



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO

DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA SALUD



TESIS

EFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DE ENJUAGUES BUCALES SOBRE

Actynomices viscosus Y *Streptococcus mutans*, PUNO 2023

PRESENTADA POR:

NAYSHA SHARON VILLANUEVA ALVARO

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

DOCTOR EN CIENCIAS DE LA SALUD

PUNO, PERÚ

2024

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

EFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DE ENJUAGUES BUCALES SOBRE *Actinomyces viscosus* Y *Streptococcus mutans*

AUTOR

NAYSHA SHARON VILLANUEVA ALVARO

RECuento DE PALABRAS

18480 Words

RECuento DE CARACTERES

93683 Characters

RECuento DE PÁGINAS

88 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

2.2MB

FECHA DE ENTREGA

May 4, 2024 6:43 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

May 4, 2024 6:45 PM GMT-5

● **12% de similitud general**

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

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO

DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA SALUD

TESIS

EFFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DE ENJUAGUES BUCALES SOBRE

Actynomices viscosus Y *Streptococcus mutans*, PUNO 2023



PRESENTADA POR:

NAYSHA SHARON VILLANUEVA ALVARO

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

DOCTOR EN CIENCIAS DE LA SALUD

APROBADA POR EL JURADO SIGUIENTE:

PRESIDENTE


.....
Dra. ROXANA DEL CARMEN MEDINA ROJAS

PRIMER MIEMBRO


.....
Dr. VICENTE ALANOCA AROCUTIPA

SEGUNDO MIEMBRO


.....
D.Sc. VILMA MAMANI CORI

ASESOR DE TESIS


.....
D.Sc. TANIA CAROLA PADILLA CACERES

Puno, 24 de enero del 2024

ÁREA: Ciencias médicas, ciencias de la salud

TEMA: Ciencias de la salud

LÍNEA: Otras ciencias médicas



DEDICATORIA

Con cariño a mi padre Marco Villanueva por siempre guiarme al estudio, a mi madre Corina Alvaro por enseñarme que la perseverancia hace realidad nuestras metas, a mi hermano Joel Villanueva por enseñarme el don de la paciencia, a mi esposo Harold Supo por su apoyo emocional y a mi hijo Rodrigo Supo, por ser mi alegría.

Naysha Sharon Villanueva Alvaro



AGRADECIMIENTOS

Primeramente, quiero agradecer a Dios, él hace posible nuestros triunfos.

Un profundo agradecimiento a la Dra. Tania Padilla Cáceres por guiarme en la realización de mi tesis doctoral.

Al Licenciado Lorgio Palacios por el apoyo en la ejecución de mi tesis.

A mis jurados Dra. Roxana Medina, Dr. Vicente Alanoca, D. Sc. Vilma Mamani por sus aportes en bien de la realización de esta investigación.

A ésta mi casa de estudios, Universidad Nacional del Altiplano por haberme brindado muchas satisfacciones personales, de la cual me siento muy orgullosa

Naysha Sharon Villanueva Alvaro



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xi
ACRÓNIMOS	xii
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1	Marco teórico	5
1.1.1	Caries dental y principales microorganismos relacionados	5
1.1.2	Biofilm oral	7
1.1.3	Primeros microorganismos colonizadores en boca	8
1.1.4	Formación de biofilm	9
1.1.5	Bacterias grampositivas y de interés odontológico	11
1.1.6	<i>Actynomices viscosus</i>	11
1.1.7	<i>Streptococcus mutans</i>	12
1.1.8	Fisiopatología del género <i>Actynomices</i> y <i>Streptococcus</i>	14
1.1.9	Enjuagues bucales	15
1.2	Antecedentes	18
1.2.1	Internacionales	18
1.2.2	Nacionales	19
1.2.3	Locales	20

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1	Identificación del problema	21
2.2	Enunciados del problema	22
2.2.1	Problema general	22
		iv



2.2.2	Problemas específicos	22
2.3	Justificación	22
2.4	Objetivos	
2.4.1	Objetivo general	23
2.4.2	Objetivos específicos	24
2.5	Hipótesis	24
2.5.1	Hipótesis general	24

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1	Lugar de estudio	25
3.2	Población	25
3.3	Muestra	25
3.4	Método de investigación	25
3.5	Descripción detallada de métodos por objetivos específicos	26

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Resultados	35
4.1.1	Efecto antibacteriano obtenido de la aplicación de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23% según el tamaño del halo inhibitorio sobre <i>Actynomices viscosus</i> a las 24 y 48 horas.	35
4.1.2	Análisis de varianza del efecto antibacteriano obtenido de la aplicación de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23% sobre <i>Actynomices viscosus</i> a las 24 y 48 horas.	36
4.1.3	Prueba de tukey del efecto antibacteriano obtenido a partir de la aplicación de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23% sobre <i>Actynomices viscosus</i> a las 24 y 48 horas	36
4.1.4	Efecto antibacteriano obtenido de la aplicación del listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona según el tamaño del halo inhibitorio en <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 y 48 h.	38
4.1.5	Análisis de varianza del efecto antibacteriano obtenido de la aplicación de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona en <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 y 48 h.	39



4.1.6	Prueba de tukey del efecto antibacteriano obtenido a partir de la aplicación de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona sobre <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 y 48 h.	40
4.1.7	Efecto antibacteriano obtenido de la aplicación del grupo control positivo con clorhexidina al 012% y grupo control negativo con agua destilada según el tamaño del halo inhibitorio sobre <i>Actynomices viscosus</i> y <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 y 48 horas.	41
4.1.8	Análisis de varianza del efecto antibacteriano obtenido de la aplicación de clorhexidina al 012%, agua destilada sobre <i>Actynomices viscosus</i> a las 24 y 48 horas.	42
4.1.9	Prueba de tukey efecto antibacteriano obtenido de la aplicación de clorhexidina al 012%, agua destilada sobre <i>Actynomices viscosus</i> a las 24 y 48 horas.	43
4.1.10	Análisis de varianza del efecto antibacteriano obtenido de la aplicación clorhexidina al 012%, agua destilada <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 y 48 horas.	44
4.1.11	Prueba de tukey del efecto antibacteriano obtenido a partir de la aplicación clorhexidina al 012%, agua destilada sobre <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 y 48 horas.	45
4.1.12	Comparación del efecto antibacteriano de los enjuagues bucales del grupo experimental y grupo control sobre cepas de <i>Actynomices viscosus</i> y <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 h, 48 horas.	46
4.1.13	Análisis de varianza del efecto antibacteriano del listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23%, clorhexidina al 0.12% y agua destilada sobre cepas de <i>Actynomices viscosus</i> y <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 h, 48 horas.	49
4.1.14	Prueba de tukey del efecto antibacteriano del listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23%, clorhexidina al 0.12% y agua destilada sobre cepas de <i>Actynomices viscosus</i> y <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 h, 48 horas.	50
4.2	Discusión	52
	CONCLUSIONES	55
	RECOMENDACIONES	56
	BIBLIOGRAFÍA	57



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
1. Efecto antibacteriano obtenido de la aplicación de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23% según el tamaño del halo inhibitorio sobre <i>Actynomices viscosus</i> a las 24 y 48 horas	35
2. Análisis de varianza del efecto antibacteriano obtenido de la aplicación de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona sobre <i>Actynomices viscosus</i> a las 24 y 48 horas.	36
3. Prueba de tukey del efecto antibacteriano obtenido a partir de la aplicación de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23% sobre <i>Actynomices viscosus</i> a las 24 y 48 horas.	37
4. Efecto antibacteriano obtenido de la aplicación del listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona según el tamaño del halo inhibitorio sobre <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 y 48 horas.	38
5. Análisis de varianza del efecto antibacteriano obtenido de la aplicación de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona sobre <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 y 48 horas.	39
6. Prueba de tukey del efecto antibacteriano obtenido a partir de la aplicación de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona sobre <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 y 48 horas.	40
7. Efecto antibacteriano obtenido de la aplicación de la clorhexidina al 012%, agua destilada según el tamaño del halo inhibitorio sobre <i>Actynomices viscosus</i> y <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 y 48 horas.	41
8. Análisis de varianza del efecto antibacteriano obtenido de la aplicación de clorhexidina al 012%, agua destilada sobre <i>Actynomices viscosus</i> a las 24 y 48 horas.	42
9. Prueba de tukey efecto antibacteriano obtenido de la aplicación de clorhexidina al 012%, agua destilada sobre <i>Actynomices viscosus</i> a las 24 y 48 horas.	43
10. Análisis de varianza del efecto antibacteriano obtenido de la aplicación clorhexidina al 012%, agua destilada <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 y 48 horas.	44
11. Prueba de tukey del efecto antibacteriano obtenido a partir de la aplicación clorhexidina al 012%, agua destilada sobre <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 y 48 horas.	45
	viii



12. Efecto antibacteriano de listerine, Colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23%, clorhexidina al 0.12% y agua sobre *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* a las 24 h, 48 horas. 47
13. Análisis de varianza del efecto antibacteriano del listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23%, clorhexidina al 0.12% y agua destilada sobre cepas de *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* a las 24 h, 48 horas. 49
14. Prueba de tukey del efecto antibacteriano del listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23%, clorhexidina al 0.12% y agua destilada para el factor bacteria (cepas de *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans*) a las 24 h, 48 horas. 50
15. Prueba de tukey del efecto antibacteriano factor tratamiento (T1= listerine, T2=Colgate plax soft mint, T3=yodopovidona 0.23%, T4=clorhexidina al 0.12% y T5=agua destilada sobre *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* a las 24 h, 48 horas. 51



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1. Cepa bacteriana de <i>Actinomyces viscosus</i>	12
2. Características microbiológicas y de interés odontológico	13
3. Cepa bacteriana de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175	13
4. Cuadro de distribución de muestras	25
5. Efecto antibacteriano de enjuagues bucales (grupo experimental) sobre <i>Actynomices viscosus</i> a las 24, 48h.	38
6. Efecto antibacteriano de enjuagues bucales (grupo experimental) en <i>Streptococcus mutans</i> a las 24, 48h.	41
7. Efecto antibacteriano del grupo control sobre <i>Actynomices viscosus</i> a las 24, 48h	44
8. Efecto antibacteriano del grupo control en <i>Streptococcus mutans</i> a las 24, 48h.	46
9. Efecto antibacteriano de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23%, clorhexidina al 0.12% y agua sobre <i>Actynomices viscosus</i> y <i>Streptococcus mutans</i> a las 24h y 48 horas.	49



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
1. Matriz de consistencia	63
2. Documento de evidencia	65
3. Panel Fotográfico	66
4. Panel fotográfico de los resultados de la investigación	70
5. Matriz de datos para cepas de <i>Actynomices viscosus</i>	74
6. Matriz de datos para cepas de <i>Streptococcus mutans</i>	75



ACRÓNIMOS

CHX	:	Clorhexidina
OMS	:	Organización Mundial de la Salud
H ₂ O	:	Agua

RESUMEN

Los enjuagues bucales contribuyen a eliminar microorganismos bacterianos, que muchas veces son causantes de caries y enfermedad periodontal. La finalidad de la investigación ha sido comparar el efecto antibacteriano in vitro de los enjuagues bucales: listerine, colgate plax soft mint, y yodopovidona 0.23% sobre cepas de *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* a las 24 y 48h mediante el tamaño del halo inhibitorio. La pesquisa tuvo un enfoque cuantitativo, experimental in vitro. La muestra estuvo conformada por 150 cepas de *Actynomices viscosus* y 150 de *Streptococcus mutans*, sembradas en agar mitis salivarius y agar sangre respectivamente, en condiciones de anaerobiosis. Distribuidas de la siguiente manera: GE (30=listerine, 30=colgate plax soft mint, 30=yodopovidona 0.23 %), 30 = clorhexidina 0.12% GC(+) y 30 = agua destilada GC(-). Para el análisis estadístico se utilizó ANOVA y Tukey. Resultados: colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23% y listerine, obtuvieron halos de inhibición de 21.38 mm, 19.05mm, 15.68mm a las 24 horas respectivamente sobre *Actynomices viscosus*. De 20.37mm a las 24 horas y 8.97mm, 8.84mm a las 48 horas sobre *Streptococcus mutans*. Respecto al GC(+) obtuvo un halo de inhibición de 22,69 mm a las 48h sobre *Actynomices viscosus* y de 18.98mm a las 24h en *Streptococcus mutans*. El GC (-) no obtuvo halo de inhibición. Conclusiones: los enjuagues bucales experimentales presentaron efecto antibacteriano sobre *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* a las 24 y 48h, sin embargo, colgate plax soft mint presentó el mayor halo de inhibición a las 24h y listerine el menor.

Palabras clave: *Actynomices viscosus*, antibacteriano, clorhexidina, cloruro de cetilpiridinio, in vitro, listerine, *Streptococcus mutans*, yodopovidona.

ABSTRACT

Mouthwashes help eliminate bacterial microorganisms, which often cause cavities and periodontal disease. The purpose of the research was to compare the in vitro antibacterial effect of mouthwashes: listerine, colgate plax soft mint, and povidone iodine 0.23% on *Actynomices viscosus* and *Streptococcus mutans* strains at 24 and 48 hours using the size of the inhibitory halo. The research had a quantitative, experimental in vitro approach. The sample consisted of 150 strains of *Actynomices viscosus* and 150 of *Streptococcus mutans*, sown on mitis salivarius agar and blood agar respectively, under anaerobic conditions. Distributed as follows: GE (30=listerine, 30=colgate plax soft mint, 30=povidone iodine 0.23%), 30 = chlorhexidine 0.12% GC(+) and 30 = distilled water GC(-). ANOVA and Tukey were used for statistical analysis. Results: colgate plax soft mint, povidone iodine 0.23% and listerine, obtained inhibition zones of 21.38 mm, 19.05 mm, 15.68 mm at 24 hours respectively on *Actynomices viscosus*. Of 20.37mm at 24 hours and 8.97mm, 8.84mm at 48 hours on *Streptococcus mutans*. Regarding GC(+), it obtained an inhibition zone of 22.69 mm at 48 hours on *Actynomices viscosus* and 18.98 mm at 24 hours on *Streptococcus mutans*. The GC (-) did not obtain a halo of inhibition. Conclusions: the experimental mouthwashes had an antibacterial effect on *Actynomices viscosus* and *Streptococcus mutans* at 24 and 48 hours, however, colgate plax soft mint presented the highest zone of inhibition at 24 hours and listerine the lowest.

Keywords: *Actynomices viscosus*, antibacterial, chlorhexidine, cetylpyridinium chloride, in vitro, listerine, *Streptococcus mutans*, povidone-iodine.

INTRODUCCIÓN

La salud oral es necesaria en la vida de las personas de otra manera podría representar un obstáculo en ellas. Según reportes de la Organización mundial de la salud, la caries dental y las enfermedades periodontales son las enfermedades bucales más prevalentes (1).

Los principales microorganismos asociados a la producción de caries y enfermedad periodontal son en primer lugar *Streptococcus mutans*, seguido de especies de *Lactobacillus* y *Actinomyces* (Mouton, 1995; Liébana, 2002). Reconociéndose a *Streptococcus mutans* como uno de los principales microbios causantes de la destrucción de tejidos duros dentales y *Actinomyces viscosus* como una de las bacterias precursora de biofilm, constituyente de placa subgingival; es importante tomar atención en medidas que estén orientadas a eliminar, reducir éstos microorganismos en boca (2,3).

La constante lucha por prevenir estas enfermedades bucales ha hecho que programas de control de placa y caries dental incluyan a los enjuagues bucales, además de los ya conocidos métodos como el cepillado dental para conseguir una buena higiene oral. Los enjuagues bucales tienen la capacidad de prevenir la adhesión bacteriana, la colonización y el metabolismo, es decir inhiben la formación de placa dental y crecimiento bacteriano. Por tanto, la intención de la pesquisa es determinar la efectividad antibacteriana de tres enjuagues bucales (listerine, colgate, plax soft mint, yodopovidona 0.23 %) sobre cepas de *S. mutans* y *A. viscosus*; que dentro de su composición dichos enjuagues bucales presentan cada uno diferente principio activo y a su vez conocer la estabilidad de los enjuagues bucales en el tiempo respecto a su eficacia (4).

El estudio se estructura en IV Capítulos los cuales están organizados de la siguiente manera:

Capítulo I: Ítem correspondiente a la revisión bibliográfica del marco teórico y antecedentes de la pesquisa.

Capítulo II: Planteamiento y formulación del enunciado del problema, en el que se especifica la situación del problema, justificación, objetivos e hipótesis.

Capítulo III: Incluye la sección de materiales y métodos, el lugar donde se realizó la investigación, la muestra utilizada y metodología acorde a los objetivos.



Capítulo IV: En este apartado se habla acerca de los resultados obtenidos, discusión, conclusiones del estudio, recomendaciones, la bibliografía utilizada y anexos.

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

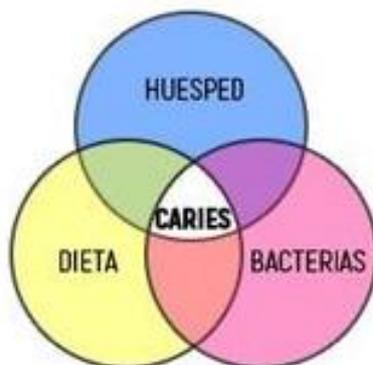
1.1 Marco teórico

1.1.1 Caries dental y principales microorganismos relacionados

A lo largo de los años, la comprensión de la etiopatogenia de la caries dental ha evolucionado notablemente. Inicialmente, la teoría propuesta por Miller en 1882 enfatizaba la capacidad de las bacterias bucales para producir ácidos a partir de carbohidratos como el factor primordial en el desarrollo de la enfermedad. Esta perspectiva fue posteriormente reemplazada por la famosa triada de Keyes, que destacaba la interacción simultánea de tres elementos principales: microorganismos, sustrato y diente (o huésped). Sin embargo, se descubrió que, si estos elementos interactuaban solo durante un corto período, la caries no se desarrollaba. Por lo tanto, en la década de 1980 se empezaron a considerar diversos factores que podrían influir en el desarrollo de la enfermedad, los cuales fueron identificados como factores de riesgo (5).

Figura 1

Triada de Keyes

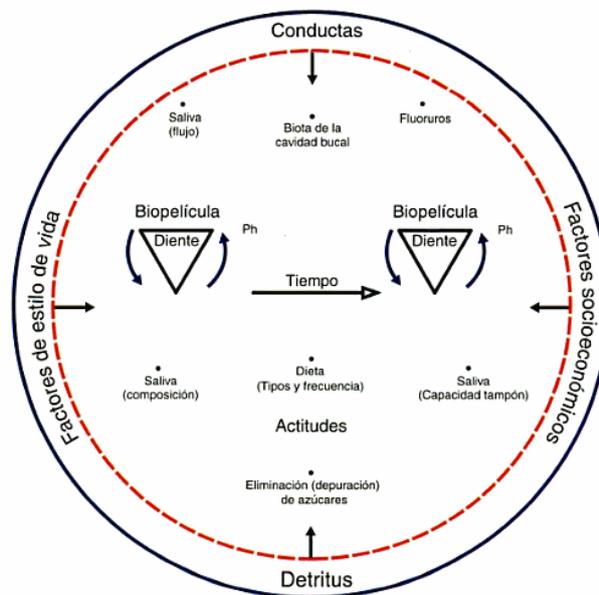


Nota: Extraído de <https://www.odontologicamente.com/>

Después de numerosas investigaciones, hoy en día se entiende que la caries dental es una enfermedad compleja, contagiosa y multifactorial. Implica la interacción de diversos factores biológicos, socioeconómicos y culturales en el desarrollo de microorganismos cariogénicos en la biopelícula dental. Esto conduce a la descomposición gradual de la estructura dental que pasado un periodo puede convertirse en una lesión irreversible si no se detiene a tiempo. Todo ello producto de una falta de equilibrio entre los minerales de los dientes y los componentes de la biopelícula que los recubre (5). Concepto que está muy bien ilustrado en la siguiente figura:

Figura 2

Factores asociados en la etiología de la caries dental



Nota: Extraído de Negroni. M. Microbiología Estomatológica Fundamentos y guía práctica. 2da edición. Buenos Aires Argentina. 2009 (5).

Los principales microorganismos implicados en el desarrollo de la caries dental son aquellos que desempeñan roles clave en:

La primera etapa de la enfermedad: numerosos estudios han señalado que *S. mutans* es un componente crucial de la biopelícula de placa cariogénica y está estrechamente vinculado con su inicio. Además, se ha observado un aumento

significativo de estos microorganismos en la saliva antes de que aparezcan las primeras señales de caries dental.

La progresión de lesiones ya establecidas: este grupo incluye a *Lactobacilos spp.*, *Actynomices spp.* y otros microorganismos que tienen la capacidad de sobrevivir y multiplicarse en ambientes ácidos, contribuyendo así a la continuación del deterioro dental.

Se consideran como *Streptococcus mutans* con baja capacidad para descender el pH a: *S. salivarius*, *S. mitis*, *S. anginosus*, *S. gordonii*, *S. oralis* y *S. sanguinis*.

Respecto a las especies de *Actinomyces*, estos microorganismos poseen la capacidad de formar lévanos a partir de la sacarosa. Los lévanos son los encargados de formar elementos de nutrición (5).

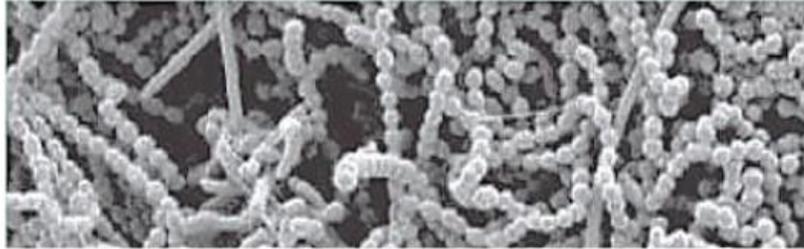
1.1.2 Biofilm oral

Los biofilms son descritos como la congregación de microorganismos adheridos a una superficie, un fenómeno que se ha reconocido como un proceso de desarrollo complejo, multifacético y en constante cambio.

Estas agrupaciones persisten en las superficies en forma de biopelículas, constituyendo el microbioma oral, el cual generalmente coexiste en equilibrio con el organismo huésped, ofreciendo beneficios cruciales para la salud y el bienestar en general. Los microorganismos presentes en estos biofilms orales cohabitan en proximidad, generando una diversidad de interacciones que pueden ser colaborativas o competitivas. La composición del microbioma está influenciada por diversos factores, como el entorno oral, la edad, la dieta, la velocidad y composición del flujo salival, así como factores sistémicos. Cambios en estas condiciones pueden influir en las interacciones microbianas y determinar si la relación entre el microbioma oral y el huésped es simbiótica o potencialmente perjudicial, aumentando el riesgo de enfermedades como la caries dental o las enfermedades periodontales (Roberts & Darveau 2015)(6).

Figura 3

Microfotografía electrónica de un biofilm oral



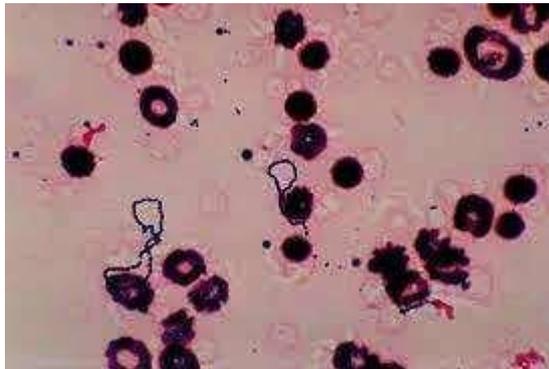
Nota. Extraído de <http://repositorio.uigv.edu.pe> (6).

1.1.3 Primeros microorganismos colonizadores en boca

Después del nacimiento, la cavidad oral permanece estéril durante los primeros días, pero rápidamente se coloniza con microorganismos, principalmente *Streptococcus salivarius*. A medida que los dientes temporales comienzan a emerger, se desarrolla una microflora compleja en la boca. Los estreptococos son los microorganismos más predominantes, aunque la cantidad y diversidad varían de una persona a otra. Cerca del 15% al 20% del volumen del biofilm oral, o placa dental, está conformado por bacterias, mientras que el 80% al 85% restante consiste en una matriz compuesta por materiales orgánicos e inorgánicos derivados de la saliva, el líquido gingival crevicular y productos bacterianos (6).

Figura 4

Streptococcus salivarius



Nota. Extraído de <https://www.researchgate.net/publication/>

1.1.4 Formación de biofilm

El desarrollo del biofilm oral sigue un proceso de colonización conocido como sucesión autogénica, en el cual los propios microorganismos provocan cambios físicos y químicos locales que alteran la composición de la placa bacteriana. Esta colonización bacteriana, en la que participan numerosas especies microbianas, comienza con la formación de una película compuesta por proteínas salivales, como albúmina, glucoproteínas, proteínas ricas en prolina ácida y mucinas.

La película adquirida desempeña principalmente una función protectora al limitar la penetración de productos ácidos generados por la descomposición de los azúcares. Además, puede integrar otros iones inorgánicos como el flúor, que promueve la remineralización dental. También puede incluir elementos antimicrobianos como IgG, IgA, IgM, complemento y lisozima. Se postula que ciertos componentes de la saliva facilitan la formación de la placa al favorecer la unión de bacterias o al servir como fuentes de nutrientes, mientras que otros impiden la adherencia de microorganismos a las superficies del hospedador.

Colonización Inicial: Esta denominada por la presencia de cocos gram positivos anaerobios facultativos, está principalmente compuesta por *Streptococcus*, destacándose el *S. sanguis*. Después de la formación de la película adquirida, las primeras bacterias aparecen depositándose directamente sobre el esmalte en las primeras horas. Estos colonizadores iniciales son principalmente

especies de *Streptococcus* (como *S. sanguis*, *S. oralis*, *S. mitis*), seguidas poco después por la unión de *Actinomyces* (como *A. viscosus*) a la película, dando inicio así a la colonización primaria.

Colonización secundaria: Los colonizadores secundarios arriban a la placa después de los colonizadores primarios y se benefician de los cambios ambientales generados por el crecimiento y el metabolismo de los colonizadores primarios.

En primer lugar, los espacios intersticiales restantes se llenan con cocos gramnegativos como *Neisseria* y *Veillonella*. Después de 4-7 días sin control en la formación de placas, se desarrolla gingivitis. Durante este proceso, las condiciones ambientales cambian gradualmente, abriendo el surco gingival como lugar de crecimiento bacteriano y comenzando el flujo de líquido crevicular gingival. Los microorganismos orales tienen una tendencia natural a adherirse a otros, como bacilos gramnegativos (*Prevotella*, *Porphyromonas*, *Capnocytophaga*, *Bacteroides*, *Fusobacterium*), siendo este último un puente de coagregación entre los colonizadores iniciales y las especies de colonización tardía. A los 7-11 días, aumenta la complejidad de la placa con la aparición de bacterias móviles como espiroquetas y vibrios, que también forman grupos principales para la placa subgingival. Esto crea una microflora compleja, representando un equilibrio de microorganismos en la superficie del diente. A medida que la placa aumenta, la concentración de oxígeno en las zonas más profundas disminuye, lo que lleva a la desaparición de bacterias aerobias en esas áreas, siendo reemplazadas por organismos con menor requerimiento de oxígeno. Los aerobios se encuentran en las partes más superficiales del biofilm oral, los anaerobios estrictos o menos tolerantes al aire en la zona más profunda, y los estreptococos pueden encontrarse en cualquier parte de la placa (6).

1.1.5 Bacterias grampositivas y de interés odontológico

Se dividen en dos linajes (órdenes): Firmicutes y Actinomycetes. Los Firmicutes son el grupo de bacterias más abundante en la cavidad oral. Existen de diferentes formas: cocos, bacilos, móviles, no móviles, aerobios, anaerobios y anaerobios facultativos y endosporas (clostridios). Estos incluyen *Estafilococos sp*, *Streptococos sp*, bacilos, micobacterias, micoplasmas, etc. Muy comúnmente los podemos encontrar en placa dental, encía, dorso de la lengua y se han asociado con enfermedades infecciosas orales características (14).

Los géneros bacterianos que serán estudiados en la presente investigación son *Streptococcus* y *Actinomices*.

1.1.6 *Actynomices viscosus*

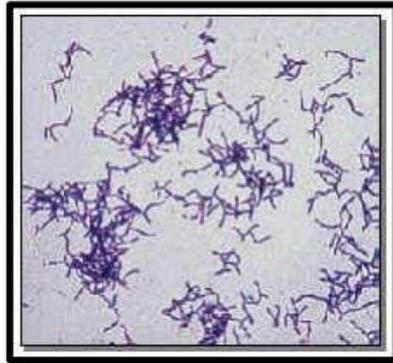
Los *Actinomyces spp.* pertenecieron hace años al reino fungi. Pertenecientes al género *Actinomyces*, con forma de bacilo, grampositivos anaerobios facultativos o anaerobios estrictos. Crecen lentamente en cultivos y causan infecciones crónicas de crecimiento lento.

En cultivo adoptan forma de filamentos o hifas que son muy similares a los hongos. No poseen mitocondrias, tampoco una envoltura nuclear que se reproduzca por fisión.

En boca los podemos ubicar en surco gingival, bolsas periodontales, tártaro dental, lesiones cariosas y capuchones de terceros molares, zonas de baja oxigenación (15).

Figura 5

Cepa bacteriana de *Actinomyces viscosus*



Nota. Extraído de <http://emedicine.medscape.com>.

1.1.7 *Streptococcus mutans*

Valero P. nombra a este microorganismo como principal agente causal de caries. Clarke los describió en 1924 cuando se observaron en la dentina. Bacterias grampositivas en forma de cocos, inmóviles, negativas para catalasa y que cambian fácilmente de 7 a 4.2 de pH en aproximadamente 24 h, lo que favorece la formación de caries. Su primer hábitat son los dientes, a lo que se suma su presencia en el biofilm debido a su alto consumo de azúcar (16).

Figura 6

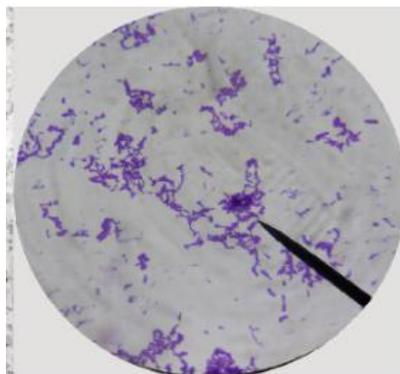
Características microbiológicas y de interés odontológico

Taxonomía	Características microbiológicas	Características de relevancia odontológica
Reino: Bacteria Clase: <u>Bacilli</u> Familia: <u>Streptococcaceae</u> . Género: <u>Streptococcus</u> . Especie: <u>Streptococcus Mutans</u> .	Coco grampositivo, anaerobio facultativo. Fermentador: (ácido láctico y otros). Crecimiento en 20% de sacarosa. Resistencia a bacitracina. Fermentación de sorbitol y manitol. No hidroliza la arginina.	Formación de biopelículas cariogénicas. Mecanismos dependientes de sacarosa (<u>exopolisacáridos</u> , <u>Gtf.</u> , <u>Gbp.</u>) Mecanismos independientes de sacarosa (Ag I/IL, otras adhesinas) <u>Acidógeno</u> (generación de pH menor 5.5) <u>Acidúrico</u> / resistencia a pH bajo (bomba de extrusión de H, cambios en glicólisis, generación de NH ₄ , <u>agmatina</u> , mantenimiento integridad macromolecular, antagonismo con otras bacterias (<u>mutacinas</u>))

Nota. Extraído de Negroni. M. Microbiología Estomatológica Fundamentos y guía práctica. 2da edición. Buenos Aires Argentina. 2009 (5).

Figura 7

Cepa bacteriana de *Streptococcus mutans* ATCC 25175



Nota. Extraído de Chero Nepo AD, Ruiz Barrueto MÁ. Efecto antibacteriano in vitro del extracto alcohólico de *Psidium guajava* (guayaba) y *Medicago sativa* (alfalfa) sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Rev Salud Vida Sipanense. 2016;3(2):6–12. (17).

1.1.8 Fisiopatología del género *Actinomyces* y *Streptococcus*

Actinomyces y el *Streptococcus* son los primeros en colonizar la película adquirida, ya que tienen la capacidad de identificar las proteínas presentes en ella, como la proteína rica en prolina, la estaterina, la IgA secretora, la cistatina, la mucina, la lactoferrina, la lisozima y la amilasa.

La fructosiltransferasa, presente en *S. salivarius*, *A. viscosus* y algunos *S. mutans*, es responsable de la síntesis de un polisacárido extracelular crucial llamado levano o fructano, compuesto principalmente por fructosa. Este polisacárido es soluble y se degrada fácilmente. Sin embargo, como estas bacterias también pueden degradarlo, resulta complicado determinar su producción real en el biofilm bacteriano. La enzima utiliza la sacarosa como sustrato, utilizando la fructosa para formar el polímero de fructofuranosa y liberando glucosa en el proceso. Esta glucosa adicional puede ser absorbida por la bacteria y empleada como fuente de energía o almacenada como polímero intracelular para su uso posterior.

A. viscosus y *Actinomyces odontolíticus* se consideran bacterias que pueden causar caries, resulta interesante observar que, en tratamientos exitosos para periodontitis crónicas, la cantidad de patógenos como *P. gingivalis*, *B. forsythus* y *P. intermedia* disminuye considerablemente a corto y largo plazo, mientras que la cantidad de *A. viscosus* y *S. sanguinis*, entre otros, aumenta notablemente. Bacterias como *Streptococcus sanguinis*, *S. mitis*, *S. sobrinus*, y *Actinomyces viscosus* producen sustancias inhibitoras como el peróxido de hidrógeno, que eliminan a las *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* en el surco, al mismo tiempo que inhiben a los *Streptococcus* mediante la producción de bacteriocinas, lo que se conoce como antibiosis bacteriana.

A. viscosus es predominante en el biofilm dental que recubre las lesiones en la superficie de las raíces de los dientes humanos. Aunque demostrar su papel exacto en el inicio de estas lesiones es desafiante, se ha establecido que esta bacteria contribuye al avance de la caries dental.(3)

1.1.9 Enjuagues bucales

El clásico propósito de los enjuagues bucales es la corrección del mal aliento, sin embargo, estudios a base de clorhexidina demostraron que pueden tener propiedades antiplaca y anticaries.

McCORMICK clasifica en tres los tipos de enjuagues bucales: antibacterianos, fluoruros y de remineralización, que contribuyen a reponer esmalte dental. Dentro de su composición se tienen compuestos cuaternarios de amonio, ácido bórico, benzoico y fenólicos; así mismo la American Academy of Pediatrics ha recomendado que en la composición de enjuagues se limite el uso de etanol al 5% ya que representan un peligro especial para niños de 2 y 3 años. También existen los enjuagues cosméticos usados para el mal aliento. En la pesquisa se usaron enjuagues antibacterianos (9,10).

A. Listerine

Algo característico de este tipo de enjuague es su composición a base de aceites esenciales como el eucaliptol y demás componentes: timol, mentol, metil salicilato, benzoato de sodio, caramelo, agua, alcohol 28.4%, ácido benzoico. Comentan Ocampo y col (2000) que disminuye entre 20 y 34 % de biofilm. También ayuda en la higiene bucal y gingivitis, mas no reemplaza el cepillado y uso del hilo dental.

Haciendo una comparación entre enjuagues bucales a base de aceites esenciales y la clorhexidina, éstos últimos pueden manchar piezas dentarias, lengua y restauraciones o alterar incluso el gusto hasta 4 horas. Se recomienda su uso dos veces al día con 20 ml durante 30 segundos, después del cepillado (1,11).

La forma como actúa sobre las bacterias es rompiendo su pared celular e impidiendo la liberación de enzimas. Como efectos adversos resaltan la apariencia de quemazón en la mucosa, gusto y sabor fuerte, un ligero deterioro a nivel de esmalte y tinción de piezas dentarias en combinación con el consumo de té, señalan Pontefract y cols. (2001) y Addy y cols. (1995) (12).

A continuación, describiremos la presentación de listerine experimentada en la investigación.

Listerine® cuidado total zero™ .- “Enjuague bucal a base de aceites esenciales que además contiene Flúor y Cloruro de Zinc, libre de alcohol. De sabor suave. Posee un poder antibacteriano del 99% . Cuida el esmalte dental y previene la formación de cálculo/sarro”(13).

B. Colgate plax soft mint

Antiséptico bucal con carga positiva a un ph neutro, de amplio espectro. Efectivo contra levaduras, bacterias gram (+), (-) y virus de la influenza como (AH3N2, A H1N1, A, B, resistentes incluso al Oseltamivir).

Como componente principal tiene al cloruro de cetilpiridinio(CPC) 0.075%, también presenta fluoruro de Sodio 0.05%, agua , lycerina, sorbitol, propilenglicol, sorbato de potasio, mentol, sacarina sódica. (14). Los productos en general a base de CPC son altamente recomendados, una de sus bondades es que incluso puede romper la envoltura lipídica del virus de la influenza. De manera individual o a diferentes concentraciones como por ejemplo al 0,05% y al 0.03% resultan ser efectivos. Una combinación que ha mostrado impacto microbiológico es junto a la clorhexidina al 0.12%, esto durante 2 semanas (15,16).

El enjuague bucal a utilizarse en la investigación a base de CPC es de la marca colgate.

C. Yodopovidona

También llamada yodo polivinilpirrolidona es el principal yodóforo. Está formado por la unión de polivinilpirrolidona (PVP) y el yodo (con un 9-12 % de yodo disponible) (17).

Germicida de amplia gamma, bacteriano, fungicida, y viral. Actúa mucho mejor frente a las bacterias. En cirugía es usado en la antisepsia de piel y mucosas. Es un potente oxidante; su mecanismo de acción permite que el yodo liberado oxide, desnaturalice y actúe rápidamente sobre

proteínas, enzimas esenciales, aminoácidos, nucleótidos, dobles enlaces de ácidos grasos de microbios y virus (18,19).

La proporción más usada y conocida es la de yodopovidona al 10%; sin embargo, a concentraciones de 0.5 % y 1% libera más ppm de yodo en contacto con materia orgánica, contrario a ello refieren algunos autores que disminuye su efectividad germicida al ser diluida. Así mismo con referente a los porcentajes a usarse como enjuague bucal preoperatorio en odontología recomiendan yodopovidona, entre el 0.2 %, 1 % o al 2 % (19,20).

El colegio odontológico del Perú estableció como alternativa de enjuague bucal en su protocolo de bioseguridad para el cirujano dentista durante y pospandemia covid 19 el uso de yodopovidona al 0.23%, porcentaje que fue utilizado en la presente investigación (21,22).

D. Clorhexidina 0.12%

“La clorhexidina es una bisguanida de naturaleza catiónica, que tiene atracción con la pared celular de microorganismos ya que ésta tiene carga negativa. Tiene actividad antibacteriana de amplio espectro siendo activa frente a microorganismos (Gram+ y Gram-), hongos, dermatofitos y algunos virus. Es bactericida a concentraciones altas y bacteriostática a bajas concentraciones. No produce cambios en las resistencias bacterianas ni sobrecrecimiento de microorganismos oportunistas. Previene la formación de placa, rompiendo la placa existente e inhibiendo la gingivitis. Debido a su estructura catiónica, su actividad se ve reducida en presencia de agentes aniónicos como son los detergentes de los dentífricos, debiendo esperar 30 minutos para realizar el enjuague tras el cepillado dental, lo cual dificulta su correcto uso”(11). La concentración usada en la investigación fue al 0.12%

1.2 Antecedentes

1.2.1 Internacionales

Correa A. et al. (2022) “Valoraron la eficacia de un enjuague bucal que como composición base tenía aceites esenciales: *Eugenia caryophyllata thunberg* “clavo de olor” *Citrus tangerina* “mandarina” y *Ocimum basilicum* “albahaca” sobre biofilm y *Streptococcus mutans* en niños de 8 a 10 años, concluyendo que los aceites esenciales son opciones antibacterianas frente a *Streptococcus mutans* en el biofilm” (23).

Ramírez H. et al. (2020).- “Contrastaron el poder antibacteriano de dos enjuagues bucales, uno a base de CCP 0.075% + NaF 0.05% vs otro con NaF 0.02%, sobre la placa supragingival extraída de niños, obteniéndose los siguientes valores: las UFC se redujeron 24.3% con el enjuague con CCP 0.075% + NaF 0.05%; y 8.8% con el colutorio de NaF 0.02% ($p = 0.001$). Llegando a la conclusión que el enjuague que presentó mayor poder antimicrobiano fue CCP 0.075% + NaF 0.05%”(24).

Lema V. et al. (2018).-Contrastaron el impacto de dos sustancias destructoras de bacterias, uno a base de cloruro cetilpiridinio (0,075%) y otro a base de xilitol (10%), en *Streptococcus mutans*. Al transcurrir las 48 h procedieron a medir los pozos de cultivo; encontrando que la sustancia a base de cloruro cetilpiridinio mostró mayor sensibilidad antibacteriana vs xilitol (25).

García A. et al. (2011).- Evaluaron el poder reductor de iodopovidona al 8% (unguento), frente a *Streptococcus mutans*. Dichas cepas fueron extraídas de la saliva de niños con caries de un jardín de Tlaxcala. Encontrándose reducción significativa en el primer día solo en el grupo experimental ($p=0.001$) frente a *S. mutans*. Aunque entre el grupo experimental y placebo no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (15).

Aguilera M. et al. (2011).- Evaluaron la sensibilidad in vitro de *Streptococcus mutans* frente a tres enjuagues comerciales los cuales fueron colgate, oral b y periodont, teniendo cada uno como principio base a compuestos de triclosán, cloruro de cetilpiridinio y clorhexidina al 0.12 % respectivamente. Obteniendo los siguientes promedios de halo de inhibición: triclosán 35 mm,

clorhexidina 8 mm y cloruro de cetilpiridinio 3mm, demostrando ser más sensible Colgate (26).

1.2.2 Nacionales

Díaz R. (2023).- Comparó la efectividad bacteriana in vitro de tres enjuagues bucales sobre cepas de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175), *Streptococcus sanguinis* (ATCC 10556) y *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212). Obteniendo a las 24 horas resultados muy similares entre Clorhexidina (CHX) 0.12% + Cloruro de cetilpiridino (CPC) 0.05% y Hexetidina 0,1%, y una menor eficacia la obtuvo el enjuague bucal a base de Fluoruro de sodio 0.02% (27).

Calizaya C.(2023)- Realizó un estudio comparativo antibacteriano sobre *Streptococcus mutans*, considerando enjuagues bucales comercializados en la ciudad de Tacna – Perú, hallando resultados de halo de inhibición promedio de 20.81 mm con Perio Aid Active control, de 31,71 mm en Colgate®, de 17,42mm con Oral B® Complete 4 en 1, de 12,45 mm en Listerine® Protección anticaries y de 22,90 mm en el caso de Dento® Menta Glacial, concluyendo que todos los enjuagues bucales experimentados demostraron tener efectividad antibacteriana, con diferencia estadísticamente significativa entre ellos.(28)

Salvador J. (2022).- Aplicó in vitro dos enjuagues bucales: Colgate y listerine a diferentes concentraciones sobre *Streptococcus mutans*. Los valores antibacterianos hallados fueron los siguientes: Colgate al 100% = 17,2 mm; colgate al 25% y 50% obtuvieron 3,72 y 13,94 mm respectivamente; promedios superiores a los obtenidos con listerine a 25%, 50% y 100%. Determinándose que colgate total 12 clean mint presenta mayor efecto antibacteriano in vitro vs listerine anticaries zero (16).

Huaman E, Jamanca L. (2021).- Valoraron tres colutorios bucales: Vitis encías®, Dentodex, Listerine® in vitro sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Tuvieron como C+ a clorhexidina 0,12% y C- = solución salina fisiológica estéril (SSFE). Obteniendo halos de inhibición respecto a Listerine® = 13.45 mm y Clorhexidina 0,12 % = 15.51mm. Concluyeron que los tres colutorios presentaron efecto antibacteriano, aunque dichos colutorios experimentados no superaron a clorhexidina al 0,12%

Vásquez R. (2019).- Comparó cuatro enjuagues bucales diferentes comercializados en Trujillo, los cuales fueron: listerine, Oral-B®, dento® mental natural y tottus® blanqueador; obteniéndose como mediciones de halos de inhibición de: 24, 03 mm, 18,14 mm, 14,11 mm, 6,0 mm respectivamente. Apreciándose de acuerdo a los resultados que listerine cuidado total es idóneo sobre *S. mutans* (29).

1.2.3 Locales

Hualpa R., Huallpartupa L. (2019).- Confrontaron la eficacia antibacteriana de tres antimicrobianos: H₂O₂ al 1.5%, NaClO 0.5% y CHX 0.12% en *S. mutans*, microorganismo obtenido de las escobillas de higiene de dientes de niños de la Institución Educativa Primaria “José Antonio Encinas – Juliaca”. El mejor antimicrobiano fue CHX 0.12% seguido de peróxido de hidrógeno 1.5% e hipoclorito de sodio (30).

Con respecto a las demás referencias bibliográficas, no se hallaron referencias propias al objetivo de estudio

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Identificación del problema

La cavidad oral es un ecosistema complejo en el que se encuentran normalmente gran variedad de bacterias capaces de colonizar mucosa y dientes. La forma natural de crecimiento de las bacterias en boca es el biofilm, también llamado placa dental responsable de caries dental y de patologías periodontales (3,31).

Las afecciones más comunes en boca son caries y enfermedad periodontal. La caries dental es la consecuencia de cambios en el balance natural de la microflora de la placa dental y la enfermedad periodontal es originada por las bacterias presentes en la biopelícula que se forma en las encías y estructura de soporte de los dientes, específicamente cuando la limpieza de estas estructuras es deficiente o en zonas donde no es posible acceder el cepillo dental y realizar la higiene correspondiente (32,33).

Estas enfermedades de alta incidencia se clasifican como enfermedades infecciosas debido a que su causa principal son las bacterias. Estas bacterias provocan daño a los tejidos mediante mecanismos directos o indirectos. En el presente estudio trataremos dos bacterias que describiremos brevemente a continuación (32).

Actinomyces viscosus es una bacteria gram +, de forma bacilar, pionera de la formación de biofilm que principalmente cubre las lesiones a nivel de la superficie radicular, contribuyendo en la progresión de la desmineralización dental (34)(35).

Streptococcus mutans, bacilo grampositivo, es una bacteria altamente cariogénica, catalogada como primer causante de caries e infecciones graves tales como bacteriemia y endocarditis. (24)

Los programas de control de enfermedades orales también hacen uso de agentes quimioprolifáticos para controlar bacterias ya que estos organismos presentes en el biofilm presentan gran resistencia frente a los antimicrobianos. Entre los diversos sistemas de administración de antibacterianos se encuentran los enjuagues bucales que previenen la adhesión, colonización y metabolismo y, por lo tanto, afectan el crecimiento bacteriano e impiden la formación de placa bacteriana (31,36).

Dada la amplia gama de enjuagues bucales con los que se cuenta en odontología, la pesquisa tuvo como finalidad precisar el efecto antibacteriano in vitro de enjuagues bucales que comúnmente se usan como: el colutorio de aceite esencial (Listerine), cloruro de cetilpiridinio al 0.075% (Colgate® Plax Soft Mint) y yodopovidona al 0.23 % en *S. mutans* y *A. Viscosus*.

2.2 Enunciados del problema

2.2.1 Problema general

¿Cuál de los siguientes enjuagues bucales: listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0,23%, presenta el mejor efecto antibacteriano sobre cepas de *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* a las 24 y 48 horas mediante el tamaño del halo inhibitorio?

2.2.2 Problemas específicos

¿Cuál es el efecto antibacteriano in vitro de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0,23% en cepas de *Actynomices viscosus* a las 24 horas y 48 horas?

¿Cuál es el efecto antibacteriano in vitro de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0,23% y listerine en cepas de *Streptococcus mutans* a las 24 horas y 48 horas ?

¿Cuál es el efecto antibacteriano del grupo control positivo clorhexidina 0.12 %, grupo control negativo agua destilada sobre cepas de *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* a las 24 y 48 horas?

¿Cuál de los enjuagues bucales del grupo experimental y grupo control presenta mejor efecto antibacteriano sobre cepas de *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* a las 24 y 48 horas?

2.3 Justificación

La pesquisa se realizó con el fin de comparar el efecto antibacteriano que tienen los enjuagues bucales sobre microorganismos bacterianos como el *Actynomices viscosus* que es considerado una de las bacterias pioneras en el origen de placa bacteriana y el *Streptococcus mutans*, patrón etiológico de la desmineralización dental (35,37).

Mantener un equilibrio entre la flora oral, piezas dentarias, sustrato y tiempo para evitar la formación de placa bacteriana causante de caries dental, enfermedades periodontales implica no solo la higiene bucal con cepillo y pasta dental, ya que existen zonas donde el cepillo dental no llega a realizar la limpieza, y es allí donde los enjuagues bucales desempeñan un papel clave para la prevención y tratamiento de estas enfermedades orales (38).

En el mercado existen gran variedad de agentes quimio profilácticos, como los enjuagues bucales que permiten mantener una cavidad oral aséptica. Sin embargo, aún existe duda en los profesionales sobre las bondades de estas sustancias. Por lo que la investigación se enfocó en determinar cuál de los enjuagues bucales experimentados tuvo mayor efecto antibacteriano a las 24 y 48 horas sobre *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans*.

La información recabada a partir de los resultados sobre la capacidad antibacteriana in vitro de los enjuagues bucales experimentados para el control de bacterias presentes en la placa bacteriana, caries dental y procesos infecciosos; permitió conocer acerca de la sensibilidad de estos microorganismos frente a los enjuagues bucales utilizados, así mismo dicha información quedará como registro basal para futuras investigaciones (39).

Teniendo como consideración la diversidad de agentes antimicrobianos que se aplican en odontología. Siendo la clorhexidina muy efectivo frente a placa bacteriana ; y que sin embargo existen otros antimicrobianos con distintos principios activos, fue muy justificado experimentar la eficacia de otros enjuagues bucales como colgate plax soft mint, yodopovidona al 0.23% y listerine (39,40).

2.4 Objetivos

2.4.1 Objetivo general

Comparar el efecto antibacteriano de los enjuagues bucales: listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23% sobre cepas de *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* a las 24 y 48h mediante el tamaño del halo inhibitorio.

2.4.2 Objetivos específicos

Determinar el efecto antibacteriano de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23 % sobre cepas de *Actynomices viscosus* a las 24 y 48 horas mediante el tamaño del halo inhibitorio.

Determinar el efecto antibacteriano de listerine, colgate plax soft Mint, yodopovidona 0.23 % sobre cepas de *Streptococcus mutans* a las 24 y 48 horas mediante el tamaño del halo inhibitorio.

Determinar el efecto antibacteriano del grupo control positivo con clorhexidina 0.12 % y grupo control negativo con agua destilada sobre cepas de *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* a las 24 y 48 horas mediante el tamaño del halo inhibitorio.

Comparar el efecto antibacteriano de los enjuagues bucales del grupo experimental y grupo control sobre cepas de *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* a las 24 h, 48 horas.

2.5 Hipótesis

2.5.1 Hipótesis general

El enjuague bucal colgate plax soft mint tendrá mejor efecto antibacteriano sobre cepas de *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* a las 24 y 48 h mediante el tamaño del halo inhibitorio en comparación con listerine y yodopovidona 0.23%.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar de estudio

La pesquisa fue ejecutada en el laboratorio de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Medicina Humana de la UNA, ubicado en la Av. Floral 1153 de la ciudad de Puno.

3.2 Población

Integrada por bacterias formadoras de placa y caries dental.

3.3 Muestra

Conformada por los microorganismos: *Streptococcus mutans* y *Actinomyces viscosus* de ATCC 10556 y 15987 respectivamente. El muestreo fue de tipo no probabilístico, se contaron con los siguientes grupos experimentales y control acorde al siguiente cuadro de distribución de muestras.

Figura 8

Cuadro de distribución de muestras

Bacteria	Enjuague Bucal					Total
	Grupo Experimental 1: listerine	Grupo Experimental 2: colgate plax soft mint	Grupo Experimental 3: yodopovidona 0.23%	Grupo Control + (clorhexidina 0.12%)	Grupo Control- (agua estéril)	
<i>Actynomices viscosus</i>	30	30	30	30	30	150 muestras
<i>Streptococcus mutans</i>	30	30	30	30	30	150 muestras

3.4 Método de investigación

Este estudio de acuerdo con las características de sus datos es de enfoque cuantitativo porque permite el análisis de los datos una vez hechas las mediciones. Basándonos en la intervención es del tipo experimental in vitro. De diseño longitudinal y

prospectivo, debido a que se hizo primero mediciones a las a las 24h y luego a las 48 horas (41).

3.5 Descripción detallada de métodos por objetivos específicos

Se trabajaron con dos cepas bacterianas *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans*, las cuales fueron sometidas a tres enjuagues bucales (colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23 % y listerine) correspondientes al grupo experimental. Y a otras dos sustancias (CHX al 0.12% y agua destilada) como grupo control para luego observar y registrar su comportamiento antibacteriano a las 24 y 48 horas frente a dichos colutorios. A continuación, describiremos la obtención, viabilización, siembra y réplica de ambos microorganismos y la obtención de enjuagues bucales que fueron utilizados en la investigación, seguidamente una descripción detallada de los procedimientos y métodos utilizados acorde a los objetivos.

a) Obtención de *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans*

Se trabajó con cultivos liofilizados de las cepas *Actynomices viscosus* ATCC 15987 y *Streptococcus mutans* ATCC 10556, las cuales fueron proporcionadas por el laboratorio de microbiología de la facultad de medicina humana, obtenidas del laboratorio Gen Lab de Perú SAC.

b) Viabilización de las cepas *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* en anaerobiosis

Para desliofilizar se utilizó una solución tampón que viene de la empresa Gen Lab del Perú S.A.C. de acuerdo a los procedimientos que recomienda dicha empresa.

Una vez realizado la desliofilización diluyendo con la silicona tampón se hizo el sembrado en agar mitis salivarius y agar sangre en condiciones anaeróbicas (CO₂ 5%), el desarrollo de la cepa *de Actynomices viscosus* se da a partir de las 72 horas en cambio *Streptococcus mutans* es partir de las 24 horas. Una vez desarrollado las cepas tanto de *S. mutans* y *A. viscosus* se hace el análisis desde el punto de vista macroscópico donde se observa los aspectos culturales de la colonia como son: borde, forma, elevación, color en ambos. Una vez realizado la identificación macroscópica se realiza la coloración de gram + donde se observó

la estructura morfológica de la bacteria para garantizar que las colonias sean las correctas. Luego se hace el aislamiento respectivo de las colonias en una solución líquida para luego hacer la réplica respectiva de *S. mutans* en agar sangre y *A. viscosus* en agar mitis salivarius (42).

Para garantizar la calidad de las colonias y la pureza se hace los inóculos para ser sembrados y ser aplicados con los diferentes enjuagues bucales por medio del halo de inhibición.

c) Distribución de muestras en placas petri para *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans*

Se utilizaron un total de 44 placas petri, distribuidas equitativamente, 22 para *Actynomices viscosus* y las otras 22 para *Streptococcus mutans*. Para el caso de *Actynomices viscosus*, se procedió a realizar 7 agujeros con un sacabocados en cada una de las 20 placas petri, y en las 2 placas sobrantes 5 agujeros en cada una, obteniéndose en total 150 muestras. Los agujeros se distribuyeron por cada placa petri de la siguiente manera: 6 agujeros de 15 placas petri para la inoculación de enjuagues bucales del grupo experimental, es decir colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23 % y listerine. El agujero ubicado en medio de las 15 placas petri y demás pozos de cultivo fueron destinados para el grupo control. Obteniéndose un total de 30 muestras para colgate plax soft mint, 30 para yodopovidona 0.23 %, 30 para listerine, 30 para el GC+(clorhexidina 0.12%) y 30 muestras para el GC- (agua destilada); referente a *Streptococcus mutans* se procedió de la misma forma.

d) Siembra y réplica de bacterias

Actynomices viscosus (ATCC 15987) y *Streptococcus mutans* (ATCC 10556), fueron sembrados en agar mitis salivarius y agar sangre respectivamente de la siguiente manera:

En una balanza electrónica se pesaron agar mitis salivarius y agar base + 5% de tripticasa de soya, este último para la preparación de agar sangre. También se midió agua destilada, todas estas mediciones se realizaron acorde a las indicaciones de las sustancias.

Dichos agares se mezclaron con el agua destilada en dos matraces Erlenmeyer que luego fueron sellados con papel aluminio y para homogeneizar la mezcla se calentaron dichos matraces en vitrocerámica.

Luego se procedió a la esterilización y licuefacción de los agares a una temperatura de 120 ° por 20 min.

Se procedió al plaqueo correspondiente, dejándose enfriar previamente los agares a una temperatura de 45°-50°, tomando un estado gelificado.

Con sumo cuidado se apartaron los microorganismos de su recipiente.

Seguidamente se realizó la siembra de ambos microorganismos en los respectivos agares. Las placas Petri fueron selladas y rotuladas.

Finalmente dichas placas fueron llevadas a la incubadora a temperatura de 37° por 24 h previo enfrascamiento anaeróbico (43).

e) Obtención de sustancias y enjuagues bucales aplicados en ambas cepas bacterianas

Los enjuagues bucales colgate plax soft mint, listerine, clorhexidina 0.12%, de nombres comerciales y el agua destilada fueron obtenidos de la cadena de farmacias MIFARMA Puno - Perú.

Para la obtención de yodopovidona 0.23 %; éste se hizo a partir de la yodopovidona de 60 ml al 10 %, mezclando la yodopovidona con agua estéril para llegar al porcentaje deseado.

f) Determinando el efecto antibacteriano de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23 % sobre cepas de *Actynomices viscosus* a las 24 y 48 horas mediante el tamaño del halo inhibitorio.

Previa estandarización de cepas por el método de dilución y homogeneización de la muestra de *Actynomices viscosus* se procedió a sembrar el microorganismo en agar mitis salivarius usando la técnica de siembra por extensión en superficie con hisopo.

De un total de 90 muestras destinadas para *Actynomices viscosus*, éstas fueron distribuidas de la siguiente manera: 30 muestras para listerine, 30 para colgate plax soft mint, 30 para yodopovidona 0.23 %, seguidamente se ocuparon los 90 pozos de cultivo con discos de sensibilidad confeccionados a partir de papel filtro N° 3, utilizando la técnica de kirby Bauer. La colocación del papel filtro fue realizada con ayuda de una pinza, asegurando que llegue hasta la base de la placa petri a fin de evitar diseminación.

Con una micropipeta de 0.5 ml de capacidad se procedió a inocular los enjuagues bucales: colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23 %, listerine en las 90 cepas designadas al grupo experimental para *Actynomices viscosus*. Finalmente, las muestras fueron llevadas a la incubadora a 37° por un periodo de 24 horas y 48 horas.

Pasada las 24 horas de incubación, cada placa fue retirada de la incubadora. Con un calibrador vernier fueron medidos de manera individual en milímetros los tamaños del halo inhibitorio formados. La medición se hizo al radio mayor del halo inhibitorio de cada pozo de cultivo mediante la técnica de observación y su posterior registro del resultado. Luego las cápsulas petri se volvieron a colocar en la incubadora y este procedimiento se repitió a las 48 horas.

g) Determinando el efecto antibacteriano de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23 % sobre cepas de *Streptococcus mutans* a las 24 y 48 horas mediante el tamaño del halo inhibitorio.

Previa estandarización de cepas por el método de homogeneización de la muestra de *Streptococcus mutans* se procedió a sembrar el microorganismo en agar sangre a través de la técnica de siembra por extensión en superficie con hisopo.

Un total de 90 muestras fueron destinadas para *Streptococcus mutans* y fueron distribuidas de la misma manera que *Actynomices viscosus*.

Con una micropipeta de 0.5 ml de capacidad se procedió a inocular los enjuagues bucales: colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23 %, listerine en las 90 cepas designadas al grupo experimental para *S. mutans*.

Seguidamente las muestras fueron llevadas a la incubadora a 37° por un periodo de 24 horas, pasado ese tiempo de incubación, cada placa fue retirada de la incubadora y con un calibrador vernier fueron medidos de manera individual en milímetros los tamaños del halo inhibitorio formados. Se realizó la medición al radio mayor del halo inhibitorio de cada pozo de cultivo y su posterior registro.

Luego las cápsulas Petri se volvieron a colocar en la incubadora y este procedimiento se repitió a las 48 h.

h) Determinando el efecto antibacteriano del grupo control positivo con clorhexidina 0.12 % y grupo control *negativo* con agua destilada sobre cepas de *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* a las 24 y 48 horas mediante el tamaño del halo inhibitorio.

En base a los 120 pozos de cultivo restantes de *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans*, éstos fueron designados para el grupo control de la siguiente manera: 30 cepas de *Actynomices viscosus* para CHX 0.12 %, 30 de *A. viscosus* = H₂O destilada, 30 cepas de *Streptococcus mutans*= CHX al 0.12% y otras 30 de *A. viscosus* para el H₂O destilada.

Con una micropipeta de 0.5 ml de capacidad se procedió a inocular las sustancias del grupo control + (CHX al 0.12%) y control - (H₂O destilada) en ambas bacterias. Seguidamente las muestras fueron llevadas a la incubadora a 37° por un periodo de 24 horas y 48 horas.

Pasada las 24 horas de incubación, cada placa fue retirada de la incubadora. Con un calibrador vernier fueron medidos de manera individual en milímetros los tamaños del halo inhibitorio formados. La medición se hizo al radio mayor del halo inhibitorio de cada pozo de cultivo mediante la técnica de observación, dicho resultado fue registrado en la matriz de datos. Luego las placas se volvieron a colocar en la incubadora y este procedimiento se repitió a las 48 horas.

i) Comparando el efecto antibacteriano de los enjuagues bucales del grupo experimental y grupo control sobre cepas de *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* a las 24 h, 48 horas.

Una vez recolectado y registrado los resultados, se pasaron a una hoja Excel para su posterior comparación respecto al efecto antibacteriano de los diferentes colutorios de boca usados sobre las dos bacterias, haciendo un análisis estadístico utilizando el software libre de estadística JAMOVI versión 2.3, ANOVA para comparar las varianzas entre las medias y para determinar la prueba de significancia y análisis de la hipótesis Tukey.

j) Método de dilución de bacteria

El objetivo de este método es llegar a la concentración mínima inhibitoria(CMI). Se prepararon 5 tubos de ensayo con 9ml de H₂O estéril por cada bacteria; es decir 10 tubos en total. De la siembra de *Actynomices viscosus*, se retiró 1 ml de la suspensión que se añadió en 9 ml de H₂O estéril, a partir de ello se volvió a retirar 1 nuevo ml que se pasó al siguiente tubo que contenía también 9 ml de H₂O estéril y así repetimos la operación para los 5 tubos con los que se trabajaron. Finalmente, la concentración con la que se trabajó fue con la dilución 10-5. Este mismo procedimiento se realizó para *Streptococcus mutans* (44).

k) Método de preparación de agar mitis salivarius

Previa esterilización de los materiales de vidrio y registro de peso de cada uno de los elementos (agar base, agar mitis salivarius 5%) en una balanza analítica, se mezclaron los agares con agua destilada en el matraz Erlenmeyer, posteriormente para mejor disolución fueron llevados a una cocina eléctrica. Pasado ello se llevaron dichos agares a la autoclave para su esterilización y licuefacción a una temperatura de 120° por 20 min. Luego se dejó enfriar dichos agares para su posterior plaqueo (5).

l) Método de preparación de agar sangre

Previa esterilización de los materiales de vidrio y registro de peso de cada uno de los elementos (agar base, tripticasa de soya) en una balanza analítica, se

añadieron estos elementos al agua destilada en un matraz, luego se homogenizó y calentó la mezcla a una temperatura de 45° a 55° a fin de que se eliminen las burbujas; luego se añadió sangre al mismo matraz en proporción del 5 % del agar. Seguidamente se vació en las placas petri, dejamos que gelifique, y se procedió a realizar la siembra para ser llevadas a la incubadora. Dichos procedimientos se realizaron en una cámara de seguridad, con el fin de evitar contaminación (5).

m) Método de siembra por extensión en superficie con hisopo

En condiciones de esterilidad se tomó la torunda estéril, seguidamente se introdujo la torunda en el interior del tubo, a su vez se flameó la boca del tubo de ensayo y se sumergió en la muestra líquida hasta que quedó totalmente impregnada en ella, al sacar la torunda del tubo se escurrió para que no haya exceso del inóculo, una vez tomada la muestra se cerró el tubo. Luego se tomó la placa y con la torunda se sembró toda la superficie de la misma, para ello se hicieron estrías muy juntas en el medio tratando de cubrirlo completamente con la muestra, luego se giró la placa 90 grados y se volvió a realizar estrías para que no quede ninguna superficie de la placa que haya sido tocada por la torunda (45).

n) Método de Kirby Bauer

Una vez obtenida la siembra con el microorganismo se colocan con una pinza los discos equidistantes entre ellos, para el estudio se colocaron 7 discos por placa petri en cada uno de los pozos realizados con el sacabocados, ello con sumo cuidado hasta tocar fondo de base, a continuación, se inoculó el enjuague bucal o sustancia aplicada en el microorganismo (*Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans*), luego dichas muestras fueron llevadas a la incubadora a 37° por 24 y 48 horas. Seguidamente se observaron los halos de inhibición formados en los dos horarios (46).

o) Consideraciones éticas

Se respetaron las medidas de bioseguridad y se siguieron las indicaciones del laboratorio al momento de trabajar con los microorganismos. Se solicitaron los permisos correspondientes para la ejecución de la investigación y un aval de haber realizado la pesquisa en los laboratorios de la Facultad de Medicina Humana.

p) Aplicación de prueba estadística inferencial

Una vez obtenido los resultados, éstos se analizaron haciendo uso del análisis de varianza ANOVA en dos vías, correspondiente a los factores tratamiento y tiempos de medición del halo de inhibición. El modelo lineal aditivo utilizado en los análisis de varianza respectivos fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = "La variable medida en milímetros, que corresponde al halo"

μ = "Promedio en su totalidad"

α_i = "Influencia del tratamiento i-ésimo"

β_j = "Influencia del tiempo de medición i-ésimo en el halo".

ε_{ij} = "Efecto del error experimental"

En el supuesto hecho de que alguno de los factores en estudio presentó diferencia altamente significativa, se procedió a realizar la prueba de Tukey ($T\alpha=0.01$) respectivas, para obtener el análisis comparativo de pares de medias de tratamientos(enjuagues bucales aplicados) y horas de medición del halo de inhibición.

Esta evaluación posibilitó identificar las disparidades entre las medias de las muestras, y se contrastó con lo que se conoce como una "Diferencia altamente significativa", la cual se obtuvo a través del cálculo de la fórmula siguiente:

$$T\alpha = q\alpha(K, N - K)/CME/nl$$

En el contexto proporcionado:

CME se refiere al promedio de los errores cuadráticos medios.

"n" representa la cantidad de observaciones en cada tratamiento.



"K" denota el número de tratamientos en el estudio.

"N-K" se refiere a los grados de libertad disponibles para el error.

" α " es el nivel de significancia predefinido.

" $q_{\alpha}(K, N-K)$ " es un estadístico específico utilizado en el análisis.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1 Efecto antibacteriano obtenido de la aplicación de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23% según el tamaño del halo inhibitorio sobre *Actynomices viscosus* a las 24 y 48 horas.

Tabla 1

Efecto antibacteriano obtenido de la aplicación de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23% según el tamaño del halo inhibitorio sobre *Actynomices viscosus* a las 24 y 48 horas

<i>Actynomices viscosus</i>	Listerine		Colgate Plax Soft Mint		Yodopovidona 0.23%	
Tiempo	24 horas	48 horas	24 horas	48 horas	24 horas	48 horas
D. mín(mm)	6.20	8.00	13.00	12.00	12.10	11.10
D. máx(mm)	24.0	22.1	29,20	29.00	25.00	25.00
Promedio	15.7	14.5	21.40	20.8	18.30	18.8
D.E	4.92	3.87	4.30	3.91	3.53	4.06

En la Tabla 1, se puede notar que colgate plax soft mint logró el halo de inhibición más grande con una media de 21.40mm y desviación estándar de 4.30mm a las 24h, un promedio de 20.8mm y D.E de 3.91mm a las 48h, demostrando tener un efecto antimicrobiano frente a *Actynomices viscosus*, bacteria presente en la placa dentobacteriana, efecto similar al obtenido por Ramirez H. (14); seguido de yodopovidona con promedio de 18.8mm y D.E de 4.06mm a las 48h, un promedio de 18.30mm y D.E de 3.53mm a las 24 h. Finalmente quien obtuvo el menor promedio de halo de inhibición fue listerine con 15.7mm y una D.E de 4.92mm a las 24h y un promedio de 14.5mm con una D.E de 3.87mm a las 48 horas, resultado que confirma lo indicado por Correa A. “Los aceites esenciales son opciones antibacterianas frente a bacterias presentes en el biofilm”(23).

4.1.2 Análisis de varianza del efecto antibacteriano obtenido de la aplicación de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23% sobre *Actynomices viscosus* a las 24 y 48 horas.

Tabla 2

Análisis de varianza del efecto antibacteriano obtenido de la aplicación de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona sobre Actynomices viscosus a las 24 y 48 horas.

F.V.	G.L	S.C	C.M	Fc	Pr> F
Tratamientos	2	1086.84	543.42	32.12	0.001
Tiempos	1	7.94	7.94	0.469	0.494
Error	176	2977.42	16.92		
Total	179				

** Diferencia altamente significativa ($P < 0.01$)

En la Tabla 2, el análisis de variación de los tamaños de los halos de inhibición muestra una diferencia estadística altamente significativa ($P < 0.01$) en relación al factor de tratamiento, es decir, los tres enjuagues bucales aplicados en *Actinomyces viscosus*. Sin embargo, para el factor de tiempo medido a las 24 y 48 horas ($P > 0.01$), se sugiere que no hay una diferencia altamente significativa en el tamaño de los halos de inhibición. Por lo tanto, se concluye que el impacto del factor de tratamiento en este estudio genera una respuesta distinta en cuanto a la acción antibacteriana observada.

Dado que se detectó una diferencia estadísticamente significativa en el factor de tratamiento, se procedió con la prueba de Tukey para llevar a cabo comparaciones múltiples.

4.1.3 Prueba de tukey del efecto antibacteriano obtenido a partir de la aplicación de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23% sobre *Actynomices viscosus* a las 24 y 48 horas

Tabla 3

Prueba de tukey del efecto antibacteriano obtenido a partir de la aplicación de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23% sobre Actynomices viscosus a las 24 y 48 horas.

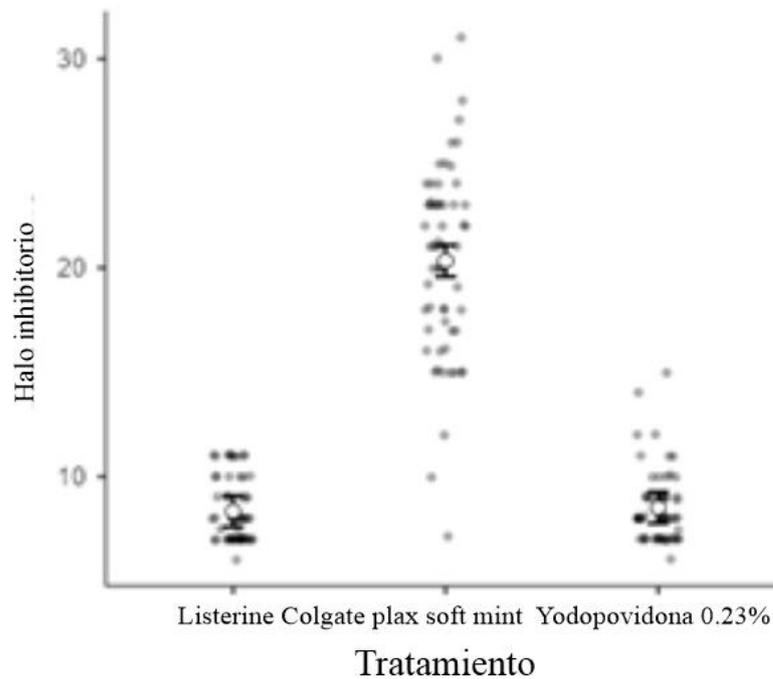
Comparaciones Post Hoc - Tratamiento								
Tratamientos			Diferencia de Medias	EE	gl	t	ptukey	
Listerine	-	Colgate Plax Soft Mint	-6.00	0.751	176	-7.99	<.001	
	-	Yodopovidona 0.23%	-3.45	0.751	176	-4.59	<.001	
Colgate Plax Soft Mint	-	Yodopovidona 0.23%	2.55	0.751	176	3.40	<0.002	

Nota. Las comparaciones se basan en medias marginales estimadas

En la Tabla 3, el análisis de Tukey indica una diferencia estadística altamente significativa ($P < 0.01$) en lo que respecta al tamaño del halo de inhibición, obtenido a partir de la comparación entre listerine - colgate y listerine-yodopovidona 0.23% con una diferencia de medias de -6 mm y -3.45 mm respectivamente. También al comparar los halos de inhibición de colgate-yodopovidona se observa una diferencia altamente significativa con una diferencia de media de 2.55 mm

Figura 9

Efecto antibacteriano de enjuagues bucales (grupo experimental) sobre *Actynomices viscosus* a las 24, 48h.



Nota. Extraído de la matriz de datos.

4.1.4 Efecto antibacteriano obtenido de la aplicación del listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona según el tamaño del halo inhibitorio en *Streptococcus mutans* a las 24 y 48 h.

Tabla 4

*Efecto antibacteriano obtenido de la aplicación del listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona según el tamaño del halo inhibitorio sobre *Streptococcus mutans* a las 24 y 48 horas.*

<i>Streptococcus mutans</i>	Listerine		Colgate plax soft mint		Yodopovidona 0.23%	
	24 horas	48 horas	24 horas	48 horas	24 horas	48 horas
D. Mín.(mm)	6.00	7.00	10.00	7.10	6.00	7.00
D. Máx.(mm)	11.00	11.00	31.0	30.0	12.0	15.00
Promedio	7.83	8.84	20.37	20.29	8.05	8.97
D.E	1.36	1.46	4.66	4.62	1,40	1.97

En la Tabla 4, se puede notar que colgate plax soft mint logró el halo de inhibición más grande con una media de 20.37mm y desviación estándar de 4,66mm a las 24h, un promedio de 20.29mm y D.E de 4.62mm a las 48 h; dichos resultados son mayores al obtenido por Salvador J. , con un halo de inhibición de mayor promedio de 17,2 mm y menores al hallado por Calizaya C., quién obtuvo 31,71mm con el mismo enjuague bucal (28). Continúa yodopovidona al 0.23 % con promedio de 8.97mm y D.E de 1.97mm a las 48h, un promedio de 8.05mm y D.E de 1.40mm a las 24h. Finalmente, listerine obtuvo un promedio de 8.84mm con D.E de 1.46mm a las 48h y un promedio de 7.83mm con D.E de 1.36mm a las 24h, resultados mayores al obtenido por Salvador J.(16), de 7.44 mm y menores al hallado por Vásquez R.(29), con un halo promedio mayor de inhibición de 24.03 mm frente a la misma bacteria.

4.1.5 Análisis de varianza del efecto antibacteriano obtenido de la aplicación de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona en *Streptococcus mutans* a las 24 y 48 h.

Tabla 5

Análisis de varianza del efecto antibacteriano obtenido de la aplicación de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona sobre Streptococcus mutans a las 24 y 48 horas.

F.V.	G.L	S.C	C.M	Fc	Pr> F
Tratamientos	2	5668.5	2834.24	322.67	0.001
Tiempos	1	16.9	16.93	1.93	0.167
Error	176	1545.5	8.78		
Total	179	7231.3			

** Diferencia altamente significativa (P<0.01)

En la Tabla 5, el análisis de varianza de los tamaños de los halos de inhibición indica la presencia de diferencias estadísticas altamente significativas (P<0.01) en relación al factor de tratamiento, es decir, los tres enjuagues bucales aplicados en *Streptococcus mutans*. No obstante, para el factor de tiempo medido a las 24 y 48 horas (P >0.01), se sugiere que no existe una diferencia altamente significativa en el tamaño de los halos de inhibición. Por lo tanto, se concluye que

el impacto del factor de tratamiento en este estudio genera una respuesta diferente en relación a la acción antibacteriana observada.

Dado que se identificó una diferencia altamente significativa en el factor de tratamiento, se procedió a realizar la prueba de Tukey para llevar a cabo comparaciones múltiples.

4.1.6 Prueba de tukey del efecto antibacteriano obtenido a partir de la aplicación de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona sobre *Streptococcus mutans* a las 24 y 48 h.

Tabla 6

Prueba de tukey del efecto antibacteriano obtenido a partir de la aplicación de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona sobre Streptococcus mutans a las 24 y 48 horas.

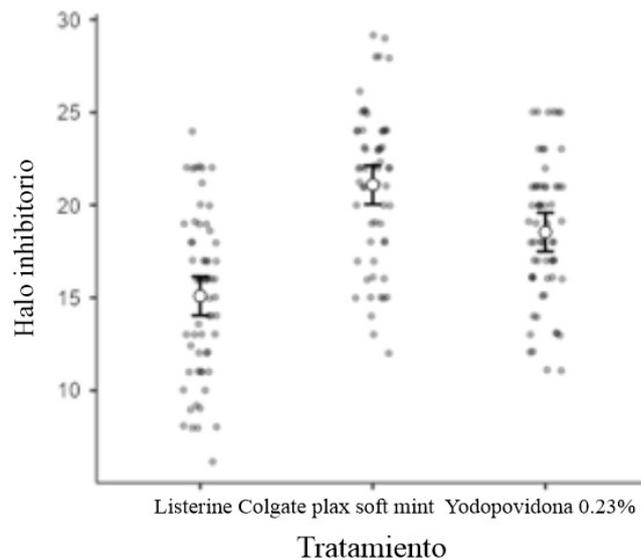
Comparaciones Post Hoc - Tratamiento						
Tratamientos		Diferencia	EE	gl	t	ptukey
		de Medias				
Listerine	Colgate Plax Soft Mint	-11.990	0.541	176	-22.158	< .001
Listerine	Yodopovidona 0.23%	-0.173	0.541	176	-0.320	0.945
Colgate Plax Soft Mint	Yodopovidona 0.23%	11.817	0.541	176	21.838	< .001

Nota. Las comparaciones se basan en medias marginales estimadas

En la Tabla 6, el análisis de Tukey indica que existe una diferencia estadística altamente significativa ($P < 0.01$) al comparar los tamaños de los halos de inhibición entre listerine y colgate, así como entre colgate y yodopovidona 0.23%, con diferencias de medias de -11.990 mm y 11.817 mm, respectivamente. Sin embargo, cuando se compara el tamaño de los halos de inhibición entre listerine y yodopovidona 0.23%, no se encuentra una diferencia altamente significativa, ya que la diferencia media es de -0.173 mm.

Figura 10

Efecto antibacteriano de enjuagues bucales (grupo experimental) en *Streptococcus mutans* a las 24, 48h.



Nota: Extraído de la matriz de datos

4.1.7 Efecto antibacteriano obtenido de la aplicación del grupo control positivo con clorhexidina al 012% y grupo control negativo con agua destilada según el tamaño del halo inhibitorio sobre *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* a las 24 y 48 horas.

Tabla 7

Efecto antibacteriano obtenido de la aplicación de la clorhexidina al 012%, agua destilada según el tamaño del halo inhibitorio sobre *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* a las 24 y 48 horas.

Bacteria	<i>Actynomices viscosus</i>				<i>Streptococcus mutans</i>			
	Control +		Control -		Control +		Control -	
Tratamiento	Clorhexidina 0.12%		Agua destilada		Clorhexidina 0.12%		Agua destilada	
Tiempo	24 horas	48 horas	24 horas	48 horas	24 horas	48 horas	24 horas	48 horas
D. Mín.(mm)	18.1	18.0	0.00	0.00	12.0	13.0	0.00	0.00
D. Máx. (mm)	31.0	31.0	0.00	0.00	28.5	27.1	0.00	0.00
Promedio	22.4	22.7	0.00	0.00	19.0	18.6	0.00	0.00
D.E	3.24	3.25	0.00	0.00	4.26	3.34	0.00	0.00

En la Tabla 7, al comparar los tamaños de los halos de inhibición resultantes de la aplicación de clorhexidina al 0.12% en *Actinomyces viscosus* y *Streptococcus mutans*, se observa que dicho enjuague bucal respecto a *Actinomyces viscosus* obtuvo un halo de inhibición más amplio a las 48h, con un promedio de 22.7 mm y una desviación estándar de 3.25 mm en contraste al obtenido a las 24h, con un promedio de 22.4 mm y desviación estándar de 3.24 mm; demostrando ser altamente sensible frente a esta bacteria en comparación a *Streptococcus mutans*, que obtuvo un halo mayor de inhibición a las 24h, con un promedio de 19 mm y una desviación estándar de 4.26 mm, seguido de un promedio de 18.6 mm y una desviación estándar de 3.34 mm a las 48 horas, resultados mayores al hallado por Aguilera et. al. (26), quién obtuvo 8 mm de promedio de halo de inhibición también al aplicar clorhexidina al 0.12% sobre *S. mutans*.

En el caso del agua destilada, no se observó halo de inhibición a las 24h ni a las 48h en ambas bacterias experimentadas

4.1.8 Análisis de varianza del efecto antibacteriano obtenido de la aplicación de clorhexidina al 0.12%, agua destilada sobre *Actinomyces viscosus* a las 24 y 48 horas.

Tabla 8

Análisis de varianza del efecto antibacteriano obtenido de la aplicación de clorhexidina al 0.12%, agua destilada sobre Actinomyces viscosus a las 24 y 48 horas.

F.V.	G.L	S.C	C.M	Fc	Pr> F
Tratamientos	15248.11	1	15248.311	2916.126	0.001
Tiempos	0.660	1	0.660	0.126	0.723
Error	611.128	117	5.229		
Total	15859.898	119	15254.20		

** Diferencia altamente significativa (P<0.01)

En la Tabla 8, el análisis de varianza de los tamaños de los halos de inhibición indica que hay diferencias estadísticas altamente significativas

($P < 0.01$) en relación al factor de tratamiento., es decir las dos sustancias aplicadas (clorhexidina 0.12% y agua destilada) sobre *Actynomices viscosus*; sin embargo, para el factor tiempo medido a las 24 y 48 horas, ($P = 0.723 > 0.01$) indica que no hay diferencia altamente significativa en el halo de inhibición. Por lo cual se determina que el efecto del factor tratamiento en este estudio presenta una respuesta diferente respecto a la acción antibacteriana mostrada.

Dado que se identificó una diferencia altamente significativa en el factor de tratamiento, se continuó con la prueba de Tukey para llevar a cabo comparaciones detalladas.

4.1.9 Prueba de tukey efecto antibacteriano obtenido de la aplicación de clorhexidina al 012%, agua destilada sobre *Actynomices viscosus* a las 24 y 48 horas.

Tabla 9

Prueba de tukey efecto antibacteriano obtenido de la aplicación de clorhexidina al 012%, agua destilada sobre Actynomices viscosus a las 24 y 48 horas

Comparaciones Post Hoc - Tratamiento						
Tratamiento		Diferencia de Medias	EE	gl	t	ptukey
Control positivo	Control negativo Agua destilada	22.5	0.417	117	54.0	< 0.001
Clorhexidina 0.12%	destilada					

Nota. Las comparaciones se basan en medias marginales estimadas

En la Tabla 9, el análisis de Tukey indica la presencia de una diferencia estadística altamente significativa ($P < 0.01$) en el tamaño del halo de inhibición al comparar clorhexidina con agua destilada, con una diferencia media de 22.5 mm

diferencia altamente significativa ($P=0.698 >0.01$) en el tamaño de los halos de inhibición. Esto implica que el impacto del factor de tratamiento en este estudio provoca una respuesta distinta en cuanto a la acción antibacteriana observada.

Debido a la presencia de una diferencia altamente significativa en el factor de tratamiento, se procedió a realizar la prueba de Tukey para llevar a cabo comparaciones múltiples.

4.1.11 Prueba de tukey del efecto antibacteriano obtenido a partir de la aplicación clorhexidina al 012%, agua destilada sobre *Streptococcus mutans* a las 24 y 48 horas.

Tabla 11

Prueba de tukey del efecto antibacteriano obtenido a partir de la aplicación clorhexidina al 012%, agua destilada sobre Streptococcus mutans a las 24 y 48 horas

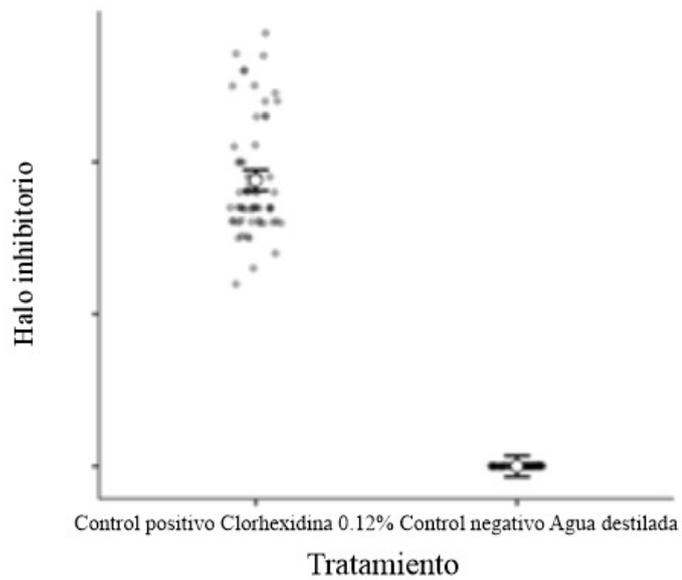
Comparaciones Post Hoc - Tratamiento						
Tratamiento		Diferencia de Medias	EE	gl	t	ptukey
Control(+)	Control (-)					
Clorhexidina 0.12%	Agua destilada	18.8	0.493	117	38.1	<0.001

Nota. Las comparaciones se basan en medias marginales estimadas

En la Tabla 11, según el análisis de Tukey, se evidencia una diferencia estadística altamente significativa ($P<0.01$) en el tamaño del halo de inhibición al comparar clorhexidina con agua destilada, con una diferencia media de 18.8 mm

Figura 12

Efecto antibacteriano del grupo control en Streptococcus mutans a las 24, 48h



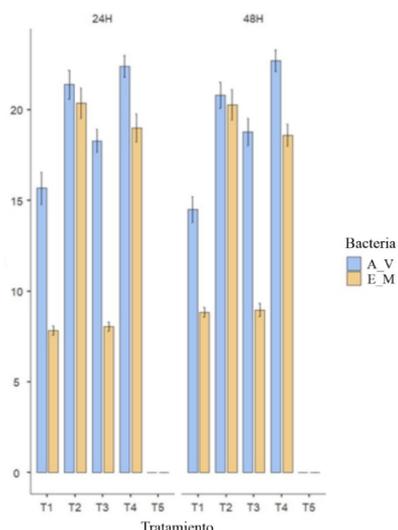
Nota. Extraído de la matriz de datos

4.1.12 Comparación del efecto antibacteriano de los enjuagues bucales del grupo experimental y grupo control sobre cepas de *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* a las 24 h, 48 horas.

estudio realizado por García et al. (15) habiendo usado éste investigador yodopovidona al 8%. Finalmente listerine que tiene como principio base a los aceites esenciales resultó ser una opción antibacteriana frente a *S. mutans*, afirmación semejante a Correa et al. (23). Referente al grupo control control (+) clorhexidina 0.12% obtuvo un mayor halo de inhibición a las 24h con un promedio de 18.98mm y D.E de 4.26 y en el caso del grupo control (-) agua destilada no obtuvo halo

Figura 13

Efecto antibacteriano de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23%, clorhexidina al 0.12% y agua sobre Actynomices viscosus y Streptococcus mutans a las 24h y 48 horas.



Nota. Extraído de la matriz de datos.

4.1.13 Análisis de varianza del efecto antibacteriano del listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23%, clorhexidina al 0.12% y agua destilada sobre cepas de *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* a las 24 h, 48 horas.

Tabla 13

Análisis de varianza del efecto antibacteriano del listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23%, clorhexidina al 0.12% y agua destilada sobre cepas de Actynomices viscosus y Streptococcus mutans a las 24 h, 48 horas

	Suma de Cuadrados	gl	Media Cuadrática	F	p
Bacteria	2722.992	1	2722.992	198.8939	< .001
Tiempo	0.365	1	0.365	0.0267	0.870
Tratamiento	34635.104	4	8658.776	632.4578	< .001
Residuos	8118.572	593	13.691		
Total	45477.033	599	11395.824		

En la Tabla 13, el análisis de varianza de los tamaños de los halos de inhibición muestra que hay diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$) en relación a los factores de bacteria y tratamiento. Sin embargo, para el

factor tiempo ($P=0.870 > 0.01$), no se encuentra una diferencia altamente significativa en el tamaño de los halos de inhibición. Debido a esto, se procede con la prueba de Tukey para realizar comparaciones múltiples en relación a los factores de bacteria y tratamiento.

4.1.14 Prueba de tukey del efecto antibacteriano del listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23%, clorhexidina al 0.12% y agua destilada sobre cepas de *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* a las 24 h, 48 horas.

Tabla 14

*Prueba de tukey del efecto antibacteriano del listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23%, clorhexidina al 0.12% y agua destilada para el factor bacteria (cepas de *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans*) a las 24 h, 48 horas*

Comparaciones Post Hoc - Bacteria							
Bacteria		Diferencia de Medias	EE	gl	t	ptukey	
A_V	-	E_M	4.26	0.302	593	14.1	<.001

Nota. Las comparaciones se basan en medias marginales estimadas

En la Tabla 14, según el análisis de Tukey, se evidencia una diferencia estadística altamente significativa ($P<0.01$) en el tamaño del halo de inhibición al comparar *Actinomyces viscosus* y *Streptococcus mutans*, con una diferencia media de 4.26 mm

Tabla 15

Prueba de tukey del efecto antibacteriano factor tratamiento (T1= listerine, T2=Colgate plax soft mint, T3=yodopovidona 0.23%, T4=clorhexidina al 0.12% y T5=agua destilada sobre Actynomices viscosus y Streptococcus mutans a las 24 h, 48 horas

Comparaciones Post Hoc - Tratamiento						
Tratamiento	Diferencia de Medias	EE	gl	t	ptukey	
T1	T2	-8.9933	0.478	593	-18.8271	< .001
T1	T3	-1.8100	0.478	593	-3.7891	0.002
T1	T4	-8.9533	0.478	593	-18.7434	< .001
T1	T5	11.7150	0.478	593	24.5248	< .001
T2	T3	7.1833	0.478	593	15.0380	< .001
T2	T4	0.0400	0.478	593	0.0837	1.000
T2	T5	20.7083	0.478	593	43.3519	< .001
T3	T4	-7.1433	0.478	593	-14.9542	< .001
T3	T5	13.5250	0.478	593	28.3139	< .001
T4	T5	20.6683	0.478	593	43.2682	< .001

Nota. Las comparaciones se basan en medias marginales estimadas

En la tabla 15, la prueba de Tukey muestra la existencia de diferencia estadística altamente significativa ($P < 0.01$) para el halo de inhibición obtenido a partir de la comparación entre T1-T2, T1-T3, T1-T4, T1-T5, T2-T5, T2- T3, T2-T5, T3-T4, T3-T5, T4-T5. Sin embargo, para T2-T4 ($P = 1.000 > 0.01$), indica que no existe diferencia altamente significativa; es decir haciendo una comparación del efecto antibacteriano entre los enjuagues bucales colgate y clorhexidina se podrían considerar ambos enjuagues bucales como una opción frente a estas bacterias.

Donde: T1= listerine, T2= Colgate, T3= yodopovidona 0.23%, T4= clorhexidina 0.12% T5= agua destilada.

Respondiendo a la hipótesis formulada, de acuerdo a la interpretación de la tabla N°12 y N°15, considerando: T2= colgate plax soft mint, T1= listerine y T3 = yodopovidona 0.23%, resultan las siguientes comparaciones respecto al efecto antibacteriano sobre cepas de *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* a las 24h y 48h:

- T2-T1= diferencia altamente significativa con una diferencia de media de 8.9933mm
- T2-T3= diferencia altamente significativa con una diferencia de media de 7.1833mm

Por lo que aceptamos la hipótesis formulada observándose que el enjuague bucal de la marca Colgate Plax soft mint presentó mayor efecto antibacteriano en comparación a los enjuagues listerine y yodopovidona al 0.23% sobre ambas bacterias a las 24h y 48h.

4.2 Discusión

Se planteó como objetivo de la investigación comparar el efecto antibacteriano in vitro de tres enjuagues bucales en *Actinomyces viscosus* y *Streptococcus mutans*. Estos enjuagues incluyeron dos comerciales (Listerine, Colgate Plax Soft Mint) y yodopovidona en un porcentaje al 0.23%, cifra recomendada por el colegio odontológico del Perú para ser usado como enjuague bucal preoperatorio (21). La medición se realizó evaluando el tamaño de los halos inhibidores a las 24 y 48 horas. Se observó que estos enjuagues inhibieron los microorganismos experimentados, pero con diferentes niveles de efectividad, lo que se atribuye a sus composiciones distintas. Listerine que tiene como composición base a los aceites esenciales mostró un promedio de halo de inhibición menor respecto a Colgate y yodopovidona al 0.23%, con promedios de 15.7mm a las 24h sobre *Actinomyces viscosus* y de 8.84mm a las 48 horas sobre *S. mutans*, presentando mayor sensibilidad antibacteriana sobre *A. viscosus*, coincidiéndose con Correa A., et al.(23); quien refiere que “los aceites esenciales son opciones antibacterianas frente a *Streptococcus mutans* en el biofilm”. Por otro lado, Salvador J. (2022), en su investigación comparó la efectividad antibacteriana entre Colgate y listerine a través de la medición de halos, obteniendo un promedio de 17.2 mm con la aplicación de Colgate sobre *S. mutans*, cifra mayor a la obtenida en nuestra investigación; pero que al igual que la presente pesquisa Colgate se impuso frente a listerine, asignando dicho resultado al igual que Lema V. et al. (25) al principio base que contienen, teniendo mayor sensibilidad antibacteriana cloruro de cetil piridinio (CPC) en contraste a los aceites esenciales. En oposición al mejor efecto antibacteriano de CPC sobre los aceites esenciales presentados, se tiene la investigación de Vásquez R. (29), quién comparó cuatro enjuagues bucales comerciales sobre *Streptococcus mutans*, dentro de ellos oral B que posee CPC y listerine.

Obteniendo listerine un halo de inhibición de 24, 03 mm, superior al enjuague a base de CPC, concluyendo el investigador que “listerine cuidado total es idóneo sobre *S. mutans*”.

Respecto a la aplicación de los enjuagues bucales experimentados sobre *A. viscosus*, bacteria pionera en la formación de placa dental, se tiene la pesquisa de Ramírez H., et al. (14), el investigador contrastó el poder antibacteriano de dos enjuagues bucales, uno a base de CCP 0.075% + NaF 0.05% vs otro con NaF 0.02% sobre placa bacteriana, llegando a la conclusión que el enjuague que presentó mayor poder antimicrobiano fue el que tenía como principio base cloruro de cetilpiridinio(CPC), dicha conclusión resulta ser similar a la presente investigación en la que se comparó tres enjuagues bucales con distintos componentes, obteniendo Colgate un halo de inhibición de 21.4 mm a las 24 h, resultado superior referente a listerine y yodopovidona, siendo también el enjuague bucal con mayor poder antimicrobiano.

Otro enjuague bucal experimentado fue la yodopovidona al 0.23%, obteniendo menor promedio de halo de inhibición en comparación a Colgate y clorhexidina y un mayor promedio en comparación a listerine; asemejándose su efectividad a lo presentado por García A., et al. (15), quienes evaluaron la efectividad de la mencionada sustancia en unguento al 8% en poblaciones de *Streptococcus mutans* extraídas de la saliva de niños preescolares con caries hasta 90 días en un jardín de Tlaxcala, hallándose disminución estadísticamente significativa; resultado antibacteriano homólogo al hallado al porcentaje de 0.23% en presentación líquida.

El grupo control positivo se infectó con clorhexidina, y este mostró un efecto antibacteriano significativo tanto en *Actinomyces viscosus* como en *Streptococcus mutans*. Su eficacia antibacteriana fue similar a la que se informó en un estudio previo realizado por Hualpa R., Huallpartupa L., donde compararon tres agentes antimicrobianos: peróxido de hidrógeno al 1.5%, hipoclorito de sodio al 0.5% y clorhexidina al 0.12%, y concluyeron que la clorhexidina al 0.12% fue el agente antimicrobiano más efectivo (25).

La clorhexidina al 0.12% es ampliamente usada como enjuague bucal en Odontología, resultando ser altamente sensible sobre *S. mutans* y bacterias presentes en la placa bacteriana, así lo corroboran Aguilera M. et al. (26), quien comparó la efectividad antibacteriana usando tres enjuagues bucales sobre *S. mutans*, dentro de ellos



clorhexidina y Colgate, obteniendo halos de inhibición de 8mm y 35mm respectivamente; sensibilidad predominante por parte de Colgate y coincidente a los obtenidos en el presente estudio, los cuales fueron de 18.98 mm para CHX 0.12% y de 20.37 mm en colgate.

CONCLUSIONES

- PRIMERO:** Los enjuagues bucales listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23 % inhiben el crecimiento de *Actynomices viscosus* a las 24 y 48h; sin embargo, el efecto antibacteriano respecto al factor tiempo no indica una diferencia significativa en el halo de inhibitorio. Así mismo el mayor halo inhibitorio presentando de estos tres enjuagues bucales fue el de colgate plax soft mint a las 24h.
- SEGUNDO:** Los enjuagues bucales listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23 % inhiben el crecimiento de *Streptococcus mutans* a las 24 h y 48 h, sin embargo, no existe una diferencia altamente significativa referente al tiempo, es decir no varía importantemente el efecto antibacteriano a las 24 y 48h. Cabe decir también que el mayor halo inhibitorio presentado fue por colgate plax Soft mint a las 24 h.
- TERCERO:** Clorhexidina 0.12% (control positivo) inhibe el crecimiento de *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* a las 24h y 48 horas. Clorhexidina 0.12% presentó mayor halo inhibitorio sobre *Actynomices viscosus* en comparación a *Streptococcus mutans* a las 48h, es decir posee mayor efecto antibacteriano. Referente al agua destilada (control negativo), éste no mostró efecto en ninguna de las dos bacterias.
- CUARTO:** Al comparar los enjuagues bucales del grupo experimental y grupo control, todos inhiben el crecimiento de *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans* a las 24h y 48h con excepción del agua destilada. Presentando mejor reducción antibacteriana los enjuagues experimentales y clorethidina 0.12% sobre *Actynomices viscosus* en comparación con *Streptococcus mutans*. Colgate plax soft mint presentó el mayor halo inhibitorio a las 24h para ambas bacterias, en contraste, listerine exhibió el halo de inhibición más pequeño. En lo que respecta al grupo de control con clorhexidina al 0.12%, su efectividad es mayor en *Actinomyces viscosus* en comparación con *S. mutans* y el agua destilada no presenta efecto antibacteriano. El factor tiempo para ambas bacterias no indica una diferencia altamente significativa, es decir el tamaño del halo de inhibición sobre ambos microorganismos no difiere entre las 24 y 48h.

RECOMENDACIONES

- PRIMERO:** A los cirujanos dentistas investigadores, estudiantes de pre y posgrado de Odontología, que realicen estudios in vitro utilizando otros enjuagues bucales sobre *Actynomices viscosus*, bacteria pionera en la formación de placa bacteriana y *Streptococcus mutans*, bacteria altamente cariogénica.
- SEGUNDO:** A los cirujanos dentistas investigadores, estudiantes de pre y posgrado de Odontología, que realicen estudios in vivo con los enjuagues bucales experimentados para demostrar la capacidad de reducción antibacteriana en boca, que poseen frente a *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans*.
- TERCERO:** A los investigadores, estudiantes de pre y posgrado de Odontología, que realicen estudios in vitro utilizando los enjuagues bucales experimentados en otro tipo de bacterias causantes de patologías orales.
- CUARTO:** Al público en general, que utiliza enjuagues bucales en su higiene oral observar los resultados sobre la efectividad antibacteriana distinta que poseen los enjuagues bucales colgate plax mint, listerine, yodopovidona 0.23%, clorhexidina 0.12% sobre bacterias cariogénicas y considerar la elección de un colutorio bucal acorde a su necesidad de salud oral.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sánchez M. Comparación del efecto antibacteriano in vitro de cuatro colutorios bucales comercializados en Chiclayo sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175 [Internet]. Universidad Señor de Sipán; 2020. Available from: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/78451/CONICET_Digital_Nro.26adf852-0288-41c7-98c1-404378eb3ed4_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
2. Gamboa F, et al. Control microbiológico sobre *Streptococcus Mutans* y su acción acidógena. *Univerisitas Sci* [Internet]. 2004;9(2):55. Available from: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/scientarium/article/view/5034>
3. Ramos D, Brañez K. *Streptococcus sanguinis* y *actinomyces viscosus* bacterias pioneras en la formación del biofilm dental. *Kiru*. 2016;13(2):181–6.
4. Alvarez C, Tejada V. Estabilidad y actividad antimicrobiana contra *Streptococcus mutans* de enjuagues bucales más comercializados en boticas del distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo 2021. 2021;
5. Negroni M. *Microbiología estomalógica : fundamentos y guía práctica* [Internet]. 2da edició. Vol. 2. Argentina; 2009. 656 p. Available from: file:///C:/Users/HP/Downloads/Marta_Negroni_Microbiologia_estomatologi.pdf
6. Ríos JC. Avances en la microbiología en la periodontitis [Internet]. Inca Garcilazo de la Vega; 2017. Available from: http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/5909/TESIS_AYLLON_AMASIFUEN.PDF?sequence=1&isAllowed=y
7. Calisaya S, Coaquira N. Efecto inhibitorio del extracto de ajo (*Allium Sativum*)vs te verde (*Camelia Sinensis*)sobre *Strptpcoccus mutans* a las 24 y 48 horas ,puno - 2018. 2000;2006–11. Available from: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/10252/Calisaya_Sara_Coaquira_Nuria.pdf?sequence=1&isAllowed=y
8. Chero D. Efecto antibacteriano in vitro del extracto alcohólico de *Psidium guajava* (guayaba) y *Medicago sativa* (alfalfa) sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Universidad Señor de Sipán; 2016.

9. J. W. Cosmetología de Harry. Cosmetología de Harry. Madrid España; 1990.
10. N. H. Odontología preventiva primaria [Internet]. Vol. 22, Ocean Modelling. Puno; 2005. 1361–1369 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocemod.2013.04.010><http://dx.doi.org/10.1016/j.ocemod.2011.06.003><http://dx.doi.org/10.1016/j.ocemod.2008.12.004><http://dx.doi.org/10.1016/j.ocemod.2014.08.008><http://dx.doi.org/10.1016/j.jcp.2009.08.006>
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jcp.2009.08.006>
11. Calsina G, Serrano J. ¿Existen realmente diferencias clínicas entre las distintas concentraciones de clorhexidina?: Comparación de colutorios. Rcoe. 2005;10(4):457–64.
12. Veloz Vera TM. Eficacia in vitro de un colutorio elaborado con aceite esencial de ishpingo (*Ocotea quixos*) y clavo de olor (*Syzyglum aromaticum*). Universidad Politecnica Salesiana Sede Quito; 2011.
13. Abarca B. Variación del ph salival después del uso de diferentes colutorios dentales en dos periodos de tiempo, en niños de 6 a 12 años del Albergue Nueva Esperanza - Arequipa -Perú 2017 [Internet]. Universidad Católica de Santa María; 2017. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/198130115.pdf>
14. Ramirez H, et al. Efecto antimicrobiano de dos enjuagues bucales. RevAMOP [Internet]. 2020;32(1):4–8. Available from: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=114296>
15. Garcia A. Efectividad antimicrobiana de la iodopovidona al 8% sobre streptococcus mutans y efecto sobre cariotipos c, d y e en eniños preescolares con caries despues de 90 dias de su aplicación. Oral. 2011;12(38):763–7.
16. Salvador J. Comparación de la eficacia antibacteriana de dos enjuagues bucales frente al streptococcus mutans estudio invitro Ica 2022. Universidad Alas Peruanas; 2021.
17. Gaviota S, Al E. Desinfectantes y antisépticos. Bitácora Digital. 2021;7(11):5–6.
18. Diomendi A, et al. Antisépticos y desinfectantes: apuntando al uso racional. Recomendaciones del Comité Consultivo de infecciones asociadas a la atención de salud, sociedad chilena de infectología. J Chem Thermodyn. 2017;34(2):156–74.

19. Aguirre C, Huatuco J. Efectividad antibacteriana de dos pastas medicamentosas frente al *Enterococcus faecalis* Chiclayo, Perú. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo; 2014.
20. Suárez L, et al. Antisépticos orales para la disminución del riesgo de transmisión del COVID-19. 7ma ed. Antisépticos orales para la disminución del riesgo de transmisión del COVID-19. Bogotá; 2020. 85 p.
21. Vera D, et al. Protocolo de bioseguridad para el cirujano dentista durante y post pandemia covid-19. In: Lima: Colegio Odontológico del Perú [Internet]. Lima; 2020. p. 54. Available from: <http://www.cop.org.pe/wp-content/uploads/2020/04/PROTOCOLO-DE-BIOSEGURIDAD-PARA-EL-CIRUJANO-DENTISTA.pdf>
22. Ortiz J. Colutorios eficaces para evitar el contagio de SARS - COV-2 en la atención odontológica: revisión de la literatura. *Angew Chemie Int Ed* 6(11), 951–952. 1967;(Mi):5–24.
23. Correa A, Jimenes L. Efectividad de un enjuague bucal a base de aceites esenciales(*Eugenia caryophyllata thunberg* “clavo de olor”*Citrus Tangerina* “Mandarina” Y *Ocimum basilicum* “Albahaca”) sobre placa dental y *Streptococcus mutans* en niños de 8 a 10 años. Vol. 16. Universidad de Cartagena; 2013.
24. Ramirez T, Vilcapazai M. Efecto inhibitorio del extracto de propóleo sobre los microorganismos *Streptococcus mutans* y *Cándida albicans* que colonizan la cavidad oral en pacientes adultos de la clínica odontológica, UNA Puno - 2016 [Internet]. Universidad Nacional del Altiplano; 2016. Available from: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/2987>
25. Lema V, et al. Efecto antibacteriano de colutorios pediátricos comercializados en el Ecuador. *Odontol (Habana)* [Internet]. 2018;20(2):56–67. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6788005>
26. Aguilera M, Romano E, Ramos N, Rojas L. Sensibilidad de *Streptococcus mutans* a tres enjuagues bucales comerciales (Estudio in vitro). *Odous Cient* [Internet]. 2011;12(1):8–14. Available from: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/odontologia/revista/vol12-n1/art1.pdf>
27. Díaz R. Comparación in vitro del efecto antibacteriano de tres colutorios sobre cepas bacterianas orales. Universidad privada San Juan Bautista; 2023.

28. Calizaya C. Estudio comparativo in vitro antibacteriano de enjuagues bucales comercializados en Tacna, Perú sobre cepas de Streptococcus mutans. Universidad Privada de Tacna; 2023.
29. Vásquez R. Efecto antibacteriano de cuatro marcas de enjuagues bucales comercializados en el distrito de Trujillo sobre Streptococcus mutans ATCC 25175, Trujillo - 2019 [Internet]. Tesis. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote; 2022. Available from: http://repositorio.ucladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/13540/COMUNICACION_FAMILIAR_FAMILIA_FLORES_BENAVENTE_TANIA_NOELIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
30. Huallpa R, Huallpartupa L. Eficiencia del peróxido de hidrógeno al 1.5%, hipoclorito de sodio al 0.5% y clorhexidina 0.12% en la inhibición de Stretococcus mutans en cepillos dentales de niños de la I.E.P. José Antonio Encinas de la ciudad de Puno 2019 [Internet]. Tesis. Universidad Nacional del Altiplano; 2021. Available from: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7104/Molleapaza_Mamani_Joel_Neftali.pdf?sequence=1&isAllowed=y
31. Serrano J, Herrera D. La placa dental como biofilm. ¿como eliminarla? Rcoe [Internet]. 2021;10(4):431–9. Available from: <http://scielo.isciii.es/pdf/rcoe/v10n4/puesta3.pdf>
32. Zambrano M, Suárez L. Biofilms bacterianos: sus implicaciones en salud y enfermedad. Univ Odontológica [Internet]. 2006;25(57):19–25. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/2312/231220955004.pdf>
33. Ojeda JC, et al. Streptococcus mutans and dental caries. Br Med J. 1975;4(5997):647–8.
34. Ramos D, Brañez K. Streptococcus sanguinis y actinomyces viscosus bacterias pioneras en la formación del biofilm dental. Kiru. 2016;13(2):181–6.
35. Mayta F, Sacsquispe S. Evaluación in vitro del efecto antibacteriano del extracto etanólico de propóleo de Oxapampa - Perú sobre cultivos de Streptococcus mutans (ATCC 25175) y Staphylococcus aureus (ATCC 25923). Cienc Desarro. 2010;20:6.
36. Sigua EA, Bernal-Pérez JL, Lanata-Flores AG, Sánchez-Romero C, Rodríguez-Chessa J, Haidar ZS, et al. COVID-19 y la Odontología: una Revisión de las Recomendaciones

- y Perspectivas para Latinoamérica. *Int J Odontostomatol.* 2020;14(3):299–309.
37. Kayaoglu G, Orstavik D. Virulence Factors of *Enterococcus Faecalis* : Relationship to endodontic disease. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2004;15(5):308–20.
 38. Enrile F, Santos A. Colutorios para el control bucal de placa y gingivitis basados en la evidencia científica. *Rcoe* [Internet]. 2005;10:445–52. Available from: <http://scielo.isciii.es/pdf/rcoe/v10n4/puesta4.pdf>
 39. Tigselema S. Enjuagues bucales para el control de placa bacteriana [Internet]. Universidad de Guayaquil; 2020. Available from: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49630>
 40. Pappen F et al. Efecto antimicrobiano de soluciones irrigadoras utilizadas en endodoncia. 2003;3. Available from: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/REH/article/view/2043/2038>
 41. Monjarás, A., Bazán . PM. Research designs | Diseños de investigación. *Dermatologia Rev Mex* [Internet]. 2004;15(15):119–22. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-35348921065&partnerID=MN8TOARS>
 42. Alcalá L, Betriu C, Reig JEGSM. Procedimientos en Microbiología Clínica. Vol. 16, Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. 2004. 1–45 p.
 43. Huacasi Supo GV. Efecto inhibitorio de la arcilla chacco en el crecimiento de *porphyromonas gingivalis*, Puno 2020 [Internet]. Tesis. Nacional del Altiplano; 2022. Available from: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7104/Molleapaza_Mamani_Joel_Neftali.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 44. Arana I, Orruño M, Barcina I. Diluciones y concentraciones de muestras líquidas y sólidas. In: *Cómo aborda y resolver aspectos prácticos de microbiología* [Internet]. 2010. p. 11. Available from: https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/51742/mod_resource/content/1/Tema_1._Diluciones_y_concentraciones.pdf
 45. Tovar J, Martínez F. *Microbiología general manual de Laboratorio* [Internet].



Microbiología general manual de laboratorio. San Luis de Potosí México; 2017.

Available from: <https://tinyurl.com/y5sus656>

46. Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de disco difusión. Lima: Ministerio de salud del Perú; 2002. p. 67.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis de Trabajo	Variables	Dimensiones	Indicadores	Diseño metodológico
<p>General</p> <p>¿Cuál de los siguientes enjuagues bucales: listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0,23%, presenta el mejor efecto antibacteriano sobre cepas de <i>Actynomices viscosus</i> y <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 y 48 horas mediante el tamaño del halo inhibitorio?</p>	<p>General</p> <p>Comparar el efecto antibacteriano de los enjuagues bucales: listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23% sobre cepas de <i>Actynomices viscosus</i> y <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 y 48h mediante el tamaño del halo inhibitorio.</p>	<p>General</p> <p>El enjuague bucal colgate plax soft mint tendrá mejor efecto antibacteriano sobre cepas de <i>Actynomices viscosus</i> y <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 y 48 h mediante el tamaño del halo inhibitorio en comparación con listerine y yodopovidona 0.23%.</p>	<p>Variable dependiente</p> <p><i>Actynomices viscosus</i></p> <p><i>Streptococcus mutans</i></p>	<p>Cepas de <i>Actynomices viscosus</i> ATCC 15987</p> <p>Cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 10556</p>	<p>CMI (concentración mínima inhibitoria)</p>	<p>Enfoque</p> <p>Cuantitativo</p> <p>Tipo</p> <p>Experimental in vitro</p> <p>Diseño</p> <p>Longitudinal y prospectivo</p> <p>Población</p> <p>Integrada por bacterias formadoras de placa y caries dental.</p>
Problemas	Objetivos		Variables	Dimensiones	Indicadores	Diseño metodológico
<p>Específicos</p> <p>¿Cuál es el efecto antibacteriano in vitro de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0,23% en cepas de <i>Actynomices viscosus</i> a las 24 horas y 48 horas?</p> <p>¿Cuál es el efecto antibacteriano in vitro de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0,23% en cepas de <i>Streptococcus</i></p>	<p>Específicos</p> <p>Determinar el efecto antibacteriano de listerine, colgate plax soft mint, yodopovidona 0.23 % sobre cepas de <i>Actynomices viscosus</i> a las 24 y 48 horas mediante el tamaño del halo inhibitorio.</p> <p>Determinar el efecto antibacteriano de listerine, colgate plax soft Mint, yodopovidona 0.23 % sobre</p>		<p>Variable independiente</p> <p>Listerine</p> <p>Colgate plax sof mint</p> <p>Yodopovidona</p> <p>C+= Clorhexidina</p> <p>C-= Agua destilada</p>	<p>0.5 ml listerine® cuidado total zero™</p> <p>0.5 ml colgate plax soft mint zero alcohol</p> <p>0.5 ml yodopovidona 0.23%</p> <p>0.5 ml clorhexidina 0.12 %</p> <p>0.5 ml agua destilada</p>	<p>Tamaño del halo inhibitorio (mm de diámetro)</p>	<p>Muestra</p> <p>El muestreo fue de tipo no probabilístico.</p> <p>Conformada por 150 cepas de <i>Streptococcus mutans</i> de ATCC 10556 y 150 cepas de <i>Actinomyces viscosus</i> de ATCC 15987.</p> <p>Técnica</p> <p>Observacional</p> <p>Instrumentos</p> <p>Regla de vernier mecánico</p>

<p><i>mutans</i> a las 24 horas y 48 horas?</p>	<p>cepas de <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 y 48 horas mediante el tamaño del halo inhibitorio.</p>					<p>Matriz de recolección de datos</p>
<p>¿Cuál es el efecto antibacteriano del grupo control positivo clorhexidina 0.12 %, grupo control negativo agua destilada sobre cepas de <i>Actynomices viscosus</i> y <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 y 48 horas?</p>	<p>Determinar el efecto antibacteriano del grupo control positivo con clorhexidina 0.12 % y grupo control negativo con agua destilada sobre cepas de <i>Actynomices viscosus</i> y <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 y 48 horas mediante el tamaño del halo inhibitorio.</p>					
<p>¿Cuál de los enjuagues bucales del grupo experimental y grupo control presenta mejor efecto antibacteriano sobre cepas de <i>Actynomices viscosus</i> y <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 y 48 horas?</p>	<p>Comparar el efecto antibacteriano de los enjuagues bucales del grupo experimental y grupo control sobre cepas de <i>Actynomices viscosus</i> y <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 h, 48 horas.</p>					

Anexo 2. Documento de evidencia



Universidad Nacional del Altiplano – Puno
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA



CONSTANCIA

EL QUE SUSCRIBE, ENCARGADO DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

HACE CONSTAR:

Que, NAYSHA SHARON VILLANUEVA ALVARO, identificada con DNI 46843329 con código de estudiante N° 192786 de la Escuela de posgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNA – PUNO, quien ha realizado su Tesis titulada: "Efecto antibacteriano in vitro de enjuagues bucales sobre *Actynomices viscosus* y *Streptococcus mutans*, Puno 2023" para optar el grado académico de: Doctor en Ciencias de la Salud, realizado en el laboratorio de Microbiología de esta Facultad, en la fecha de mayo a julio del 2023.

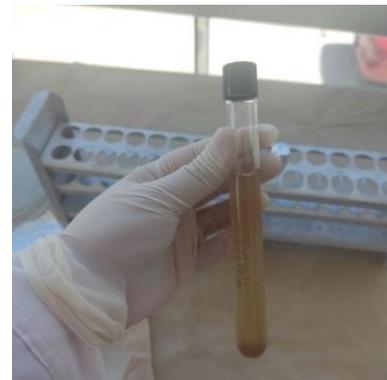
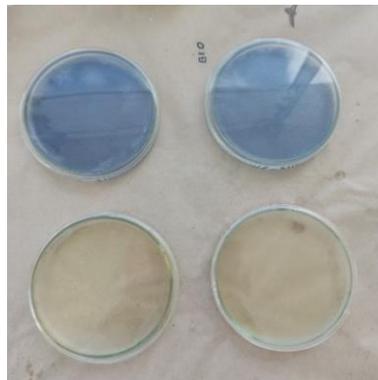
Se expide la presente a solicitud de la interesada, para los fines que estime conveniente.

Puno, 12 de octubre del 2023


LIC. BALBINO LORGIO PALACIOS FRISANCHO

Anexo 3. Panel Fotográfico

Activación y dilución de bacterias



Esterilización de materiales de laboratorio



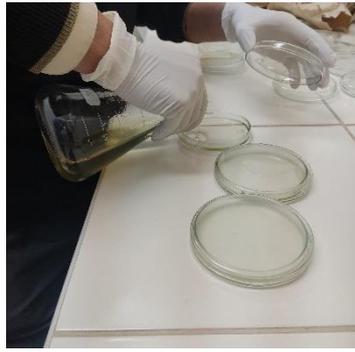
Insumos para la preparación de agar sangre y mitis salivarius.



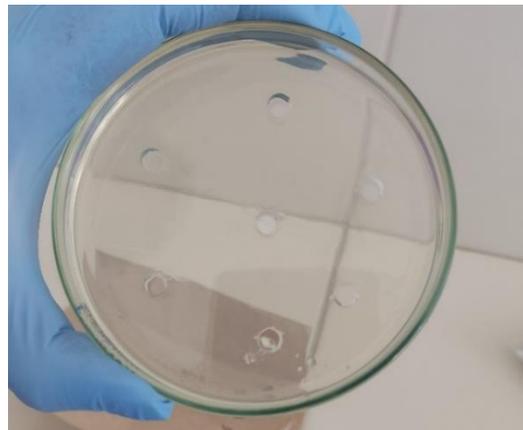
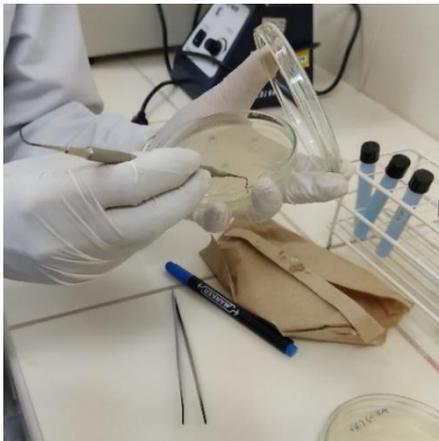
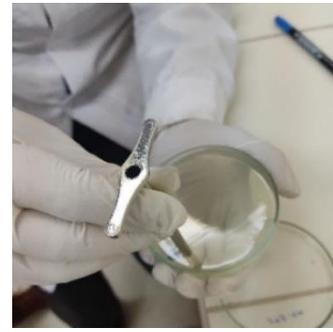
Preparación de agar sangre y mitis salivarius.



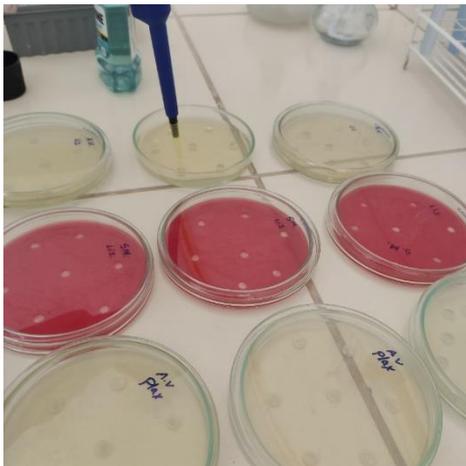
Plaqueo de agares y rotulado de cepas bacterianas.



Sembrado de bacterias (*Actinomices viscosus*, *Streptococcus mutans*) y confección de pozos de cultivo.



Inoculación en enjuagues bucales



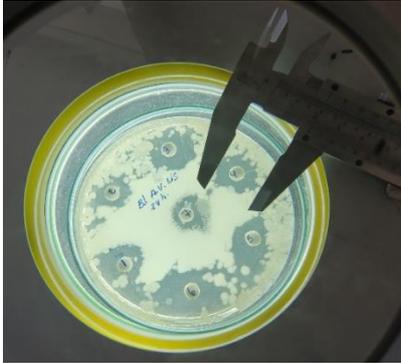
Toma de registro de datos de halos de inhibición a las 24 y 48 horas.



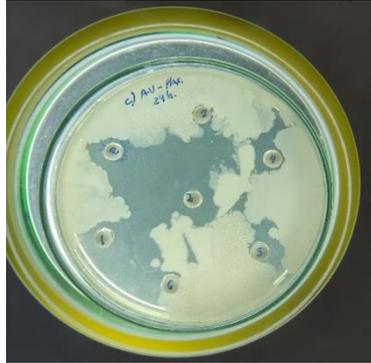
Anexo 4. Panel fotográfico de los resultados de la investigación

Actynomices viscosus a las 24h

Listerine



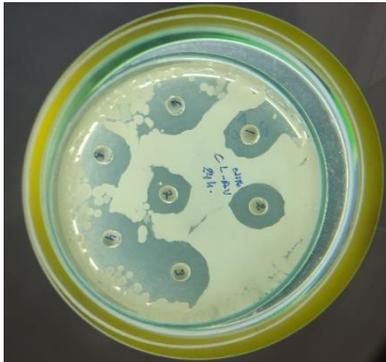
Colgate plax soft



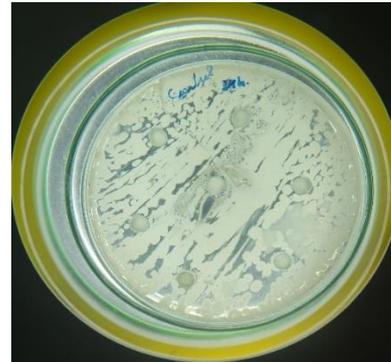
Yodopovidona



Clorhexidina 0.12%(+)

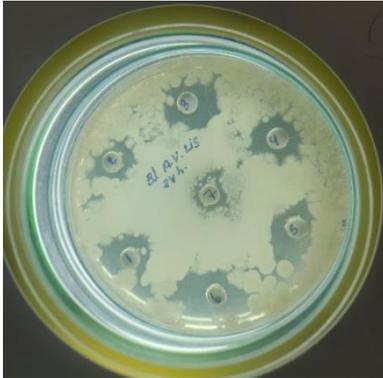


Agua destilada(-)

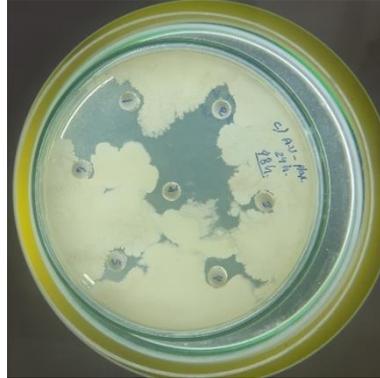


Actynomices viscosus a las 48h

Listerine



Colgate plax soft mint



Yodopovidona 0.23%



Clorhexidina 0.12%(+)



Agua destilada(-)

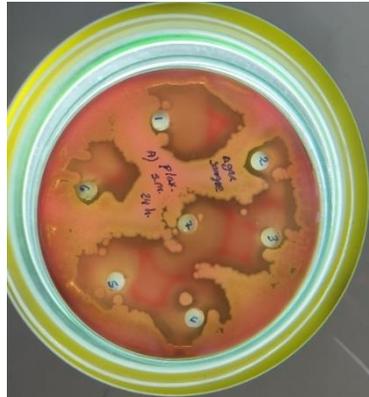


Streptococcus mutans a las 24h

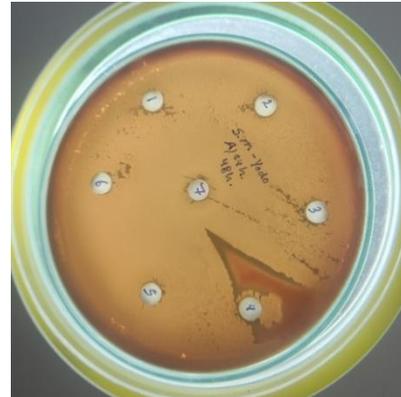
Listerine



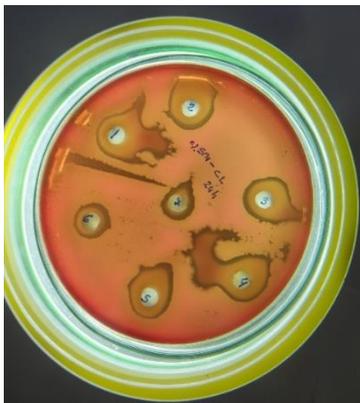
Colgate plax soft mint



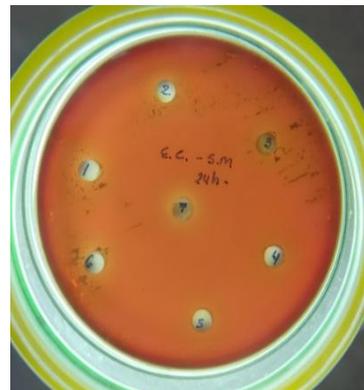
Yodopovidona 0.23%



Clorhexidina 0.12%(+)

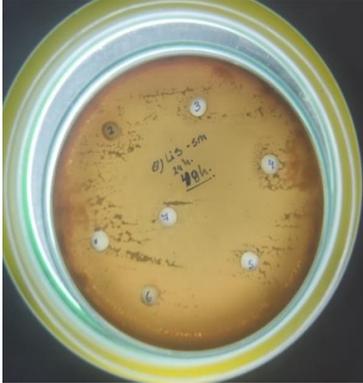


Agua destilada(-)

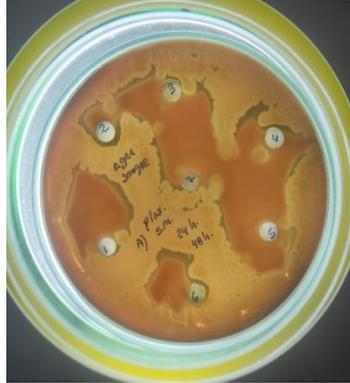


Streptococcus mutans a las 48h

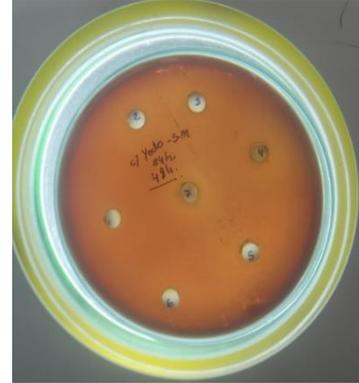
Listerine



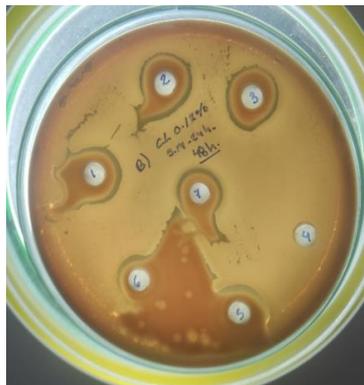
Colgate plax
soft mint



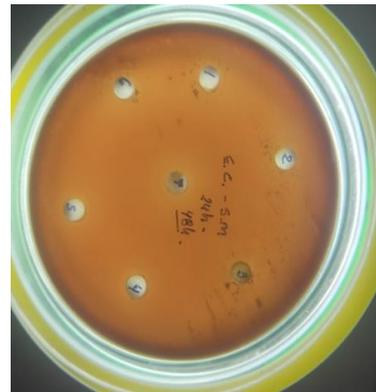
Yodopovidona
0.23%



Clorhexidina 0.12% (+)



Agua destilada (-)



Anexo 5. Matriz de datos para cepas de *Actynomices viscosus*

<i>Actynomices viscosus</i>	OBSERVACIONES A LAS 24 HORAS																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Tratamientos	11	19	16	13	22	15	20	17	22	20	24	22	19	16	16	8	21.2	14	17	13	8	14	9.2	8.1	6.2	13	12.4	13.6	18.6	22
T1(listerine)	21	22	18	21	14	18.1	20	17	16	19	15	25	24	27.9	15	13	24	28	22	21	29.2	24	24	21	24.9	23	28	22.9	21.2	22.3
T3(yodopovidona)	19.1	12.1	14	18	19	18	21	21	16.1	13.1	21	25	20	20	21	13	19.1	12.1	14	18	19	18	21	21	16.1	13.1	21	25	20	20
T4(clorexhidina+)	22	22	31	29	18.1	22	23	21	20	23	23	25	22	20	20.5	20.5	20.5	30	28	23.1	19	23	20	20.1	20.1	23	20	20	20	23
T5(agua destilada-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<i>Actynomices viscosus</i>	OBSERVACIONES A LAS 48 HORAS																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Tratamientos	12.1	16	18	17	17	15	18	19	19.1	17	22	22.1	16	16	11	16	18	11	11	14	12	13	9	8	10	10	9	12	16	11
T1(listerine)	22	22	25.1	23	15	18	19	21	15	16	20	23	24	23.1	15	12	24	26.1	24	16.1	22.1	23.1	22	17	21.1	20	29	25.1	19.1	22
T2(colgate)	15.1	11.1	16	16.1	20	18	21	17	17	17	23	25	23	25	22	13	15.1	11.1	16	16.1	20	18	21	17	17	17	23	25	23	25
T3(yodopovidona)	23.1	20	31	29	25	22	23	23	20	25	23.1	26	25	20	23	22	20.1	18	30	25	20	24	20.1	20.1	20	19	20.1	21.1	20	23.1
T4(clorexhidina+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T5(agua destilada-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anexo 6. Matriz de datos para cepas de *Streptococcus mutans*

<i>Streptococcus mutans</i>	OBSERVACIONES A LAS 24 HORAS																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Tratamientos	7	7	11	10	7	7	7	7	7	8	10	8	7.5	6	8	7	7	7	7	11	10	7	7	7	7	7	7	8	10	8	7.5
T1(listerine)	31	16	18	25	19.1	23	23	17	21	10	15.1	12	23	15	23	24	21	15	28	18	17.4	22	27.1	22	20	24.9	19.2	22	21.2		
T2(colgate)	12	11	9	8	8	7	8	7	7	8	7	7	7	6.9	7	10.1	10	8.1	8.1	7	9	9	6	7	7.4	8	8	7	10		
T3(yodopovidona)	26	19	17	28.5	19	12	16	26	24.5	17	19	15	23	18	16	23	27	16.1	25	15	15.1	16	16.1	16.9	17	16.9	16.9	18	18.5		
T4(clorexhidina+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
T5(agua destilada-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

<i>Streptococcus mutans</i>	OBSERVACIONES A LAS 48 HORAS																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Tratamientos	11	7	10	7.1	9	8	11	9	8	7	11	9	8	11	8	8	8	11	7	10	7.1	9	8	11	9	8	7	11	9	8
T1(Listerine)	30	15	7.1	23.1	23	23	20	21	24	15	21.1	17	24	21	23	20	26	18	26	24	17	18.1	15	15	16	20	23.1	22	25	16.1
T2(colgate)	11	12	9	11	7	8	8	7	7	8	7	7	7	8.1	8	9	10	8	9	9	9	8.9	9	14	8	8	15	9	8	10
T3(yodopovidona)	17	20	24	23	16.1	21	15.1	20	24	17	17	14	21.1	25	19	17	27.1	20	13	17	16.1	16.2	16.1	16	17	17	18	18.1	18	
T4(clorexhidina+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T5(agua destilada-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo NAYSHA SHARON VILLANUEVA ALVARO,
identificado con DNI 46843329 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
CIENCIAS DE LA SALUD

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

“ EFEECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DE ENJUAGUES BUCALES
SOBRE *Actynomices viscosus* Y *Streptococcus mutans*, PUNO
2023 ”

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 13 de mayo del 2024


FIRMA (obligatoria)



Huella



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo NAYSHA SHARON VILLANUEVA ALVARO,
identificado con DNI 46843329 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

CIENCIAS DE LA SALUD

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

“ EFEECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DE ENSABUES BUCALES
SOBRE Actynomices viscosus Y Streptococcus mutans, PUNO
2023 ”

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

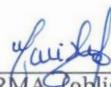
En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 13 de mayo del 20 24


FIRMA (obligatoria)



Huella