

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**

**EFFECTO ANTIBACTERIANO DE CUATRO MARCAS DE
ENJUAGUES BUCALES COMERCIALIZADOS EN EL
DISTRITO DE TRUJILLO SOBRE *Streptococcus mutans*
ATCC 25175, TRUJILLO – 2019**

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

AUTORA:

VASQUEZ SANCHEZ, ROXANA JHURLISA

ORCID ID: 0000-0003-0117-5921

ASESOR:

RONDAN BERMEO, KEVIN GILMER

ORCID ID: 0000-0003-2134-6468

CHIMBOTE – PERÚ

2022

1. TÍTULO DE LA TESIS

EFECTO ANTIBACTERIANO DE CUATRO MARCAS DE
ENJUAGUES BUCALES COMERCIALIZADOS EN EL
DISTRITO DE TRUJILLO SOBRE *Streptococcus mutans*
ATCC 25175, TRUJILLO - 2019

2. EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Vasquez Sanchez, Roxana Jhurlisa

ORCID: 0000-0003-0117-5921

Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote, Estudiante de pregrado,
Chimbote, Perú

ASESOR

Rondán Bermeo, Kevin Gilmer

ORCID: 0000-0002-6012-8407

Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote, Facultad Ciencias de
la Salud, Escuela profesional de Odontología, Chimbote, Perú

JURADO

De La Cruz Bravo, Juver Jesús

ORCID: 0000-0002-9237-918X

Loyola Echeverría, Marco Antonio

ORCID: 0000-0002-5873-132X

Angeles García, Karen Milena

ORCID: 0000-0002-2441-6882

3. HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

Mgtr. De La Cruz Bravo, Juver Jesús

Presidente

Mgtr. Loyola Echeverría, Marco Antonio

Miembro

Mgtr. Angeles García, Karen Milena

Miembro

Mgtr. Rondán Bermeo, Kevin Gilmer

Asesor

4. AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA

Agradecimiento

A Dios, Por darme la vida, salud y la oportunidad de haber llegado a lograr una de mis metas en mi formación profesional.

A mis padres y hermanos:

Por brindarme su apoyo y motivarme constantemente, mucho de mis logros se lo debo a ustedes.

A mis docentes:

Por su paciencia, comprensión y motivación en cada paso de nuestro aprendizaje los cuales se esfuerzan para brindarnos la mejor enseñanza y guiarnos.

Dedicatoria

Dedicado con mucho cariño a mi familia en especial, a mi madre María Sanchez Cueva y a mi padre Misael Vasquez Segura por brindarme su inmenso apoyo incondicional, por ser mi motivo para seguir venciendo cualquier obstáculo, los admiro mucho.

5. RESUMEN Y ABSTRACT

Resumen

Esta investigación tuvo por **objetivo**: Comparar el efecto antibacteriano de cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo – 2019. **Metodología**: La investigación fue de tipo cuantitativo, experimental, prospectivo, transversal y analítico. Se evaluó el efecto antibacteriano mediante la técnica observación experimental, con el método Kirby Bauer o método de difusión en agar, se empleó como control positivo clorhexidina al 0,12 % y se midió con un Vernier Digital los halos de inhibición registrándolos en una ficha de recolección de datos, para la interpretación de los resultados se tomó como referencia la escala de Duraffourd. La muestra del estudio estuvo conformada por 10 repeticiones, las cuales cumplieron los criterios selección. La prueba estadística de Kruskal-Wallis logró determinar la diferencia significativa entre los enjuagues evaluados. **Resultados**: Se observó que el promedio del diámetro de los halos de inhibición del enjuague Listerine® Cuidado Total sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175 fue 24,03 mm. El promedio del enjuague Oral-B® Complete fue 18,14 mm, el promedio del enjuague Dento® Mental Natural fue 14,11 mm y el promedio del enjuague Tottus® Blanqueador fue 6,0 mm. Se observó significancia estadística $p= 0,00001 < 0,05$. **Conclusión**: El efecto antibacteriano de cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175 son diferentes; donde el enjuague Listerine® Cuidado Total es el más efectivo.

Palabras claves: Antibacteriano, enjuagues bucales, listerine, *Streptococcus mutans*.

Abstract

The **objective** of this research was: To compare the antibacterial effect of four brands of mouthwashes marketed in the district of Trujillo on *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019. **Methodology:** The research was quantitative, experimental, prospective, cross-sectional and analytical. The antibacterial effect was evaluated using the experimental observation technique, with the Kirby Bauer method or agar diffusion method, 0.12 % chlorhexidine was used as a positive control and the inhibition halos were measured with a Digital Vernier and recorded in a data collection sheet. The Duraffourd scale was used as a reference for the interpretation of the results. The study sample consisted of 10 replicates, which met the selection criteria. The Kruskal-Wallis statistical test was used to determine the significant difference between the rinses evaluated. **Results:** It was observed that the average diameter of the inhibition halos of the Listerine® Total Care rinse on *Streptococcus mutans* ATCC 25175 was 24.03 mm. The average of the Oral-B® Complete rinse was 18.14 mm, the average of the Dento® Mental Natural rinse was 14.11 mm and the average of the Tottus® Banker rinse was 6.0 mm. Statistical significance $p= 0.00001 < 0.05$ is observed. **Conclusion:** The antibacterial effect of four brands of mouthwashes marketed in the district of Trujillo on *Streptococcus mutans* ATCC 25175 are different; where Listerine® Total Care rinse is the most effective.

Key words: Antibacterial, listerine, mouthwash, *Streptococcus mutans*.

6. CONTENIDO

1.	Título de la tesis.....	i
2.	Equipo de trabajo.....	ii
3.	Hoja de firma del jurado y asesor.....	iii
4.	Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria.....	iv
5.	Resumen y abstract.....	vi
6.	Contenido.....	viii
7.	Índice de tablas y gráficos	ix
I.	Introducción.....	1
II.	Revisión de literatura.....	5
III.	Hipótesis	27
IV.	Metodología	28
	4.1. Diseño de la investigación.....	28
	4.2. Población y muestra.....	29
	4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	32
	4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	33
	4.5. Plan de análisis.....	36
	4.6. Matriz de consistencia.....	37
	4.7. Principios éticos.....	38
V.	Resultados	39
	5.1 Resultados.....	39
	5.2. Análisis de Resultados.....	44
VI.	Conclusiones.....	49
	Aspectos complementarios... ..	50
	Referencias Bibliográficas.....	51
	Anexos	56

7. ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

Índice de tablas

Tabla 1: Efecto antibacteriano de cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	39
Tabla 2: Efecto antibacteriano del enjuague bucal Listerine® Cuidado Total sobre <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	40
Tabla 3: Efecto antibacteriano del enjuague bucal Oral-B® Complete sobre <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	41
Tabla 4: Efecto antibacteriano del enjuague bucal Dento® Menta Natural sobre <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	42
Tabla 5: Efecto antibacteriano del enjuague bucal Tottus® Blanqueador sobre <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	43

Índice de gráficos

Gráfico 1: Efecto antibacteriano de cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	39
Gráfico 2: Efecto antibacteriano del enjuague bucal Listerine® Cuidado Total sobre <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	40
Gráfico 3: Efecto antibacteriano del enjuague bucal Oral-B® Complete sobre <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	41
Gráfico 4: Efecto antibacteriano del enjuague bucal Dento® Menta Natural sobre <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	42
Gráfico 5: Efecto antibacteriano del enjuague bucal Tottus® Blanqueador sobre <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	43

I. Introducción

La caries dental es una enfermedad de origen multifactorial, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2004, mostró un 60 % a 90 % de los niños en edad escolar y cerca del 100 % de los adultos tienen caries dental, a menudo acompañada de dolor o sensación de molestia.¹

La prevalencia de esta enfermedad varía dependiendo de la región geográfica, disponibilidad y accesibilidad a los servicios de salud bucodental.¹

En el Perú, según el Ministerio de Salud, 98 de cada 100 peruanos presentan caries.¹

La caries dental es una de las enfermedades más antiguas y común que se encuentran en los seres humanos causada por el huésped, el agente y los factores ambientales.²

El *Streptococcus de mutans* es una de las primeras bacterias colonizadoras de boca y es el principal agente etiológico de la caries dental. A través de la adhesión, el *Streptococcus de mutans* se adhiere a la película dental y descompone los azúcares para obtener energía para producir ácido láctico, lo que genera un ambiente ácido alrededor del diente. Como resultado, se produce la desmineralización del esmalte y posteriormente, la dentina. Los factores involucrados en el proceso de caries dental incluyen el diente, las bacterias en forma de placa dental y una dieta que contiene azúcar. La cantidad, calidad y frecuencia de la ingesta de azúcar tienen una influencia definitiva en la incidencia y prevalencia de caries.²

Los enjuagues bucales se vienen usando desde hace siglos para ayudar a preservar la salud oral. Son preparaciones líquidas que pueden tener las siguientes funciones: Antiséptica, astringente, analgésica, antibiótica, antifúngica e antiinflamatoria. Pero

entre todas ellas destaca su utilidad para combatir la caries y la enfermedad periodontal a través del control de la placa bacteriana.³

Si bien no es un reemplazo para el cepillado y el uso de hilo dental, el uso del enjuague bucal, es un complemento útil a la rutina diaria de higiene oral, el cual ayudará a prevenir enfermedades como la caries dental entre otras, ofreciendo llegar a áreas a las que no se puede acceder fácilmente con un cepillo de dientes.⁴

En el mercado peruano, se comercializa diferentes marcas de enjuagues bucales, elaborados en el país y en el extranjero, muchos de ellos carecen de estudios que avalen su eficacia clínica.

Por lo enunciado anteriormente se planteó el siguiente enunciado de problema: ¿Existe diferencia en el efecto antibacteriano de cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175?

Así mismo, se tuvo como objetivo general comparar el efecto antibacteriano de cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175 y como objetivos específicos evaluar el efecto antibacteriano del enjuague bucal Listerine® Cuidado Total sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175, evaluar el efecto antibacteriano del enjuague bucal Oral-B® Complete sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175, evaluar el efecto antibacteriano del enjuague bucal Dento® Menta Natural sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175 y evaluar el efecto antibacteriano del enjuague bucal Tottus® Blanqueador sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Por otro lado, la investigación se justifica convenientemente ya que los enjuagues bucales son productos antisépticos de uso extendido en la población como complemento de la higiene oral mecánica. En el mercado peruano, se comercializa diferentes marcas de enjuagues bucales, elaborados en el país y en el extranjero, muchos de ellos carecen de estudios que avalen su eficacia clínica. Los resultados del estudio proporcionarán al cirujano dentista un fundamento científico adicional al momento de prescribirlos. También podrían servir para orientar al consumidor, en relación con su efectividad antibacteriana con el precio del producto. El estudio tendrá también una importancia teórica, dado que servirá de base para formular nuevas investigaciones.

La investigación se realizó en el laboratorio de Fitopatología de la Universidad Nacional de Trujillo en el año 2019, donde se determinó el efecto antibacteriano de cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. La investigación fue de tipo cuantitativo, experimental, prospectivo, transversal y analítico. Se evaluó el efecto antibacteriano mediante el método Kirby Bauer, se empleó como control positivo clorhexidina al 0,12 % y se midió con un Vernier Digital los halos de inhibición registrándolos en una ficha de recolección de datos, para la interpretación de los resultados se tomó como referencia la escala de Duraffourd. La muestra del estudio estuvo conformada por 20 placas Petri para 10 repeticiones, las cuales cumplieron los criterios selección. La prueba estadística de Kruskal-Wallis logró determinar la diferencia significativa entre los enjuagues evaluados. En los resultados se observó que el promedio del diámetro de los halos de inhibición del enjuague Listerine® Cuidado Total sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175 fue de 24,03 mm. El promedio del enjuague Oral-B® Complete fue 18,14 mm, el promedio del enjuague Dento® Mental

Natural fue 14,11 mm y el promedio del enjuague Tottus® Blanqueador fue 6,0 mm, concluyendo que el efecto antibacteriano de cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175 son diferentes; donde el enjuague Listerine® Cuidado Total es el más efectivo.

El estudio consta de seis capítulos: La Introducción, que incluye la realidad y contextualización del problema, el enunciado del problema, los objetivos y la justificación, la Revisión de la literatura, constituida por los antecedentes y bases teóricas, la Hipótesis de la investigación, la Metodología, en donde se especifica el diseño del estudio, la población y muestra, la técnica, el instrumento, procedimiento y principios éticos aplicados, los Resultados, presentados en tablas y gráficos, y por último las Conclusiones del estudio.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

Internacionales

Yeon L, Young L. (Corea del Sur, 2019). “Susceptibilidad de los *estreptococos orales* a la clorhexidina y al cloruro de cetilpiridinio”. **Objetivo:** Investigar la susceptibilidad de 80 cepas de *estreptococos* en estados planctónicos o de biopelícula a clorhexidina y cloruro de cetilpiridinio. **Metodología:** El estudio experimental in vitro, usando exploradores dentales, las placas supragingivales se recolectaron de 31 voluntarios humanos, se seleccionaron diez aislamientos al azar de cada una de las ocho especies de *estreptococos* identificados con la prueba Rapid ID 32 Strep (bioMerieux, Marcy-l'Etoile, Francia), se realizaron pruebas de susceptibilidad a los antimicrobianos para un total de 80 cepas de *estreptococos* y se tomó una lectura con un Mini API lector (bioMerieux). **Resultados:** Los valores de concentración inhibitoria mínima (MIC) y concentración bactericida mínima (MBC) de clorhexidina fueron más altos que las del cloruro de cetilpiridinio para todas las bacterias. Los valores MIC y MBC de clorhexidina fueron en el rango de 0,12 – 15,63 y 1,95 – 62,50 µg/mL, respectivamente, mientras que las de cloruro de cetilpiridinio fueron de 0,06 a 1,95 y de 0,12 a 1,95 µg/mL, respectivamente. El valor MIC más alto (15,63 µg/mL) de clorhexidina fue para *S. mitis*, mientras que el valor más bajo (0,12 µg/mL) fue para *S. mutans*. El valor MBC más alto (62,50 µg/mL) de clorhexidina fue para *S. gordonii* y *S. mitis*. **Conclusión:** El MIC contra *Streptococcus mutans* y el MBC contra *Streptococcus salivarius* fueron significativamente más bajos que los contra las otras especies. Con la excepción de unas pocas especies, la mayoría de los valores de susceptibilidad bacteriana fueron más altos en el estado de biopelícula que en el estado

planctónico. Para la clorhexidina, los valores de MIC, MBC y MBIC mostraron diferencias estadísticamente significativas entre las especies. Sin embargo, solo los valores de MBEC mostraron diferencias estadísticamente significativas para el cloruro de cetilpiridinio.⁵

Lema V, Reyes J. (Ecuador, 2018). “Efecto Antibacteriano de enjuagues bucales pediátricos comercializados en Ecuador sobre cepas de *Streptococcus Mutans*: Estudio in vitro”. **Objetivo:** Determinar y comparar el efecto antibacteriano de enjuagues bucales pediátricos a base de Cloruro de Cetilpiridinio (0,075 %) y Xilitol (10 %), sobre cepas de *Streptococcus Mutans*. **Metodología:** El estudio experimental in vitro, fue conformado por 20 cepas de *S. mutans* que fueron sembradas en medio agar tripticosa soya. Las 60 Placas Petri (N=60) fueron divididas en tres grupos experimentales (N=20 cada uno) de 10µL, 15µL y 20µL para cada enjuague, en cada placa se colocaron cinco discos de papel impregnados con la solución de los grupos siendo: G1=Colgate Plax (Cloruro de Cetilpiridinio 0,075 %), G2=Denture kids (Xilitol 10 %), G3=Blendy (Xilitol 10 %) C+= Control Positivo (Clorhexidina 0,12 %) C-= Control Negativo (Agua Destilada). Luego de 48 horas se observaron para medir los halos de inhibición utilizando una regla milimetrada de borde a borde pasando por el centro del disco. Fue realizado el análisis estadístico de *Kruskal Wallis* y *U Mann Whitney* con nivel de significancia del 5 %. **Resultados:** Las cantidades de 10, 15 y 20µL de Cloruro de Cetilpiridinio mostraron aumento significativo del halo > 14mm (p= 0,001) altamente sensible. Los enjuagues con Xilitol mostraron menor halo de inhibición ≥ 8mm (p=0,1) sensibilidad intermedia. La cantidad de 20µL de cloruro de cetilpiridinio no mostró diferencias significativas al compararlo con 15µL de Clorhexidina (p=1,0). **Conclusión:** Los enjuagues bucales a base de Xilitol mostraron

sensibilidad intermedia, siendo su efecto menor al compararlo con el Cloruro de Cetilpiridinio que se mostró altamente sensible.⁶

Erazo M. (Ecuador, 2017). “Efecto antimicrobiano del timol sobre cepas de *estreptococos mutans*: Estudio in vitro”. Donde tuvo como **objetivo**: Determinar el efecto antimicrobiano del timol al 0,1 y 1 % a las 24 y 48 horas sobre cepas de *estreptococos mutans* ATCC 35668. **Metodología**: El estudio experimental in vitro, donde la muestra estuvo conformada por 12 cajas Petri en las cuales se sembraron 20 ml de cultivo con cepas de *estreptococos mutans*, posteriormente 20 µL de timol al 0,1 y 1 % de concentración, así como la clorhexidina al 0,12 %, que fue empleado como control positivo, se colocaron en discos de papel filtro, se distribuyó 3 papeles filtro en cada caja Petri, las medidas fueron tomadas con una regla milimetrada a las 24 y 48 horas. Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente con la prueba T de student y prueba de wilcoxon. **Resultados**: Todas las medidas obtenidas son diferentes, siendo estadísticamente mayor los valores a las 48 horas la clorhexidina al 0,12 % muestra un valor de 44 significancia de 0,007; El timol al 0,1 % muestra (p=0,011), el timol al 1 % muestra un (p=0,005) es decir el efecto antimicrobiano a las 48 horas es estadísticamente mejor en comparación de las 24 horas. **Conclusión**: Se afirmó que al emplearse el timol al 1 % a las 48 horas se obtendrá mayor efecto antimicrobiano que la clorhexidina al 0,12 % en el mismo tiempo sobre el *Estreptococos mutans*.⁷

Rosing C, et al. (Brazil, 2017). “Eficacia de dos enjuagues bucales con cloruro de cetilpiridinio: Un ensayo clínico aleatorizado controlado”. **Objetivo**: Evaluar los efectos antiplaca y anti-gingivitis de dos enjuagues bucales que contienen cloruro de cetilpiridinio (CPC), en comparación con el enjuague bucal de control negativo. **Metodología**: El estudio experimental, fue conformado por ciento veinte sujetos

asignados aleatoriamente a grupos de estudio, prueba (0,075 % CPC y 0,28 % lactato de zinc), control positivo (0,07 % CPC) y enjuague bucal de control negativo sin CPC. Todos los voluntarios fueron examinados por un examinador calibrado para el índice de placa Quigley-Hein (modificación de Turesky) y el índice gingival de Löe-Silness (GI). La gravedad gingival también se midió por el porcentaje de sitios con sangrado gingival positivo. Durante seis semanas, la higiene oral consistió en cepillarse dos veces al día con un cepillo de dientes y pasta de dientes y levantarse con el enjuague bucal asignado. La placa y los parámetros gingivales se evaluaron al inicio del estudio, después de cuatro y seis semanas de uso del producto. Los análisis estadísticos se realizaron por separado para la placa y los índices gingivales, por ANOVA, prueba t pareada y ANCOVA ($\alpha < 0,05$). **Resultados:** Después de 4 y 6 semanas, todos los grupos de enjuagues bucales presentaron reducciones estadísticamente significativas en la placa y los parámetros gingivales en comparación con la línea de base. En comparación con el control positivo, el grupo de prueba presentó reducciones adicionales en la placa dental de 19,8 % y 16,8 %, después de 4 y 6 semanas, respectivamente. Para GI, las reducciones adicionales en el grupo de prueba fueron 9,7 % y 14,3 %, a las 4 y 6 semanas, respectivamente. El grupo de prueba mostró una reducción adicional de 35,3 % y 54,5 % en la severidad gingival, en la semana 4 y 6, respectivamente. **Conclusión:** El enjuague bucal que contiene CPC y lactato de zinc presentó importantes efectos antiplaca y anti-gingivitis en comparación con los enjuagues bucales de control positivo y negativo.⁸

Viñán A. (Ecuador, 2016). “Sensibilidad del *streptococcus sanguis* frente a los tres colutorios dentales de mayor popularidad en los estudiantes de la escuela de marketing de la Universidad De Las Américas”. **Objetivo:** Identificar el grado de

sensibilidad que presenta el *Streptococcus sanguis* frente a los tres colutorios dentales con mayor popularidad entre los estudiantes de la Escuela de Marketing de la Universidad de las Américas, donde una vez, establecidos los colutorios bucales a base de triclosán (Colgate® Plax), cloruro de cetilpiridinio (Oral-B®) y aceites esenciales (Listerine®) como los más utilizados por parte de los estudiantes.

Metodología: Constó de dos fases: La primera es de tipo descriptivo, cuantitativo de corte transversal donde se utilizó una encuesta online donde participaron 218 estudiantes de la escuela de Marketing de la Universidad de las Américas, con el fin de determinar los otros tres colutorios dentales, la segunda fase fue un estudio experimental in vitro, donde se identificó el colutorio dental con mayor grado de inhibición frente al microorganismo *Streptococcus sanguis*, luego se comparó con otro colutorio a base de clorhexidina. Para la identificación de resultados se utilizó la tabla de colores Microgen Strep-Id y las medidas fueron tomadas con una regla milimetrada. **Resultados:** El *Streptococcus sanguis* presentó sensibilidad frente a todos los enjuagues bucales, sin embargo, existieron diferencias entre mediciones, teniendo el triclosán (Colgate® Plax) con un promedio de 24,3 mm, seguido por B (Oral-B®) con un promedio 23,3 mm, y (Listerine®) con un promedio total 9,6 mm. **Conclusión:** El *Streptococcus sanguis* presentó sensibilidad frente a todos los enjuagues bucales utilizados en esta investigación, sin embargo el colutorio a base triclosán (Colgate® Plax), mostró un halo de inhibición mayor.⁹

Vlachojannis C. (Alemania, 2015). “Una investigación preliminar sobre la actividad antimicrobiana de Listerine®, sus componentes y sus mezclas”. **Objetivo:** Obtener información preliminar sobre las actividades antimicrobianas de los componentes individuales de Listerine® y sus mezclas. **Metodología:** Estudio experimental in vitro,

se utilizaron cepas diferentes como el *Streptococcus mutans*, *Enterococcus faecalis* y *Eikenella corrodens* y la levadura *Candida albicans*. Se aplicaron el ensayo de concentración inhibitoria mínima establecida (MIC) y el ensayo de concentración bactericida/fungicida mínima (MBC / MFC). Las placas de microtitulación de 96 pozos fueron más incubado para la prueba de MBC. Los 10 µL de cada pocillo que contenía la serie de concentración de extracto natural ensayada se sembró en CBA. En particular, las bacterias anaerobias facultativas y *C. albicans* fueron incubado en placas CBA a 37 °C y 5–10 % de CO₂ atmósfera durante 2 días. Se definió el MBC/MFC como la concentración a la cual una disminución de tres en el cual detectó crecimiento bacteriano (equivalente al 99,9 %) en comparación con el control positivo. Después de la incubación, la densidad óptica a 600 nm se determinó utilizando un lector de placas Tecan infinite 200. **Resultados:** Todos los componentes individuales y sus mezclas se probaron en WCB que contenía residuos de etanol en una serie de diluciones que varió del 100 % al 0 % [100 (sin diluir), 50 (1:2), 25 (1:4), 12,5 (1:8), 6,25 (1:16), 3,12 (1:32), 1,56 (1:64), 0,78 (1:128), 0,39 (1:256), 0,19 (1:512) y 0 % (1:1024)] de las concentraciones en comercialmente disponible Listerine®. Listerine® sin diluir contenía 0,092 % Eu; 0,042 % M; 0,06 % MS; 0,064 % T y 27 % de etanol. **Conclusión:** Las mezclas compuestas por eucaliptol, salicilato de metilo y timol fueron las más efectivas contra *S. mutans* y *E. faecalis*, los fenoles y sus concentraciones contenidas en Listerine® podrían optimizarse aún más en términos de seleccionar aquellos que aumenten su eficacia general, en concentraciones que no induzcan daño.¹⁰

Aguilera M, Romero E. (Venezuela, 2011). “Sensibilidad del *Streptococcus mutans* a tres enjuagues bucales comerciales (Estudio in vitro)”. **Objetivo:** Demostrar la sensibilidad in vitro del *S. mutans* a los compuestos triclosán, cloruro de cetilpiridinio

y gluconato de clorhexidina presentes en tres enjuagues bucales comerciales. **Metodología:** El estudio experimental in vitro, cuya muestra biológica estuvo conformada por una cepa liofilizada *Streptococcus mutans*, cual se sembró en placas de Petri con agar soya sobre los cuales fueron colocados discos de *Streptococcus mutans* el papel de filtro impregnados con los compuestos triclosán al 0,03 % (Colgate® Plax), cloruro de cetilpiridinio al 0,053 % (Oral B®) y clorhexidina al 0,12 % (Peridont®), el halo de inhibición de crecimiento del *Streptococcus mutans* alrededor de cada disco colocado en las placas Petri, fue registrado en mm en una guía de observación. **Resultados:** Demostraron que el *Streptococcus mutans* es sensible a todos los enjuagues bucales, sin embargo existieron diferencias entre las mediciones del halo de inhibición de cada enjuague, teniendo el triclosán un halo de 35 mm, clorhexidina 8 mm y cloruro de cetilpiridinio 3 mm. **Conclusión:** El *Streptococcus mutans* fue sensible a enjuagues bucales que tuvieron en su composición triclosán, cloruro de cetilpiridinio o gluconato de clorhexidina; contenidos en los enjuagues bucales comerciales Colgate Plax®, Oral B® y Peridont®.¹¹

Padilla C, Lobos O, Villagra C, Padilla A. (México, 2007). “Susceptibilidad de cepas de *Streptococcus mutans* productores y no productores de biofilm, frente a clorhexidina, triclosán y fluoruro de sodio utilizadas en colutorios orales”. **Objetivo:** Determinar el efecto de clorhexidina, fluoruro de sodio y triclosán a las concentraciones usualmente empleadas en colutorios orales (0,12 %; 0,05 % y 0,05 % respectivamente) sobre cepas de *Streptococcus mutans* que producen y no producen biofilm. **Metodología:** El estudio experimental, donde las cepas de *Streptococcus mutans* se aislaron desde la saliva de pacientes de ambos sexos y fueron identificadas mediante PCR. En el estudio se utilizaron 60 cepas productoras y 60 no productoras de

biofilm, la susceptibilidad fue determinada mediante dilución de los antibacterianos en medio TYCSB y además en un sistema de laboratorio generador de biofilm. El crecimiento bacteriano fue observado solamente en los pocillos que contenían microcolonias adherentes, considerando a estas cepas como resistentes a los agentes antibacterianos, fueron analizados mediante el test estadístico exacto de Fisher, con una significancia de $p \leq 0,01$. **Resultados:** Resistencia de las cepas de *Streptococcus mutans* productoras de biofilm a los tres antimicrobianos, determinándose para clorhexidina una resistencia del 56,7 %, triclosán 78,3 % y fluoruro de sodio 93,3 %. Las cepas no productoras de biofilm fueron todas sensibles a clorhexidina, observándose un 5 % de resistencia a triclosán y 12 % a fluoruro de sodio. **Conclusión:** Las concentraciones de clorhexidina, fluoruro de sodio y triclosán utilizadas en colutorios orales comerciales, fueron menos efectivas sobre cepas de *Streptococcus mutans* productores de biofilm.¹²

Nacionales

Sanchez M. (Perú, 2020). “Comparación del efecto antibacteriano *in vitro* de cuatro colutorios bucales comercializados en Chiclayo sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175”. **Objetivo:** Comparar el efecto antibacteriano *in vitro* de cuatro colutorios bucales comercializados en Chiclayo y un control positivo gluconato de clorhexidina 0,12 % sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. **Metodología:** El estudio experimental, analítica, transversal, prospectivo y cuantitativo, la muestra estuvo conformada por 10 repeticiones, el efecto antibacteriano se determinó mediante el método de difusión en disco y el método del pocillo de agar. Ambos son métodos estandarizados por el *Clinical Laboratory Standard Institute*. El medio de cultivo utilizado fue el agar mitis salivarius - bacitracina. La técnica de siembra fue por

dispersión en superficie con hisopo estéril (método de Kirby-Bauer). La incubación se realizó en estufa microbiológica a 36 °C durante 24 horas en microaerofilia. Los halos de inhibición se midieron con vernier milimétrico mecánico marca *Starrett*.

Resultados: El efecto antibacteriano fue expresado a través del promedio de los halos de inhibición formados por los colutorios bucales comerciales y el control positivo gluconato de clorhexidina 0,12 % sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Se reportó que los colutorios *A* y *B* no tuvieron efecto antibacteriano pues no formaron halos de inhibición sobre *Streptococcus mutans*. Los colutorios *C* y *D* formaron halos promedios de inhibición de 12,2 y 8,4 mm respectivamente. Comparado con el control positivo gluconato de clorhexidina 0,12 % se observó diferencia estadísticamente significativa ($P < 0,005$). **Conclusión:** *A* y *B* no tienen efecto antibacteriano frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175 por lo que deben ser considerados colutorios cosméticos. Los colutorios *C* y *D* presentan efecto antibacteriano contra *Streptococcus mutans* ATCC 25175 pero ese efecto es menor al generado por Gluconato de clorhexidina 0,12 %.¹³

Becerra L. (Perú, 2016). “Efecto antibacteriano in vitro de un enjuague bucal a diferentes concentraciones a base de extracto etanólico de *Stevia rebaudiana* sobre el crecimiento de *Streptococcus mutans* ATCC 25175”. **Objetivo:** Determinar la actividad antibacteriana in vitro de un enjuague bucal a base de extracto etanólico de hojas de *Stevia rebaudiana* sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. **Metodología:** Estudio experimental donde los extractos se obtuvieron a partir de hojas frescas de *Stevia rebaudiana*, para luego ser agregado con solventes en la elaboración de un enjuague bucal a seis concentraciones en etanol de 70° y seis concentraciones en etanol de 30°. La concentración inhibitoria mínima se obtuvo por el método de dilución en

caldo y agar y para el efecto bactericida se empleó la técnica de difusión de discos de Kirby y Bauer, la sensibilidad se midió empleando una regla calibrada vernier.

Resultados: El análisis estadístico permitió seleccionar a la CMI en 1,07 mg/mL en el enjuague a base de extracto de *Stevia rebaudiana* en etanol de 70° y la concentración de 2,14 mg/mL, en etanol de 30° ($p > 0,05$). Mientras la CMB en 75mg/ml en el enjuague bucal trabajado en etanol de 70° y siendo estadísticamente nulo en etanol de 30° ($p < 0,01$). **Conclusión:** El enjuague bucal a base extracto etanólico de *Stevia rebaudiana* posee efecto antibacteriano sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175.¹⁴

2.2. Bases teóricas de la investigación

Caries dental

Es una afección multifactorial que produce desmineralización y destrucción de los tejidos duros del diente, es una de las enfermedades orales más comunes debido a la actividad bacteriana ejercida por el desequilibrio de la cavidad oral.¹⁵

Cuando hay una ingesta descontrolada de azúcares, las bacterias producen subproductos que generan cambios en el esmalte, y suelen no ser detectados clínicamente ni radiográficamente, esta enfermedad se inicia desde la formación de la placa bacteriana que recubre todo el diente formado por la saliva, en la que ocurre una serie de cambios microbiológicos y un complejo formado por factores de virulencia de las bacterias productoras de ácidos. La característica clínica de esta enfermedad es una cavidad pequeña que puede extenderse por factores como tiempo e higiene bucal, su progreso crónico por eso en la mayoría de las personas adultas encontramos lesiones cariosas avanzadas. En cuanto a su localización puede ser encontrado en la corona o la raíz tanto de dientes primarios como permanentes.¹⁵

Consecuencias de la caries.

Las caries dentales pueden afectar al ser humano de varias maneras, es decir, la presencia de dolor de diente, infección o disfunción del sistema estomatognático puede limitar la ingesta necesaria de alimentos energéticos, lo que afecta el crecimiento en niños y adultos, así como su aprendizaje.¹⁵

Las habilidades comunicativas y actividades recreativas. Además, los cánceres orales, faríngeos y las lesiones en los tejidos orales también son un problema de salud importante. La trombosis del seno cavernoso y la angina de Ludwig pueden ser potencialmente mortales. Debido a esto, el tratamiento es necesario para las enfermedades dentales cuyo costo suele ser alto y no es factible para todas las comunidades debido a los recursos limitados, como tiempo, persona y dinero. Por lo tanto, la prevención es más aceptable. Se deben recomendar cuidados de higiene personal y modificación de la dieta.¹⁵

Etiología de las caries

Generalmente, la prevalencia de la caries dental es producto de los malos hábitos alimenticios como la ingesta descontrolada de alimentos altos en azúcares, y pobres en nutrientes.¹⁶

Según la bibliografía los factores para la caries se han centrado, en las condiciones socio económicas como la pobreza, las prácticas de salud bucal como métodos inapropiados que incluyen un mal cepillado, la genética y el entorno social de cómo influyen en el estilo de vida de uno mismo; están considerados como variables relevantes que permiten explicar por qué una parte de la población, a pesar del uso de productos antisépticos que previenen la caries, desarrollan lesiones esta enfermedad.¹⁶

Microorganismos presentes en la boca.

Las bacterias asociadas a la caries dental, han sido identificadas tradicionalmente mediante el uso de métodos moleculares y cultivos que excluyen bacterias aún no identificadas. Entre las bacterias más conocidas tenemos, los géneros de bacterias halladas en caries temprana como: *Streptococcus spp.*, *Veillonella spp.* *Actinomyces spp.*, *Bifidobacterium spp.* Y *Lactobacillus* especialmente las especies *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sanguinis* que están asociadas con la iniciación de la caries dental.¹⁷

En una caries avanzada se encuentran géneros como: *Lactobacillus*, *Prevotella*, *Selenomonas*, *Dialister*, *Fusobacterium*, *Eubacterium*, *Olsenella*, *Bifidobacterium*, *Propionibacterium* y *Pseudoramibacter* y *Streptococcus mutans* no es muy frecuente.¹⁷

Esto demuestra que existe una diferencia en el microbioma oral sano, con uno que tiene una enfermedad avanzada.¹⁷

El género más importante es el *Streptococcus*, de este estudiamos a las especies *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sobrinus* que están caracterizados por su patogenicidad y su orden de llegada sobre la placa dental que rodea a los dientes demostrando la capacidad que tiene para metabolizar y producir ácidos como: (láctico, propiónico, acético y fórmico) a partir polisacáridos.¹⁷

La identificación de colonias del género *Streptococcus* se realiza mediante el método de recuento de colonias, esta es la forma cuantitativa de determinar el porcentaje de colonias de *Streptococcus mutans* presentes según la edad, siendo este método útil para identificar el tipo población que tenga alto índice de riesgo de caries dental.¹⁷

Clasificación de *streptococcus mutans*

Esta bacteria es el principal agente patógeno de la caries, se han clasificado según sus antígenos en ocho serotipos en el orden siguiente: *Streptococcus mutans* serotipos c, e, f que infectan el 40 a 80 % de la cavidad oral y en gran parte está considerada la única especie que puede transmitirse genéticamente a otros individuos a través de la saliva. *Streptococcus sobrinus* d y g, *Streptococcus cricetus* serotipo b, *Streptococcus ferus* serotipo c, *Streptococcus macaca* serotipo b, *Streptococcus downei* serotipo h.¹⁸

El serotipo del *Streptococcus mutans* está compuesto de polímeros de ramnosa-glucosa con enlaces α o β . de esta manera se han llevado a cabo los estudios biotecnológicos que han permitido identificar fenotípicamente y genotípicamente a estos tipos de bacterias para llevar a cabo diseños de estrategias óptimas para la prevención y control de la bacteria. Mediante susceptibilidad antimicrobiana.¹⁸

Transmisión, colonización y estabilidad de *streptococcus mutans* en cavidad oral

La caries se considera genéticamente transmisible, los estudios realizados han comprobado que esta bacteria tiene la capacidad de transmitir sus genes a otros individuos, mediante un medio para transporte como la saliva.¹⁸

El alojamiento del *Streptococcus mutans* en la biopelícula dental indica que están presentes una variedad de géneros de bacterias patógenas que forman un microbioma complejo con factores de virulencia que se correlacionan para la supervivencia de la microbiodiversidad de especies sobre la placa dental. Es importante entender la función que tienen los diferentes genotipos de *Streptococcus mutans* en el mismo individuo.¹⁸

Especialmente las especies como: *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sobrinus*, tienen antecedentes y evidencia que indica que una forma importante de transmisión es por contacto directo mediante un beso o contacto vertical.¹⁸

La estabilidad del *Streptococcus mutans* se debe en gran parte a la persistencia de sus genotipos presentes en niños desde los cinco años hasta la adultez. Se ha tomado en cuenta que la aparición de esta bacteria en la boca ocurre desde la erupción del primer diente en boca y pueden aún estar presentes en la etapa predental sobre superficies de las mucosas.¹⁸

Adherencia de *streptococcus mutans* y desarrollo de la caries.

Las principales zonas donde habita el *Streptococcus mutans* son los tejidos duros de la boca, y los tejidos epiteliales de la faringe y el intestino. La adherencia a las superficies del diente y la capacidad de sintetizar polisacáridos conducen a la producción de subproductos ácidos que modifican el PH del medio para la adhesión de otros microorganismos oportunistas. Los ácidos fuertes causan daño sobre el esmalte siendo provocando así la presencia de caries.¹⁸

Los *S. mutans* y *S. sobrinus* son bacterias acidogénicas capaces de formar polisacáridos extracelulares (EPS) a partir del enlace glicosídico rico en energía de los restos de glucosa y fructosa. La producción de grandes cantidades de EPS a partir de sacarosa es un factor importante de la cariogenicidad de *Streptococcus mutans*. Los EPS más importantes son: Homopolisacáridos de glucosa y los homopolisacáridos de fructosa.¹⁸

Enjuague bucal

Los enjuagues bucales se vienen usando desde hace siglos para ayudar a preservar la salud oral, ha ido ganando popularidad como complemento del control mecánico de la placa para reducir las bacterias bucales y mejorar la salud bucal, está comúnmente disponible en muchos países, y los profesionales de la salud dental a menudo promueven o prescriben su uso para ayudar a controlar afecciones bucales específicas. Son preparaciones líquidas que pueden tener las siguientes funciones: Antiséptica, astringente, analgésica, antibiótica, antifúngica e antiinflamatoria. Pero entre todas ellas destaca su utilidad para hacer frente al desarrollo de la caries y las enfermedades de tipo periodontal a través del control del biofilm.¹⁹

Los enjuagues bucales de uso común contienen algún ingrediente antibacteriano, como clorhexidina, triclosán, cloruro de cetilpiridinio, alcohol, aceites esenciales, fluoruro y peróxido. Dependiendo de la concentración, estos ingredientes pueden ser bacteriostáticos o bactericidas. En particular, los ingredientes antibacterianos del enjuague bucal no se dirigen a patógenos orales específicos, sino que actúan sobre un amplio espectro de objetivos. Por lo tanto, el uso frecuente de enjuagues bucales puede conducir al crecimiento excesivo de bacterias patógenas o resistentes y puede reducir la eficacia clínica de los antibióticos. Si bien la toxicología se evalúa como parte de los criterios para el sello de aceptación, los estudios hasta la fecha son a corto plazo y no se han evaluado el efecto del uso crónico de enjuagues bucales en la ecología oral ni el impacto sistémico.¹⁹

El uso de enjuagues bucales antimicrobianos no se ve su efecto independiente, pero sí como un complemento a la limpieza dental y el uso de hilo dental.¹⁹

Tipos de enjuagues bucales:

Enjuagues cosméticos: Son productos comerciales de venta libre solemos verlo en los comerciales, este tipo de enjuague bucal no es difícil de encontrar ya que se exhibe con audacia en farmacias y tiendas de comestibles. Sus beneficios son: Cubre temporalmente el mal aliento, deja un sabor agradable en la boca, lo que hace que su boca se sienta más fresca.⁴

Enjuagues terapéuticos: Está idealmente elaborado para fines clínicos. A diferencia del enjuague bucal cosmético, sus beneficios son los siguientes:⁴

- Mantiene un aliento fresco y agradable.
- Maneja el desarrollo y crecimiento de las bacterias que producen la caries dental.
- Reducir la presencia de biofilm sobre la superficie dental.
- Controlar y prevenir la presencia de enfermedades periodontales.
- Inhibir el desarrollo del biofilm.

Los colutorios se adquieren sin necesidad de una prescripción médica. El dentista le aconseja el tipo de enjuague bucal según el uso y las condiciones de la salud oral del paciente.¹⁹

Recomendaciones a tener en cuenta al usar un enjuague bucal.⁴

- Cepille y use hilo dental antes de usar un enjuague bucal.
- Medir la cantidad recomendada del enjuague.
- Enjuague o agite el líquido alrededor de su boca por el tiempo recomendado en el embalaje (o según lo recomendado por su odontólogo).

- Escupir el líquido de la boca a fondo.
- No enjuagarse con agua después de utilizar el enjuague, ni coma ni fume durante treinta minutos después de usarlo.
- Hacer uso de un enjuague bucal es complementar el cepillado dental, para controlar la presencia de caries y la enfermedad periodontal. Es necesario que al momento de seleccionar un enjuague bucal se percate que tenga el sello de Aceptación de la ADA, para brindarle la seguridad que estos productos que han sido sometidos a pruebas de seguridad y calidad.
- No se recomienda el enjuague bucal para niños menores de 6 años. Los reflejos para tragar pueden no estar bien desarrollados en niños tan pequeños, y pueden ingerir enormes dosis de enjuague bucal, que trae efectos colaterales, cómo vómitos e intoxicación (debido al contenido de alcohol en algunos enjuagues). Verifique La etiqueta del producto para precauciones específicas y recomendaciones de edad.

Tottus® Blanqueador

Ayuda a limpiar la boca ingresando donde el hilo dental y el cepillo no llegan. Su uso frecuente ayuda a limpiar manchas de los dientes. Además, protege del mal aliento. Y sus ingredientes son: Fluoruro de sodio 0,022 % (100 pm Flúor), peróxido de hidrógeno, alcanfor, timol, eucalipto, salicilato de metilo, mentol, alcohol, sorbitol, benzoato de sodio, sorbato de potasio, propilparabeno, mentilparabeno, poloxamen 407, acesulfamo de potasio y ácido aspartamo, ácido fosfórico, aroma, agua.²⁰

Oral-B® Complete

El enjuague bucal Oral-B® Complete sabor hierbabuena con flúor, contiene cloruro de cetilpiridinio monohidratado, un agente con fuerte acción antibacteriana, clínicamente probado para ayudar a combatir la placa bacteriana y reducir su formación en comparación con el simple uso del cepillo dental. Además, contiene flúor para una prevención más eficaz contra la caries. Gracias a su forma líquida es especialmente eficaz en aquellas áreas de difícil acceso para el cepillo dental, ayuda a combatir las bacterias que causan la caries, la placa y el mal aliento. Y sus ingredientes son: Cetylpridinium chloride 0,053 %, sodium fluoride, agua, glycerin, polysorbate 2, aroma, methylparaben, sodium saccharin, sodium benzoate, propylparaben.²¹

Dento® Menta Natural

Su exquisito sabor con menta natural, brinda una fresca protección y una prolongada sensación de limpieza. También previene la formación de caries, protege las encías contra la gingivitis y elimina los gérmenes que causan el mal aliento. No afecta las curaciones ni las prótesis dentales y no causa irritación en bocas sensibles. Y sus ingredientes son: Cetylpridinium chloride 0.05 %, sodium fluoride 0.05 %, polysorbate, sorbitol, Glycerin, arome, methylpareben, propylparaben, sodium benzoate, sodium sacchann, menthol, water.²²

Listerine® Cuidado Total

Ofrece una limpieza profunda y una protección clínicamente probada, con 6 beneficios para una salud bucal completa:²³

Reduce la placa, mantiene las encías sanas, fortalece los dientes para protegerlos de la caries, previene el sarro para ayudar a mantener el blanco natural de los dientes, elimina las bacterias entre los dientes, hasta 24 horas de aliento fresco.²³

La protección más avanzada y completa de Listerine® para una salud bucal completa, gracias a la combinación de sus ingredientes:

Agua, sorbitol, propylene glicol, sodium lauryl, sulfate, poloxamer 407, thymol, eucaliptol, menthol, methyl salicylate, aroma (cinnamy alcohol, D-limonene) sodium benzoate , sodium fluoride, Zinc chloride, sodium saccharin, sucralose.²³

Reglamento internacional para la venta libre de colutorios

La Food and Drug Administration (FDA) permite el comercio libre de los enjuagues bucales con un pH neutro con fluoruro sódico al 0,02 % (90ppm de ion flúor) o al 0,05 % (226ppm de ion flúor), como también aquellos enjuagues que contengan ácidos con fosfato que fluoruro sódico al 0,22 % (100ppm de ion libre).⁴

Está comprobado que los enjuagues fluorados liberan flúor en la saliva y su duración algo de tiempo en la cavidad oral es mayor brindando más protección a los dientes.

Aun cuando la concentración de flúor en la placa dental y en la saliva es baja, es posible producir la remineralización y la inhibición de las bacterias que producen la caries.⁴

Debido a que el efecto del fluoruro es retardado puede controlar la progresión de la caries aun cuando el pH esté bajo. La manera de mejorar los enjuagues bucales ha sido mediante la adición de agentes antisépticos, como el gluconato de clorhexidina y el cloruro de cetilpiridinio.⁴

El salicilato de metilo

El salicilato de metilo es un éster de benzoato que es el éster metílico del ácido salicílico . Se utiliza como aditivos alimentarios, agente aromatizante en chicles, mentas en pequeñas concentraciones y se agrega como antiséptico en soluciones de enjuague bucal y también en medicamentos humanos para productos farmacéuticos aprobados por la FDA con evaluaciones de equivalencia terapéutica: Ingredientes activos.²⁴

La ingestión prolongada y excesiva de mezclas analgésicas que contienen salicilatos en combinación con acetaminofeno o salicilamida puede producir necrosis papilar y nefritis intersticial.²⁴

El cloruro de cetilpiridinio

El cloruro de cetilpiridinio es una sal de piridinio. Tiene propiedades antisépticas y se usa en soluciones o pastillas para el tratamiento de infecciones menores de la boca y la garganta. Tiene un papel como fármaco antiséptico y tensioactivo.²⁵

El cetilpiridinio es un conocido agente antimicrobiano de amplio espectro utilizado en enjuagues de venta libre para promover la salud gingival. Actúa penetrando en la membrana celular, causando fugas en los componentes celulares, lo que finalmente conduce a la muerte celular. Recientemente, se han introducido enjuagues terapéuticos de cetilpiridinio de venta libre en formulaciones sin alcohol.²⁶

ATCC

La American Type Culture Collection (ATCC) es una organización privada sin fines de lucro dedicada a la adquisición, preservación, autenticación y distribución, las actividades, de diversos materiales biológicos. La ATCC fue fundada por científicos

en 1925 para servir como depósito nacional y centro de distribución de cultivos de microorganismos. Desde entonces, se han agregado virus, cultivos de células animales y vegetales y materiales de ADN recombinante. ATCC es ahora la colección de cultivos de servicio general más grande del mundo, con colecciones en seis áreas: Bacteriología, cultivo celular, biología molecular, micología, protistología y virología.²⁷

La misión de ATCC es servir como repositorio líder mundial de cultivos de referencia estándar, materiales biológicos relacionados y datos asociados. La ATCC prevé la conservación y disponibilidad permanente de estos materiales para su uso por parte de personas calificadas dedicadas a la ciencia, la industria y la educación.²⁷

Algunos de los principales objetivos de ATCC son: Adquirir, preservar, propagar y distribuir cultivos celulares, microorganismos, virus, productos celulares y materiales biológicos utilizados y derivados de la tecnología del ADN recombinante, así mismo mantener los más altos estándares de autenticación, documentación y mantenimiento de las características y viabilidad de los materiales confiados a las colecciones, para realizar investigaciones basadas en las colecciones o relacionadas con ellas, brindando un servicio de la más alta calidad a los miembros de los sectores científico, comercial y público que trabajan con materiales de recolección.²⁷

Método de Difusión en agar

Es uno de los métodos que el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) recomienda para la determinación de la sensibilidad bacteriana a los antimicrobianos, es cualitativa y sus resultados se pueden interpretar únicamente como sensible, intermedio o resistente.²⁸

Los doctores Bauer, Kirby, Sherris y Turck probaron minuciosamente todas las variables involucradas en el proceso, tales como los medios de cultivo, la temperatura y el espesor del agar. En 1966, ellos publicaron su estudio cimero describiendo la prueba que se usa en la actualidad. El Comité Nacional de Estándares de Laboratorio Clínico (NCCLS) adoptó los pasos básicos del procedimiento descritos en el estudio de Bauer como el método de referencia para difusión por disco los cuales deben seguirse en forma minuciosa para obtener resultados precisos²⁸, además presenta varias ventajas como: Fácil de efectuar y de gran reproducibilidad, bajo precio, no requiere equipo especial, sus resultados son fácilmente interpretados por los clínicos y es muy flexible a la hora de escoger los antibióticos a probar.²⁹

III. Hipótesis

Hipótesis alternativa

H₁: El efecto antibacteriano de cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175 es diferente.

Hipótesis nula

H₀: El efecto antibacteriano de cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175 no es diferente.

IV. Metodología.

4.1. Diseño de la investigación

Tipo de investigación

De acuerdo al enfoque: Cuantitativo

Según Supo J, en su libro sobre los tipos de investigación, considera que un estudio es cuantitativo cuando el investigador obtendrá resultados finales numéricos y porcentuales.³⁰

De acuerdo a la intervención: Experimental

Según Supo J, considera que un estudio es experimental cuando el investigador realiza una intervención que pueda modificar los eventos naturales.³⁰

De acuerdo a la planificación: Prospectivo

Según Supo J, en su libro sobre los tipos de investigación, considera que un estudio es prospectivo, cuando los datos son recogidos a propósito de la investigación (primarios) y no son tomados por datos pasados (secundarios).³⁰

De acuerdo al número de ocasiones: Transversal

Según Supo J, en su libro sobre los tipos de investigación, considera que un estudio es transversal cuando la medición de las variables se realiza en una sola fecha.³⁰

De acuerdo al número de variables a estudiar: Analítico

Según Domínguez J, considera que un estudio es analítico cuando se tiene dos a más variables de estudio a medir.³¹

Nivel de la investigación

Explicativo

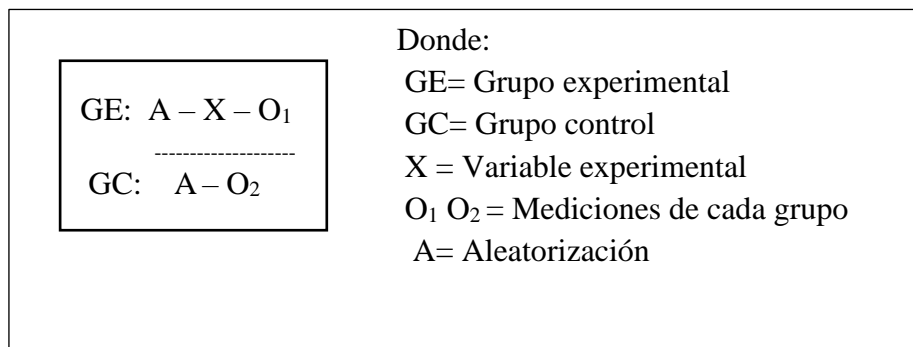
Según Hernández R. Fernández C. Baptista M. (2014), consideran que un estudio es de nivel explicativo cuando la finalidad del mismo es poder explicar el comportamiento de una variable en función a otra(s).³²

Diseño de la investigación

Experimental, experimento puro (experimental verdadero)

Según Hernández R. Fernández C. Baptista M, consideran que un estudio es de diseño experimental cuando se manipulan deliberadamente una o más variables, vinculadas a las causas, para medir el efecto que tienen en otra variable de interés; diseño con grupo control sólo después (post-test).³²

- Esquema de investigación:



4.2. Población y muestra.

Población

Cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Muestra

Empleando la fórmula para el tamaño de muestra comparar medias, dada por:

$$n = \frac{\left(\frac{Z_{\alpha}}{2} + Z_{\beta}\right)^2 S^2}{d^2}$$

Dónde:

A	Error tipo I	0.05
$1-\alpha/2$	Nivel de confianza a dos colas	0.975
$Z_{1-\alpha/2}$	Valor tipificado	1.96
B	Error tipo II	0.1
$1-\beta$	Poder estadístico	0.9
$Z_{1-\beta}$	Valor tipificado	1.282
μ_1	Media grupo 1	18.0
μ_2	Media grupo 2	17.7
S1	Desviación estándar grupo 1	0.25
S2	Desviación estándar grupo 2	0.45
S	Desviación estándar ponderada	0.35

$$d = \mu_1 - \mu_2$$

Reemplazando obtenemos:

$$n = \frac{(1.96 + 1.282)^2 (0.35)^2}{(18.0 - 17.7)^2}$$

$$n = \frac{(3.24)^2 (0.12)}{0.13}$$

$$n = 9.69$$

$$n = 10 \text{ repeticiones/grupo}$$

Datos de la prueba piloto

	muestra 1 (C2)	muestra 2 (C3)
	18.2	17.9
	17.5	17.8
	17.9	17.9
	18.2	17.4
	18.2	17.7
	18.1	18.0
	18.2	17.8
	17.9	17.7
	18.3	18.0
	17.8	16.5
Promedio	18.0	17.7
DE	0.25	0.45

Se realizó 10 repeticiones por cada enjuague bucal.

Teniendo en cuenta que fueron 4 grupos experimentales y 1 grupo control, se requirió el uso de 2 placas Petri por cada repetición, siendo la muestra un total de 20 Placas Petri para 10 repeticiones en cada grupo.

Criterios de inclusión

Placas Petri sembradas con cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 activadas.

Criterios de exclusión

Placas Petri sembradas con cepas de *Streptococcus mutans*, con signos de contaminación.

4.3 Definición y operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	VALOR FINAL
<p>Independiente:</p> <p>Enjuagues bucales</p>	<p>Son preparaciones líquidas que pueden tener las siguientes funciones: antiséptica, astringente, analgésica, antibiótica, antifúngica e antiinflamatoria.¹⁹</p>	<p>Sustancias que tienen efecto antibacteriano</p>	<p>Marca comercial del empaque</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal (Politómicas)</p>	<p>Listerine® Cuidado Total = C1 Oral-B® Complete =C2 Dento® Menta Natural= C3 Tottus® Blanqueador = C4</p>
<p>Dependiente:</p> <p>Efecto antibacteriano sobre <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.</p>	<p>Propiedad de eliminar <i>S. mutans</i> ATCC 25175 o la inhibición de su crecimiento o proliferación.¹⁷</p>	<p>Efecto inhibitorio establecido por el diámetro del halo de inhibición superior a 8 mm</p>	<p>Medida de halo de inhibición</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>De razón (Continuas)</p>	<p>mm</p>

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica: Observación experimental, mediante la observación de las medidas de halos de inhibición.

Instrumento:

El instrumento fue una ficha de recolección de datos para llenado simple, en donde se registró los valores del efecto antibacteriano. Para medir el efecto antibacteriano se utilizó un Vernier Digital Marca Mitutoyo - Modelo 500-196-20 ABSOLUTE Digimatic Caliper 0-150mm / 0-6", por estar calibrado y validado con ISO de calidad 17025.

Procedimientos:

Obtención del permiso: Se dirigió a las autoridades de la facultad de microbiología de la Universidad Nacional de Trujillo, con la carta de presentación firmada por el coordinador de la escuela de odontología de la ULADECH católica, con el cual se obtuvo el permiso para ejecutar la investigación en los laboratorios de investigación de dicha institución, durante el mes de octubre del año 2019.

Para la ejecución de la presente investigación, tuve la capacitación previa y supervisión perenne del biólogo microbiólogo, Denis Romario Gallardo Paredes con CBP N° 15057.

Adquisición de los enjuagues orales: Se compró en tienda comercial Tottus Trujillo, donde se verificó el sellado de fábrica, fecha de caducidad y rotación.

Adquisición de cepas estándar de *Streptococcus mutans*: La cepa liofilizada ATCC 25175 de *Streptococcus mutans* se obtuvo del laboratorio Gen Lab del Perú SAC.

Reactivación cepa *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Para esta investigación se empleó como material biológico una cepa liofilizada de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. La reactivación se realizó mediante una siembra en medio líquido con caldo Infusión Cerebro Corazón (BHI), luego se incubó a 37 °C por 48 horas en condiciones de anaerobiosis.³³

Evaluación de la pureza

Para evaluar pureza se sembró por estría en medio agar TSY Agar, posteriormente se incubó a 37° por 48 horas en condiciones de anaerobiosis.

Se realizó una observación macroscópica para identificar las características de colonias diminutas en punta de alfiler, blancas y cremosas características de *Streptococcus mutans*.

Luego de verificar la compatibilidad con características macroscópicas, se realizó la observación microscópica de la tinción Gram, en donde se observó cocos Gram positivos dispuestos en cadenas característicos de *Streptococcus mutans*.

Luego de la evaluación de la pureza exitosa, la cepa se conservó en medio BHI y Agar TSY a 37° para su posterior empleo.³³

Evaluación del efecto antibacteriano mediante el método de Kirby Bauer.

La evaluación del efecto antibacteriano de cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175 se realizó mediante el método de Kirby Bauer, de difusión de agar. Para la cual se procedió de la siguiente manera:

Estandarización del inóculo de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Haciendo uso del asa bacteriológica se tomó un inóculo de la cepa conservada para luego realizar una suspensión en solución salina fisiológica estéril, hasta lograr una turbidez correspondiente al tubo 0,5 del nefelómetro de McFarland con una concentración igual a $1,5 \times 10^8$ ufc/ml.³³

Inoculación de las placas

Dentro de los 15 minutos siguientes al ajuste de la turbidez del inóculo ($1,5 \times 10^8$ ufc/ml), se tomó una alícuota de 100µl y se colocó en cada una de las placas con Agar Müeller Hinton, con un hisopo estéril se realizó la siembra por superficie, agotando la alícuota sobre la superficie de la placa hasta quedar cubierta por completo.³³

Preparación de los discos con enjuagues bucales.

Se prepararon discos de papel filtro whatman número 4 con un diámetro de 6 mm estéril, para luego ser embebidos con 50 ul de cada enjuague. Se utilizó una pinza estéril y se procedió a la colocación de los discos en todas las placas ya sembradas obtenidas del paso anterior,

para el control positivo se colocaron discos con clorhexidina al 0,12 %. Posteriormente las placas fueron llevadas a incubar a 37° por 48 horas en condiciones de anaerobiosis.³³

Lectura de los resultados

Se realizó la inspección de cada placa para verificar el crecimiento del microorganismo y el desarrollo de los halos de inhibición, se tomaron medidas de los diámetros de cada halo con un vernier digital, para posteriormente registrar los datos en una tabla.³³

La calificación del efecto inhibitorio se realizó mediante la escala de Duraffourd.⁶

- Nula (-) para un diámetro inferior a 8 mm.
- Sensible (+) para un diámetro comprendido entre 8 mm a 14 mm.
- Muy sensible (++) para un diámetro entre 14 mm y 20 mm.
- Sumamente sensible (+++) para un diámetro superior a 20 mm.

Prueba piloto

La prueba piloto se realizó con 2 tipos de enjuagues bucales (Oral-B®, Dento® Menta Natural) y 10 repeticiones por enjuague bucal, donde en el resultado se evidenció efecto antibacteriano de los dos enjuagues bucales sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. La prueba piloto buscaba determinar el tamaño de muestra.

4.5. Plan de análisis

Para el análisis y procesamiento de la información se hizo uso de una hoja de cálculo de Microsoft Excel y del software estadístico SPSS versión 22. Donde se construyó tablas de frecuencias de entrada con sus valores absolutos, promedios, desviación estándar y gráficos. Para determinar si existe diferencia de efecto antibacteriano entre cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175, se empleó el análisis de varianza (Kruskal Wallis), (datos no normales) con su respectivo nivel de significancia 0,05 y para la comparación múltiples se utilizó el test de BONFERRONI, para dar respuestas según cada objetivo.

4.6 Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>¿Existe diferencia en el efecto antibacteriano de cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175?</p>	<p>Objetivo General Comparar el efecto antibacteriano de cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175</p> <p>Objetivos Específicos Evaluar el efecto antibacteriano del enjuague bucal Listerine® Cuidado Total sobre <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175. Evaluar el efecto antibacteriano del enjuague bucal Oral-B® Complete sobre <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175. Evaluar el efecto antibacteriano del enjuague bucal Dento® Menta Natural sobre <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175. Evaluar el efecto antibacteriano del enjuague bucal Tottus® Blanqueador sobre <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.</p>	<p>Hipótesis alternativa H₁: El efecto antibacteriano de cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, es diferente.</p> <p>Hipótesis nula H₀: El efecto antibacteriano de cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, no es diferente.</p>	<p>Tipo: Cuantitativo, transversal, experimental, prospectivo, transversal, analítico.</p> <p>Nivel: Explicativo</p> <p>Diseño: Experimental.</p> <p>Población: Cepas de <i>S. mutans</i> ATCC 25175</p> <p>Muestra: 20 placas petri conteniendo cultivos con cepas de <i>S. mutans</i> ATCC 25175, para 10 repeticiones por cada grupo.</p>

4.7 Principios éticos

Esta investigación, fue in vitro y se realizó con muestras bacterianas dentro de un laboratorio y se basó en el código de ética de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, versión 004.³⁴

- **Beneficencia y no-maleficencia:** Toda investigación debe tener un balance riesgo-beneficio positivo y justificado, para asegurar el cuidado de la vida y el bienestar de las personas que participan en la investigación. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.³⁴
- **Cuidado del medio ambiente y respeto a la biodiversidad:** Toda investigación debe respetar la dignidad de los animales, el cuidado del medio ambiente y las plantas, por encima de los fines científicos; y se deben tomar medidas para evitar daños y planificar acciones para disminuir los efectos adversos y tomar medidas para evitar daños.³⁴
- **Integridad científica:** El investigador tiene que evitar el engaño en todos los aspectos de la investigación; evaluar y declarar los daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, el investigador debe proceder con rigor científico, asegurando la validez de sus métodos, fuentes y datos. Además, debe garantizar la veracidad en todo el proceso de investigación, desde la formulación, desarrollo, análisis, y comunicación de los resultados.³⁴

V. Resultados

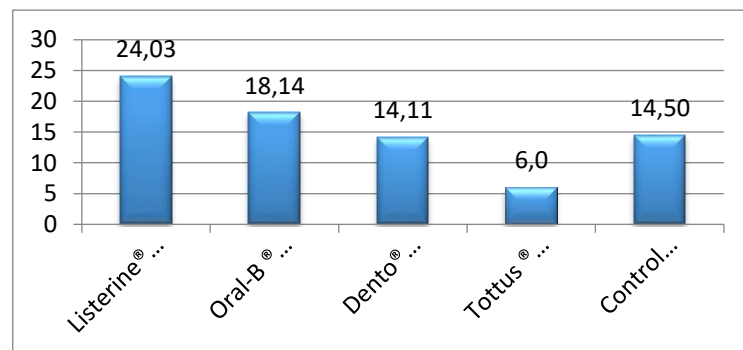
5.1 Resultados

Tabla 1: Efecto antibacteriano de cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Enjuagues bucales	N	Halos de inhibición (mm.)			D.E.
		Media	Mínimo	Máximo	
Listerine® Cuidado Total	10	24,03	23,9	24,2	0,10
Oral-B® Complete	10	18,14	18	18,3	0,10
Dento® Menta Natural	10	14,11	14	14,3	0,10
Tottus® Blanqueador	10	6,0	6	6	0,0
Control Positivo	10	14,50	14,4	14,6	0,07

$P = 0,00001$

Fuente: Ficha recolección de datos



Fuente: Datos obtenidos de la tabla 1

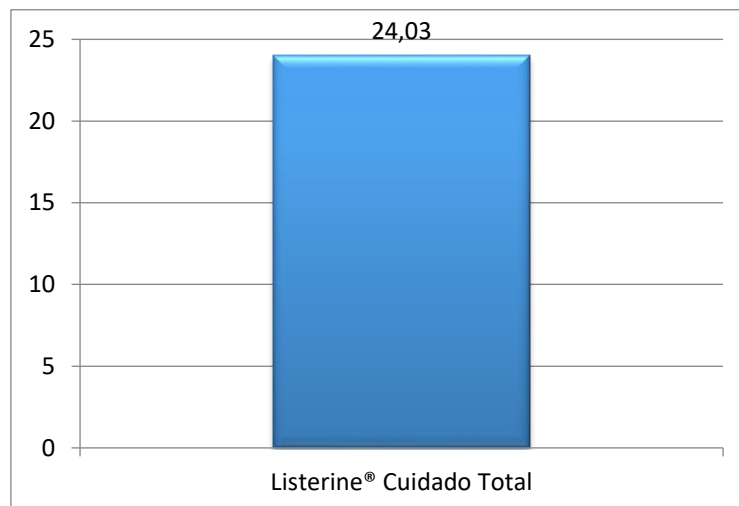
Gráfico 1: Efecto antibacteriano de cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Interpretación: De la tabla 1 y gráfico 1, aplicado la prueba no paramétrica Kruskal Wallis, se obtuvo ($p = 0,00001 < 0,05$). Es decir, si existe diferencia estadísticamente significativa entre los enjuagues bucales evaluados, donde el enjuague Listerine® Cuidado Total presentó mayor efecto antibacteriano con una media de 24,03 mm \pm 0,10 mm y el enjuague Tottus® Blanqueador menor efecto antibacteriano con una media 6,00 mm \pm 0,0 mm.

Tabla 2: Efecto antibacteriano del enjuague bucal Listerine® Cuidado Total sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Listerine® Cuidado Total	
Media	24,03
Desviación Típica	0,10
Varianza	0,01
N	10

Fuente: Ficha recolección de datos



Fuente: Datos obtenidos de la tabla N° 2

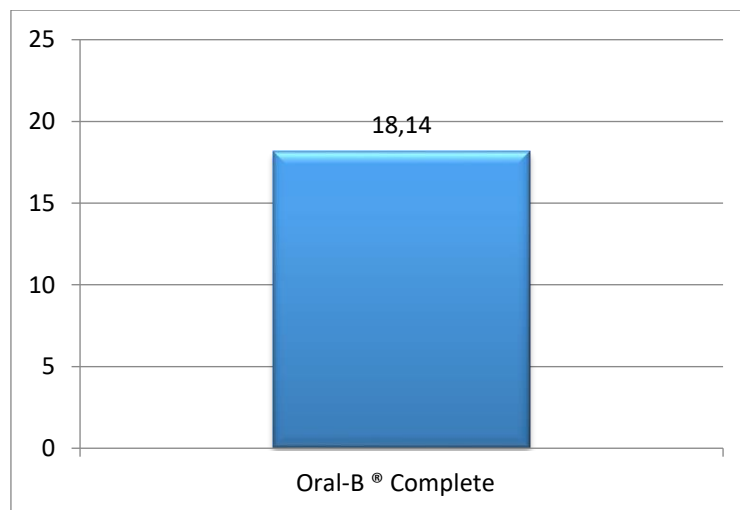
Gráfico 2: Efecto antibacteriano del enjuague bucal Listerine® Cuidado Total sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Interpretación: Se observa que el promedio del diámetro de halos de inhibición del enjuague bucal Listerine® Cuidado Total sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175, fue de 24,03 mm \pm 0,10 mm. Al ser superior a 20 mm, se interpreta que el efecto es sumamente sensible.

Tabla 3: Efecto antibacteriano del enjuague bucal Oral-B® complete sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Oral-B® complete	
Media	18,14
Desviación Típica	0,10
Varianza	0,01
N	10

Fuente: Ficha recolección de datos



Fuente: Datos obtenidos de la tabla N° 3

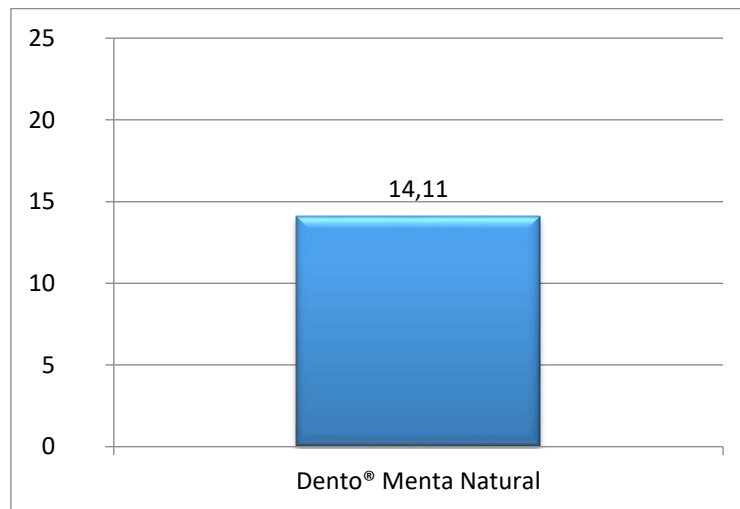
Gráfico 3: Efecto antibacteriano del enjuague bucal Oral-B® complete sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Interpretación: Se observa que el promedio del diámetro de halos de inhibición del enjuague bucal Oral-B® Complete sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175, fue de 18,14 mm \pm 0,10 mm. Al estar entre 14 mm y 20 mm, se interpreta que el efecto es muy sensible.

Tabla 4: Efecto antibacteriano del enjuague bucal Dento® Menta Natural sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Dento® Menta Natural	
Media	14,11
Desviación Típica	0,10
Varianza	0,01
N	10

Fuente: Ficha recolección de datos



Fuente: Datos obtenidos de la tabla N° 4

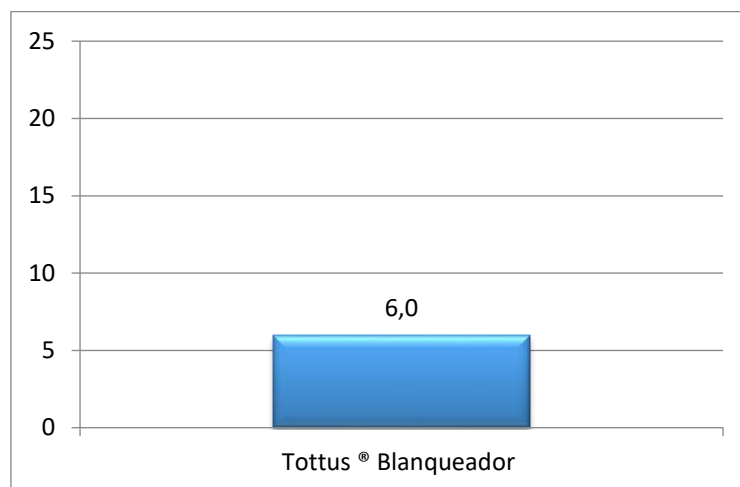
Gráfico 4: Efecto antibacteriano del enjuague bucales Dento® Menta Natural sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Interpretación: Se observa que el promedio del diámetro de halos de inhibición del enjuague bucal Dento® Menta Natural sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175, fue de 14,11 mm \pm 0,10. Al estar entre 14 mm y 20 mm, se interpreta que el efecto es muy sensible.

Tabla 5: Efecto antibacteriano del enjuague bucal Tottus® Blanqueador sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Tottus® Blanqueador	
Media	6,0
Desviación Típica	0,0
Varianza	0,0
N	10

Fuente: Ficha recolección de datos



Fuente: Datos obtenidos de la tabla N° 5

Gráfico 5: Efecto antibacteriano del enjuague bucal Tottus® Blanqueador sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Interpretación: Se observa que el promedio del diámetro de halos de inhibición del enjuague bucal Tottus® Blanqueador sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175, fue de 6,0 mm \pm 0.0 mm. Al ser inferior a 8 mm, se interpreta que el efecto es nulo.

5.2 Análisis de los resultados

La presente investigación tuvo como propósito comparar el efecto antibacteriano de cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175, donde se evaluó el efecto antibacteriano mediante el método Kirby Bauer y se midió con un Vernier Digital, se empleó como control positivo a clorhexidina al 0,12 %, para la interpretación de los resultados, se tomó como referencia la escala de Duraffourd, según el análisis estadístico prueba Kruskal Wallis, para contrastar la hipótesis podemos observar que rechazamos la hipótesis nula con un valor significativo de $p = 0,00001 < 0,05$ por lo tanto se acepta la hipótesis de alternativa.

Los resultados de esta investigación demostraron que la cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 presenta susceptibilidad frente a tres de los cuatro enjuagues bucales evaluados, siendo evidenciado por el diámetro en sus correspondientes halos de inhibición del crecimiento bacteriano. La marca comercial Listerine® Cuidado Total presentó mayor susceptibilidad por presentar mayor diámetro en los halos de inhibición con una media de $24,03 \text{ mm} \pm 0,10 \text{ mm}$ frente a las otras marcas comerciales Oral – B® Complete con una media de $18,14 \text{ mm} \pm 0,10 \text{ mm}$, Dento® Menta Natural con una media de $14,11 \text{ mm} \pm 0,10 \text{ mm}$ y Tottus® Blanqueador con una media de $6,0 \text{ mm} \pm 0,0 \text{ mm}$ esto concuerda con los resultados obtenidos por Lema V, Reyes J.⁶ (Ecuador, 2018) quien determinó que los enjuagues a base de cloruro de cetilpiridinio al 0,075 % presentó un mayor efecto antibacteriano con una media de $20,37 \pm 1,1$, sin embargo cabe resaltar que la composición de la marca comercial Oral – B® Complete también se basa en la acción del cloruro de cetilpiridinio para combatir los microorganismos asociados a la

caries, por lo que las diferencias en la composición que podrían generar la diferencia de actividad antimicrobiana mayor por parte de Listerine®, dado enjuague empleado “Listerine® Cuidado Total” en este estudio contiene salicilato de metilo (methyl salicylate) y timol entre sus ingredientes. De acuerdo con Erazo M.⁷ (Ecuador, 2017) el empleo de timol frente a cepas de *Streptococcus mutans* presenta buenos resultados, reflejados en un efecto antibacteriano incluso superior a la clorhexidina, con lo cual se lograría potenciar la acción antibacteriana del enjuague “Listerine® Cuidado Total”. A su vez los resultados obtenidos por Viñán A.⁹ (Ecuador, 2016) difieren de los obtenidos en este estudio, ya que obtuvo un diámetro de 9,6 mm para el enjuague bucal “Listerine® coolmint” en comparación con los 24,03 mm \pm 0,10 mm obtenidos en nuestro estudio, esto podría ser debido a la especie empleada dado que Viñán A.⁹ (Ecuador, 2016) realizó la evaluación del efecto antimicrobiano frente a *Streptococcus sanguis* aislado de la cavidad oral, mientras que en nuestro estudio se empleó una especie diferente y con la certificación ATCC lo que asegura que no existe ningún tipo de variación en la resistencia a medicamentos a diferencia de una cepa aislada de la cavidad oral. Cabe resaltar que el control positivo estuvo conformado por clorhexidina al 0,12 %, estudios realizados por Yeon L, Young L.⁵ (Corea del Sur, 2019) en los cuales se establece que la concentración mínima efectiva de clorhexidina corresponde a un 0,12 %. Esto concuerda con lo obtenido, además una investigación realizada por Sanchez M.¹³ (Perú, 2020) concuerda con la efectividad obtenida por este compuesto y le suma la acción del cloruro de cetilpiridinio como principio activo en los colutorios en donde este sobre pasa a dos enjuagues más en evaluación que no estaban suplementados, de esta manera se explica que debido a la concentración tan baja y efectiva de ambos compuestos, se convierten en

los mejores candidatos complementar la formulación de enjuagues bucales, encontrándolos así en algunos enjuague comerciales evaluados en este estudio.

La marca comercial Oral-B® Complete presentó susceptibilidad frente al *Streptococcus mutans* con una media $18,14 \text{ mm} \pm 0,10 \text{ mm}$, Aguilera M, et al.¹¹ (Venezuela, 2011) coincide con los resultados obtenidos en este estudio frente a la ventaja de enjugues suplementados con salicilato de metilo en comparación con los que solo contienen cloruro de cetilpiridinio en este caso estableció que dentro de diversas marcas comerciales incluidas Oral-B® complete solo se encuentra presente el cloruro de cetilpiridinio logrando un efecto antibacteriano bueno más no superior, de acuerdo con Lema V, Reyes J.⁶ (Ecuador, 2018) la acción con carácter ácido del salicilato al derivar del ácido salicílico de metilo altera la composición del medio en donde habita *Streptococcus mutans*, logrando así que la acidez producida naturalmente por este microorganismo se vea descompensada y sin forma alguna de regulación por mecanismos propios de este, lo que causa un estrés metabólico por parte de *Streptococcus mutans* al buscar la forma de compensar el grado de acidez hasta el punto óptimo mermando su capacidad de resistencia y crecimiento, de esta forma el estrés metabólico facilita una mayor susceptibilidad a la acción del cloruro de cetilpiridinio¹⁰, este compuesto alteraría las funciones de permeabilidad causando un ingreso y salida desproporcionada de iones y nutrientes dañando de manera irreversible a las células de S. mutans, esto concuerda con los resultados obtenidos entre la diferencia superior de la marca comercial listerine® Cuidado Total frente a Oral-B® Complete.

La marca comercial Dento® Menta Natural presentó susceptibilidad donde sus diámetros en los halos de inhibición fueron por debajo de los dos anteriores con una media de $14,11 \pm 0,10$ mm, esto es debido a su composición en donde el contenido de cloruro de cetilpiridinio presenta una menor concentración en comparación con los dos enjuagues, además la composición no incorpora ningún tipo de extracto natural a pesar de comercializarse bajo el nombre “Menta Natural”, esta etiqueta comercial se ve remplazada por un compuesto saborizante de mentol, el cual aporta propiedades mínimas antibacterianas de acuerdo con estudios realizados Lema V, Reyes J.⁶ (Ecuador, 2018) la principal acción antibacteriana dependería únicamente de la baja concentración de cloruro de cetilpiridinio.

La marca comercial Tottus® Blanqueador no presentó un efecto antibacteriano considerable frente a *Streptococcus mutans* con una media de $6,0 \text{ mm} \pm 0,0$ mm. Entre su composición se mencionan extractos herbales además de compuestos químicos como salicilato de metilo y fluoruro de sodio, esto concuerda en parte con estudios realizados por Padilla C, Lobos O, Villagra C, Padilla A.¹² (México, 2007) en donde se determinó la poca efectividad del segundo compuesto, por lo que el salicilato de metilo podría encontrarse en cantidades mínimas casi despreciables solo para cumplir una lista de ingredientes necesaria para el permiso de comercialización, mas no con la intención de proveer un efecto antibacteriano al usuario, aun así los resultados presentados la marca comercial Tottus® Blanqueador se mantiene inferiores, esto podría ser debido a la baja concentración de estos compuestos en su formulación ya que al ser una marca producida a granel para supermercados la economía se mantiene como prioridad, esto sumado al

hecho de ser una marca poco común carece de más estudios que indiquen cantidades exactas en su formulación, de forma adicional cabe resaltar que este enjuague se comercializa bajo el termino de blanqueador por lo que las cantidades y demás compuestos adicionados deberían estar en función de este fin.

VI. Conclusiones

1. El efecto antibacteriano de las cuatro marcas de enjuagues bucales comercializado en el distrito de Trujillo-2019 sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175 son diferentes, donde el enjuague Listerine® Cuidado Total es el más efectivo.
2. El efecto antibacteriano del enjuague bucal Listerine® Cuidado Total sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175, es sumamente sensible.
3. El efecto antibacteriano del enjuague bucal Oral-B® Complete sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175, es muy sensible.
4. El efecto antibacteriano del enjuague bucal Dento® Menta Natural sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175, es muy sensible.
5. El efecto antibacteriano del enjuague bucal Tottus® Blanqueador sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175, es nulo.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- ❖ A los futuros investigadores se les recomienda realizar más estudios sobre enjuagues bucales de diferentes marcas comerciales incluyendo enjuagues bucales herbales.
- ❖ A los futuros investigadores se les recomienda ampliar el desarrollo de la investigación con diferentes bacterias.
- ❖ Como profesionales de la salud oral es necesario prescribir enjuagues bucales con estudios que avalen su eficacia clínica a los pacientes.

Referencias bibliográficas

1. Guía de práctica clínica para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la caries dental en niñas y niños: Guía técnica / Ministerio de Salud. Dirección General de Intervenciones Estrategias en Salud Pública. Dirección de Salud Bucal Lima: Ministerio de Salud; 2017 [Consultado 20 ago 2019]. Disponible en: <https://bit.ly/3rq6X0R>
2. Yoon L. Diagnosis and Prevention Strategies for Dental Caries. J Lifestyle Med [Internet]. 2013 [Consultado 20 de ago 2019]; 3(2). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4390741/>
3. Gualtero D, Buitrago D, Trujillo D, Calderón J. Efecto de enjuagues de ácido hipocloroso en el pH de la saliva: Estudio in vitro [Internet]. 2015 [Consultado 20 de ago 2019]; 34(72). Disponible en: <https://bit.ly/3wxBeMY>
4. Centro de Información Científica, Instituto de Ciencias ADA. Enjuague bucal [Internet]. 2019 [Consultado 24 de ago 2019]. Disponible en: <https://www.ada.org/en/member-center/oral-health-topics/mouthrinse>
5. Yeon L, Young L. Susceptibility of Oral Streptococci to Chlorhexidine and Cetylpyridinium Chloride. Biocontrol Sci [Internet]. 2019 [Consultado 24 de ago 2019]; 24(1). doi: 10.4265/bio.24.13.
6. Lema V, Reyes J. Efecto Antibacteriano de enjuagues bucales pediátricos comercializados en el Ecuador sobre cepas de *Streptococcus* Mutans: Estudio in vitro [Internet]. 2018 [Consultado 25 ago 2019]; 20(2). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6788005>

7. Erazo M. Efecto antimicrobiano del timol sobre cepas de *Streptococcus mutans*: Estudio in vitro [Tesis para optar el título de Cirujano Dentista]. Quito, Ecuador: Facultad de Odontología, Universidad Central Del Ecuador; 2017.
8. Rosing C, et al. Eficacia de dos enjuagues bucales con cloruro de cetilpiridinio: Un ensayo clínico aleatorizado controlado [Internet]. 2002 [Consultado 25 ago 2019]; 31 (3). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28678966>
9. Viñán A. Sensibilidad del *Streptococcus sanguis* frente a los tres colutorios dentales de mayor popularidad en los estudiantes de la escuela de marketing de la Universidad de las Américas [Tesis para optar el título de Cirujano Dentista]. Quito, Ecuador: Facultad de Odontología, Universidad de las Américas; 2016.
10. Vlachojannis C. Una investigación preliminar sobre la actividad antimicrobiana de Listerine, sus componentes y sus mezclas [Internet]. 2015 [Consultado 27 ago 2019]; 29(10). Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26104602>
11. Aguilera M. Romero E. Sensibilidad del *Streptococcus mutans* a tres enjuagues bucales comerciales (Estudio in vitro) [Internet]. 2011 [Consultado 27 ago 2019]; 12 (1). Disponible en: <https://bit.ly/3yJdvvR>
12. Padilla C, Lobos O, Villagra C, Padilla A. Susceptibilidad de cepas de *Streptococcus mutans* productores y no productores de biofilm, frente a clorhexidina, triclosán y fluoruro de sodio utilizadas en colutorios orales [Internet]. 2007 [Consultado 27 ago 2019]; 1(2). Disponible en: <https://bit.ly/36dzrne>
13. Sanchez M. Comparación del efecto antibacteriano *in vitro* de cuatro colutorios bucales comercializados en Chiclayo sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175

- [tesis para optar el título de Cirujano Dentista]. Chiclayo, Perú: Facultad de estomatología, Universidad Señor de Sipán Chiclayo; 2020.
14. Becerra L. Efecto antibacteriano in vitro de un enjuague bucal a diferentes concentraciones a base de extracto etanólico de *Stevia rebaudiana* sobre el crecimiento de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 [Tesis para optar el título de Cirujano Dentista]. Trujillo, Perú: Facultad de Estomatología, Universidad Nacional de Trujillo; 2016.
 15. Mathur V, Dhillon J. Dental Caries: A Disease Which Needs Attention [Internet]. 2018 [Consultado 27 agto 2019]; 85(3). Disponible en: <https://bit.ly/3LnwZsI>
 16. Khushbu Y, Satyam P. Dental Caries: A Review [Internet]. 2016 [Consultado 27 agto 2019]; 6(53). Disponible en: <https://bit.ly/3sHZtH5>
 17. Björklund M, Ouwehand A. *Streptococcus mutans*, Caries and Simulation Models [Internet]. 2010 [Consultado 28 agto 2019]; 2(3). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3257652/>
 18. Ojeda J, Oviedo E, Salas A. Streptococcus mutans y caries dental [Internet]. 2013 [Consultado 27 agto 2019]; 26(1). Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ceso/v26n1/v26n1a05.pdf>
 19. Rojas E, Santos A. Colutorios para el control de placa y gingivitis basados en la evidencia científica. [Internet]. 2005 [Consultado 27 agto 2019]; 10(4). Disponible en <http://scielo.isciii.es/pdf/rcoe/v10n4/puesta4.pdf>
 20. Enjuague Bucal TOTTUS® [internet]. [Consultado 20 sept 2019]. Disponible en: <https://bit.ly/3OliXL6>

21. Oral-B® Complete [internet]. [Consultado 20 sept 2019]. Disponible en:
<https://bit.ly/3Om7w5z>
22. DENTO ® enjuague bucal x 250 ml menta natural [internet]. [Consultado 20 jun 2019]. Disponible en: <https://bit.ly/3KXfeku>
23. LISTERINE ® Cuidado Total [internet]. [Consultado 20 sept 2019]. Disponible en:
<https://bit.ly/3MdeND8>
24. Salicilato de metilo [Internet]. Biblioteca Nacional de Medicina EE.UU [Consultado 22 mar 2021]. Disponible en: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/4133>
25. Cetylpyridinium chloride [Internet]. Biblioteca de medicina EE.UU [Consultado 22 mar 2021]. Disponible en: <https://bit.ly/3xCscAv>
26. Hughes P, Wingrove S. Enjuague bucal terapéutico: Un componente eficaz para la higiene oral del cloruro de cetilpiridinio (CPC) [Internet]. [Consultado 22 mar 2021]. Disponible en: <https://bit.ly/3Ojqxpj>
27. Berns K, Bond E, Manning F. Intercambio de recursos en la investigación biomédica [Internet]. [Consultado 22 mar 2021]. Disponible en: <https://bit.ly/3MBBcdC>
28. Cavalieri J, et al. Manual de pruebas de susceptibilidad antimicrobiana [Internet]. EE.UU: Ed. Coyle M; 2005 [Consultado 22 mar 2021]. Disponible en:
<https://bit.ly/3OjU4zk>
29. Herrera L. Pruebas de sensibilidad antimicrobiana. Metodología de laboratorio. [Internet]. 1999 [Consultado 20 agto 2019]; 34(0). Disponible en:
<https://bit.ly/3OjU5TU>

30. Supo J. Seminarios de Investigación Científica [Internet]. 2014 [Consultado 22 mar 2021]. Disponible en: <http://seminariosdeinvestigacion.com>
31. Domínguez J. Manual de metodología de la investigación científica (MIMI). 3th ed. Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2015.
32. Hernández R, Fernández C, Baptista M. Metodología de la investigación científica. 6ª ed. México: Mc Graw Hill; 2014.
33. Clinical Laboratory Standard Institute. Performance Standards for antimicrobial susceptibility Testing; Twenty third Information Supplement [Internet]. 2013 [Consultado 27 de ago 2019]; 33(1). Disponible en: <https://bit.ly/3O9Sekh>
34. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Código de ética para la investigación versión 004 [Internet]. Chimbote; 2021 [Consultado 20 de abr 2021]. Disponible en: <https://www.uladech.edu.pe/>

ANEXOS

ANEXO 1

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE
ODONTOLOGIA
FILIAL – TRUJILLO



Diámetro en milímetros de los halos de inhibición del crecimiento de *S. mutans*
ATCC 25175.

Repeticiones	Diámetros de Halos (mm)				Control Positivo
	Enjuagues bucales				
	C1	C2	C3	C4	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
Promedio					

Fuente: Elaborado por autora, Vasquez R.

*En donde C1 = Listerine® Cuidado Total, C2 = Oral-B® Complete, C3 = Dento® Menta Natural y C4 = Tottus® Blanqueador.

*Clorhexidina 0,12 % = Control positivo

ANEXO 2

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

VERNIER DIGITAL marca MITUTOYO, Modelo 500-196-20 ABSOLUTE

Digimatic Caliper 0-150mm / 0-6", por estar calibrado y validado con ISO de calidad 17025.



ANEXO 3

CARTA DE PRESENTACIÓN



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FILIAL TRUJILLO
CARRERA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

Trujillo, 02 de septiembre del 2019

Sr. Mg. BGO. DENIS ROMARIO GALLARDO PAREDES
INVESTIGADOR EN EL LABORATORIO DE FITOPATOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
TRUJILLO

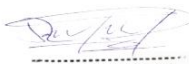
Presente

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo muy cordialmente en mi condición de Coordinador de carrera de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote Filial Trujillo. Siendo el motivo de la presente manifestarle que, en el marco del cumplimiento curricular de la Carrera Profesional de Odontología, en la asignatura de Tesis IV nuestra alumna, **VASQUEZ SANCHEZ, Roxana Jhurlisa**; debe llevar a cabo el desarrollo de su proyecto de investigación, titulado **"EFECTO ANTIBACTERIANO DE CUATRO MARCAS DE ENJUAGUES BUCALES COMERCIALIZADOS EN EL DISTRITO DE TRUJILLO SOBRE *Streptococcus mutans* ATCC 25175, TRUJILLO - 2019"**. Así mismo para realizar el presente trabajo se ha seleccionado su prestigiosa institución, por lo que se solicita el apoyo a nuestra alumna para pueda ejecutar con toda normalidad su proyecto de investigación.

Es propicia la oportunidad, para reiterarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente


E. Mg. DENIS ROMARIO GALLARDO PAREDES
BIOLOGO - MICROBIOLOGO
C.B.P. N° 14157


C.P. Jose Paredes Calderon
COORDINADOR CARRERA ODONTOLOGIA

Calle Aguamarina N°161 - 165 - Urb. San Inés - Trujillo - Perú
Teléfonos: (044) 600 569 / 600 568
Cel: 944 425 768
www.uladech.edu.pe

ANEXO 4

CONSTANCIA DE ASESORÍA DEL MICROBIÓLOGO



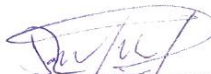
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Trujillo, 13 octubre del 2019

CONSTANCIA DE ASESORÍA

Yo, **Denis Romario Gallardo Paredes**, biólogo microbiólogo CBP N°15057, investigador en el laboratorio de fitopatología de la Universidad Nacional de Trujillo.

Expendo constancia de haber asesorado a la alumna **ROXANA JHURLISA VASQUEZ SANCHEZ** en las actividades microbiológicas tales como; activación de la cepa, siembra de cultivos, enfrentamiento microbiológico y toma de medidas en los halos de inhibición, en el laboratorio de Fitopatología de la Universidad Nacional de Trujillo para el desarrollo de la tesis titulada “EFECTO ANTIBACTERIANO DE CUATRO MARCAS DE ENJUAGUES BUCALES COMERCIALIZADOS EN EL DISTRITO DE TRUJILLO SOBRE *Streptococcus mutans* ATCC 25175, TRUJILLO, 2019” para los fines que ella crea conveniente.

Atentamente,



DENIS ROMARIO GALLARDO PAREDES
BIÓLOGO - MICROBIÓLOGO
C. R. P. N° 15057

Blgo. Mblgo. Denis R. Gallardo Paredes
Facultad de Ciencias Biológicas
Universidad Nacional de Trujillo

ANEXO 5

FACTURA DE COMPRA DEL *Streptococcus mutans* ATCC 25175



Gen Lab del Perú S.A.C
 Jr. Capac Yupanqui N°. 2434
 Lince - Lima - Perú
 Central Telefónica
 (51-1) 203-7500, (51-1) 203-7501
 Email : ventas@genlabperu.com
 Web Site : www.genlabperu.com

RUC N°:20501262260
FACTURA
ELECTRONICA
F002-000420

Page 1 of 1

Fecha emisión : 06/08/2019	Orden Compra: COTIZ 19/037341
Fecha Vcto : 06/08/2019	Guía de Remisión :
Cliente: UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	N° Pedido : 023047
Dirección: JR. TUMBES NRO. 247 CENTRO COMERCIAL Y FINANCI CHIMBOTE - SANTA - ANCASH - Peru	RUC : 20319956043
Tipo Movimiento : ANTICIPOS	
Lugar de destino :	

Código	Descripción	Cant	U/M	Precio Unit.	Dscto	Sub-Total
H05666-A	KWIK-STIK Streptococcus mutans derived from ATCC® 25175™	1	UND	338.98	0.00	338.98

CUATROCIENTOS CON 00/100 SOLES



Anticipo		0.00
Op. Gravada	S/	338.98
IGV 18%		61.02
Importe Total	S/	400.00

Representación Impresa de la Factura Electrónica
 Consulte : <http://cpe.genlabperu.com>

Observaciones de SUNAT :

La FACTURA numero 20501262260-01-F002-000420, ha sido aceptada

Despues de Vencido el plazo de cancelacion, se recargará el interes legal correspondiente.

Sirvanse Realizar el Deposito Respectivo a las Sigüientes Ctas Bancarias:

BCP Soles 193-1440607-0-84

BBVA Soles 0011-0139-0100024183-34

ANEXO 6

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

PRUEBA DE NORMALIDAD

Efecto antibacteriano de cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Repeticiones	Diámetro de halos de inhibición (mm)				
	Listerine® Cuidado Total	Oral-B® complete	Dento® Menta Natural	Tottus® Blanqueador	Control Positivo
1	24,1	18,2	14,1	6	14,5
2	23,9	18	14	6	14,5
3	24	18,1	14,2	6	14,4
4	24,1	18,1	14,1	6	14,6
5	24,1	18	14	6	14,5
6	24,2	18,3	14	6	14,4
7	24	18,2	14,1	6	14,6
8	24	18,2	14,1	6	14,5
9	23,9	18,2	14,2	6	14,5
10	24	18,1	14,3	6	14,5
Promedio	24,03	18,14	14,11	6.0	14,50
p	0,287	0,245	0,152	*	0,022
Prueba de Normalidad (Shapiro-Wilk)	Normalidad	Normalidad	Normalidad		No Normalidad

*El Tottus® Blanqueador, ha sido desestimado, ya que es una constante.

Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación: Al tener menos de 50 datos por cada grupo, es recomendable usar la prueba de normalidad del Shapiro- Wilk, para evaluar la distribución normal de los datos, de donde se puede observar que existe la prevalencia de los grupos de datos con una significancia mayor a 0,05 ($p > 0,05$), y un grupo de datos con distribución no normal.

Con lo cual podemos concluir, en general los datos no presentan una distribución normal.

PRUEBA KRUSKAL WALLIS

Estadísticos de prueba	
	Data
H de Kruskal-Wallis	47,62
gl	4
Sig. asintótica	0,000

Fuente: Análisis de SPSS

Mediante la prueba no paramétrica KRUSKAL WALLIS, se obtuvo ($p = 0,000 < 0,05$), de lo cual podemos indicar que si existe una diferencia estadística entre los enjuagues bucales evaluados.

Es decir, si existe diferencia estadísticamente significativa entre los enjuagues bucales evaluados

TEST DE BONFERRONI

Efecto antibacteriano de cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

TEST BONFERRONI

Enjuagues bucales		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95 %	
					Límite inferior	Límite superior
Listerine® Cuidado Total	Oral-B® complete	5,8900*	0,0361	0,000	5,783	5,997
	Dento® Menta Natural	9,9200*	0,0361	0,000	9,813	10,027
	Tottus® Blanqueador	18,0300*	0,0361	0,000	17,923	18,137
	Control positivo	9,5300*	0,0361	0,000	9,423	9,637
Oral-B® complete	Listerine® Cuidado Total	-5,8900*	0,0361	0,000	-5,997	-5,783
	Dento® Menta Natural	4,0300*	0,0361	0,000	3,923	4,137
	Tottus® Blanqueador	12,1400*	0,0361	0,000	12,033	12,247
	Control positivo	3,6400*	0,0361	0,000	3,533	3,747
Dento® Menta Natural	Listerine® Cuidado Total	-9,9200*	0,0361	0,000	-10,027	-9,813
	Oral-B complete	-4,0300*	0,0361	0,000	-4,137	-3,923
	Tottus® Blanqueador	8,1100*	0,0361	0,000	8,003	8,217
	Control positivo	-,3900*	0,0361	0,000	-0,497	-0,283
Tottus® Blanqueador	Listerine® Cuidado Total	-18,0300*	0,0361	0,000	-18,137	-17,923
	Oral-B complete	-12,1400*	0,0361	0,000	-12,247	-12,033
	Dento® Menta Natural	-8,1100*	0,0361	0,000	-8,217	-8,003
	Control positivo	-8,5000*	0,0361	0,000	-8,607	-8,393
Control positivo	Listerine® Cuidado Total	-9,5300*	0,0361	0,000	-9,637	-9,423
	Oral-B® complete	-3,6400*	0,0361	0,000	-3,747	-3,533
	Dento® Menta Natural	,3900*	0,0361	0,000	0,283	0,497
	Tottus® Blanqueador	8,5000*	0,0361	0,000	8,393	8,607

Fuente: Análisis de SPSS

Interpretación:

Mediante el test de BONFERRONI, se puede observar que la significancia para cada comparación de grupos, Listerine® Cuidado Total, Oral-B® Complete, Dento® Menta Natural, Tottus® Blanqueador, control positivo, la significancia obtenida para cada comparación es de $0,000 < 0,05$; lo cual no indica que presentan diferente efecto antibacteriano, las cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

ANEXO 7

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

Figura 01. Reactivación de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.



Figura 02. Evaluación de la pureza de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en Agar Tripticasa Soya.

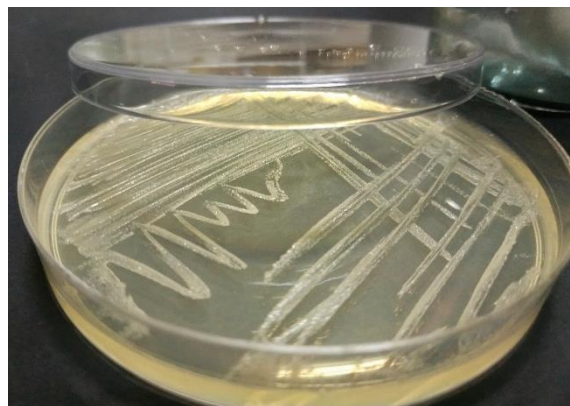


Figura 03. Preparación de la coloración gram de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.



Figura 04. Observación microscópica a 100X de la coloración gram de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

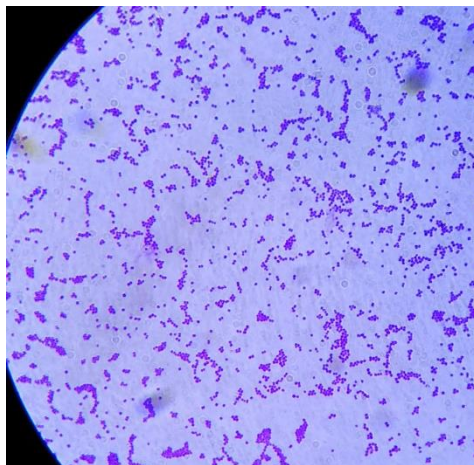


Figura 05. Enjuagues usados para la prueba de inhibición.



Figura 06. Preparación del inóculo de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.



Figura 07. Siembra por superficie de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.



Figura 08. Colocación de disco embebido con enjuague a evaluar sobre una placa sembrada por superficie con *Streptococcus mutans* ATCC 25175.



Figura 09. Colocación de las placas en incubación a 37° C.



Figura 10. Placas con los halos de inhibición obtenidos por acción de los enjuagues y el antibiótico control contra *Streptococcus mutans* ATCC 25175.



Figura 11. Placas representativas con los halos de inhibición obtenidos por acción de los colutorios y el antibiótico control contra *Streptococcus mutans* ATCC 25175.



Figura 12. Medida de los halos de inhibición usando un vernier digital calibrado.



Figura 13. Observación de los halos de inhibición C1 y C2.



Figura 14. Observación de los halos de inhibición C3, C4 y Control.



ANEXO 8

DECLARACIÓN DE FINANCIAMIENTO Y DE CONFLICTO DE INTERESES

Respecto a la presente investigación denominada: “**EFFECTO ANTIBACTERIANO DE CUATRO MARCAS DE ENJUAGUES BUCALES COMERCIALIZADOS EN EL DISTRITO DE TRUJILLO SOBRE *Streptococcus mutans* ATCC 25175, TRUJILLO – 2019**” declaro que NO ha sido financiada, total o parcialmente, por ninguna empresa, marca comercial u otro organismo institucional con intereses económicos en sus productos, equipos o similares citados en la misma.



Autor: Roxana Jhurlisa Vasquez Sanchez
ORCID: 0000-0003-0117-5921
DNI: 75812348