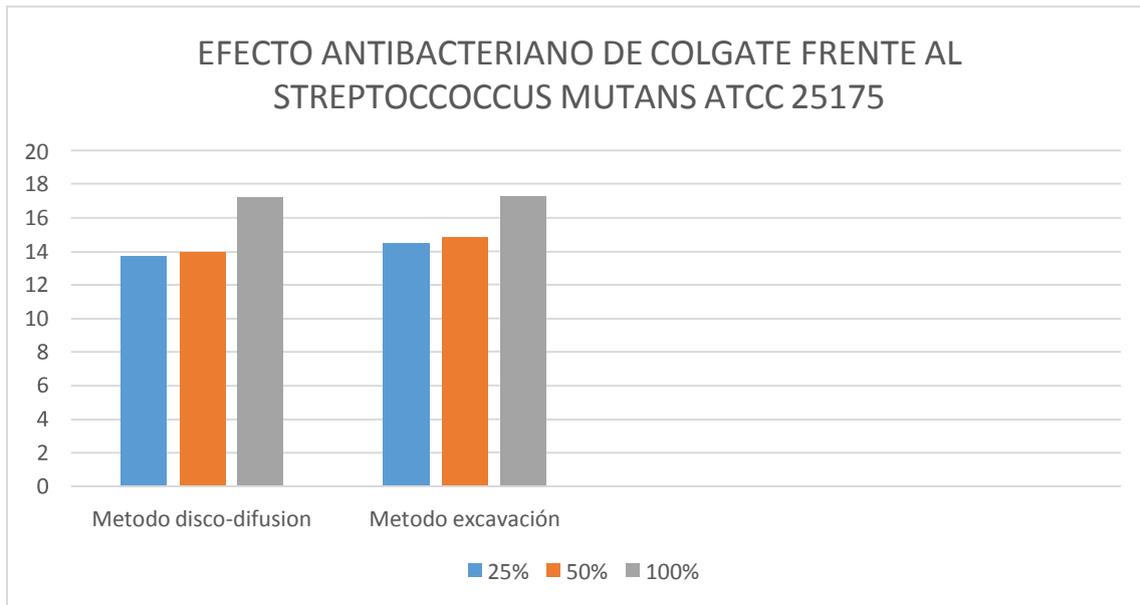
**Tabla 1: Efecto antibacteriano del enjuague Colgate® Total 12 Clean Mint contra Streptococcus mutans ATCC 25175 según la técnica Kirby Bauer (método disco-difusión-agar y excavación pocillo-agar)**

Concentraciones	Disco-difusión	Excavación
	Promedio halo inhibición (mm)	Promedio halo inhibición (mm)
	COLGATE®	COLGATE®
25 %	13.72	14.47
50%	13.95	14.83
100%	17.20	17.28

**Fuente: el investigador**

En esta tabla 1 se muestran los promedios de los halos de inhibición del Colgate® Total 12 Clean Mint en diferentes concentraciones obteniendo los resultados al 25% de 13.17 mm, al 50% de 13.95 mm, al 100% de 17.20 mm en el método de disco difusión y en el método de excavación los siguientes resultados al 25% de

14.47 mm, al 50% de 14.83 mm, al 100% de 17.28mm según la técnica de Kirby Bauer aplicados frente al Streptococcus mutans.



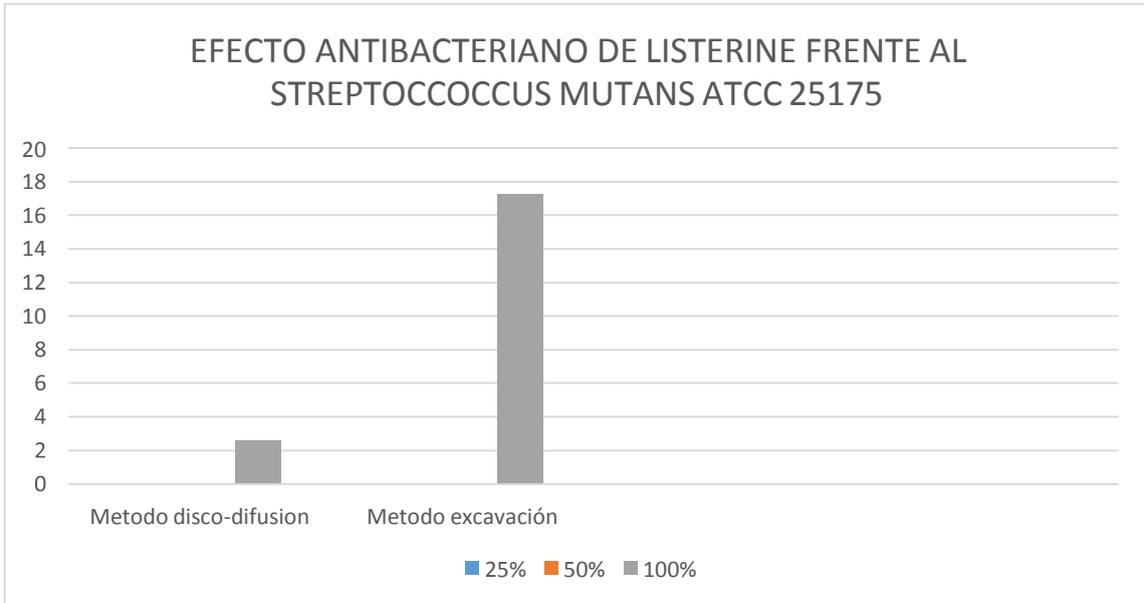
**Grafica 1**

**Tabla 2: Efecto antibacteriano del enjuague Listerine® Anticaries Zero contra Streptococcus mutans ATCC 25175 según la técnica Kirby Bauer (método disco-difusión-agar y excavación pocillo-agar)**

Concentraciones	Disco-difusión	Excavación
	Promedio halo inhibición (mm)	Promedio halo inhibición (mm)
	<b>LISTERINE®</b>	<b>LISTERINE®</b>
<b>25 %</b>	0	0
<b>50%</b>	0	0
<b>100%</b>	2.6	7.44

**FUENTE: INVESTIGADOR**

En esta tabla/grafico 2 mostrándose los promedios de los halos inhibitorios del Listerine® Anticaries Zero en diferentes concentraciones obteniendo los resultados al 25% de 0 mm, al 50% de 0 mm, al 100% de 2.6 mm en el método de disco difusión y en el método de excavación los siguientes resultados al 25% de 0 mm, al 50% de 0 mm, al 100% de 7.44 mm según la técnica de Kirby Bauer aplicados frente al Streptococcus mutans.



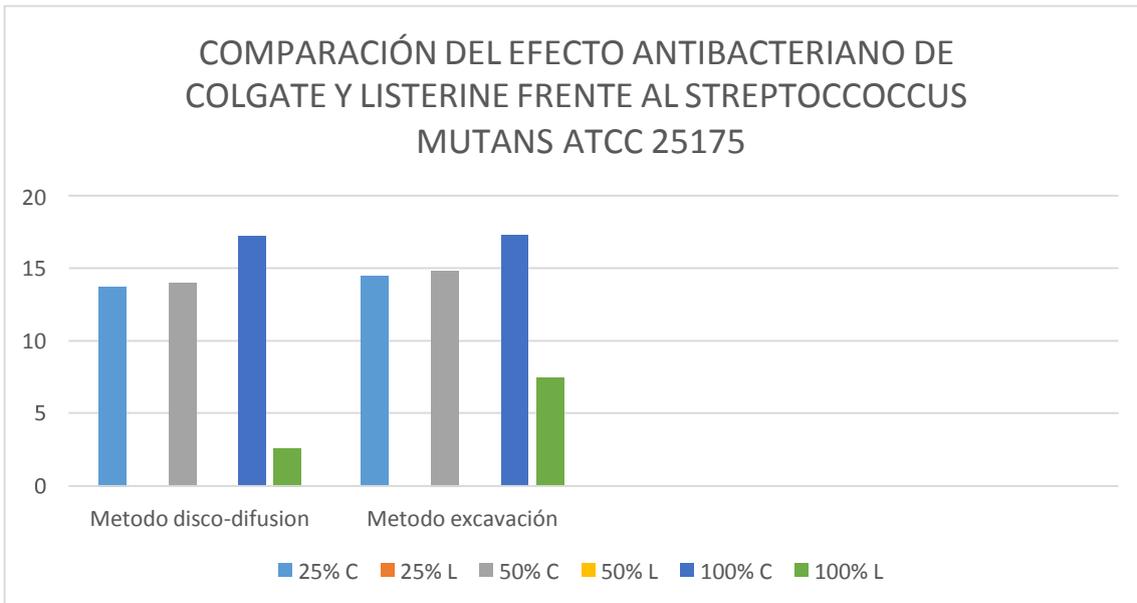
**Grafica 2**

**Tabla 3: Comparación del efecto antibacteriano de los enjuagues bucales Colgate® Total 12 Clean Mint y Listerine® Anticaries Zero contra Streptococcus mutans ATCC 25175 según la técnica Kirby Bauer (método disco-difusión-agar y excavación pocillo-agar)**

Concentraciones	Disco-difusión		Excavación	
	Promedio halo inhibición (mm)		Promedio halo inhibición (mm)	
	COLGATE®	LISTERINE®	COLGATE®	LISTERINE®
<b>25 %</b>	13.72	0	14.47	0
<b>50%</b>	13.95	0	14.83	0
<b>100%</b>	17.20	2.6	17.28	7.44

**FUENTE: INVESTIGADOR**

En esta tabla/grafico 3 mostrándose los promedios de los halos inhibitorios del enjuague Colgate® Total 12 Clean Mint en diferentes concentraciones obteniendo los resultados al 25% de 13.72 mm, al 50% de 13.95 mm, al 100% de 17.20 mm en comparación a los resultados del enjuague Listerine® Anticaries Zero al 25% de 0 mm, al 50% de 0 mm, al 100% de 2.6 mm en el método de disco difusión y en el método de excavación los siguientes resultados al 25% de 14.47 mm, al 50% de 14.83 mm, al 100% de 17.28mm con Colgate ; al 25% de 0 mm, al 50% de 0 mm, al 100% de 7.44 mm con Listerine respectivamente según la técnica de Kirby Bauer aplicados frente al Streptococcus mutans.



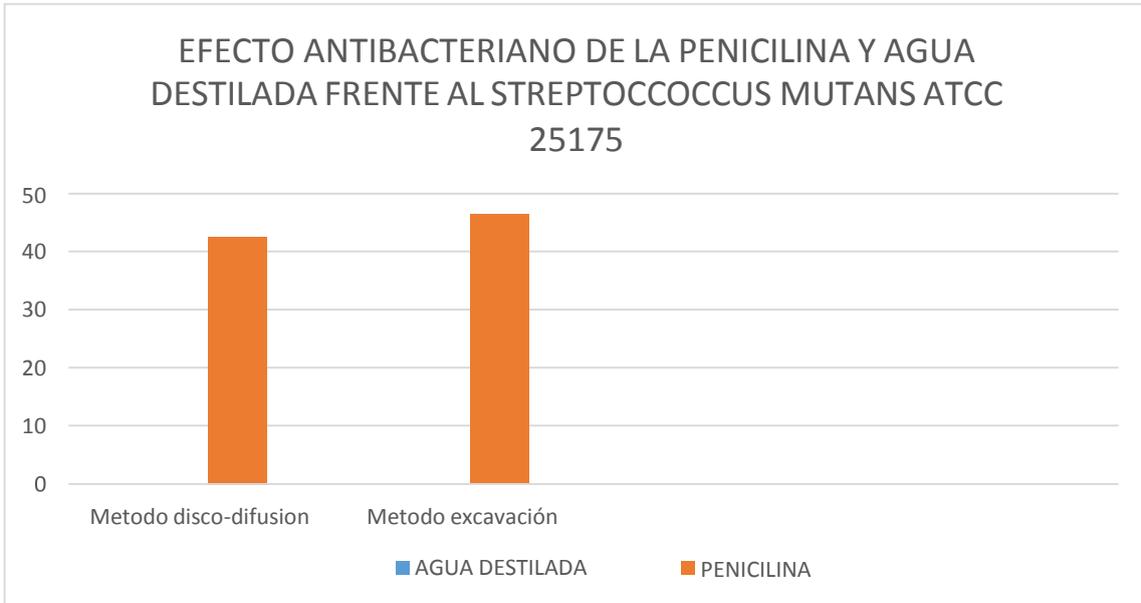
**Grafica 3**

**Tabla 4: Efecto antibacteriano del grupo de la penicilina (control +) y el agua destilada (control -) contra Streptococcus mutans ATCC 25175 según la técnica Kirby Bauer (método disco-difusión-agar y excavación pocillo-agar)**

<b>Disco-difusión</b>		<b>Excavación</b>	
Promedio halo inhibición (mm)		Promedio halo inhibición (mm)	
<b>PENICILINA (control+)</b>	<b>AGUA DESTILADA (control-)</b>	<b>PENICILINA (control+)</b>	<b>AGUA DESTILADA (control-)</b>
42.53	0	46.37	0

**FUENTE: INVESTIGADOR**

En esta tabla/grafico 4 mostrándose los promedios de los halos inhibitorios de la penicilina como grupo de control (+) cuyos resultados fueron 42.53 mm con el método de disco difusión y de 46.37 mm con el método de excavación. Mientras que con el agua destilada como grupo de control (-), los resultados fueron de 0 mm con el método de disco-difusión y 0 mm con el método de excavación según la técnica de Kirby Bauer aplicados frente al Streptococcus mutans.



**Grafica 4**

**Tabla 5: Efecto de los enjuagues bucales Colgate® Total 12 Clean Mint y Listerine® Anticaries Zero según la nomenclatura del CLSI (Clinical Laboratory Stándar Institute) en la escala de Duraffourd contra el Streptococcus mutans ATCC 25175**

Concentraciones	Disco-difusión				Excavación			
	Promedio halo inhibición (mm)/Nomenclatura CLSI				Promedio halo inhibición (mm)/Nomenclatura CLSI			
	COLGATE	CLSI	LISTERINE	CLSI	COLGATE	CLSI	LISTERINE	CLSI
<b>25 %</b>	13.72	+	0	-	14.47	+	0	-
<b>50%</b>	13.95	+	0	-	14.83	+	0	-
<b>100%</b>	17.20	++	2.6	-	17.28	++	7.44	-

**Fuente: el investigador**

Según el CLSI (Clínical Laboratory Stándar Institute) en la escala de Duraffourd se usaron los siguientes parámetros para indicar el nivel de sensibilidad que presentaron los resultados del efecto inhibitor de los enjuagues Colgate® Total12 Clean Mint y Listerine® Anticaries Zero contra el Streptococcus mutans ATCC 25175, teniendo en cuenta que:

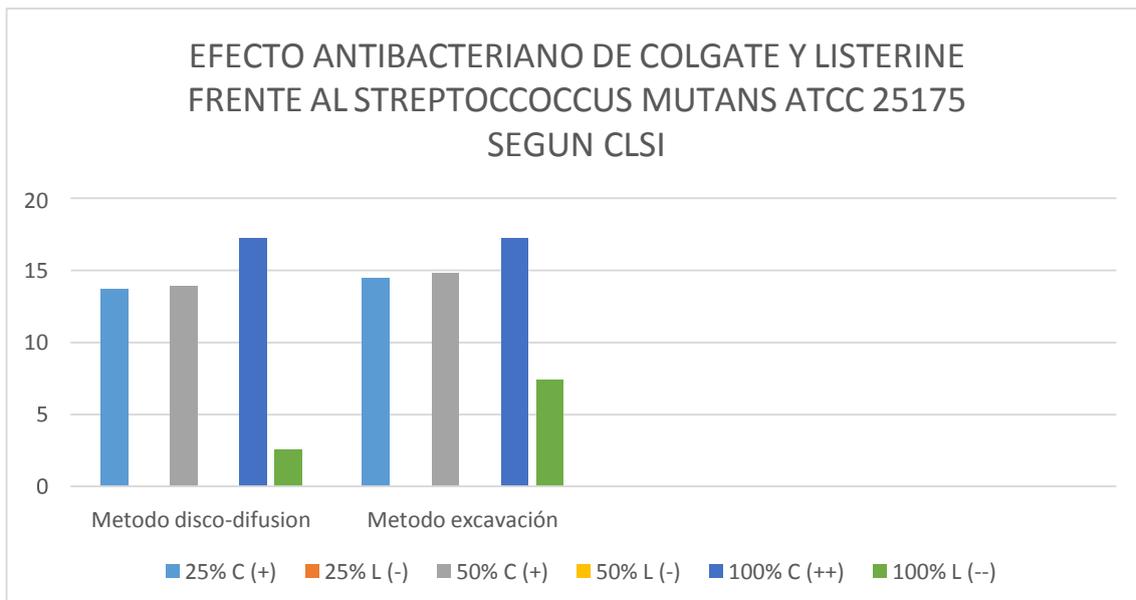
NULA (-): se usa para un diámetro inferior o igual a 8 mm.

SENSIBILIDAD LÍMITE (sensible= +): se usa para un diámetro de 9 a 14 mm.

MEDIA (muy sensible= ++): se usa para un diámetro de 15 a 19 mm.

SUMAMENTE SENSIBLE (S.S.= +++): se usa para un diámetro igual o superior a 20 mm.

En esta tabla 5 mostrándose los promedios de los halos inhibitorios del enjuague Colgate® Total 12 Clean Mint en diferentes concentraciones obteniendo los resultados según la CLSI al 25% de 13.72 mm siendo sensible (+) , al 50% de 13.95 mm siendo sensible(+), al 100% de 17.20 mm siendo muy sensible(++) en comparación a los resultados del enjuague Listerine® Anticaries Zero al 25% de 0 mm sienso nulo(-), al 50% de 0 mm siendo nulo(-), al 100% de 2.6 mm siendo nulo (-) en el método de disco difusión y en el método de excavación los siguientes resultados al 25% de 14.47 mm sensible (+), al 50% de 14.83 mm siendo sensible(+), al 100% de 17.28mm siendo muy sensible (++) con Colgate ; al 25% de 0 mm siendo nulo (-), al 50% de 0 mm siendo nulo (-), al 100% de 7.44 mm siendo nulo (-) con Listerine® respectivamente según la técnica de Kirby Bauer aplicados frente al Streptococcus mutans.



**Grafica 5**

## **5.2 ANÁLISIS INFERENCIAL PRUEBAS ESTADÍSTICAS PARAMÉTRICAS, NO PARAMÉTRICAS, DE CORRELACIÓN, DE REGRESIÓN U OTRAS.**

### **CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS 1**

#### **HIPÓTESIS**

**H<sub>0</sub>:** No existe diferencia significativa en los halos de inhibición según tipo y concentración de enjuague bucal, de acuerdo con la técnica de disco-difusión

**H<sub>1</sub>:** Existe diferencia significativa en los halos de inhibición según tipo y concentración de enjuague bucal, de acuerdo con la técnica de disco-difusión

**NIVEL DE SIGNIFICACIÓN:** 5%

**ESTADÍSTICO DE PRUEBA:** F de Fisher (ANOVA)

#### **DATOS**

Distribución de los halos de inhibición (mm) según tipo y concentración de enjuague bucal de acuerdo a la técnica de disco-difusión

Colgate	Colgate		Listerine		Listerine	Control	
25	50	Colgate 100	25	Listerine 50	100	Positivo	Control Negativo
14,2	14,4	18,1	0	0	0	43	0
13,6	13,8	16,9	0	0	8	43	0
13,7	13,8	17	0	0	0	42	0
13,4	13,7	16,8	0	0	8	42	0
13,7	14	16,8	0	0	0	43	0
13,4	13,5	16,6	0	0	0	42	0
13,4	13,6	17,8	0	0	0	42	0
13,4	13,5	16,6	0	0	0	42	0
13,6	13,7	16,6	0	0	0	43	0
13,8	13,9	16,9	0	0	0	43	0
13,4	13,9	17,2	0	0	0	43	0
13,8	14,1	16,7	0	0	8	42	0
14,1	14,4	17,8	0	0	0	43	0
14,1	14,3	18,2	0	0	8	43	0
14,2	14,6	18	0	0	8	42	0

## CÁLCULO: UTILIZANDO EL PROGRAMA SPSS vs 27

### ANOVA

Halo de inhibición disco-difusión

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	22211,744	7	3173,106	1578,88 4	<b>0,000</b>
Dentro de grupos	225,088	112	2,010		
Total	22436,832	119			

**DISCUSIÓN:** Como el valor de la significancia es 0.000 valor menor al p valor = 0.05 se debe aceptar la hipótesis H1

**CONCLUSIÓN:** Con un nivel de significación del 5% los datos muestran evidencia de que existe diferencia significativa en los halos de inhibición según tipo y concentración de enjuague bucal, de acuerdo con la técnica de disco-difusión.

Al existir diferencia significativa entre los promedios de los halos inhibitorios debe realizarse una prueba de comparación de pares múltiples, en este caso la Prueba de Tukey (utilizando el programa SPSS vs 27 se obtiene)

## Halo de inhibición disco-difusión

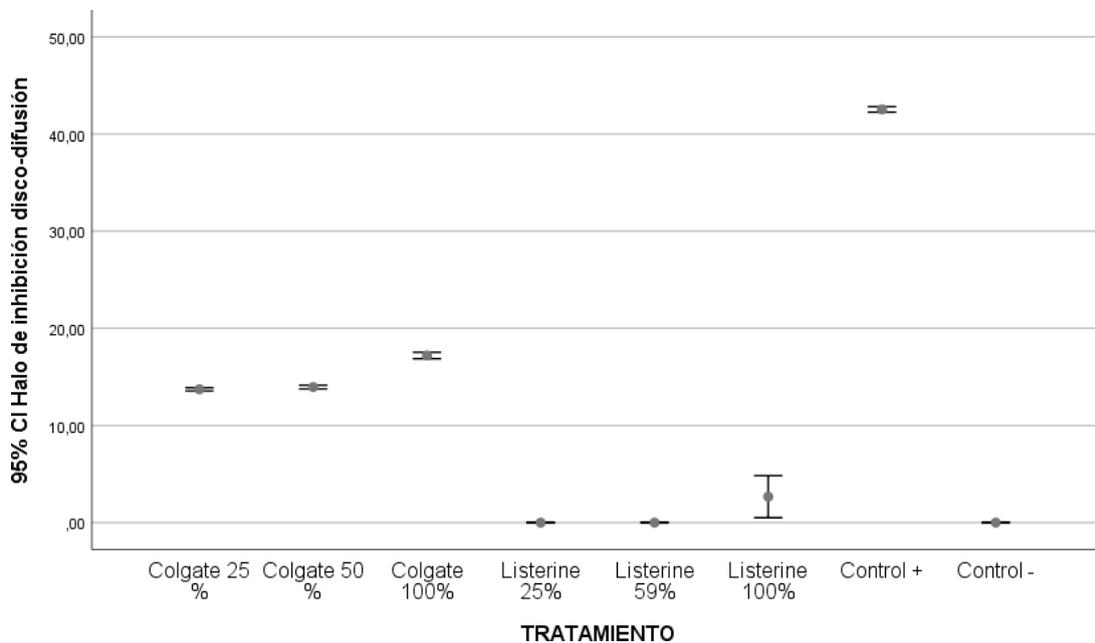
HSD Tukey<sup>a</sup>

		Subconjunto para alfa = 0.05				
TRATAMIENTO	N	1	2	3	4	5
Listerine 25%	15	0,0000				
Listerine 50%	15	0,0000				
Control -	15	0,0000				
Listerine 100%	15		2,6667			
Colgate 25 %	15			13,7200		
Colgate 50 %	15			13,9467		
<b>Colgate 100%</b>	<b>15</b>				<b>17,2000</b>	
Control +	15					42,5333
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

**RESULTADO:** Se puede observar que el enjuague bucal con Colgate® al 100% presenta halos de inhibición de mayor promedio 17,2 mm luego se tienen

promedios de 13,72 y 13,94 mm de halos de inhibición con los enjuagues con Colgate al 25% y 50% respectivamente.

Todos estos promedios son muy superiores a los promedios con los enjuagues de Listerine® a 25%, 50% y 100% respectivamente. Por otro lado, los halos promedios de 42,53 mm con el control positivo en base a Penicilina son muy superiores a los enjuagues con Colgate® y Listerine®; y los promedios de halos con el control negativo en base a agua destilada fueron de 0 mm iguales a los obtenidos con el enjuague Listerine® en sus 3 concentraciones 25% y 50%



## **CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS 2**

### **HIPÓTESIS**

**Ho:** No existe diferencia significativa en los halos de inhibición según tipo y concentración de enjuague bucal, de acuerdo con la técnica de excavación

**H1:** Existe diferencia significativa en los halos de inhibición según tipo y concentración de enjuague bucal, de acuerdo con la técnica de excavación

**NIVEL DE SIGNIFICACIÓN:** 5%

**ESTADÍSTICO DE PRUEBA:** F de Fisher (ANOVA)

### **DATOS**

Distribución de los halos de inhibición (mm) según tipo y concentración de enjuague bucal.

de acuerdo a la técnica de excavación

Colgate	Colgate		Listerine		Listerine	Control	
25	50	Colgate 100	25	Listerine 50	100	Positivo	Control Negativo
14,2	14,4	18,1	0	0	8,0	46,3	0
14,0	14,6	17,0	0	0	10,0	46,1	0
14,1	14,7	16,7	0	0	11,0	46	0
14,2	14,8	17,3	0	0	10,0	46,1	0
14,2	14,7	16,8	0	0	0	46,2	0
14,8	15,0	17,6	0	0	0	46,4	0
14,3	14,8	18,4	0	0	10,1	46,0	0
14,1	14,6	17,7	0	0	0	46,3	0
14,4	14,7	16,7	0	0	0	46,9	0
14,7	14,9	18,2	0	0	10,2	46,4	0
14,9	15,2	17,0	0	0	10,4	47,1	0
15,0	15,2	17,2	0	0	10,1	46,0	0
14,8	15,0	16,7	0	0	11,1	46,2	0
14,8	15,1	16,6	0	0	10,5	47,0	0

14,5    14,8    17,2    0    0    10,2    46,6    0

---

**CÁLCULO:** UTILIZANDO EL PROGRAMA SPSS vs 27

**ANOVA**

Halo de inhibición excavación

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	25108,464	7	3586,923	1265,00 6	<b>0,000</b>
Dentro de grupos	317,576	112	2,836		
Total	25426,040	119			

**DISCUSIÓN:** Como el valor de la significancia es 0.000 valor menor al p valor = 0.05 se debe aceptar la hipótesis H1

**CONCLUSIÓN:** Con un nivel de significación del 5% los datos muestran evidencia de que existe diferencia significativa en los halos de inhibición según tipo y concentración de enjuague bucal, de acuerdo con la técnica de excavación.

Al existir diferencia significativa entre los promedios de los halos de inhibición debe realizarse una prueba de comparación de pares múltiples, en este caso la Prueba de Tukey (utilizando el programa SPSS vs 27 se obtiene)

### Halo de inhibición excavación

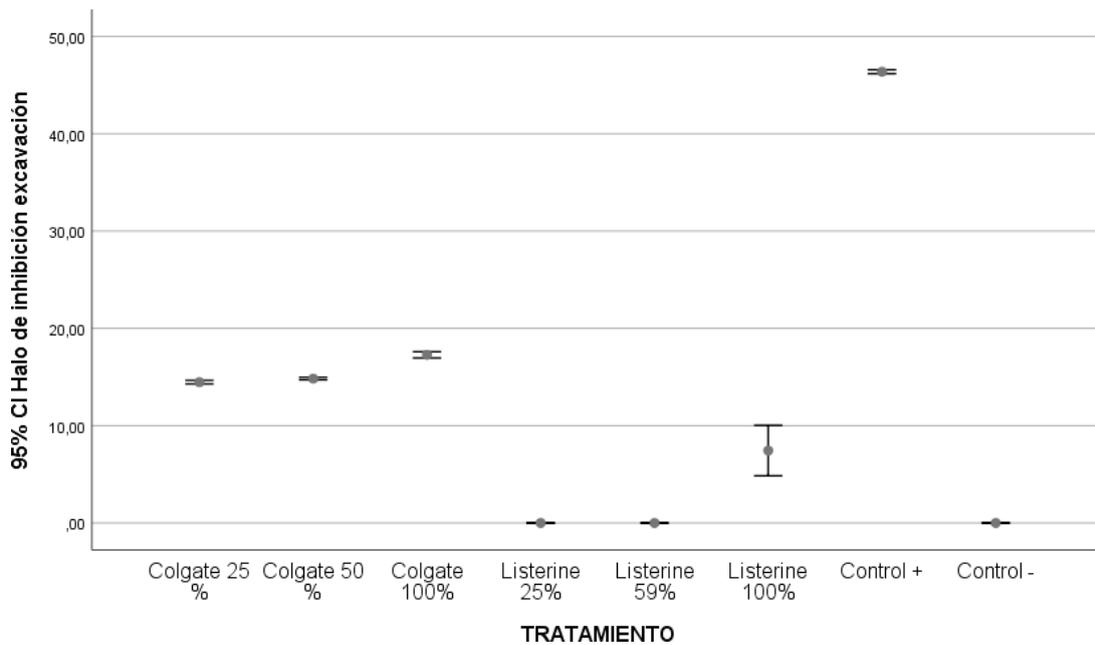
HSD Tukey<sup>a</sup>

		Subconjunto para alfa = 0.05				
TRATAMIENTO	N	1	2	3	4	5
Listerine 25%	15	0,0000				
Listerine 50%	15	0,0000				
Control -	15	0,0000				
Listerine 100%	15		7,4400			
Colgate 25 %	15			14,4667		
Colgate 50 %	15			14,8333		
<b>Colgate 100%</b>	<b>15</b>				<b>17,2800</b>	

Control +	15					46,3733
Sig.		1,000	1,000	,999	1,000	1,000

**RESULTADO:** Se puede observar que el enjuague bucal con Colgate al 100% presenta halos de inhibición de mayor promedio 17,28 mm luego se tienen promedios de 14,47 y 14,83 mm de halos de inhibición con los enjuagues con Colgate al 25% y 50% respectivamente.

Todos estos promedios son muy superiores a los promedios con los enjuagues de Listerine a 25%, 50% y 100% respectivamente. Por otro lado, los halos promedios con el control positivo de Penicilina 46,37 mm son muy superiores a los enjuagues con Colgate® y Listerine®; y los promedios de halos con el Control Negativo en base a Agua destilada fueron de 0 mm iguales a los obtenidos con el enjuague Listerine en sus concentraciones 25% y 50%



### 5.3 DISCUSION

En la presente investigación usando la técnica de Kirby Bauer con los métodos de disco-difusión y el de excavación se obtuvieron los resultados indicando que el Colgate® Total 12 Clean Mint presentó una eficacia antibacteriana frente al Streptococcus mutans según la CLSI para las concentraciones 25% y 50% de sensible (+), mientras que al 100% fue muy sensible(++). Por otro lado el Listerine® Anticaries Zero presentó al 25%, 50% y 100% una sensibilidad nula (-) en comparación a los halos inhibitorios de la Penicilina G (como control positivo). Es decir, con la acción antibacteriana de ambos enjuagues bucales se llegó a la conclusión que el Colgate® Total 12 Clean Mint tiene mayor eficacia antibacteriana frente al Streptococcus mutans en comparación al Listerine® Anticaries Zero.

En ese sentido, Kemparaj comparó la efectividad del colutorio bucal de cascara de cacao, jengibre y clorhexidina frente al Streptococcus mutans y lactobacillus, mostrando los resultados fueron el enjuague bucal con grano de cacao y clorhexidina son más efectivos ante el Streptococcus mutans en comparación con el de jengibre ya que este es más efectivo ante el lactobacillus, estos resultados demostraron así como el enjuague natural más la clorhexidina brindan una eficacia con promesa antibacteriana y cariogénica en comparación con los enjuagues bucales tradicionales, por lo cual teniendo en cuenta que los enjuagues escogidos para la presente investigación contienen excipientes naturales que han sido investigados a nivel in vitro e in vivo por otros estudios, lo cual también fue corroborado en ésta.

Por su parte, Sampaio, hizo la investigación de la potencia antimicrobiana in vitro de los colutorios bucales en el biofilm de *Streptococcus mutans* a nivel maduro. Tuvo como resultado que aquellos enjuagues bucales que se estudiaron no mostraron diferencias estadísticas relevantes entre ellos, pero si una reducción bacteriana con estadística con gran significancia comparada con el grupo de control cuyos resultados se asemejan con los obtenidos en la esta investigación.

Puesto que dos enjuagues demostraron una acción antibacteriana sobre *Streptococcus mutans*, pero esta acción no fue tan relevante respecto al control con Penicilina G.

A ese respecto, Lema hizo la comparación del efecto antibacteriano de colutorios bucales infantiles a base de cloruro de Cetilpiridinio y con Xilitol, de las cepas de *Streptococcus mutans*. Se reporto que los colutorios con Xilitol demostraron un menor halo inhibitorio  $\geq 8$ mm con la denominación sensibilidad intermedia, relacionándose con los resultados que se obtuvieron en esta investigación donde el halo promedio del Listerine® Anticaries Zero fue de  $\geq 8$  mm teniendo una sensibilidad nula según la CLSI. Estos resultados se contrastan con los obtenidos Sánchez M., quién evaluó cuatro enjuagues bucales comercializados en Chiclayo para determinar su actividad antimicrobiana ante el *Streptococcus mutans* ATCC 25175, de los cuales los colutorios C y D inhibieron dicha bacteria. Sin embargo, los otros colutorios A y B no presentaron efectividad antibacteriana en ella, asemejándose así a la presente investigación ya que el Colgate® Total 12 Clean Mint ejerció buena acción antibacteriana, mientras que el Listerine® Anticaries Zero no presento acción alguna.

Por su parte Luis J. comprobó el efecto antibacteriano del aceite esencial de la canela comparándose con la clorhexidina 0.12% sobre el *Streptococcus mutans* ATCC 25175, teniendo como resultados al aceite esencial con canela al 100% presentó una actividad antimicrobiana menor a la de la clorhexidina 0.12% en un periodo de 72 y 120 horas en las cepas del *Streptococcus mutans*, contrastándose con la investigación de Bonifacio R, comprobó el efecto

antibacteriano in vitro del aceite esencial con hojas de *Minthostachys mollis* en *Streptococcus mutans* ATCC 25175, cuyo resultados fueron que los datos promedios de dichos halos inhibitorios fueron 9.6 mm al 5%, de 10.3mm al 10%, de 17.9mm al 25% y de 22.9 mm al 50% concluyendo que el aceite esencial de hoja de *Minthostachys mollis* comúnmente llamado muña al 50% presentó un mayor efectividad antibacteriana in vitro en el *Streptococcus mutans* ATCC 25175, mientras Rojas G, hizo la comprobación de la acción efecto antibacteriano del aceite esencial con *Mentha piperita* sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, donde obtuvo como resultado que el aceite esencial de *Mentha piperita* comúnmente llamado menta presenta un efecto frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 donde se obtuvo un halo inhibitorio promedio de 19.5 mm (100%) y 7 mm (70%). Por lo cual se concluyó que el aceite esencial de *Mentha piperita* al 100% si tiene efecto antibacteriano en las cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Por otro lado Peralta G, comprobó la evaluación in vitro de la efectividad del *Camellia sinensis* en los cultivos de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, obteniendo como resultados donde la clorhexidina al 0.12% tuvo un mayor efecto antibacteriano en todo, comparado con las del extracto de té verde que obtuvo mejor efecto en las concentraciones de 100% y 75% , mientras que las concentraciones de 25% y 50% fueron presentando un bajo efecto al inhibir las cepas de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175). Por lo cual se concluyó que el extracto de té verde en concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100% presentan efecto antibacteriano sobre el *Streptococcus mutans* ATCC 25175, de acuerdo a todos estos estudios se concluye que al usar aceites esenciales de diferentes plantas o hierbas medicinales se obtuvo un efecto antibacteriano sobre la cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 sin embargo la mayoría de estudios se muestra que es menor al de la clorhexidina 0,12% , por lo cual estos estudios hacen semejanza a la presente investigación ya que los enjuagues usados presentan excipientes naturales que podrían ayudar a maximizar el efecto antibacteriano hacia dicha bacteria.

De igual manera Aguilera C, comprobó la sensibilidad del *Streptococcus mutans* a tres enjuagues bucales de uso comercial. Se obtuvieron resultados que demostraron que el *S. mutans* si es sensible a todos los enjuagues bucales,

existiendo diferencias en las mediciones de dichos halos de inhibición en cada enjuague, contando así que el triclosán tuvo un halo de 35mm, la clorhexidina 8 mm y el cloruro de cetilpiridinio 3 mm, sirviendo de semejanza a la presente investigación ya que los enjuagues bucales usados en esta también son comerciales y uno de ellos presentó actividad antimicrobiana.

Al examinar todos los antecedentes, la mayoría de las investigaciones han intentado comprobar el efecto antibacterianos al usar compuestos tanto químicos como vegetales ante bacterias orales incluyendo al *Streptococcus mutans*. De los resultados obtenidos casi todos hacen la afirmación que al combinarse aceites esenciales con colutorios o enjuagues se potencia el efecto antibacteriano, sin embargo, aún se crean muchas diferencias debido a todos los ingredientes, concentraciones y marcas de enjuagues bucales que existen en el mercado, por lo cual los investigadores podrían probarlos para así identificar la causa de su variabilidad.

## **CONCLUSIONES**

De los dos enjuagues bucales, el Colgate® Total 12 Clean Mint tuvo mayor efecto antibacteriano in vitro frente al Streptococcus mutans ATCC 25175

El enjuague bucal Listerine® Anticaries Zero no presenta efecto antibacteriano in vitro frente al Streptococcus mutans ATCC 25175.

El enjuague bucal Colgate® Total 12 Clean Mint presenta efecto antibacteriano in vitro frente al Streptococcus mutans ATCC 25175.

Ambos enjuagues bucales presentan menor efecto antibacteriano comparado al control positivo con Penicilina G frente al Streptococcus mutans ATCC 25175.

Ambos enjuagues bucales presentan mayor efecto antibacteriano comparado al control negativo con agua destilada frente al Streptococcus mutans ATCC 25175.

## RECOMENDACIONES

De acuerdo a los 2 enjuagues bucales evaluados solo el Colgate® Total 12 Clean Mint presenta eficacia antibacteriana, se recomienda replicar la investigación evaluando dicho efecto en la mayor cantidad de marcas comerciales de enjuagues bucales disponibles en el Perú.

Se recomienda realizar estos estudios de forma clínica aplicándolo así en pacientes.

Se recomienda replicar este estudio cada cierto tiempo para verificar que los productos tengan el mismo efecto de acción como manera de control.

Se recomienda a la población en general no confiar ciegamente en la publicidad ofrecida en medios de comunicación sobre productos para el cuidado de la salud oral.

Se recomienda a los futuros profesionales en salud oral hacer un seguimiento constante a diferentes marcas de enjuagues y colutorios orales para así recetar el indicado en cada paciente.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. OMS. Salud Bucal [Internet]. [Citado el 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/oralhealth/conditions/index.html>
2. American Dental Association (ADA) [Internet]. [citado el 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.mouthhealthy.org/es-MX/az-topics/m/mouthwash>.
3. Sucuzhañay Mora, M. A., & Álvarez Velasco, P. de L. (2018). Efecto antimicrobiano de extractos acuosos de cáscara y semillas de cacao (*Theobroma cacao*) sobre cepa de *Streptococcus Mutans*: Estudio in vitro. *Revista Odontología*, 18(2), 35-41. Disponible en: <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/1335>.
4. Sampaio G, Leódido G, Gonçalves L, Paschoal M. In vitro antimicrobial potential of infant mouthwashes against streptococcus mutans biofilm: A preliminary study. *Indian J Dent Res* [Internet]. 2019 [Consultado 01 Oct 2019];30(3):399-402. Disponible en: doi: 10.4103/ijdr.IJDR\_500\_17.
5. Lema V, Reyes J, Aillón E, Tello G. Efecto Antibacteriano de enjuagues bucales pediátricos comercializados en el Ecuador sobre cepas de *Streptococcus Mutans*: Estudio in vitro. *Revista Odontología* [Internet]. 2018 [Consultado 01 Oct 2019]; 20(2): 5667. Disponible en: <http://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/1474>.
6. Sanchez M. Comparación del efecto antibacteriano in vitro de cuatro colutorios bucales comercializados en Chiclayo sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. [Citado 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/7603/S%C3%A1nchez%20Rojas%20M%C3%B3nica%20Tal%20ADa.pdf?sequence=1>

7. Barrientos L. [Internet]. Actividad antibacteriana del aceite esencial de canela (*cinnamomum zeylanicum*) en comparación a la clorhexidina al 0.12% sobre cepas de *streptococcus mutans* atcc 25175. Disponible: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/1492>.
8. Ruana. Enfermedades bucodentales [Internado]. [Citado el 21 de diciembre del 2021]. Disponible en: <https://ruanopoliclinicadental.com/las-7-enfermedades-bucodentales-mas-frecuentes/>.
9. Rev. chil. pediatr. v.77 n.1 Santiago feb. 2006. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062006000100009> Rev Chil Pediatr 77 (1); 56-60, 2006.
10. Levinson W, Jawetz E, Ramirez J, Carsolio M. Microbiología e Inmunología: Autoevaluación y repaso. 2ª ed. México: El manual moderno, 1998.
11. Op Cit. Levinson W. 1998.
12. Yao J, Moellering R. Antibacterial Agents en Manual of Clinical Microbiology. Patrick Murray y col. 1999. American Society for Microbiology
13. Medina R, Moreno L, Constanza M, Gutiérrez S. Estudio comparativo de medios de cultivo para el crecimiento y recuperación del *Streptococcus mutans* ATCC25175 in vitro. Rev. Nova 2005; 3:26-27.
14. Argimon J, Jimenez J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. 3ra Ed. 2005. Pág. 29
15. Velandia C, Peña V, Arias J. Validación del método analítico para la cuantificación de Bacitracina. Revista cubana de farmacia 2011; 45 (2):216- 225.

16. Hughes C, et al. Aciduric Microbiota and Mutans Streptococci in Severe and Recurrent Severe Early Childhood Caries. *Pediatric Dent.* 2012; 34(2): 16-23.
17. Graciano ME, Correa YA, Martínez CM, Burgos A, Ceballos JI, Sánchez LF. Streptococcus mutans and dental cavities in Latin America, a systematic literature review. *Revista Nacional de Odontología* 2012;8 (14): 33-45
18. Evelyn E. Newby, Esperanza A. Martinez-Mier, Anderson Hara, Frank Lippert, Sue A. Kelly, Nancy Fleming, Andrew Butler, Mary Lynn Bosma, Domenick T. Zero. A randomized clinical study to evaluate experimental children's toothpastes in an in-situ palatal caries model in children aged 11-14 years. *International Dental Journal* 2013; 63 (Suppl. 2): 31-38.
19. Chamorro-Jiménez AL, Ospina-Cataño A, Arango-Rincón JC, Martínez-Delgado CM. Effect of secretory IgA on the adherence of Streptococcus Mutans on human Teeth. *Revista CES Odontológica* 2013; 26(2): 76-106.
20. Hernández M. Aislamiento y cuantificación de Streptococcus Mutans en saliva en niños de la Escuela Primaria "Ignacio Ramírez". [Tesis para optar el título profesional de Cirujano dentista]. México: Universidad Veracruzana; 2011
21. Cadena EA. Inhibición del streptococcus mutans: análisis in vitro de tres agentes antimicrobianos xilitol, triclosán y clorhexidina en Dentífrico. [Proyecto de investigación presentado como requisito para la obtención del título de Odontólogo]. Universidad Central de Ecuador, Quito D.F. Febrero 2015.
22. Cabrera C. Validación de método microbiológico cilindro placa para determinación de la potencia de neomicina en producto farmacéutico triconjugado (neomicina, clotrimazol y betametasona) [Trabajo de grado para optar el título de especialista en Microbiología Industrial]. Manizales: Universidad Católica de Manizales; 2015.

23. Consuelo Díaz VC. Efecto inhibitor del aceite esencial de clavo de olor "Syzygium aromaticum" como agente antimicrobiano, sobre cepas de Streptococcus mutans. Estudio in vitro. [Proyecto de investigación presentado como requisito para la obtención del título de Odontólogo]. Universidad Central de Ecuador facultad de odontología. Quito junio del 2016.
24. Chávez DA. Evaluación del efecto inhibitor de pastas dentales frente al streptococcus mutans estudio in vitro. lima 2017 [tesis para optar el título de cirujano dentista] universidad privada Norbert Wiener facultad de ciencias de la salud Escuela Académico Profesional de Odontología. Lima 2017.
25. Arteaga M. Controles, evaluaciones y valoraciones microbiológicas. Revista colombiana de ciencias químico-farmacéuticas, No. 20. Bogotá: Departamento de farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, p. 55- 58.
26. Britania [Internet]. Mueller Hilton Agar Disponible: [https://es.chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.britanialab.com%2Fback%2Fpublic%2Fupload%2Fproductos%2Fupload\\_6070756160103.pdf&clen=687394&chunk=true](https://es.chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.britanialab.com%2Fback%2Fpublic%2Fupload%2Fproductos%2Fupload_6070756160103.pdf&clen=687394&chunk=true)
27. Técnica de Kirby Bauer [Internet]. Definición Disponible: [https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo\\_Kirby-Bauer](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_Kirby-Bauer)
28. Técnica de Kirby Bauer: métodos disco y pocillo en agar [Internet]. Disponible en:  
 Chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.omniascience.com%2Fbooks%2Findex.php%2Fmonographs%2Fcatalog%2Fdownload%2F97%2F410%2F8161%3Finline%3D1&clen=926455

29. Luis Barrientos A. Actividad antibacteriana del aceite esencial de canela (*Cinnamomum zeylanicum*) en comparación a la clorhexidina al 0.12% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Estudio "in vitro". Lima 2017. [Tesis para optar el título de Cirujano Dentista]. Universidad Norbert Wiener. Lima-Perú.
30. Bazán L, Mendoza J. Evaluación in vitro del efecto antibacteriano de los extractos acuoso e hidroalcohólico de la *Caesalpinia spinosa* (taya) sobre *Streptococcus mutans* (ATCC 25175). Cajamarca 2018. [Tesis para optar el título de Cirujano Dentista]. Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo. Cajamarca-Perú.
31. Sánchez M. Comparación del efecto antibacteriano in vitro de cuatro colutorios bucales comercializados en Chiclayo sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Pimentel 2020. [Tesis para optar el título de Cirujano Dentista]. Universidad Señor de Sipán. Pimentel-Perú.
32. Rojas G. Efecto antibacteriano del aceite esencial de *Mentha piperita* "menta" sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Pimentel 2019. [Tesis para optar el título de Cirujano Dentista]. Universidad Señor de Sipán. Pimentel-Perú.
33. Albines W. Efecto antibacteriano in vitro del *Syzygium aromaticum* "clavo de olor" y *Origanum vulgare* "orégano" frente a *Streptococcus mutans* ATCC

25175. Trujillo 2020. [Tesis para optar el título de Cirujano Dentista].

Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo- Perú.

34. Peralta E. Evaluacion in vitro del efecto del *Camellia sinensis* (te verde), }

sobre cultivos de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175). Lima 2020. [Tesis

para optar el título de Cirujano Dentista]. Universidad Nacional Federico

Villareal. Lima-Perú.

35. Manayalle B. Comparación del efecto antibacteriano de colutorios

comerciales herbales vs colutorios a base de gluconato de clorhexidina

0.12% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Pimentel 2019.

Tesis para optar el título de Cirujano Dentista]. Universidad Señor de Sipán.

Pimentel-Perú.

36. Enciso S, Medina J, Mauricio F. et al. Antibacterial Effectiveness of Four

Concentrations of the Hydroalcoholic Extract of *Solanum tuberosum*

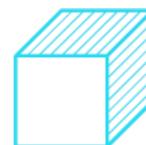
(Tocosh) against *Streptococcus mutans* ATCC 25175TM: A Comparative In

Vitro Study. International Journal of Dentistry. 2020.

37. Lema V, Reyes J, Ayala E, Tello G. Efecto Antibacteriano de enjuagues bucales pediátricos comercializados en el Ecuador sobre cepas de Streptococcus Mutans: Estudio in vitro. Odontología 2018; 20 (2): 56-67.
38. Silva C, Valenzuela R, Portocarrero M. Comparación del efecto antibacteriano de tres tipos de miel sobre el Streptococcus mutans (ATCC® 25175). Avances en Odontoestomatología 2018; 34(6): 294- 298.

## **ANEXOS**

## ANEXO N° 1: CARTA DE PRESENTACIÓN



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
Escuela Profesional de Estomatología

Pueblo Libre, 12 de Enero del 2022

### CARTA DE PRESENTACION

Sr BIOLOGO LUIS CARTAGENA SIGUAS  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN, CAPACITACIÓN Y ASESORIA - CICALOS  
VIÑEDOS D-21 URB SANTA MARIA-ICA

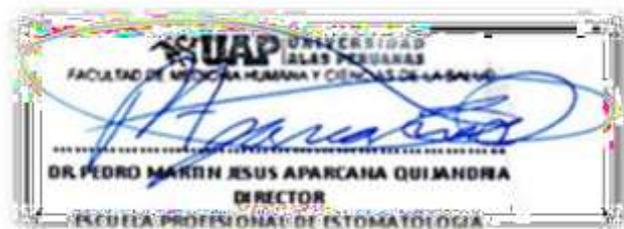
De mi consideración:

Teno el agrado de dirigirme a usted para expresarle mi respetuoso saludo y al mismo tiempo presentarle al egresado Jorge Jean Pierre Salvador García con DNI 46603823 y código de estudiante 2010218717 Bachiller de la Escuela Profesional de Estomatología - Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud - Universidad Alas Peruanas, quien necesita recabar información en el área que usted dirige para el desarrollo del trabajo de investigación (tesis).

**TÍTULO:** COMPARACIÓN DE LA EFICACIA ANTIBACTERIANA DE DOS ENJUAGUES BUCALES FRENTE AL STREPTOCOCCUS MUTANS ESTUDIO IN VITRO ICA 2022

A efectos de que tenga usted a bien brindarle las facilidades del caso  
Le anticipo a usted mi profundo agradecimiento por la generosa atención que brinde a la presente.

Atentamente.



## ANEXO N° 2: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS



EN LA UAP  
TÚ ERES PARTE  
DEL CAMBIO



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
Escuela Profesional de Estomatología

Distribución de los halos de inhibición (en mm) según tipo y concentración de enjuague bucal de acuerdo con la Técnica de Disco-Difusión

Placa Petri	Colgate®			Listerine®			Control + Penicilina	Control – Agua destilada
	25%	50%	100%	25%	50%	100%		
P1								
P2								
P3								
P4								
P5								
P6								
P7								
P8								
P9								
P10								
P11								
P12								
P13								
P14								
P15								

Distribución de los halos de inhibición (en mm) según tipo y concentración de enjuague bucal de acuerdo con la Técnica de Excavación

Placa Petri	Colgate®			Listerine®			Control + Penicilina	Control – Agua destilada
	25%	50%	100%	25%	50%	100%		
P1								
P2								
P3								
P4								
P5								
P6								
P7								
P8								
P9								
P10								
P11								
P12								
P13								
P14								
P15								

### ANEXO N° 3: FOTOS DE EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN



Figura 1 y 2: Materiales para la realización de la investigación.



Figura 3 y 4: Preparación del material para hacer el cultivo



Figura 5, 6, 7: Pasos para preparación del inóculo y medio de cultivo con la técnica de Kirby Bauer.



\*Inoculación de bacteria de *Streptococcus mutans* en medio BHI.



\*Barrido de inóculo en Agar Mueller Hilton.



\*Preparación del cultivo con inóculo en Agar Mueller Hilton para los 15 ensayos con Colgate® y 15 ensayos con Listerine®.

Figura 8, 9, 10, 11: Preparación del cultivo según el método disco-difusión.



\*Colocación de discos con soluciones concentradas en 25%, 50% y 100% de enjuagues bucales (Colgate y Listerine), además de control + (Penicilina G), control - (agua destilada)



\*Resultado con Colgate® Total 12 Clean Mint (concentraciones)



\*Resultado con Listerine® Anticaries Zero



\* Presentación de placa inoculada con todas las concentraciones de 2 enjuagues bucales y grupos de control tanto positivo como negativo.

Figura 12 y 13: Preparación del cultivo según el método excavación.



\*Preparando el cultivo con el sacabocado al realizar los pocillos de excavación.



\*Presentación de placas ya con pocillos hechos para las concentraciones de 2 enjuagues bucales y ambos controles (positivo y negativo).

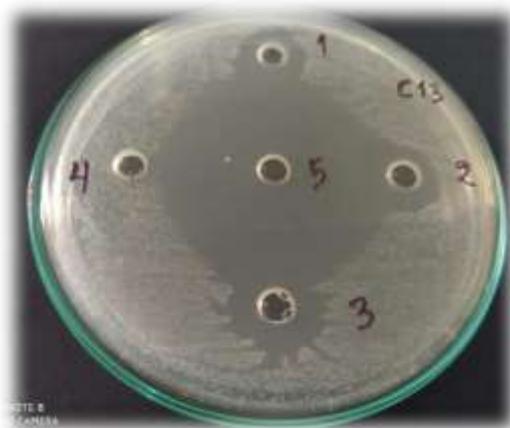
Figura 14, 15, 16, 17, 18: Medición y resultados de halos de inhibición



\* Usando vernier que es el instrumento para medir los halos de inhibición.



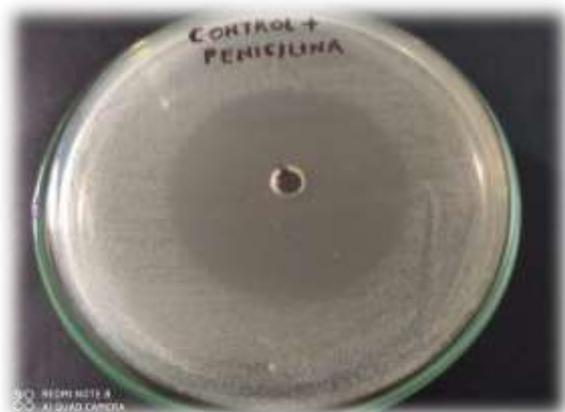
\*Midiendo halos de inhibición en placa de Colgate® Total 12 Clean Mint.



\* Resultado que incluye halos de inhibición de una placa con concentraciones de enjuague bucal Colgate® Total 12 Clean Mint.



\* Resultados que incluye halos de inhibición de una placa con concentraciones de enjuague bucal Listerine® Anticaries Zero.



\* Resultados que incluye halos de una placa con control + (Penicilina G).



\* Resultados que no incluye halos de inhibición de una placa con control - (agua destilada).