



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

TESIS

“ESTUDIO IN VITRO DEL EFECTO ANTIBACTERIANO
ENTRE EL DENTÍFRICO DE ALOE VERA Y ALOE VERA
CON PROPÓLEO EN LA SENSIBILIDAD DEL
STREPTOCOCCUS MUTANS”

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

PRESENTADO POR:

BACHILLER: ROJAS HUAMÁN, DIANA CAROLINA

ASESOR: MG. CD. ELOY GAMBOA ALVARADO

LIMA-PERÚ

2017

DEDICATORIA

A mis abuelos Rosendo y Pascuala, por estar presente y su cariño infinito en todo momento

A mis padres Maritza y Cesar, por ser el gran motor que me impulsa a dar lo mejor de mí y apoyarme a seguir mirando al frente

A mis tíos, en especial a Cristina, por ser como una segunda madre, haberme brindado su paciencia y su apoyo incondicional

A mis hermanos, porque sin ellos la vida no tendría sentido

AGRADECIMIENTO

A mi asesor CD. Eloy Gamboa Alvarado, docente del área de Microbiología de la Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud de la Universidad Alas Peruanas, por su asesoramiento, conocimientos y colaboración en todo momento durante el trabajo de tesis

A mi asesora CD. Rosa Quiroz, docente de Taller de Tesis de la de la Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud de la Universidad Alas Peruanas, por su asesoramiento desde el inicio y desarrollo del trabajo de proyecto de tesis y tesis

A la estadista Mg.CD Cecilia Rodríguez Vargas, quien realizó el análisis estadístico de la presente

Al personal de Laboratorio de la Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud, por sus conocimientos, disposición, apoyo y paciencia durante la ejecución de mi proyecto de manera desinteresada

RECONOCIMIENTO

A la Universidad Alas Peruanas, por haberme permitido desarrollar mi proyecto de investigación dentro de las instalaciones de Laboratorio.

Asimismo, la jefa de Laboratorio Dra. Carmen Aquije Dapozzo, quien accedió a la prestación de Laboratorio, asimismo el uso de instrumentos y equipos.

RESUMEN

El propósito de la presente investigación fue determinar el efecto antibacteriano entre los dentífricos de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del *Streptococcus mutans* ATCC 25175 de manera *in vitro*, asimismo ambos dentífricos fueron usados en su concentración del 100%. Para realizarlo, primero se realizó la reactivación de la cepa de *Streptococcus mutans* en el medio de cultivo Agar Sangre, el cual fue incubado en anaerobiosis por 72 horas a 37°C, luego se procedió a hacer el repicaje en suero fisiológico, lo cual presentó una turbidez de 0.5 de acuerdo a la escala de Mac Farland. Acto seguido se realizó la siembra correspondiente en 64 placas en el medio Agar Mueller-Hinton con sangre, dividiéndose en 2 grupos: 32 placas con 1 disco con 10 ul de dentífrico de aloe vera y 32 con 1 disco con 10 ul de dentífrico de aloe vera con propóleo, en cada una de ellas. Al cabo de 24, 48 y 72 horas fueron evaluados, obteniéndose los siguientes resultados: el diámetro del halo de inhibición del aloe vera a las 24 horas fue de 12.0594 ± 0.55524 mm; a las 48 horas, 13.8063 ± 0.80319 mm y al cabo de 72 horas, 13.3813 ± 0.84983 mm; a diferencia del dentífrico de aloe vera con propóleo, el cual fue 19.1906 ± 1.49458 mm a las 24 horas; a las 48 horas, 22.9375 ± 1.89834 mm; y a las 72 horas, de 21.3688 ± 1.49049 mm, determinando que dicho dentífrico presento mayores halos de inhibición en los tres tiempos sobre la sensibilidad del *Streptococcus mutans*, lo cual demuestra que posee mayor efectividad antibacteriana. Por otro lado, de acuerdo a la escala de Duraffourd, se podría determinar que el dentífrico de aloe vera tuvo una sensibilidad límite en los tres tiempos y el dentífrico de aloe vera con propóleo, una sensibilidad media en las primeras 24 horas y a las 48 y 72 horas fue sumamente sensible, lo cual con las pruebas estadísticas de contraste se pudo determinar hubo una diferencia estadísticamente significativa ($p(0.000) < 0.005$).

Palabras claves: Dentífrico; Aloe vera; Aloe vera con propóleo; Efecto antibacteriano; Sensibilidad antibacteriana; *Streptococcus mutans*.

ABSTRACT

The objective of this investigation was determined the antibacterial effect between the toothpaste of aloe vera and aloe vera with propolis in the sensibility of the *Streptococcus mutans* ATCC 25175 in vitro, likewise both toothpastes were used in their concentrations of 100 %. To realize it, first, being realized the reactivation of the *Streptococcus mutans* in the Agar Blood culture medium, which was incubated in anaerobiosis for 72 hours to 37°C, then proceeded to do the reaming in physiological whey, which had a turbidity of 0.5 of agreement to Mac Farland's scale. Forthwith the corresponding sowing was realized in 64 plates with Agar Mueller-Hinton culture medium with blood, dividing in 2 groups: 32 plates with 1 disc with 10 ul of toothpaste of aloe side and 32 with 1 disc with 10 ul of toothpaste of aloe side with propolis, in each of them. After 24, 48 and 72 hours they were evaluated, they were the following results: the diameter of the halo of inhibition of the aloe vera was of 12.0594 ± 0.55524 at 12 hours; at 48 hours, 13.8063 ± 0.80319 and after 72 hours, 13.3813 ± 0.84983 , at difference of the toothpaste of aloe vera with propolis, which was 19.1906 ± 1.49458 at 12 hours; at 48 hours, 22.9375 ± 1.89834 ; and at 72 hours, of 21.3688 ± 1.49049 , determining this toothpaste had major haloes of inhibition in three times on the sensibility of the *Streptococcus mutans*, which demonstrates that it possesses major antibacterial efficiency. Otherwise, in agreement to Duraffourd's scale, the toothpaste of aloe vera had a sensibility limit in three times and the toothpaste of aloe vera with propolis had a half sensibility in the first 24 hours and was extremely sensitive to 48 and 72 hours according to, which with the test of contrasts, determined there was statistically significant ($p 0.000 < 0.005$).

Key words: Toothpaste; Aloe vera; Aloe vera with propolis; Antibacterial effect; Antibacterial sensibility; *Streptococcus mutans*.

ÍNDICE

	Pág.	
Carátula	1	
Dedicatoria	2	
Agradecimiento	3	
Reconocimiento	4	
Resumen	5	
Abstrac	6	
Índice	7	
Índice de Tablas	9	
Índice de Gráficos	11	
Introducción	12	
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA		
1.1	Descripción de la realidad problemática	13
1.2	Formulación de problema	15
1.3	Objetivos de la investigación	16
1.4	Justificación de la investigación	16
1.4.1	Importancia de la investigación	16
1.4.2	Viabilidad de la investigación	18
1.5	Limitación del estudio	18
CAPÍTULO II: MARCO TEORICO		
2.1.	Antecedentes de la investigación	19
2.2.	Bases teóricas	25
2.2.1.	Caries dental	25
2.2.1.1	Concepto	25
2.2.1.2	Factores etiológicos	25
2.2.2	<i>Streptococcus</i>	26
2.2.2.1	Concepto	26
2.2.2.2	Estructura del grupo <i>Streptococcus</i>	27
2.2.2.3	Clasificación del <i>Streptococcus</i>	27
2.2.2.4	<i>Streptococcus Mutans</i>	28
2.2.3	Prueba de susceptibilidad microbiana	29
2.2.3.1	Método de difusión	29
2.2.4	Evaluación del efecto antibacteriano	31
2.2.5	Higiene Bucal	32
2.2.5.1	Dentífricos	32
A	Concepto	32
B	Tipos de dentífricos	32
2.3	Definición de términos básicos	36
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN		
3.1	Formulación de hipótesis principal y derivadas	38
3.2	Variables	38
3.3	Operalización de variables	40

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1	Diseño metodológico	41
4.2	Diseño muestral	42
4.2.1	Población	42
4.2.2	Criterios de inclusión	42
4.2.3	Unidad de análisis	42
4.3	Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad	42
4.3.1	Técnica	42
4.3.2	Instrumento de recolección de datos	42
4.3.3	Procedimiento de recolección de datos	43
4.4	Técnicas de procesamiento de la información	44
4.5	Técnicas estadísticas utilizadas en el análisis de la información	44

CAPITULO V: ANALISIS Y DISCUSIÓN

5.1	Análisis descriptivo, tablas de frecuencia, gráficos, dibujos, fotos, tablas,etc.	46
5.2	Análisis inferencias, pruebas estadísticas paramétricas, no paramétricas, de correlación, de regresión u otras	56
5.3	Comprobación de hipótesis, técnicas estadísticas empleadas	60
5.4	Discusión	65

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

FUENTES DE INFORMACIÓN

ANEXOS

ANEXO 1:Instrumento de investigación

ANEXO 2: Carta de presentación

ANEXO 3: Constancia de desarrollo de proyecto de investigación

ANEXO 4: Consentimiento Informado

ANEXO 5: Matriz de consistencia

ANEXO 6: Certificado de la cepa *Streptococcus mutans* ATCC25175

ANEXO 7: Fotografías

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.	
TABLA N°1	Determinación de los halos de inhibición de <i>Streptococcus mutans</i> después de aplicar el dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo al cabo de 24 horas	46
TABLA N°2	Determinación de los halos de inhibición de <i>Streptococcus mutans</i> después de aplicar el dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo al cabo de 48 horas	48
TABLA N°3	Determinación de los halos de inhibición de <i>Streptococcus mutans</i> después de aplicar el dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo al cabo de 72 horas	49
TABLA N°4	Comparación del efecto antibacteriano de los dentífricos de Aloe vera y Aloe vera con propóleo en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> según la escala de Duraffourd al cabo de 24 horas	50
TABLA N°5	Comparación del efecto antibacteriano de los dentífricos de Aloe vera y Aloe vera con propóleo en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> según la escala de Duraffourd al cabo de 48 horas	52
TABLA N°6	Comparación del efecto antibacteriano de los dentífricos de Aloe vera y Aloe vera con propóleo en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> según la escala de Duraffourd al cabo de 72 horas	54
TABLA N°7	Determinación de los halos de inhibición del <i>Streptococcus mutans</i> después de aplicar el dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo al cabo de 24,48 y 72 horas	56
TABLA N° 8	Comparación del efecto antibacteriano de los dentífricos de Aloe vera y Aloe vera con propóleo en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> según la escala de Duraffourd al cabo de 24, 48 y 72 horas	58
TABLA N°9	Prueba de hipótesis: el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera con propóleo será mayor que el dentífrico de aloe vera en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> in vitro al cabo de 24 horas	60
TABLA N°10	Prueba de hipótesis: el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera con propóleo será mayor que el dentífrico de aloe vera en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> in vitro al cabo de 48 horas	61
TABLA N°11	Prueba de hipótesis: el efecto antibacteriano el dentífrico de aloe vera con propóleo será mayor que el dentífrico de aloe vera en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> in vitro al cabo de 72 horas	62

TABLA N°12	Prueba de U de Mann Whitney. Prueba la hipótesis: El efecto antibacteriano in vitro del dentífrico de aloe vera con propóleo será mayor que el dentífrico de aloe vera en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> al cabo de 24, 48 y 72 horas	63
TABLA N°13	Prueba de Friedman. Prueba la hipótesis: El efecto antibacteriano in vitro del dentífrico de aloe vera con propóleo será mayor que el dentífrico de aloe vera en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> al cabo de 24, 48 y 72 horas	63
TABLA N°14	ANOVA MEDIDAS REPETIDAS	64

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.	
GRÁFICO N°1	Determinación de los halos de inhibición de <i>Streptococcus mutans</i> después de aplicar el dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo al cabo de 24 horas	47
GRAFICO N°2	Determinación de los halos de inhibición de <i>Streptococcus mutans</i> después de aplicar el dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo al cabo de 48 horas	48
GRAFICO N°3	Determinación de los halos de inhibición de <i>Streptococcus mutans</i> después de aplicar el dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo al cabo de 72 horas	49
GRAFICO N°4	Comparación del Efecto antibacteriano de los dentífricos de Aloe vera y Aloe vera con propóleo en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> según la escala de Duraffourd al cabo de 24 horas	51
GRAFICO N°5	Comparación del Efecto antibacteriano de los dentífricos de Aloe vera y Aloe vera con propóleo en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> según la escala de Duraffourd al cabo de 48 horas	53
GRAFICO N°6	Comparación del Efecto antibacteriano de los dentífricos de Aloe vera y Aloe vera con propóleo en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> según la escala de Duraffourd al cabo de 72 horas	55
GRAFICO N°7	Determinación de los halos de inhibición de <i>Streptococcus mutans</i> después de aplicar el dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo al cabo de 24,48 y 72 horas	57
GRAFICO N°8	Comparación del efecto antibacteriano de los dentífricos de Aloe vera y Aloe vera con propóleo en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> según la escala de Duraffourd al cabo de 24, 48 y 72 horas	59

INTRODUCCIÓN

Actualmente, debido al estilo de vida que se lleva cotidianamente, la población ha incrementado su preocupación en cuanto al cuidado de la higiene bucal, con la finalidad de prevenir el desarrollo de patologías bucales, dentro de las más frecuentes se encuentra la caries dental. Esta patología suele desarrollarse a partir de la interacción de sus factores que son: huésped susceptible, lo cual depende del estado de salud del individuo; el sustrato, son los alimentos que no son digeridos y que se quedan atrapados en los dientes; el tiempo, el tiempo que transcurre al no ser removido los sustratos y los microorganismos, el agente principal, que produce los ácidos causales de la alteración del pH y por ende desarrollando la caries, dentro de ellas esta: el *Lactobacillus casei*, el *Actinomyces naeslundii* y el más frecuente en la cavidad bucal, el *Streptococcus mutans*, este es un coco Gram positivo, anaerobio facultativo que está dispuesto a una cadena no móvil.

Ante ello el mercado odontológico ha revolucionado en los insumos para la higiene bucal, introduciendo a ello sustancias naturales con propiedades terapéuticas y preventivas, pero en especial resaltando su valor antibacteriano, como son el aloe vera y propóleo, de tal manera que se obtenga una mejor higiene bucal.

En la presente investigación, se evaluó de manera in vitro el efecto antibacteriano entre el dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo, al cabo de 24, 48 y 72 horas, con la finalidad de determinar cual tuvo mejor resultado y podría ser recomendado a futuro.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

Actualmente se ha visto un incremento en la preocupación de la higiene oral y esto se debe a que muchas personas prefieren prevenir antes que desarrollar múltiples enfermedades en boca, ya que todo ello empieza a partir del desarrollo de la placa bacteriana debido a su agrupación de bacterias aerobias y anaerobias que como primera instancia genera la caries dental siendo la enfermedad más común entre los seres humanos, seguido de lesiones de los tejidos periodontales y como también las infecciones post-operatorias de un procedimiento quirúrgico e implantológico; y otros con fines terapéuticos, para reducir el daño para futuro. ^{1,2}

Es por ello que la presente investigación estudió al *Streptococcus mutans*, el cual tiene mayor presencia en boca y es uno de los principales microorganismos iniciadores de la caries dental, esto se debe a la interacción de su medio que son: bacterias, sustrato (restos alimenticios), el huésped susceptible (a causa del estrés, enfermedades sistémicas, consumo de tabaco, alcohol o fármacos) y tiempo.¹⁻⁴ Pues es así, que hoy en día, es la primera enfermedad oral más prevalente en boca, seguido de las enfermedades de carácter periodontal, y esto se debe al cambio de estilo de vida, creando un medio favorable para su desarrollo.

Por tanto, el mercado odontológico ha lanzado múltiples insumos para la higiene bucal: cepillos, hilo dental y raspador de lengua; como también colutorios y dentífricos cuya propiedad principal es el efecto antibacteriano que permite asegurar una protección de casi un 99,9% por 24 horas y a ello se suma la

innovación de ellos con nuevos componentes como el uso del Aloe vera, Aloe vera con propóleo y gluconato de clorhexidina; permitiendo una mejor higiene bucal, evitando y tratando el desarrollo de múltiples lesiones y generando un cambio de hábito.

Cabe mencionar que uno de ello es el dentífrico de Aloe vera de la marca Vitis, el cual tiene propiedades terapéuticas y preventivas, debido a que posee gel de Aloe vera (planta herbácea xerófila), el cual es una sustancia gelatinosa, transparente e insípida, que está conformado por vitaminas, enzimas, minerales y azúcares. Este dentífrico tiene la propiedad de prevenir la caries y reducir de la placa bacteriana, proporcionando así un cuidado y protección integral de boca, dientes y encías; además tiene acción antioxidante y remineralizadora del esmalte.⁵⁻⁷

Otro dentífrico, es el que contiene Aloe vera y propóleo de la marca Forever bright toothpaste, el cual si bien es cierto las propiedades de ambas sustancias son muy efectivas por separado, y al unirlas se potencian sus propiedades como: las antiinflamatorias, regenerativa, bactericida y antiviral; combatiendo la formación de placa bacteriana y enfermedades periodontales gracias a su efecto antimicrobiano. Y esto se debe a que el propóleo es un apifármaco, el cual está constituido por una gran variedad de compuestos químicos y varía según su procedencia. Sin embargo, una de las propiedades más importante es su actividad antimicrobiana, la cual se le atribuye gracias a los flavonoides. Además, se conoce desde la antigüedad que el propóleo habría sido utilizado con diversas finalidades como de tipo farmacéutico o para tratamientos fitoterápicos.^{8,9}

Por ende esta investigación consistió en comparar el efecto antibacteriano de dos dentífricos en la sensibilidad de *Streptococcus mutans* al cabo de 24, 48 y 72, evaluando así su interacción de manera in vitro, permitiéndonos así que con los resultados obtenidos poder contribuir a una mejor selección de dentífrico para prevenir el desarrollo de lesiones cariosas.

1.2 Formulación del problema

Problema Principal:

- ¿Qué diferencias in vitro existen entre el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del *Streptococcus mutans*?

Problemas Secundarios:

- ¿Qué diferencias in vitro existen entre el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del *Streptococcus mutans* al cabo de 24 horas?

- ¿Qué diferencias in vitro existen entre el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del *Streptococcus mutans* al cabo de 48 horas?

- ¿Qué diferencias in vitro existen entre el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del *Streptococcus mutans* al cabo de 72 horas?

- ¿Qué diferencias in vitro existen entre el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del *Streptococcus mutans* al cabo de 24, 48 y 72 horas?

1.3 Objetivos de la investigación

Objetivo Principal:

- Determinar las diferencias in vitro entre el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del *Streptococcus mutans*.

Objetivos Secundarios:

- Determinar las diferencias in vitro entre el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del *Streptococcus mutans* al cabo de 24 horas.
- Determinar las diferencias in vitro entre el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del *Streptococcus mutans* al cabo de 48 horas.
- Determinar las diferencias in vitro entre el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del *Streptococcus mutans* al cabo de 72 horas.
- Establecer las diferencias in vitro entre el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del *Streptococcus mutans* al cabo de 24, 48 y 72 horas.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Importancia de la investigación

Esta investigación surge con la finalidad de evaluar el efecto antibacteriano de dos dentífricos, ya que actualmente el mercado odontológico ha desarrollado múltiples dentífricos que aseguran tener un efecto de protección de 24 horas, pero

sin embargo todos al final no tienen el mismo mecanismo de acción; y estas son: el dentífrico de Aloe vera con propóleo (Forever bright toothpaste) y Aloe vera (Vitis), en el cual ambas poseen un mismo componente que es el Aloe vera, sin embargo una de ellas posee propóleo, lo cual a través de estudios anteriores ha demostrado tener un excelente efecto antibacteriano, formando parte como factor potencializador al efecto de la aloe vera, siendo esto favorable a inhibir el crecimiento bacteriano y prevenir el desarrollo de lesiones cariosas, es por ello que se quiere evaluar dicha propiedad de ambos dentífricos al cabo de 24,48 y 72 horas.

Cabe recordar que el *Streptococcus mutans*, es uno de los microorganismos que se encuentra asociado principalmente a la caries dental, y esto se debe a la consecuencia de cambios en el balance natural de la microflora de la placa dental causados por cambios en el ambiente.^{1,3}

De tal manera, la importancia de esta investigación consistió en determinar el efecto antibacteriano de los dentífricos de Aloe vera y Aloe vera con propóleo, asimismo se contribuya su difusión a la población, para permitirles hacer una mejor elección de los mismos. Además es importante mencionar que ambas cuentan con propiedades antiinflamatorias y regenerativa, muy conveniente en caso de presentar lesiones en tejidos blandos como aftas o enfermedades periodontales, disminuyendo así el daño tisular.

A su vez con el presente estudio podremos evaluar el costo-beneficio de dichos productos, porque una pasta dental no solo su importancia radica en el costo sino también en su efecto, toxicidad y que permitan modificar nuestro hábito de higiene oral que por lo general son pocos los pacientes que despiertan ese interés.

1.4.2 Viabilidad de la investigación

Esta investigación fue viable debido a que los dentífricos que se emplearon fueron asequibles, comerciales y fáciles de manipular, como también la accesibilidad de información, conocimientos de los productos y de la bacteria *Streptococcus mutans* que se pretendió estudiar, fue obtenido a través de internet por medio de fuentes confiables como artículos científicos, tesis y libros; en cuanto al costo, fue viable ya que se contó con un presupuesto promedio, lo cual permitió poder conseguir los materiales a usar en la presente investigación como las placas Petri, las cepas de *Streptococcus mutans ATCC 25175*, los medios de cultivo y los dentífricos. Como también, la manipulación de la misma, fue dentro del laboratorio de la Escuela Profesional de Estomatología, y se contó con el apoyo del asesor Dr. Eloy Gamboa y los profesionales de Laboratorio.

1.5 Limitación del estudio

Cabe recalcar que pudo haber alguna limitación durante la investigación como en la obtención de la cepa de la *Streptococcus mutans*, en relación a la demora de su obtención y que durante su manipulación pueda verse contaminado, albergando otra bacteria, como también en la aceptación y participación del grupo humano de laboratorio, el alquiler del laboratorio, instrumentos y equipos propios de laboratorio para la manipulación de la cepa de *S. mutans* debido a los horarios o tiempo por parte de los mismos.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Antecedentes a nivel internacional:

Barrientos L *et al.* (2013), realizó un estudio experimental, en el cual quería determinar la caracterización química y botánica de las muestras de propóleos chilenos y evaluar su actividad biológica contra las bacterias cariogénicas (*S. mutans* y *sobrinus*). Para ello empleó el propóleo con extractos etanólicos y metanólicos obtenidos de especies de plantas nativas aplicadas sobre muestras de *S. mutans* y *sobrinus* obtenidas de niños de la región de Araucanía. Para ello, determinó la concentración mínima inhibitoria por microdilución del propóleo para ser aplicada (MIC 0,90 a 8,22 mg/ml⁻¹). Como resultado se observó que todas las muestras de propóleos inhibieron el crecimiento de *S. mutans*, asimismo en el análisis estadístico, se evidenció que los propóleos procedentes del sur de Chile tienen un alto índice de polifenoles en comparación con otras regiones del país, reportando halos de inhibición de 15.288 ± 3.366 mm frente a 10.567 ± 4.764 mm, siendo su resultado estadísticamente significativo ($p = 0,026$).¹⁰

Anauate C *et al.* (2013), comentan que el propósito de su estudio clínico aleatorio-doble ciego fue determinar el efecto antimicrobiano del placebo, propóleo tipificado y clorhexidina al 0.12% en enjuagatorios sobre el *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus*. Para ello participaron 70 pacientes adultos (18-55 años) con un nivel de *S. mutans* mayor a 100,000 CFUS/ML en saliva y con al menos una lesión cariosa, para luego ser restaurada y dividirlos en 3 grupos; de manera aleatoria indicó el uso de enjuagatorio 2 veces al día por 1 minuto durante 28

días. Como resultado, se observó que el propóleo fue superior a la clorhexidina y al placebo al 14° y 28° día, reduciendo los niveles de *Streptococcus mutans* ($p < 0,05$) y ($p < 0,01$) respectivamente. ¹¹

Por otro lado, Karumari J, Vijayalakshmi K, Tamilarasi L, Balasubramanian E. (2014) en su investigación hacen un análisis a partir de las hojas de Aloe vera, Ocimum sanctum y Sesbania grandiflora, del cual obtienen y preparan el extracto acuoso, el extracto de cloroformo y el extracto de etanol de dichas plantas, para luego evaluar su actividad antimicrobiana contra bacterias Gram positivas (*S. aureus*, *S. epidermis*, *S. mutans*, *S. pyogenes*, *S. pneumoniae*, *Micrococcus luteus*, *Bacilo cerus* y *B. subtilis*), las cuales fueron cultivadas en Agar nutritivo estéril a 37° C por 24 horas; para luego medir su halo de inhibición en milímetros y ser expresadas en percentiles. Como resultado se obtuvo que todos inhibieron a los microorganismos, sin embargo, el extracto de O. sanctum fue más efectivo, demostrando tener mayor zona inhibitoria a diferencia del A. vera y S. grandiflora, siendo sus resultados a nivel acuoso de 74-97%; a nivel de etanol de 54-87% y en cloroformo de 64-90%; mientras que el aloe vera fue menor con: a nivel acuoso de 58-67%, a nivel de etanol de 58-76% y cloroformo 66-76%. Por otro lado se evidencia que el aloe vera tuvo efecto frente al *Streptococcus mutans*, obteniendo como resultado que el extracto de cloroformo tuvo mayor efecto con un 76%, seguido de su extracto acuoso con 66% y extracto de etanol con 61%, lo cual esto determina que el aloe vera podría ser usada como alternativa a futuro. ¹²

Jain I *et al.* (2015), en su estudio comparativo evaluaron 6 extractos de plantas indias entre ellas Aloe vera, amla, ajo, jengibre, neem y Tulsi de dos maneras extractos crudos y acuosos sobre 96 placas con *Streptococcus mutans*, los cuales

fueron sometidos a método de difusión en agar. Como resultado se evidenció que el extracto crudo de ajo tuvo un halo de inhibición de 24,62 mm pero a nivel acuoso este fue menor con 15,89 mm; seguido del extracto crudo de Amla que tuvo un halo de inhibición de 14,22mm pero a nivel acuoso este fue mayor con 19,47 mm; mientras que el extracto crudo de aloe vera con 6,17 mm fue el menor pero a nivel acuoso este fue mayor con un halo de inhibición de 12,15 mm.¹³

Mientras Mohsin S, Manohar B, Rajesh S, Asif Y. (2015), realizó un estudio de tipo clínico microbiológico para determinar el efecto de una pasta dental que contiene propóleo sobre *Streptococcus mutans*. En este estudio participaron 367 personas de edad 7 a 12 años, los cuales usaron un dentífrico a base de propóleo (Probee, Cuasi™ Medical Products, Seúl propóleo) por 4 semanas (3 veces al día), y fueron instruidos con la técnica de cepillado. Por otro lado, para su análisis, se tomó muestras de saliva para evaluar el recuento microbiano con el test Dentocult SM tira mutans kit (Orion Diagnostica Oy, Finlandia). Como resultado, se evidenció que hubo actividad antimicrobiana, ya que este fue evaluado en cuatro intervalos de tiempo durante el primer día, luego se evidenció que en la primera semana su concentración bacteriana disminuyó a 81%; y en la tercera y cuarta semana mostró una reducción significativa en el recuento de *S. mutans*, siendo esta de $p \leq 0.0001$, siendo el propóleo un agente reductor de carga microbiana in vivo de *Streptococcus mutans*, gracias a los flavonoides.¹⁴

Por último, Jain S *et al.* (2016) comentan sobre su estudio experimental de la actividad antimicrobiana e inhibidora del Gel de Aloe Vera (AVG) contra las bacterias patógenas orales en concentraciones de 50% y 100%. Para ello, extrajo muestras de 20 pacientes que tenían calculo subgingival, absceso periapical y

periodontal, hallándose: *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Clostridium bacillus*, *Streptococcus mutans* y *Staphylococcus aureus* ; para luego incubarse en agar sangre y ser transferido a caldo Mueller-Hilton a 37 ° C por 24 horas. Posteriormente se procedió a determinar la actividad antimicrobiana a través del método de difusión en disco. Como resultado se mostró que a mayor concentración si presenta propiedad antibacteriana con un valor $t= 7,504$ y valor $p < 0,001$, obteniendo halos de inhibición de 6,9 mm en *Actinomycetemcomitans*, 6,3 mm en *Clostridium bacillus*, 6,8 mm en *Streptococcus mutans* y 6,6 mm en *Staphylococcus aureus*, siendo el gel de aloe vera un buen complemento para la higiene bucal. ¹⁵

Antecedentes a nivel nacional:

Por otro lado, Jara R. (2014), a través de su estudio experimental in vitro determina el efecto antibacteriano de cinco propóleos peruanos sobre cepas de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175) y *Streptococcus sanguinis* (ATCC 10556), realizado en el laboratorio de Microbiología de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Como parte de materiales y métodos empleo 4 marcas comerciales de propóleo (Tintura de propóleo Farmagel, Tintura de propóleo Max, Madre Natura, Kaita®) y un extracto metanólico de propóleo de Oxapampa (elaborado en el laboratorio de Bioquímica de la UPC), además empleó un grupo control (+): clorhexidina al 0.12%. Durante el proceso, se empleó 200 ul de cada extracto de propóleo en 10 placas tanto para el *S. mutans* y *S. sanguinis* individualmente, luego fue puesto a la cámara de anaerobiosis a 37°C por 72 horas. Como resultado se obtuvo que el extracto metanólico de propóleo de Oxapampa presentó mayores halos de inhibición con un promedio de $33.15 \pm$

3.26 mm frente a las cepas de *S. mutans*, a diferencia del *S. sanguinis*, cuyo promedio fue de 23.23 ± 0.82 mm; en cuanto a los extractos de propóleo comerciales, solo 3 presentaron halos de inhibición: con Farmagel fue $32.0\text{mm} \pm 5.2\text{mm}$, Madre Natura fue $24.9\text{mm} \pm 1.4$ mm y con Kaita® fue $16.0\text{mm} \pm 2.7\text{mm}$ frente a *S. mutans*; en cuanto a *S. sanguinis*: con Farmagel fue $23.0\text{mm} \pm 3.8\text{mm}$, Madre Natura fue $17.8\text{mm} \pm 1.6\text{mm}$ y Kaita® fue $15.0\text{mm} \pm 1.7\text{mm}$, sin embargo en la tintura de propóleo Max no se observó halos de inhibición. Por otra parte, el control positivo (clorhexidina 0.12%) mostró halos de inhibición de $25.6\text{mm} \pm 3.8$ mm en *S. mutans* y en *S. sanguinis* de $23.2\text{mm} \pm 1.4\text{mm}$. En conclusión, el extracto metanólico de propóleo de Oxapampa tuvo mayor actividad antibacteriana que los extractos comerciales.¹⁶

Asimismo, Cayo C, Quijandria L, Ramos J (2016), demostraron mediante su estudio experimental, el efecto antimicrobiano del propóleo en el crecimiento de cepas de *Streptococcus mutans* en un grupo de 30 placas, siendo evaluadas en diferentes concentraciones (10%,20% y 30%), y comparando sus halos de inhibición. Como resultado se obtuvo que solo basta con la concentración de 10% de propóleo para mostrar efecto inhibitorio positivo, como también los grupos no presentaban diferencia estadísticamente significativa, es decir los tres grupos tienen valores de inhibición del halo similares.¹⁷

Al igual, Ramírez T, Vilcapaza M. (2016), hicieron un estudio experimental prospectivo transversal, el cual tuvo como propósito determinar el efecto inhibitorio del extracto etanólico de propóleo sobre los microorganismos de *Streptococcus mutans* y *Cándida albicans* en pacientes adultos atendidos en la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional del altiplano Puno, empleando un

muestreo no probabilístico por conveniencia. Para ello, primero se obtuvo el extracto etanólico de propóleo, seguido se realizó el aislamiento y la siembra de las cepas de *S. mutans* y *C. albicans* obtenidas de los pacientes con caries dentales activas y portadores de prótesis en 40 placas con medios de cultivo Agar Sangre y Agar Dextrosa Sabouraud. Acto seguido, se aplicó 20 ul del extracto de propóleo en concentraciones de 25%, 50%, 75%, 100 % sobre disco de sensibilidad Whatman N°4 en las placas utilizando el método de Kirby-Bauer. Al cabo de 24 horas se obtuvo que el halo inhibitorio para *S. mutans* en concentración de 25 % fue de 7.5 mm; al 50% fue 10.5 mm; al 75% fue 11.7 mm y al 100% fue 14.25 mm; a diferencia para *C. albicans*, el cual denoto halos de inhibición de 6.10 mm al 25%, 6.95 mm al 50%, 8.6 mm al 75% y 11.8 mm al 100%, señalando así que todas las concentraciones presentan una diferencia estadísticamente significativa ($P = 0.000 < 0.05$). En conclusión, a mayor concentración de extracto etanólico de propóleo existirá mayor actividad inhibitoria para el *S. mutans* y *C. albicans*, sin embargo el propóleo tuvo mayor efecto en el *S. mutans* a diferencia del *C. albicans*.¹⁸

Mientras en ese mismo año, Queirolo P, Muñoz M. (2016), en su estudio in vitro determina el efecto antimicrobiano del extracto etanólico de hojas de Aloe vera sobre *Streptococcus mutans*. Para ello, primero obtuvo extracto etanólico de A. vera, el cual fue liofilizado para su conservación y para determinar sus metabolitos secundarios presentes; luego se determinó su concentración mínima inhibitoria, para aplicarlos sobre los discos de sensibilidad (concentraciones: 6.25 mg/ml, 12.5 mg/ml, 25 mg/ml, 50 mg/ml y 100 mg/ml), además emplearon un grupo control positivo (clorhexidina 0.12%) y negativo (agua destilada), los cuales

fueron embebidos con 20 ul de cada una de las sustancias. Como resultado, se evidencio que en el tamizaje fitoquímico hubo presencia de quinonas y flavonoides, en mayor proporción (+++), taninos y saponinas, en mediana proporción (++-) y cumarinas fijas en poca proporción (+). Se evidenció que hubo efecto inhibitorio en concentraciones de 25 mg/mL, 50 mg/mL y 100 mg/mL, con halos de inhibición de 6.5 mm., 7.7 mm. y 8.8 mm respectivamente. En cuanto al grupo control positivo, presentó halos de inhibición de 13.8 mm. En conclusión, el extracto etanólico de Aloe vera, tuvo efecto bacteriostático y se puede considerar como un agente de mediana sensibilidad frente al *S. mutans*.¹⁹

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Caries Dental

2.2.1.1 Concepto

Es una enfermedad infecciosa, multifactorial y transmisible que afecta a los dientes ocasionando la desintegración progresiva de sus tejidos calcificados, dado por la actividad de los microorganismos.^{1, 4, 20}

Esta a su vez, se origina a partir de cambios en la microflora de la placa dental causados por la variación de las condiciones ambientales locales.^{1,20}

Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud la define como “una cavidad en el diente, que puede ser evaluada mediante de un examen visual y táctil usando un espejo y sonda fina.”²¹

2.2.1.2 Factores etiológicos

Paul Keyes (1960) estableció la etiopatogenia de la caries, la cual la define como la interacción simultánea de tres factores: el factor “microorganismo” junto al factor “sustrato” alteran al factor “diente” (también denominado huésped) siendo

esta la base fundamental para el desarrollo de la caries dental. Y Newbrun (1978), anexó el factor tiempo como el cuarto factor etiológico.^{2,4}

a. Dieta: El *Streptococcus mutans* para poder producir la adhesión bacteriana, necesitan de la ingesta de carbohidratos, en especial la sacarosa, debido a que esta tiene mayor potencial cariogénico, generan glucano y polisacáridos responsables de ello. Además la fermentación de ellas, producen ácidos que provocan la desmineralización.^{2, 3, 21,22}

b. Huésped: Los factores ligados al huésped son la saliva y los dientes.

- La saliva: El flujo salival es un factor muy importante, debido a que su acción Buffer se caracteriza por ser remineralizadora, induciendo así a la disminución de los niveles de lesiones de caries.^{2, 3, 21,22}

- Los dientes: Tanto su configuración anatómica como fosas y fisuras, y el esmalte se tornan más susceptible frente a los ácidos.^{2, 3, 21,22}

c. Tiempo: Se considera que la ingesta de carbohidratos depende de la cantidad, la frecuencia y su permanencia en la boca.^{2, 3, 21,22}

d. Microorganismos: Los microorganismos que forman parte de la etiología de la caries son: el *Streptococcus mutans*, el *Lactobacillus casei* y *Actinomyces naeslundii*.^{2, 3, 21,22}

2.2.2 *Streptococcus*

2.2.2.1 Concepto

Pertenece a la familia *Lactobacillales*, son bacterias que se presentan en forma de coco esférica u ovoidea que se agrupan en cadenas de longitud variable. Estas no poseen movimiento, no forman esporas y generalmente reaccionan positivamente

a la coloración de Gram. Para su desarrollo necesita medios enriquecidos y ambientes de anaerobiosis.^{2, 21,22}

2.2.2.2 Estructura del grupo *Streptococcus*

Está compuesta por: Núcleoide, citoplasma, membrana citoplasmática, mureína, ácidos teicoicos y lipoteicoicos, que le otorgan carácter antigénico y los segundos intervienen en procesos de adhesión; carbohidratos parietales que intervienen en el proceso de adhesión, agregación y coagregación bacteriana; proteínas parietales que tienen la función antigénico y la acción enzimática como glucosil y fructosiltransferasas, comportándose como adhesinas e fijadores de biofilm dental; y como receptores de glucanos en la formación de placas bacterianas; fimbrias que intervienen en el proceso de adhesión, agregación y coagregación; cápsula que está compuesta por ácido hialurónico o polisacáridos; glicocálix que está constituido por glucanos y fructanos que intervienen en la adhesión durante en la formación de placa dental.^{2, 23}

2.2.2.3 Clasificación del *Streptococcus*

Su clasificación depende de sus características biológicas y su nutrición variada. Por ello, a nivel microbiológico clínico, Rotta y Facklam determinaron dividir en dos categorías al género *Streptococcus* en:

1. Los S. b-hemolíticos, son clasificados en grupos según el sistema de Lancefield.
2. Los S. a-hemolíticos y no hemolíticos, que pueden o no pertenecer a grupos de Lancefield. En tanto, en la cavidad oral podemos encontrar: *Streptococcus* de los grupos *salivarius*, *mutans*, *anginosus* *sanguinis* y *mitis*, que pertenecen a los *Streptococcus* alfa-hemolíticos.^{2,23}

2.2.2.4 *Streptococcus mutans*

a. Concepto

Es un coco Gram positivo anaerobio facultativo dispuesto en cadena no móvil. ^{1, 22,23}

b. Características

Son generalmente heterogéneos y pueden ser subdividido en distintos tipos de estructura antigénicas permiten reconocer 8 tipos de serotipos, ordenados de la "a" a la "h". A su vez se caracteriza por ser un productor rápido de ácido láctico con capacidad de cambiar un medio de pH 7 a pH 4.2 en 24 horas.

Su primer hábitat es la superficie dentaria, siendo identificados en mayor proporción en fauces. ^{1, 23}

c. Clasificación

Debido a la composición y los enlaces de los polisacáridos de la pared celular, se clasifican en 8 serotipos: *Streptococcus mutans* (serotipos c, e, f y k), *Streptococcus sobrinus* (serotipos d y g), *Streptococcus cricetus* (serotipo a), *Streptococcus rattus* (serotipo b), *Streptococcus ferus* (serotipo c), *Streptococcus macacae* (serotipo c) y *Streptococcus downei* (serotipo h). Se conoce que el serotipo c de *S. mutans* es el tipo predominante en la cavidad oral humana más que las cepas e, d, f y k. ^{1, 23}

d. Factores de virulencia

Entre ellas tenemos:

- Aciduricidad: Capacidad de generar ácido en un medio con pH bajo.
- Acidogenicidad: Capacidad de provocar que el pH disminuya y producir la desmineralización dental a partir del ácido láctico.

- Acidofilicidad: Capacidad de tolerar la acidez del medio. ^{3, 23}

e. Pruebas diagnósticas para el aislamiento, conteo y tipificación

Estas son:

- Microscopía directa: Permite proporcionar datos útiles como la morfología tradicional que nos permite clasificarlos como *Streptococos* Gram positivos. Pero su desventaja es que sólo es posible establecer morfotipos y no géneros ni especies bacterianas. ¹

- Inmunoensayos: Se caracterizan por ser sensibles, sencillo y rápido, sin embargo, la especificidad puede dificultarse si hay reactivos que se cruzan con especies no incluidas en la batería (*Phadebact Streptococcus*) o con bacterias no cultivables. ¹

- Pruebas con Técnicas Moleculares: Se engloba una serie de técnicas basadas en el análisis del ácido desoxirribonucleico. Siendo la detección de microorganismos de forma rápida y eficaz. ¹

2.2.3 Prueba de susceptibilidad microbiana

La actividad antimicrobiana se mide de manera in vitro con la finalidad de determinar la susceptibilidad de un microorganismo. El método es:

2.2.3.1 Método de difusión

Este método dado por Kirby-Bauer en 1966, sirve para limitar la susceptibilidad en bacteriología clínica, obteniendo resultados exactos. A su vez, el Comité de Expertos de la Organización Mundial de la Salud (NCCLS en su documento M7-T) establece “Normas” para efectuar algunas modificaciones al descrito por Bauer, de manera que los resultados sean comparables a nivel mundial, por ende estas normas consideran:

a. Condiciones de la cepa:

- Se debe aislar el material de estudio y su obtención debe ser en forma de cultivo puro, de lo contrario se utilizarán cepas de referencia cuando existan dudas.²³

b. Cualidades del disco de papel:

- Esta debe ser de tamaño de 5 a 7 mm y espesor de 0.02 mm.

- Se debe cargar con una concentración del agente antimicrobiano para obtener una zona de inhibición no mayor de 40 mm para evitarse sesgo en los resultados.

- Como también debe mantenerse a temperaturas de 4°C o de acuerdo al fabricante, para que no haya deterioro en la potencia de la droga, y además el ambiente debe contar con sustancias desecadoras para evitar los vapores de condensación al almacenarlos en el refrigerador.²³

c. Indicaciones para la preparación de las placas:

- Este método requiere de la experiencia y conocimiento de bacteriología y de laboratorio, ya que no se puede cometer errores. Por ello, el medio de cultivo deberá distribuirse uniformemente en la placa, teniendo una altura de 4 mm de lo contrario se obtendría halos inhibición más amplios.²³

Después de haber considerado las pautas anteriores, se describe como realizar la prueba:

- Se efectuará la siembra de la placa con el agar selectivo para el microorganismo, siendo esta por: disseminación en la superficie, por inundación o por agotamiento por estrías. Por ende, se deja secar entre 3 y 5 minutos, y con una pinza estéril de puntas finas se ubican los discos individuales, cerciorándose que exista un contacto adecuado.

- Se debe verificar que la placa no esté a temperatura ambiente por más de 30 minutos, para evitar que el disco absorba agua del medio de cultivo y permita la difusión radial del antimicrobiano, evitando así error.
- En cuanto a la lectura de los resultados, se debe poner la inscripción hacia arriba en el medio de cultivo para prevenir la superposición de los halos de inhibición, siendo la distancia no menor de 15 mm entre sí y a 1.5 cm del borde de la placa.
- Acto seguido se incuba de acuerdo a las características de cada microorganismo, una vez transcurrido el tiempo indicado se procede a la medición e interpretación de la zona circunda el disco, llamada halo de inhibición, definiéndola si el microorganismo es sensible, resistente o intermedio.²³

2.2.4 Evaluación del efecto antibacteriano

La evaluación se realizó tanto cuantitativamente por medición numérica de los halos de inhibición, y cualitativamente siguiendo las pautas por Duraffourd, asimismo esto fue realizado con el fin de demostrar la susceptibilidad que tienen los microorganismos frente a los efectos de diversos aceites esenciales, y para ello considera el diámetro del halo de inhibición de crecimiento bacteriano. A partir de ello se determina la sensibilidad:

- Nula (-), frente a un diámetro inferior a 8 mm.
- Sensibilidad límite (sensible = +), frente a un diámetro entre 8 a 14 mm.
- Medio (muy sensible = ++), frente a un diámetro entre 14 y 20 mm.
- Sumamente sensible (+++), frente a un diámetro superior a 20 mm.^{23,24}

2.2.5 Higiene bucal

La higiene bucal es importante para la conservación de la salud bucal; la cual es el estado de normalidad y funcionamiento de los dientes y las estructuras que conforman la cavidad bucal. De tal manera que la salud bucodental es mucho más que una bonita sonrisa, ya que en boca frecuentemente se refleja signos de enfermedades sistémicas.²⁵

Actualmente el mercado odontológico ha lanzado múltiples insumos para la higiene bucal como cepillos, hilo dental y raspador de lengua; colutorios y dentífricos cuya propiedad principal es el efecto antibacteriano que permite asegurar una protección de casi un 99.9% por 24 horas.

2.2.5.1 Dentífricos

a. Concepto

De acuerdo a la RAE, la palabra proviene del latino tardío *dentifricum*, en latino *dentificium*, de *dens*, *dentis* (diente) y *fricare* (frotar). Que se usa para limpiar y mantener sana la dentadura.²⁶

b. Tipos de dentífricos

En los últimos años se ha visto la innovación de ellos, empleando diversas sustancias como la clorhexidina, aloe vera, xilitol e inclusive propóleo obteniendo así gran impacto en la salud bucal. Para ello se verá a continuación los componentes:

- Aloe Vera

a. Descripción

La planta de Aloe vera proviene de África, cuyo nombre genérico Aloe proviene del término árabe *alloe* que denota ser una sustancia brillante y amarga;

pertenece a la familia *Liliaceae*, es una planta herbácea xerófila de tallo corto, raíz gruesa y nudosa, hojas carnosas, suberectas, extendidas que se adapta en áreas de poca disponibilidad de agua. ^{5,6}

b. Composición química

El gel Aloe vera se obtiene de las hojas carnosas del aloe, es un jugo gelatinoso transparente y de sabor insípido. Está formado por una mezcla de más de 20 componentes, como polisacáridos glucósidos, vitaminas A, C y E, enzimas, hormonas, minerales, antraquinonas, esteroides, aminoácidos, saponinas y ácido salicílico. ^{5,6}

c. Propiedades

Generalmente la interacción de los compuestos permite ofrecer las siguientes propiedades: Cicatrización y proliferación celular, actividad antiviral, dada por las antraquinonas como la aloemodina; actividad antifúngica y antibacteriana, dada por la glucosa, manosa-6-fosfato y el extracto metanólico de corteza que son efectivas sobre: *Candida albicans*, *L. acidophilus*, *S. mutans*, *A. aggregatibacter*, *P. gingivalis* *B. fragilis*; actividad antiinflamatoria y analgésica, actividad anticancerosa, inmunomoduladora y gastroprotector. ⁶

d. Dentífrico de Aloe Vera (Vitis)

- Descripción del dentífrico Vitis

Está formulada para prevenir la caries y reducir la placa bacteriana, proporcionando cuidado y protección de la cavidad bucal, y esto es gracias a su acción antioxidante y remineraliza el esmalte. ⁷

- Composición del dentífrico Vitis

Está compuesta por: Aloe vera, fluoruro sódico de 1.450 ppm ión flúor que tiene efecto remineralizador y previene la caries dental; vitamina E, tiene acción antioxidante y xilitol que previene el desarrollo de la caries y proporciona un aliento fresco. ⁷

- Indicaciones

Está indicado para uso diario en adultos, después de comer es recomendado su uso en personas celíacas. ⁷

- Propóleo

- a. Descripción

Es una sustancia natural resinosa pegajosa que las abejas obtienen de la corteza de ciertos árboles. Esta es usada por ellas como selladora con la finalidad de ayudar a proteger su colonia como también para prevenir infecciones en los lugares donde crían las larvas o guardan la miel debido a su efecto antiséptico. ^{27,28}

- b. Composición química

La composición química del propóleo es variante, ya que cambia de acuerdo al clima, la estación, el tipo de abeja asimismo la ubicación de la colmena. Sin embargo está compuesta por: resinas(50%), ceras(30%), aceites esenciales y aromáticos(10%), sustancias orgánicas(5%) y otras sustancias como flavonoides, fenoles, ácidos cinámicos, ácidos prenilados P-cumárico, isoflavonoides, diterpenos, poloprelinados y bezofenanonas ^{27,28}

c. Propiedades

Una de sus principales propiedades es la acción anticariogénica, favorece en la reducción de la incidencia de caries y acumulación de placa in vitro e in vivo. Además posee excelentes propiedades antiinflamatorias, antimicrobianas, anestésicas y cicatrizantes muy útiles en diferentes áreas odontológicas, antiulceroso, hepatoprotector y antitumoral. Como también es importante destacar que no se han encontrado contraindicaciones ni reacciones alérgicas, ni toxicidad ni sobredosis por lo que se considera seguro.^{27,28}

d. Dentífrico de Aloe Vera con propóleo (Forever bright toothpaste)

- Descripción

Este dentífrico tiene un efecto de limpieza profunda en dientes y encías sin producir una fuerte abrasión, disminuye la placa bacteriana, las manchas blancas, la halitosis y previene de daño a las encías, además posee efecto antibiótico dado por el propóleo.⁹

- Composición

Este dentífrico está compuesto por: Gelatina de sábila, ayuda a la regeneración y alivio de las encías, el blanqueamiento de los dientes; propóleo que estimula al funcionamiento del sistema inmunológico; sorbitol, es el que da el sabor dulce sin producir el crecimiento de microbios; silicio, inhabilita la separación de los componentes de la pasta; sulfato de sodio de laurel, tiene efecto antibacterial y ayuda a la eliminación del sarro ; benzoato de sodio y clorofila de cobre, impide el crecimiento bacteriano en la pasta.⁹

- Indicaciones

Está indicado para uso diario en adultos.⁹

2.3 Definición de términos básicos

- Analgesia: “Es la falta o supresión de toda sensación dolorosa, sin pérdida de los restantes modos de la sensibilidad, es decir, es una condición en la cual se perciben los estímulos nociceptivos pero no se interpretan como dolor, por lo común va acompañada de sedación sin pérdida de la conciencia.”²⁹
- Anestésico: “Es aquel fármaco que abole la sensibilidad y la sensación de dolor para obtener la relajación adecuada durante la cirugía, calmar miedo y la ansiedad o producir amnesia del suceso.”³⁰
- Antiinflamatorio: “Es la detención de la inflamación.”³¹
- Biofilm dental: “Es la acumulación heterogénea de una comunidad microbiana variada, aerobia y anaerobia, rodeada por una matriz intercelular de polímeros de origen salival y microbiano.”³²
- Colonización: “Es la ocupación productiva de un nuevo hábitat por especies no habituales en esa colonización, espacio o nicho ecológico.”³²
- Efecto bactericida: “Es el desarrollo de la muerte bacteriana, siendo su proceso irreversible.”³³
- Efecto bacteriostático: “Es el bloqueo del desarrollo y la multiplicación de las bacterias, pero no produce lisis, por lo cual su efecto es reversible.”³³
- Efecto de Cicatrización: “Es la restauración del tejido dañado que involucra la respuesta inflamatoria, regeneración de la epidermis, contracción de la herida y finalmente la formación del tejido conectivo y remodelación, en el cual durante el proceso participa el factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF), el factor de crecimiento de fibroblastos (FGF) y el factor de crecimiento epidermal (EGF).”³⁴

- Microbiota: “Conjunto de microorganismos que se localizan de manera normal en distintos sitios de los cuerpos de los seres vivos pluricelulares, tales como el cuerpo humano.”³⁵
- Patogenicidad: “Es el atributo, ligado a diferentes factores estructurales o funcionales, que algunos microorganismos poseen para producir daño en el huésped; es la vía para desarrollar la enfermedad.”³²
- Toxigenicidad: “Capacidad para producir toxinas. Algunas forman parte de la estructura microbiana; otras son producidas y excretadas por las bacterias; algunas, potentísimos venenos botulínica; otras solo ayudan al fenómeno invasivo.”³²
- Virulencia: “Capacidad para sobrepasar los mecanismos defensivos por la combinación de invasividad y toxigenicidad; es la expresión cuantitativa de la patogenicidad.”³²

CAPITULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Formulación de hipótesis principal y derivadas

Hipótesis principal

- Los dentífricos de aloe vera y aloe vera con propóleo poseen efectividad antibacteriana in vitro sobre la sensibilidad del *Streptococcus mutans*.

Hipótesis derivadas

- El efecto antibacteriano del dentífrico de Aloe vera con propóleo será mayor que del dentífrico de aloe vera en la sensibilidad del *Streptococcus mutans* in vitro al cabo de 24 horas.

- El efecto antibacteriano del dentífrico de Aloe vera con propóleo será mayor que el dentífrico de aloe vera en la sensibilidad del *Streptococcus mutans* in vitro al cabo de 48 horas.

- El efecto antibacteriano del dentífrico de Aloe vera con propóleo será mayor que el dentífrico de aloe vera en la sensibilidad del *Streptococcus mutans* in vitro al cabo de 72 horas.

- El efecto antibacteriano del dentífrico de Aloe vera con propóleo será mayor que el dentífrico de aloe vera en la sensibilidad del *Streptococcus mutans* comparado in vitro al cabo de al cabo de 24, 48 y 72 horas.

3.2 Variables

Variable Dependiente:

- Sensibilidad del *Streptococcus mutans*.

Es un coco Gram positivo anaerobio facultativo dispuesto en cadena no móvil. ¹

Capaz de experimentar sensaciones. De acuerdo a RAE.

Variable Independiente:

- Efecto antibacteriano del dentífrico de Aloe Vera y Aloe vera con propóleo:

Capacidad de inhibir la producción o causar la muerte de un agente bacteriano dada por una sustancia que se usa para limpiar y mantener sana la dentadura, el cual posee efecto antibacteriano.^{23,33}

Variable interviniente:

- Tiempo: 24,48 y 72 horas.

Magnitud física que permite ordenar la secuencia de sucesos, cuya unidad en el sistema internacional es el segundo. De acuerdo a RAE.

3.3 Operalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	CLASIFICACIÓN	TIPO	DIMENSIÓN	ESCALA	INDICADOR
Sensibilidad de <i>Streptococcus mutans</i>	Es un coco Gram positivo anaerobio facultativo dispuesto en cadena no móvil. ¹ de experimentar sensaciones. De acuerdo a RAE	Variable Dependiente	Cuantitativa	Diámetro de halo de inhibición (Medido en mm)	Razón	0.00-40.00 mm
			Cualitativa	Diámetro de halo de inhibición (Medido en mm y de acuerdo a las pautas de Duraffourd)	Ordinal	-Nula (-)= 0 a 8 mm. -Sensibilidad límite (+) = 8 a 14 mm. -Medio (++) = 14 y 20 mm. -Sumamente sensible (+++)= más de 20 mm
Efectividad antibacteriana del dentífrico de Aloe vera y Aloe vera con propóleo	Es una sustancia que usa para limpiar y mantener sana la dentadura. ^{23,33}	Variable Independiente	Cualitativa	Efecto antibacteriano	Nominal	-Si hubo efecto con presencia de halo de inhibición -No hubo efecto, no hay presencia de halo de inhibición.
Tiempo	Magnitud física que permite ordenar la secuencia de sucesos, cuya unidad en el sistema internacional es el segundo. De acuerdo a RAE	Variable Interviniente	Cualitativa	Tiempo	Ordinal	24,48 y 72 horas

CAPITULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Diseño metodológico

El presente estudio se caracteriza por ser de diseño cuasi-experimental, ya que de acuerdo a Hernández Sampieri está orientada a revelar la influencia de la variable independiente sobre la variable dependiente, asimismo el grupo de estudio no es realizado al azar o de forma aleatoria, y puede contar o no con grupo control. El presente estudio es cuasi-experimental porque busca evidenciar cuál de los dentífricos (aloe vera y aloe vera con propóleo) presenta tener mayor efectividad antibacteriana sobre la sensibilidad del *Streptococcus mutans* para inhibir su crecimiento y/o reproducción de la misma, lo cual se determinará de acuerdo al tamaño de los halos de inhibición, esto reflejará cuan sensible ha sido la bacteria frente al efecto antibacteriano de los dentífricos y a su vez la sensibilidad será clasificada de acuerdo a la escala de Duraffourd; y en cuanto al grupo de estudio se utilizó toda la población, ya que el número del estudio fue previamente determinada debido a estudios anteriores. Es in vitro porque se realizó en medios de cultivos que contenían las bacterias y toda su manipulación fue dentro de laboratorio para propósito de la investigación.³⁶

Como también, de acuerdo al tipo de investigación es explicativo, ya que está basada en conocimientos sólidos que buscan llegar a una conclusión, por tanto da una explicación lógica del fenómeno, además que predice los resultados y elimina al máximo la incertidumbre.³⁶

Por otro lado, según la toma de los datos, es de tipo longitudinal y prospectivo, ya que se recogió información en diferentes medidas de tiempo; es decir desde su

inicio del efecto en las muestras hacia adelante, en la misma población, utilizando los mismos dentífricos y el mismo instrumento de medición, tal como lo menciona Hernández Sampieri.³⁶

4.2 Diseño muestral

4.2.1 Población

Este estudio contó con una población de 64 placas con cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, que fueron divididas en 2 grupos:

Grupo 1: 32 placas con cepas de *Streptococcus mutans* para el uso del dentífrico de Aloe vera (Vitis).

Grupo 2: 32 placas con cepas de *Streptococcus mutans* para el uso del dentífrico de Aloe vera con propóleo (Forever bright toothpaste).

4.2.2 Criterios de Inclusión

- Replicaciones de cepas puras de bacterias liofilizadas.
- Bacterias que no han tenido contacto con ningún tipo de medicamento o solución antimicrobiana.

4.2.3 Unidad de Análisis

Se utilizó los dentífricos de Aloe vera (Vitis) y Aloe vera con propóleo (Forever bright toothpaste).

4.3 Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad

4.3.1 Técnica:

La técnica de acuerdo al estudio fue la observación, ya que es un estudio cuasi-experimental in vitro, en el cual se evidenció la efectividad antibacteriana de dos dentífricos sobre la cepa de *Streptococcus mutans*, por tanto los datos obtenidos fueron comparados a partir de un continuo control.

4.3.2 Instrumentos

Para la presente investigación se empleó fichas microbiológicas que recolectaron los resultados obtenidos durante la ejecución de la investigación. **(Anexo 1)**

4.3.3 Procedimiento de recolección de datos

Como primer paso para la ejecución de la investigación fue solicitar el permiso de laboratorio a la Directora de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas, Dra. Miriam Vásquez Segura, habiendo aceptado la solicitud **(Anexo 2)**, se procedió a la coordinación respectiva con la directora, la jefa de laboratorio Dra. Carmen Aquije Dapozzo y la aceptación del personal del área de laboratorio **(Anexo 4)**, a fin de que me brindasen su apoyo en la ejecución de la investigación, y considerando siempre salvaguardar la salud e integridad del personal y el ambiente de laboratorio.

Acto seguido, me hice presente en el laboratorio con la cepa bacteriana de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 previamente adquirida en Laboratorio GenLab. Para luego proceder a la reactivación de la cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 utilizando el Agar sangre incubado a 37°C por 72 horas. Al cabo de las 72 horas, se efectuó la verificación del *Streptococcus mutans* a nivel microbiológico con el microscopio, para luego realizar el repicaje de la misma, empleando un tubo de ensayo estéril agregando suero fisiológico de 4 a 5 ml al inóculo activado, acto seguido se comparó con la escala de Mac Farland con una turbidez al 0.5 lo que corresponde a $1 - 2 \times 10^8$ UCF/mL. Finalmente verificado lo anterior, se procedió a la inoculación en las placas con Agar Mueller-Hinton sobre toda la superficie de la placa Petri de 90 x 150 mm, reposando por 15 minutos.

Acto seguido, se colocó los discos estériles con los dentífricos a través de pinzas estériles en las 64 placas, es decir: 1 disco con 10 ul de dentífrico de Aloe vera (Vitis) y 1 disco con 10 ul de dentífrico con Aloe vera y propóleo (Forever Bright Toothpaste) en cada una de las placas. Al cabo de 24,48 y 72 horas se recogió los resultados a través del instrumento **(Anexo 1)**, midiendo los halos de inhibición alrededor de cada disco con una regla vernier 3 veces cada uno para sacar un promedio de las medidas, y de acuerdo a la escala de Duraffourd se determinó su sensibilidad, cabe resaltar que se verificó las fichas durante los tres tiempos para evitar errores u omisiones en los datos que pudieran influir en el fracaso de la investigación.

Al finalizar ello, se procedió al análisis e interpretación de los resultados que se han registrado en el instrumento **(Anexo 1)**, asimismo se solicitó una constancia que evidencia el haber realizado la presente investigación en el laboratorio de la Universidad Alas Peruanas. **(Anexo 3)**

4.4 Técnicas de procesamiento de la información

En el presente estudio se aplicó el paquete estadístico SPSS versión 22, debido a que es un programa estadístico confiable que permite realizar el análisis de datos obtenidos a través del instrumento de investigación: Ficha microbiológica **(Anexo 1)**, analizando así las variables de la investigación que son: el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo; y la sensibilidad del *Streptococcus mutans*. Posteriormente, se realizó la comparación y el análisis estadístico inferencial de los resultados para saber cuál de ambos dentífricos ha sido más efectivo. Acto seguido, gracias al análisis, se realizó la

tabulación y los gráficos propios, con el fin de responder y evidenciar el objetivo principal, para ello se empleó Microsoft Word y Excel versión 2007.

4.5 Técnicas estadísticas utilizadas en el análisis de la información

Para el presente estudio, se aplicó el análisis univariable, para determinar la tendencia central: la media, mediana; y las medidas de dispersión: desviación estándar y varianza, de los halos de inhibición obtenidas al cabo de 24, 48 y 72 horas. También se realizó el análisis bivariado para determinar la relación entre las variables, empleando la prueba t-student y Prueba de Levene de igualdad de varianzas, asimismo se realizó el análisis multivariado con la prueba estadística de análisis de varianza ANOVA para determinar si hubo diferencia estadística en el efecto antibacteriano de los dentífricos en la sensibilidad del *Streptococcus mutans* en el tiempo. Además se utilizó la prueba de U de Mann Whitney, y Friedman para conocer el valor del Chi-cuadrado, con el objetivo de conocer la sensibilidad bacteriana dada de acuerdo a la escala de Duraffourd.

CAPITULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

5.1 Análisis descriptivo, tablas de frecuencia, gráficos, dibujos,

El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad de *Streptococcus mutans* in vitro. Para ello se realizó la replicación de la cepa *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en 64 placas, asimismo la colocación de discos estériles con los dentífricos correspondientes divididos en dos grupos de 32 placas, dichos grupos fueron evaluados al cabo de 24, 48 y 72 horas, obteniendo así los siguientes resultados:

TABLA N°1

DETERMINACION DE LOS HALOS DE INHIBICIÓN DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* DESPUÉS DE APLICAR EL DENTÍFRICO DE ALOE VERA Y ALOE VERA CON PROPÓLEO AL CABO DE 24 HORAS

HALO DE INHIBICION - 24H	ALOE VERA	ALOE VERA CON PROPOLEO
Media	12.0594	19.1906
Mediana	12.0000	19.0000
Desviación estándar	.55524	1.49458
Mínimo	11.00	17.00
Máximo	12.80	22.00

Tabla n°1. Denota el resultado de la sensibilidad de la cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 frente a los dentífricos: el dentífrico de aloe vera, en su evaluación de diámetro de halo de inhibición a las 24 horas presenta un promedio de 12.0594 ± 0.55524 mm, a diferencia del dentífrico de aloe vera con propóleo, el cual presenta un promedio de 19.1906 ± 1.49458 mm, concluyendo que el dentífrico de aloe vera con propóleo presenta mayor efecto antibacteriano afectando más su sensibilidad. **(GRAFICO N° 1)**

GRAFICO N°1

DETERMINACION DE LOS HALOS DE INHIBICIÓN DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* DESPUÉS DE APLICAR EL DENTÍFRICO DE ALOE VERA Y ALOE VERA CON PROPÓLEO AL CABO DE 24 HORAS

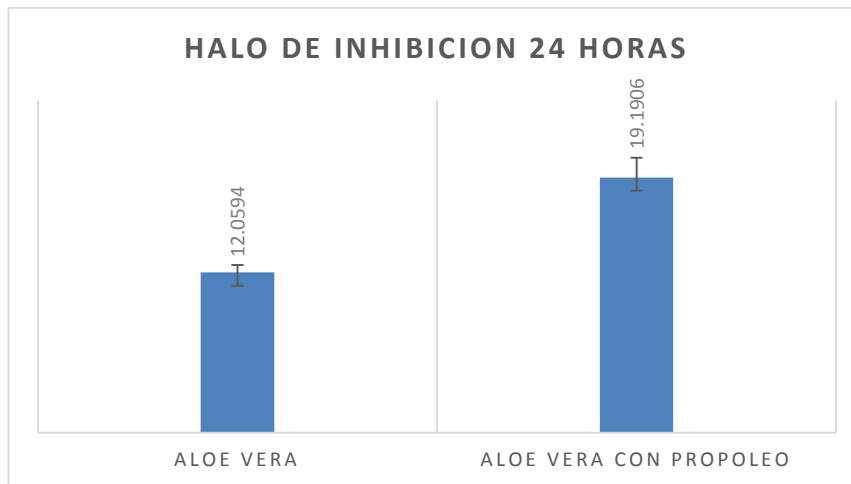


TABLA N°2

DETERMINACIÓN DE LOS HALOS DE INHIBICIÓN DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* DESPUÉS DE APLICAR EL DENTÍFRICO DE ALOE VERA Y ALOE VERA CON PROPÓLEO AL CABO DE 48 HORAS

HALO DE INHIBICION - 48H	ALOE VERA	ALOE VERA CON PROPOLEO
Media	13.8063	22.9375
Mediana	13.7500	22.8000
Desviación estándar	.80319	1.89834
Mínimo	11.40	20.00
Máximo	15.20	26.20

Tabla n°2. Denota el resultado de la sensibilidad de la cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 frente a los dentífricos: el dentífrico de aloe vera, en su evaluación de diámetro de halo de inhibición a las 48 horas presenta un promedio de 13.8063 ± 0.80319 mm, a diferencia del dentífrico de aloe vera con propóleo, el cual presenta un promedio de 22.9375 ± 1.89834 mm, concluyendo que el dentífrico de aloe vera con propóleo presenta mayor efecto antibacteriano afectando más la sensibilidad del *S. mutans*. **(GRAFICO N°2)**

GRAFICO N°2

DETERMINACION DE LOS HALOS DE INHIBICIÓN DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* DESPUÉS DE APLICAR EL DENTÍFRICO DE ALOE VERA Y ALOE VERA CON PROPÓLEO AL CABO DE 48 HORAS

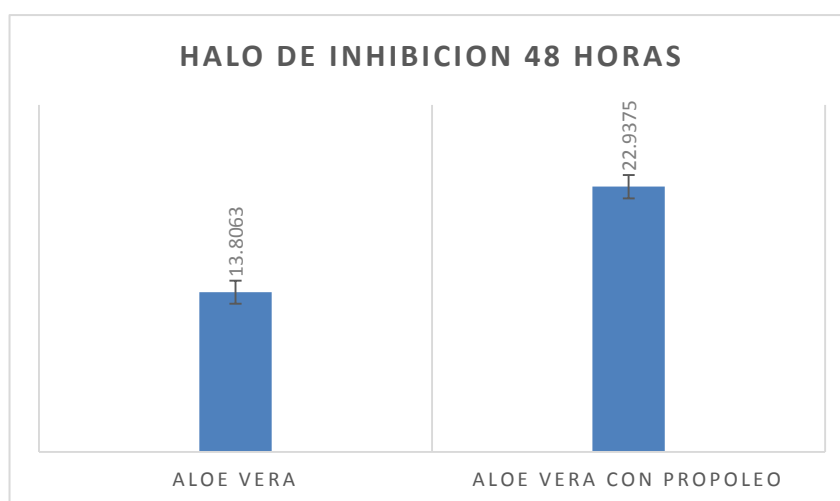


TABLA N° 3

DETERMINACION DE LOS HALOS DE INHIBICIÓN DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* DESPUÉS DE APLICAR EL DENTÍFRICO DE ALOE VERA Y ALOE VERA CON PROPÓLEO AL CABO DE 72 HORAS

HALO DE INHIBICION - 72H	ALOE VERA	ALOE VERA CON PROPOLEO
Media	13.3813	21.3688
Mediana	13.5000	21.0000
Desviación estándar	.84983	1.49049
Mínimo	11.00	19.00
Máximo	14.80	25.00

Tabla n°3. Denota el resultado de la sensibilidad de la cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 frente a los dentífricos: el dentífrico de aloe vera, en su evaluación de diámetro de halo de inhibición a las 72 horas presenta un promedio de 13.3813 ± 0.84983 mm, a diferencia del dentífrico de aloe vera con propóleo, el cual presenta un promedio de 21.3688 ± 1.49049 , concluyendo que el dentífrico de aloe vera con propóleo presenta mayor efecto antibacteriano afectando más la sensibilidad del *S. mutans*. **(GRAFICO N° 3)**

GRAFICO N°3

DETERMINACION DE LOS HALOS DE INHIBICIÓN DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* DESPUÉS DE APLICAR EL DENTRÍFRICO DE ALOE VERA Y ALOE VERA CON PROPÓLEO AL CABO DE 72 HORAS

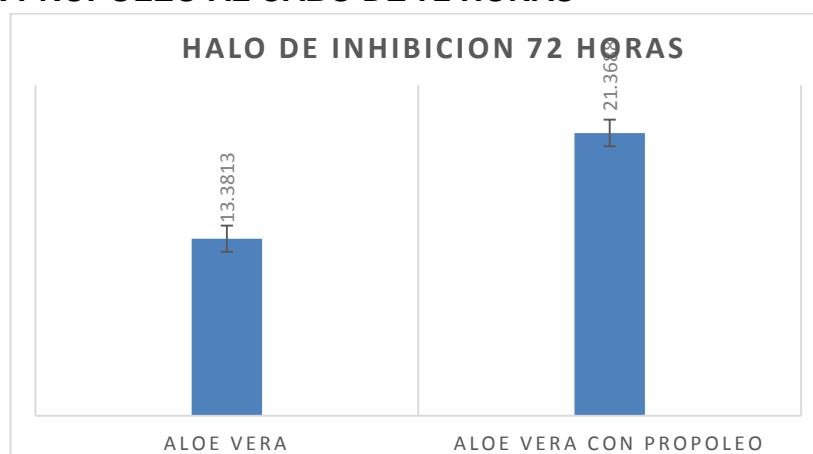


TABLA N° 4

COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIBACTERIANO DE LOS DENTÍFRICOS DE ALOE VERA Y ALOE VERA CON PROPÓLEO EN LA SENSIBILIDAD DEL *STREPTOCOCCUS MUTANS* SEGÚN ESCALA DE DURAFFOURD AL CABO DE 24 HORAS

GRUPO		Frecuencia	Porcentaje
ALOE VERA	SENSIBILIDAD LIMITE (+)	32	100.0
ALOE VERA CON PROPOLEO	MEDIO (++)	23	71.9
	SUMAMENTE SENSIBLE (+++)	9	28.1
Total		32	100.0

Pruebas Estadísticas	
	Halo24
W de Wilcoxon	528.000
Z	-7.564
Sig. asintótica (bilateral)	.000

En la **tabla n° 4**, de acuerdo a la escala de medición de Duraffourd, se evidencia que el dentífrico de aloe vera presenta sensibilidad limite frente a la cepa de *Streptococcus mutans*, a diferencia del dentífrico de aloe vera y propóleo, en el cual el 71.9% tiene sensibilidad media y el 28.1% es sumamente sensible frente a la cepa de *Streptococcus mutans* al cabo de 24 horas.

Al ser considerada la escala de Duraffourd como variable cualitativa, se realizó pruebas estadísticas de contraste, en donde se obtuvo que $p \text{ bilateral} = 0.000$ ($p < 0.005$), lo cual es estadísticamente significativo entre ambos resultados.

(GRAFICO N°4)

GRAFICO N° 4

COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIBACTERIANO DE LOS DENTÍFRICOS DE ALOE VERA Y ALOE VERA CON PROPÓLEO EN LA SENSIBILIDAD DEL *STREPTOCOCCUS MUTANS* SEGÚN ESCALA DE DURAFFOURD AL CABO DE 24 HORAS

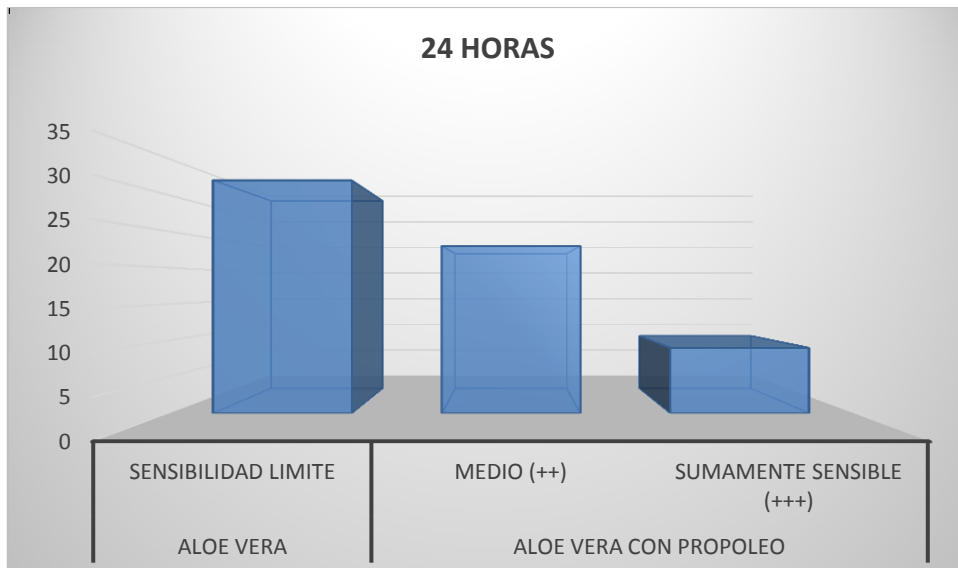


TABLA N° 5

COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIBACTERIANO DE LOS DENTÍFRICOS DE ALOE VERA Y ALOE VERA CON PROPÓLEO EN LA SENSIBILIDAD DEL *STREPTOCOCCUS MUTANS* SEGÚN ESCALA DE DURAFFOURD AL CABO DE 48 HORAS

GRUPO		Frecuencia	Porcentaje (%)
ALOE VERA	SENSIBILIDAD LIMITE (+)	20	62.5
	MEDIO (++)	12	37.5
ALOE VERA CON PROPOLEO	MEDIO (++)	1	3.1
	SUMAMENTE SENSIBLE (+++)	31	96.9
Total		32	100.0

Pruebas Estadísticas	
	HALO48
W de Wilcoxon	534.000
Z	-7.379
Sig. asintótica (bilateral)	.000

En la **tabla n°5**, de acuerdo a la escala de medición de Duraffourd, se evidencia que el dentífrico de aloe vera presenta sensibilidad limite en un 62.5 % y sensibilidad media en un 37.5%, a diferencia del dentífrico con aloe vera y propóleo, en el cual 3.1% tiene sensibilidad media y el 96.9% es sumamente sensible frente a la cepa de *Streptococcus mutans* al cabo de 48 horas.

Al ser considerada la escala de Duraffourd como variable cualitativa, se realizó pruebas estadísticas de contraste, en donde se obtuvo que p bilateral=0.000 ($p<0.005$), lo cual es estadísticamente significativo entre ambos resultados.

(GRAFICO N°5)

GRAFICO N°5

COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIBACTERIANO DE LOS DENTÍFRICOS DE ALOE VERA Y ALOE VERA CON PROPÓLEO EN LA SENSIBILIDAD DEL *STREPTOCOCCUS MUTANS* SEGÚN ESCALA DE DURAFFOURD AL CABO DE 48 HORAS

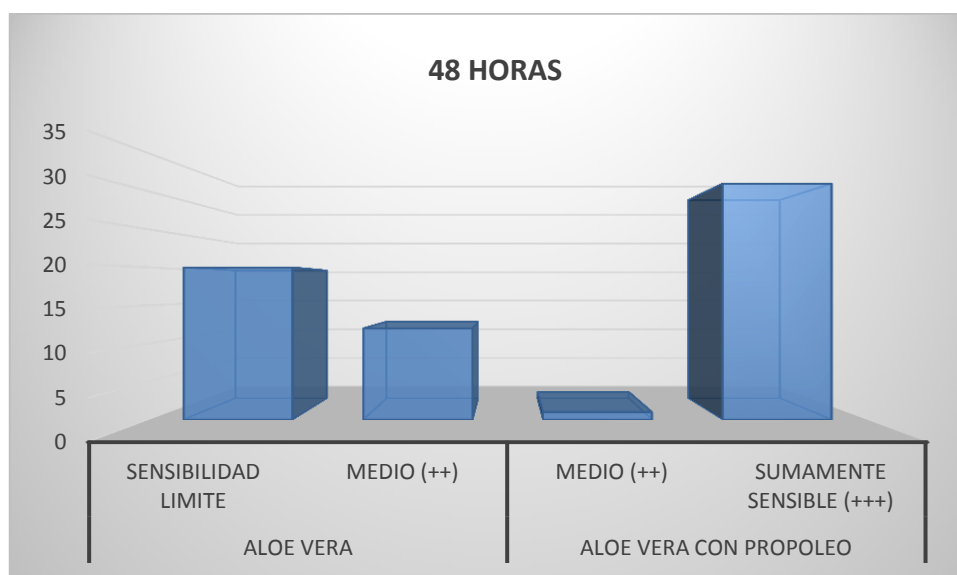


TABLA N° 6

COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIBACTERIANO DE LOS DENTÍFRICOS DE ALOE VERA Y ALOE VERA CON PROPÓLEO EN LA SENSIBILIDAD DEL *STREPTOCOCCUS MUTANS* SEGÚN ESCALA DE DURAFFOURD AL CABO DE 72 HORAS

GRUPO		Frecuencia	Porcentaje (%)
ALOE VERA	SENSIBILIDAD LIMITE (+)	27	84.4
	MEDIO (++)	5	15.6
ALOE VERA CON PROPOLEO	MEDIO (++)	8	25.0
	SUMAMENTE SENSIBLE (+++)	24	75.0
Total		32	100.0

Pruebas Estadísticas	
	HALO72
W de Wilcoxon	548.000
Z	-7.107
Sig. asintótica (bilateral)	.000

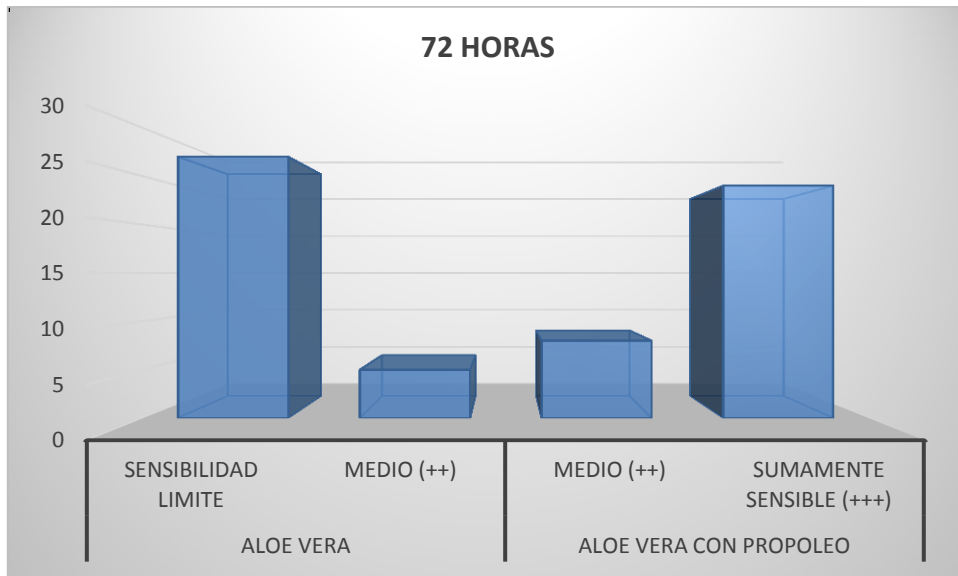
En la **tabla n° 6**, de acuerdo a la escala de medición de Duraffourd, se observa que el dentífrico de aloe vera presenta sensibilidad limite en un 84.4 % y sensibilidad media en un 15.6%, a diferencia del dentífrico con aloe vera y propóleo, en el cual 25% tiene sensibilidad media y el 75% es sumamente sensible frente a la cepa de *Streptococcus mutans* al cabo de 72 horas.

Al ser considerada la escala de Duraffourd como variable cualitativa, se realizó pruebas estadísticas de contraste, en donde se obtuvo que p bilateral=0.000 ($p < 0.005$), lo cual es estadísticamente significativo entre ambos resultados.

(GRAFICO N° 6)

GRAFICO N° 6

COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIBACTERIANO DE LOS DENTÍFRICOS DE ALOE VERA Y ALOE VERA CON PROPÓLEO EN LA SENSIBILIDAD DEL *STREPTOCOCCUS MUTANS* SEGÚN ESCALA DE DURAFFOURD AL CABO DE 72 HORAS



5.2 Análisis inferencial, pruebas estadísticas paramétricas, no paramétricas, de correlación, de regresión u otras

TABLA N°7

DETERMINACIÓN DE LOS HALOS DE INHIBICIÓN DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* DESPUÉS DE APLICAR EL DENTÍFRICO DE ALOE VERA Y ALOE VERA CON PROPÓLEO AL CABO DE 24, 48 Y 72 HORAS

	GRUPO	N	Media	Desviación estándar
24 HORAS	ALOE VERA	32	12.0594	.55524
	ALOE VERA CON PROPOLEO	32	19.1906	1.49458
48 HORAS	ALOE VERA	32	13.8063	.80319
	ALOE VERA CON PROPOLEO	32	22.9375	1.89834
72 HORAS	ALOE VERA	32	13.3813	.84983
	ALOE VERA CON PROPOLEO	32	21.3688	1.49049

En la **tabla n° 7**, se observa un cuadro comparativo de los halos de inhibición del *Streptococcus mutans ATCC25175*, en el cual se evidencia al cabo de 24, 48 y 72 horas, el dentífrico de aloe vera tiene un promedio inferior que va de 12.0594 ± 0.55524 mm a 13.8063 ± 0.80319 mm, a diferencia del dentífrico de aloe vera con propóleo, que tiene un promedio superior de 19.1906 ± 1.49458 mm a 22.9375 ± 1.89634 mm. Por ende, se podría asumir que el dentífrico de aloe vera con propóleo tiene mayor efecto antibacteriano que el dentífrico de aloe vera, teniendo un pico mayor su efecto al cabo de 48 horas en ambos grupos.

(FIGURA N°7)

GRAFICO N°7

DETERMINACIÓN DE LOS HALOS DE INHIBICIÓN EN CEPAS DE STREPTOCOCCUS MUTANS DESPUÉS DE APLICAR EL DENTÍFRICO DE ALOE VERA Y ALOE VERA CON PROPÓLEO AL CABO DE 24, 48 Y 72 HORAS

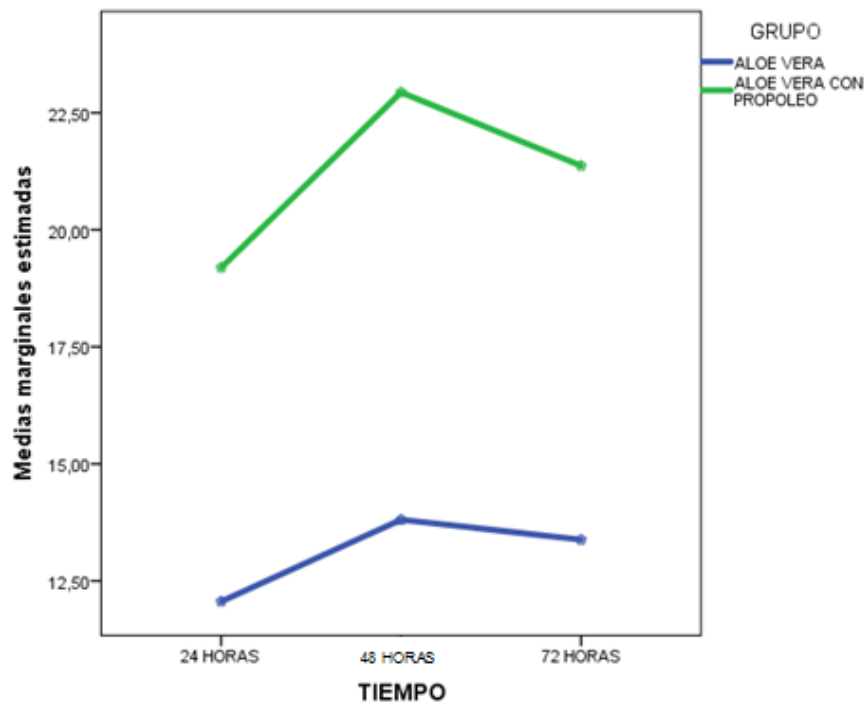


TABLA N° 8

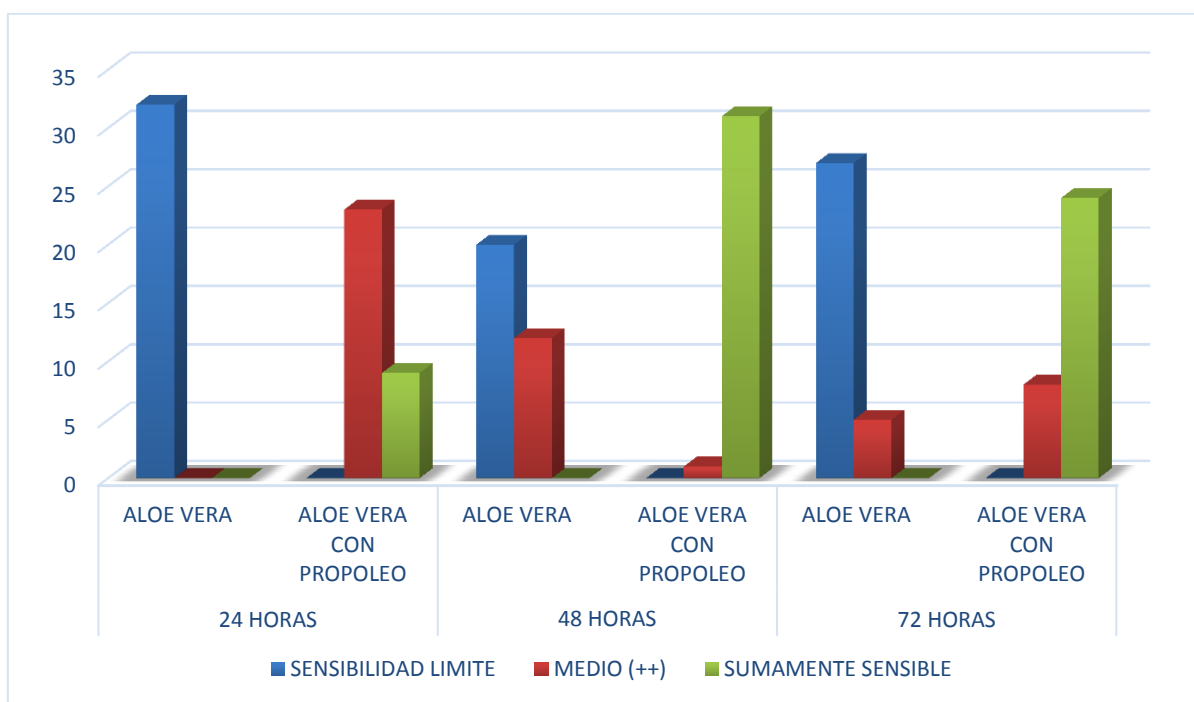
COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIBACTERIANO DE LOS DENTÍFRICOS DE ALOE VERA Y ALOE VERA CON PROPÓLEO EN LA SENSIBILIDAD DEL *STREPTOCOCCUS MUTANS* SEGÚN ESCALA DE DURAFFOURD AL CABO DE 24, 48 Y 72 HORAS

GRUPO		24 HORAS		48 HORAS		72 HORAS	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
ALOE VERA	SENSIBILIDAD LIMITE(+)	32	100.0	20	62.5	27	84.4
	MEDIO (++)	0	0.0	12	37.5	5	15.6
	Total	32	100.0	32	100.0	32	100.0
ALOE VERA CON PROPOLEO	MEDIO (++)	23	71.9	1	3.1	8	25.0
	SUMAMENTE SENSIBLE (+++)	9	28.1	31	96.9	24	75.0
	Total	32	100.0	32	100.0	32	100.0

En la **tabla n° 8**, de acuerdo a la escala de medición de Duraffourd, se evidencia una tabla comparativa de los 3 tiempos, en el cual el dentífrico de aloe vera presenta sensibilidad limite en el 100% de las muestras en las 24 horas, a las 48 horas disminuye teniendo como resultado 62.5% en sensibilidad limite y 37.5% en sensibilidad media; y a las 72 horas aumenta teniendo como resultado 84.4% en sensibilidad limite y disminuye a 15.6% sensibilidad media, a diferencia del dentífrico con aloe vera y propóleo, en el cual al cabo de las 24 horas tiene sensibilidad media en 71.9% de las muestras mientras que 28.1% es sumamente sensible, sin embargo a las 48 horas cambia la sensibilidad bacteriana, siendo el 96.9% sumamente sensible y la sensibilidad media solo está en un 3.1% de las muestras, pero al cabo de las 72 horas se evidencia que el 75% aún se mantiene sumamente sensible e incrementa el número de sensibilidad media a 25% de las muestras. **(FIGURA N°8)**

FIGURA N°8

COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIBACTERIANO DE LOS DENTÍFRICOS DE ALOE VERA Y ALOE VERA CON PROPÓLEO EN LA SENSIBILIDAD DEL *STREPTOCOCCUS MUTANS* SEGÚN ESCALA DE DURAFFOURD AL CABO DE 24, 48 Y 72 HORAS



5.3 Comprobación de hipótesis, técnicas estadísticas empleadas

Se realizó la evaluación de las hipótesis con la prueba de Levene de igualdad de varianzas y t-student, obteniendo los siguientes resultados:

TABLA N° 9

PRUEBA DE HIPÓTESIS: EL EFECTO ANTIBACTERIANO DEL DENTÍFRICO DE ALOE VERA CON PROPÓLEO SERÁ MAYOR QUE EL DENTÍFRICO DE ALOE VERA EN LA SENSIBILIDAD DEL *STREPTOCOCCUS MUTANS* IN VITRO AL CABO DE 24 HORAS

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior	
HI24	Se asumen varianzas iguales	35.400	.000	-25.302	62	.000	-7.13125	.28185	-7.69466	-6.56784
	No se asumen varianzas iguales			-25.302	39.397	.000	-7.13125	.28185	-7.70116	-6.56134

Tabla n° 9 Demuestra que la prueba estadística de Levene tiene un valor de 35.400 y su valor de $p= 0.000(p<0.05)$, indica que la varianza no es igual entre los grupos, asimismo el valor estadístico de t es -25.302 y su valor de p bilateral= 0.000 ($p<0.05$), indicaría que no hay similitud entre la varianza de ambos grupos de estudio (dentífricos), asimismo muestra diferencias entre las medias de grupos representados entre ambos dentífricos al cabo de las 24 horas. En cuanto a sus límites de intervalo de confianza nos indican para los dos grupos al cabo de 24 horas, se encuentran entre -7.69466 y -6.56784; dado que sus diferencias de medias es -7.13125, este resultado permite aceptar que las medias de ambas se muestran estadísticamente iguales, ya que se encuentran dentro de los intervalos.

TABLA N° 10

PRUEBA DE HIPÓTESIS: EL EFECTO ANTIBACTERIANO DEL DENTÍFRICO DE ALOE VERA CON PROPÓLEO SERÁ MAYOR QUE EL DENTÍFRICO DE ALOE VERA EN LA SENSIBILIDAD DEL *STREPTOCOCCUS MUTANS* IN VITRO AL CABO DE 48 HORAS

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	T	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior	
HI48	Se asumen varianzas iguales	23.540	.000	-25.059	62	.000	-9.13125	.36438	-9.85964	-8.40286
	No se asumen varianzas iguales			-25.059	41.754	.000	-9.13125	.36438	-9.86674	-8.39576

Tabla n° 10 Demuestra que el estadístico de Levene tiene un valor de 23.540 y su valor de $p= 0.000(p<0.05)$, indica que la varianza no es igual entre los grupos, asimismo el valor estadístico de t es -25.059 y su valor de p bilateral= 0.000 ($p<0.05$), indicaría que no hay similitud entre la varianza de ambos grupos de estudio (dentífricos), asimismo muestra diferencias entre las medias de grupos representados entre ambos dentífricos al cabo de las 48 horas. Por tanto sus límites de intervalo de confianza nos indican para los dos grupos al cabo de 48 horas que se encuentran entre -9.85964 y -8.40286; dado que sus diferencias de medias es -9.13125, este resultado permite aceptar que las medias de ambas se muestran estadísticamente iguales, ya que se encuentran dentro de los intervalos.

TABLA N°11

PRUEBA DE HIPÓTESIS: EL EFECTO ANTIBACTERIANO DEL DENTÍFRICO DE ALOE VERA CON PROPÓLEO SERÁ MAYOR QUE EL DENTÍFRICO DE ALOE VERA EN LA SENSIBILIDAD DEL *STREPTOCOCCUS MUTANS* IN VITRO AL CABO DE 72 HORAS

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	T	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior	
HI72	Se asumen varianzas iguales	9.232	.003	-26.335	62	.000	-7.98750	.30330	-8.59380	-7.38120
	No se asumen varianzas iguales			-26.335	49.229	.000	-7.98750	.30330	-8.59694	-7.37806

Tabla n° 11 Demuestra que el estadístico de Levene tiene un valor de 9.232 y su valor de $p= 0.003(p<0.05)$, indica que la varianza no es igual entre los grupos, asimismo el valor estadístico de t es -26.335 y su valor de p bilateral= 0.000 ($p<0.05$), indicaría que no hay similitud entre la varianza de ambos grupos de estudio (dentífricos), asimismo muestra diferencias entre las medias de grupos representados entre ambos dentífricos al cabo de las 72 horas. Por tanto sus límites de intervalo de confianza nos indican para los dos grupos al cabo de 72 horas, se encuentran entre -8.59380 y -7.38120; dado que sus diferencias de medias es -7.98750, este resultado permite aceptar que las medias de ambas se muestran estadísticamente iguales, ya que se encuentran dentro de los intervalos.

TABLA N° 12

PRUEBA DE U DE MANN WHITNEY. PRUEBA LA HIPÓTESIS: EL EFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DEL DENTÍFRICO DE ALOE VERA CON PROPOLEO SERÁ MAYOR QUE EL DENTIFRICO DE ALOE VERA EN LA SENSIBILIDAD DEL *STREPTOCOCCUS MUTANS* AL CABO DE 24, 48 Y 72 HORAS

U de mann-Whitney	
Halo 24 horas	0.000
Halo 48 horas	6.000
Halo 72 horas	20.000

TABLA N° 13

PRUEBA DE FRIEDMAN. PRUEBA LA HIPÓTESIS: EL EFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DEL DENTIFRICO DE ALOE VERA CON PROPÓLEO SERÁ MAYOR QUE EL DENTIFRICO DE ALOE VERA EN LA SENSIBILIDAD DEL *STREPTOCOCCUS MUTANS* AL CABO DE 24, 48 Y 72 HORAS

Prueba de Friedman		
ALOE VERA	N	32
	Chi-cuadrado	18.167
	Gl	2
	Sig. Asintótica	.000
ALOE VERA CON PROPOLEO	N	32
	Chi-cuadrado	34.455
	Gl	2
	Sig. Asintótica	.000

TABLA N°13, se demuestra que $p=0.000(p<0.05)$, por tanto hay diferencia estadística significativa, lo cual afirma la hipótesis.

TABLA N° 14
ANOVA MEDIDAS REPETIDAS

PRUEBAS MULTIVARIANTE^A						
Efecto	Valor	F	Gl de hipótesis	gl de error	Sig.	
TIEMPO	Traza de Pillai	.854	178,175 ^b	2.000	61.000	.000
	Lambda de Wilks	.146	178,175 ^b	2.000	61.000	.000
	Traza de Hotelling	5.842	178,175 ^b	2.000	61.000	.000
	Raíz mayor de Roy	5.842	178,175 ^b	2.000	61.000	.000
TIEMPO * GRUPO	Traza de Pillai	.487	28,976 ^b	2.000	61.000	.000
	Lambda de Wilks	.513	28,976 ^b	2.000	61.000	.000
	Traza de Hotelling	.950	28,976 ^b	2.000	61.000	.000
	Raíz mayor de Roy	.950	28,976 ^b	2.000	61.000	.000

a. Diseño : Intersección + GRUPO Diseño dentro de sujetos: factor1

b. Estadístico exacto

En la **TABLA N° 14**, se evidencia que hubo diferencia del efecto antibacteriano en los 3 tiempos de evaluación en tiempo, asimismo es diferente el efecto antibacteriano entre ambos grupos de dentífricos.

5.4 Discusión

Debido al incremento de interés de la población hacia el cuidado de la salud bucal, en especial por el desarrollo de patologías orales como es la caries dental, marcas comerciales de productos de higiene bucal han desarrollado múltiples dentífricos que ayudan a combatirlas, los cuales muchos de ellos han introducido sustancias como flúor, gluconato de clorhexidina, xilitol, peróxido de hidróxido, y a ello también se debe la incorporación de extractos naturales como es el aloe vera y propóleo. En vista de la incorporación de estos extractos naturales, se han realizado múltiples estudios para comprobar si dichas sustancias tienen un efecto positivo en la salud.

El extracto de aloe vera se obtienen de la planta aloe vera, cuyo gel es transparente e insípido, está conformado de vitaminas A, C y E, enzimas, hormonas, minerales, antraquinonas, esteroides, aminoácidos, saponinas y ácido salicílico; los cuales hacen que tenga beneficiosas propiedades como su actividad antibacteriana, regeneradora, antiviral, antifúngica, antiinflamatoria, analgésica, anticancerosa, inmunomoduladora y gastroprotector.^{5,6}

Por otro lado vemos al propóleo, el cual es una sustancia resinosa que varía de acuerdo a la ubicación de su colmena, el clima y tipo de abeja, sin embargo no deja de ser efectiva, ya que esta posee propiedades similares al del aloe vera como antimicrobiana, antiinflamatoria, anestésica, analgésica, regeneradora, antitumoral, antiulcerosa, hepatoprotector, e inclusive no se ha mostrado tener contraindicaciones ni reacciones alérgicas cuando el propóleo es extraída en su forma pura o resinosa, lo cual lo hace segura, sin embargo otros autores

consideran que la reacción alérgica que se desencadenan aún es desconocida.

27,28

Por tanto la presente investigación, el cual es de tipo cuasi-experimental in vitro, tuvo como propósito determinar el efecto antibacteriano entre los dentífricos de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del *Streptococcus mutans* ATCC 25175 al cabo de 24, 48 y 72 horas; evidenciando que ambas sustancias poseen efecto antibacteriano pero con diferente tipo de sensibilidad, ya que en sus resultados obtenidos se evidencia que el dentífrico de aloe vera con propóleo tuvo mayores halos de inhibición con promedio que van de 19.1906 ± 1.49458 mm a las 24 horas, 22.9375 ± 1.89834 mm a las 48 horas y 21.3688 ± 1.49049 al cabo de 72 horas, lo cual de acuerdo a la escala de Duraffourd esto equivaldría que dicho dentífrico tuvo una sensibilidad media a las 24 horas y al cabo de 48 y 72 horas paso a ser sumamente sensible; en contraste a los resultados obtenidos del dentífrico de aloe vera, cuyos halos de inhibición fueron menores en los tres tiempos, denotando que tuvo una sensibilidad limite según la escala de Duraffourd, pero aun así demuestra poseer efecto antibacteriano.

Asimismo, cabe recalcar que la presente investigación tuvo como tamaño de la muestra para cada dentífrico 32 placas Petri con cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, y en las cuales cada una de ellas tenía un disco estéril con 10 ul de dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en el centro respectivamente.

Por tanto al revisar detalladamente se evidenció en porcentaje de acuerdo al grupo muestral, que el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera con propóleo no fue equiparable en todas las placas, ya que al cabo de las 24 horas

se obtuvo que el 71.9% tenían sensibilidad media y 28.1% fueron sumamente sensible; a las 48 horas 96.9% mostro ser sumamente sensible pero 3.1% tuvo sensibilidad media y a las 72 horas solo el 75% continuaba siendo sumamente sensible y 25% tenían sensibilidad media; a diferencia del efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera, que al inicio el 100% mostro tener sensibilidad limite, luego al pasar a las 48 horas esta se redujo en 62.5% y al cabo de las 72 horas incrementa el porcentaje con 84.4% con sensibilidad limite.

De acuerdo a los resultados obtenidos, algunos autores muestran similitudes y/o contraste en sus estudios anteriores, a continuación se expondrán cada uno de ellos:

De acuerdo a estudios anteriores, se evidencia que el aloe vera y el propóleo poseen efecto antibacteriano; debido a ello han sido materia de estudio para determinar la sensibilidad bacteriana de bacterias orales, como por ejemplo el *Streptococcus mutans*, quien se presenta al inicio y desarrollo de la caries dental ¹⁰⁻¹⁶

Por tanto, en el estudio de Barrientos L *et al* (2013), cuyo estudio experimental, permitió determinar la caracterización química y botánica de las muestras de propóleos chilenos frente a bacterias cariogénicas, evidenciando que el propóleo, de acuerdo a cada región de chile tiene diferente acción inhibitoria teniendo un promedio de halo de inhibición de 15.288 ± 3.366 mm, determinando así su buen efecto antibacteriano, asimismo otro estudio, Anuate C *et al* (2013), mediante su estudio clínico aleatorio doble ciego, tuvo como objetivo determinar el efecto antimicrobiano del placebo, propóleo tipificado y clorhexidina al 0.12% durante 28

días; y como resultado se obtuvo que el propóleo fue superior a la clorhexidina reduciendo los niveles de *Streptococcus mutans* siendo significativo; a raíz de esto hace que el resultado obtenido con el presente estudio sea similar; y esto se confirma con los resultados obtenidos, cuyos promedios fueron de: 19.1906 ± 1.49458 mm en las primeras 24 horas y su promedio máximo de 22.9375 ± 1.89634 mm a las 48 horas, afirmando así que el propóleo es un buen complemento por poseer una excelente acción antibacteriana para el dentífrico de aloe vera, permitiéndole incrementar o potenciar su efecto. Asimismo, Jara R. (2014), también evidencia a través de su estudio experimental in vitro, en donde hace la comparación de 5 propóleos peruanos sobre cepas de *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sanguinis*, del cual 4 son de marcas comerciales (Tintura de propóleo Farmagel, Tintura de propóleo Max, Madre Natura, Kaita®) y uno es extracto metanólico de propóleo de Oxapampa (elaborado en el laboratorio de Bioquímica de la UPC), denotando como resultado que el extracto de propóleo de Oxapampa tuvo mayores halos de inhibición con un promedio de 33.15 ± 3.26 mm frente a las cepas de *S. mutans* y 23.23 ± 0.82 mm frente a *S. sanguinis*, a diferencia de las marcas comerciales, en donde solo la tintura de propóleo Farmagel tuvo mayor efectividad seguida de Madre Natura y Kaita, excepto el de la marca Max, en donde no se evidenció efecto alguno, sin embargo al ser realizada la comparación con el grupo control dado por la clorhexidina, se pudo observar que sus halos de inhibición fueron de $25.6\text{mm} \pm 3.8$ mm en *S. mutans* y en *S. sanguinis* de $23.2\text{mm} \pm 1.4\text{mm}$, siendo entonces la efectividad antibacteriana del propóleo superior a la clorhexidina, por tanto sus resultados no se alejan de los resultados obtenidos en la presente investigación,

considerado así al propóleo un buen agente antibacteriano, el cual permita un buen control en la aparición de caries dental.

Por otro lado, Karumari J *et al* (2014), quienes su investigación nace a partir del análisis de las hojas de Aloe vera, Ocimum sanctum y Sesbania grandiflora; por tanto dentro de sus resultados obtuvieron que el efecto inhibitorio del Aloe vera fue menor a comparación de las otras, sin embargo cabe rescatar que su extracto de cloroformo tuvo mayor sensibilidad sobre el *S. mutans* que en su estado acuoso o su extracto etanólico derivado, por lo tanto si es efectiva, lo cual hace que no se descarte su uso en el futuro. En tanto se podría denotar que a través de la presente investigación que el efecto antibacteriano del aloe vera es relativo a lo mencionado anteriormente, ya que en sus resultados se refleja una sensibilidad limite cuyos promedios varían de 12.0594 ± 0.55524 mm a 13.8063 ± 0.80319 mm, creyendo así que si posee efectividad.

Como también en otro estudio, realizado por Jain I *et al* (2015), realiza la comparación de 6 extractos de plantas indias entre ellas está el Aloe vera sobre *S. mutans*, evidenciando que el extracto crudo de aloe vera tuvo un halo de inhibición de 6.17 mm, pero a nivel acuoso su halo de inhibición fue mayor con 12.15 mm, siendo así su sensibilidad limite, lo cual se asemeja al resultado obtenido durante los 3 tiempos en la presente investigación, confirmando su actividad antibacteriana sobre el *S. mutans*

En ese mismo año, Mohsin S *et al* (2015), a través de su estudio de tipo clínico microbiológico, determino que la pasta dental con propóleo sobre *Streptococcus mutans* evidenció tener actividad antimicrobiana en el primer día, y al cabo de la

semana se redujo a 81%, sin embargo cerca de la tercera y cuarta semana aún demostraba tener una reducción significativa en el recuento de *S. mutans*, lo cual se asemeja a la acción antibacteriana dada por el dentífrico de aloe vera con propóleo, a pesar de no haberse realizado la evaluación a largo plazo y en pacientes, se obtuvo que la efectividad de la misma era buena, siendo la sensibilidad frente al *S. mutans* en sus intervalos de tiempo de: sensibilidad media en las 24 horas, y en las 48 y 72 horas se convirtió en sumamente sensible. Por tanto este dentífrico tiene un efecto antibacteriano excelente, lo cual permitiría el control de desarrollo de bacterias y daño en los tejidos bucales.

En el siguiente año, Jain S *et al* (2016), realizaron un estudio experimental cuyo objetivo fue evaluar la actividad antimicrobiana e inhibidora del Gel de Aloe vera sobre diversas bacterias entre ellas el *Streptococcus mutans*, y como resultado se obtuvo que el gel mostró tener efecto antimicrobiano al 100 % y 50%, sin embargo el resultado de dichas concentraciones fueron un halo de inhibición de 6.8 mm frente al *S. mutans*, igualmente, Queirolo P *et al* (2016), también presentan resultados similares, ya que al demostrar el efecto antimicrobiano del extracto etanólico del Aloe vera en diferentes concentraciones, se obtuvo que en concentraciones de 25 mg/ml, 50 mg/ml y 100 mg/ml si hubo efecto inhibitorio, siendo sus halos de inhibición de 6.5 mm, 7.7 mm y 8.8 mm respectivamente. Se puede observar que los resultados obtenidos contrastan al presente estudio, el cual presenta su halo de inhibición mucho mayor, teniendo así una sensibilidad límite de acuerdo a la escala de Duraffourd en los tres tiempos evaluados.

Por otro lado, Cayo C *et al* (2016) a través de su estudio experimental del efecto antimicrobiano del propóleo en el crecimiento de cepas de *Streptococcus mutans*,

manifiesto que los halos de inhibición son iguales en concentraciones de 10%, 20% y 30%, asimismo solo basta con la concentración del 10 % de propóleo para tener un efecto inhibitorio positivo, lo cual indicaría que efectivamente el propóleo es un buen agente antimicrobiano. A ello también se suma Ramírez T *et al* (2016), a través de su estudio experimental, determinó el efecto inhibitorio del extracto etanólico de propóleo sobre *Streptococcus mutans* y *Candida albicans*, evidenciando que en sus concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100% sus halos de inhibición fueron 7.5 mm, 10.5 mm, 11.7 mm y 14.25 mm frente a *S. mutans* y en cuanto a la *C. albicans* denotó resultados de 6.10 mm, 6.95 mm, 8.6 mm y 11.8 mm respectivamente al cabo de las 24 horas que fue su evaluación, lo cual se podría afirmar que el propóleo es mucho más efectivo frente a *S. mutans* que en *C. albicans*. Sin embargo, al mismo tiempo esto permite afirmar los resultados obtenidos del presente estudio y por ende el propóleo se consideraría un buen agente antibacteriano que potencia la acción antibacteriana del aloe vera.

Como resultado evidenciamos que a lo largo de múltiples investigaciones, algunos autores refuerzan que el aloe vera posee efecto antibacteriano como Karumari J *et al* (2014), Jain I *et al* (2015), Jain S *et al* (2016) y Queirolo P *et al* (2016), al igual que el propóleo, Barrientos L *et al* (2013), Anuate C *et al* (2013), Jara R (2014), Mohsin S *et al* (2015), Cayo C *et al* (2016) y Ramírez T *et al* (2016); por tanto a través de las mismas observamos que el propóleo es mucho mejor a pesar que este pueda variar, además se considera un buen agente potenciador antibacteriano, lo cual se demuestra en la presente investigación. Sin embargo, ambas sustancias han sido de mucha ayuda desde que se introdujo en los dentífricos, ya que gracias a ellos se ha permitido el control de la caries dental

como también evitar y prevenir el desarrollo de otras patologías como son las enfermedades periodontales, ya que ambas al igual que poseen efecto antibacteriano, también poseen otras que hacen que sean efectivas en el cuidado de la salud bucal.

CONCLUSIONES

- Se evidenció que ambos dentífricos poseen actividad antibacteriana, lo cual se ve reflejado con el tamaño de halo de inhibición obtenida.
- El dentífrico de aloe vera tuvo menor halo de inhibición a diferencia del dentífrico de aloe vera con propóleo al cabo de 24, 48 y 72 horas, evidenciando que dicho dentífrico posee mayor efecto antibacteriano.
- Al cabo de las 24 horas, el dentífrico de aloe vera tuvo menor halo de inhibición, lo cual de acuerdo a la escala de Duraffourd, se consideraría que su sensibilidad fue limite; a diferencia del dentífrico de aloe vera con propóleo, cuya sensibilidad fue media.
- Al cabo de las 48 horas, el dentífrico de aloe vera mostró un aumento en su halo de inhibición, sin embargo de acuerdo a la escala de Duraffourd su resultado aún se encontraba dentro de sensibilidad limite, asimismo el dentífrico de aloe vera con propóleo a las 48 horas, el cual también aumento, este vario a ser sumamente sensible; por tanto ambos demuestran que aún mantienen su efecto antibacteriano, a su vez que el dentífrico de aloe vera con propóleo tuvo mayor impacto.
- Al cabo de las 72 horas, ambos dentífricos muestran disminución del tamaño de sus halos de inhibición, sin embargo esta diferencia no es muy significativa ya que aún se mantienen dentro de su misma escala, sensibilidad limite y sumamente sensible, por lo cual el dentífrico de aloe vera con propóleo continua teniendo mayor impacto.

RECOMENDACIONES

- En la presente investigación, se empleó como objeto de estudio a la bacteria *Streptococcus mutans*, por tanto es importante que si se piensa realizar su aislamiento, esta debe realizarse de manera cuidadosa siguiendo un protocolo o en todo caso se realice la compra de la cepa en un laboratorio de renombre como Laboratorio Gen Lab, para evitar futuros fracasos, asimismo su conservación y manipulación debe ser cuidadosa siguiendo las instrucciones del laboratorio.
- Como también, se recomienda para futuras investigaciones que se use el medio de cultivo Agar Mueller-Hinton, pero adicionado con sangre, ya que en el proceso de investigación al realizarse sin sangre solo se obtuvo resultados nulos alargando así el tiempo de investigación, asimismo gracias al medio se pudo visualizar mejor los halos de inhibición.
- Se sugiere que durante la siembra del *Streptococcus mutans*, se realice con hisopos estériles de manera estriada, ya que a diferencia del asa de siembra, este permite que tenga una mejor distribución en las placas.
- Realizar estudios con más especies bacterianas, asimismo evaluar el efecto antibacteriano de los mismos u otros dentífricos al cabo de 8,16 y 24 horas, para ampliar el conocimiento y ser más específicos en su efectividad diaria.
- Para realizar la medida de los halos de inhibición es preferible usar la regla vernier a diferencia de la regla convencional, ya que es más exacta, asimismo previamente se debe verificar si la regla esta calibrada.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Ojeda J, Oviedo E, Salas L. *Streptococcus mutans* y caries dental. Rev CES Odontología. 2013; 26(1):44-56.
2. Marcantoni M. Capítulo 19 Caries Dental, antimicrobianos y vacunas para su control. En: Negroni M. Microbiología Estomatológica Fundamentos y guías prácticas. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana, 2009. p 251-260.
3. Pedro D, García L. Bioquímica de la caries dental. Rev haban cienc med 2010; 9(2):156-166.
4. Maravi Inga G. Efecto antibacteriano y antifúngico del aceite esencial de: Menta piperita (Menta), Origanum vulgare (Orégano) y Cymbopogon citratus (Hierba luisa) sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175, *Lactobacillus acidophilus* ATCC 10746 y *Candida albicans* ATCC90028 [Tesis CD]. Lima-Perú; Universidad Privada Norbert Wiener; 2012.
5. Domínguez R, Arzate I, Chanona J, Welti J, Alvarado J et al. Gel de Aloe vera: Estructura, composición química, procesamiento, actividad biológica e importancia en la industria farmacéutica y alimentaria. Revista mexicana de Ingeniería química. 2012; 11(1):23-43.
6. Galleguillos M, Da Silva R. Aplicación terapéutica del Aloe Vera L. en Odontología. Salus online 2013; 17(3):42-50.
7. Dentaïd Pasta dentífrica de Aloe vera Vitis. [En línea] 2017 [Fecha de acceso 4 de febrero del 2017]. URL disponible en: <http://www.vitis.es/>
8. Mayta F, Sacsquispe S, Ceccarelli J, Alania J. Propóleo Peruano: Una nueva alternativa terapéutica antimicrobiana en Estomatología. Rev Estomatol Herediana. 2012; 22(1):50-58.
9. Forever bright toothpaste Pasta dentífrica de Aloe vera y propóleo. [En línea] 2017 [Fecha de acceso 4 de febrero del 2017]. URL disponible en: <http://www.productosforeverperu.com/>
10. Barrientos L, Herrera C, Montenegro G, Ortega X, Veloz J et al. Caracterización química y botánica de propóleo chilenas y la actividad biológica de las bacterias cariogénicas *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sobrinus*. Braz J Microbiol. 2013; 44 (2): 577-585.
11. Anauate C, Marcucci A, Paulino N, Anido A, Amore R et al. Efectos del propóleo tipificado en *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus*: Ensayo clínico randomizado. Brazilian Dental Science. 2013; 16(2): 31-36.

12. Karumari J, Vijayalakshmi K, Tamilarasi L, Balasubramanian E. Actividad Antibacteriana de los extractos de Aloe Vera, Ocimum Sanctum y Sesbania Grandiflora contra bacterias Gram Positivas. Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences. 2014; 4 (35): 60-63.
13. Jain I, Jain P, Bisht D, Sharma A, Srivastava B, Gupta N. Evaluación comparativa de la eficacia antibacteriana de seis extractos de plantas indias contra *Streptococcus mutans*. J Clin Res Diagn. 2015 Feb; 9(2): ZC50-53.
14. Mohsin S, Manohar B, Rajesh S, Asif Y. Los efectos de un dentífrico que contiene propóleos sobre *Streptococcus mutans*: Estudio clínico microbiológico. Ethiop J Sci Salud. 2015 Ene; 25(1):9-16.
15. Jain S, Rathod N, Nagi R, Sur J, Laheji A, Gupta N et al. Efecto Antibacteriano del Gel de Aloe Vera contra patógenos orales: Estudio In Vitro. J Clin Res Diagn. 2016 Nov; 10 (11): ZC41-ZC44.
16. Jara Muñoz R. Evaluación in vitro del efecto antibacteriano de cinco propóleos peruanos sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC25175 y *Streptococcus sanguinis* ATCC 10556 [Tesis CD].Lima-Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2014.
17. Cayo C, Quijandria L, Ramos J. Evaluación in vitro del efecto antibacteriano del Propóleo sobre cultivos de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175).Ciencia y Desarrollo.2016 Jul-Dic; 19(2):19-24.
18. Ramírez Arenas T, Vilcapaza Condori M. Efecto inhibitorio del extracto de propóleo sobre microorganismos *Streptococcus mutans* y *Candida albicans* que colonizan la cavidad oral en pacientes adultos de la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano [Tesis CD].Puno-Perú: Universidad Nacional del Altiplano; 2016.
19. Queirolo Cacique P, Muñoz Vásquez M. Efecto antimicrobiano in vitro del extracto etanólico de Alóe vera, L. sobre *Streptococcus mutans* [Tesis CD]. Iquitos-Perú: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; 2016.
20. Baca García P, Martínez Lizán I. Caries dental. En: Cuenca Sala E, Baca García P. Odontología Preventiva y comunitaria. Barcelona:Masson; 2013.p.93-106.
21. Hernández Martínez M. Aislamiento y cuantificación de *Streptococcus mutans* en saliva en niños de la escuela primaria "Ignacio Ramírez" [Tesis CD]. Venezuela: Universidad Veracruzana; 2011.

22. Marcantoni M. Capítulo 18 Ecología de la cavidad bucal. En: Negroni M. Microbiología Estomatológica Fundamentos y guías prácticas. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana, 2009. p 239-243.
23. Huari Guerrero G. Efecto antibacteriano in vitro del Aceite esencial de *Mithostachys mollis*(Muña) en *Streptococcus mutans* [Tesis CD]. Lima-Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014.
24. Duraffourd C, Hervocourt L, Lapraz JC. Cuadernos de Fitoterapia Clínica. 1º ed. España: Masson S.A; 1986.
25. Villafranca F, García Suarez A, Pardo López B, López Iglesias L, Fernández Mondragón P. Capítulo 8 Salud bucodental: Conceptos y métodos para su prevención. Hábitos alimenticios relacionados con la salud bucodental. En: García Fernández J, Cobo Plana J. Manual del técnico superior en Higiene Bucodental. España: Editorial Mad, 2005. p 128-138.
26. Fischman S, Yankell S. Capítulo 6 Dentífricos, enjuagues bucales y gomas de mascar. En: Harris N, García-Godoy F. Odontología preventiva primaria. México: Manuel Moderno, 2005. p 87-100.
27. Arévalo Pinedo C. Efecto antimicrobiano in vitro de tres variedades de própolis frente a *Streptococcus mutans* atcc 25175 [Tesis CD]. Trujillo-Perú; Universidad Privada Antenor Orrego; 2014.
28. Felitti R. Propóleo en Odontología. Usos y aplicaciones Actas Odontológicas. 2014; 9(1):30-37.
29. Ortiz Chaparro M. Actividad analgésica del extracto etanólico del fruto *Vallea stipularis* L.f."Chullur" en ratones [Tesis QF]. Lima-Perú: Universidad Wiener; 2016.
30. Diccionario Académico de la medicina Anestésico. [En línea] 2017 [Fecha de acceso 14 de Setiembre del 2017]. URL disponible en: http://dic.idiomamedico.net/anest%C3%A9sico,_ca
31. Diccionario Académico de la medicina Anestésico. [En línea] 2017 [Fecha de acceso 14 de Setiembre del 2017]. URL disponible en: http://dic.idiomamedico.net/antiinflamatorio,_a
32. Cisterna R. Microbiología. MMWR [en línea] 2007 Mayo [fecha de acceso 3 de febrero del 2017]; 25-27. URL disponible en: www.masdermatologia.com
33. Gómez-Lus M, Calvo A, Prieto J. Capítulo 46 Antibióticos y quimioterápicos: Generalidades. En: Lorenzo Velázquez B. Farmacología Básica y Clínica. Buenos Aires; Madrid: Editorial Medica Panamericana, 2009. p 791-804.

34. Paco K, Ponce L, López M, Aguilar J. Determinación del efecto cicatrizante de Piper aduncum (Matico) en fibroblastos humanos. Rev Peru Exp Salud Pública 2016; 33(3):438-447.
35. Naranjo Rendón D, Naranjo Rendón M, Barroso Benítez R. Importancia de la biota intestinal en la salud y la funcionalidad del cuerpo, recomendaciones y actualización. En: López F, Expósito A. Salud y atención primaria. Madrid: ACCI ediciones; 2016.p.63.
36. Hernández Sampieri R. Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Capítulo 7 Concepción o elección del diseño de investigación Metodología de la investigación En: Toledo Castellanos M dir. Metodología de la Investigación, México: Mc Graw-Hill; 2014. p 126-168.

ANEXOS

ANEXO N°1 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS



**UNIVERSIDAD
ALAS PERUANAS**

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Ficha microbiológica de medición del halo de inhibición sobre *Streptococcus mutans* de acuerdo a Duraffourd.

N° PLACA	Aloe vera (Vitis) Halo de inhibición mm			Aloe vera con propóleo (Forever bright toothpaste) Halo de inhibición mm		
	24 Hrs.	48 Hrs.	72Hrs.	24 Hrs.	48 Hrs.	72 Hrs.
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						
31						
32						

ANEXO N°2: CARTA DE PRESENTACIÓN



CARTA DE PRESENTACIÓN



Pueblo Libre, 15 de Abril del 2017

Dra. CARMEN LUISA AQUIJE DAPOZZO
Jefa De Laboratorio de la UAP

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para expresarle mi respetuoso saludo y al mismo tiempo presentarle a la Bachiller **ROJAS HUAMÁN, DIANA CAROLINA** con código **2010153758**, de la Escuela Profesional de Estomatología - Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud -Universidad Alas Peruanas, quien necesita recabar información en la el área que usted dirige para el desarrollo del trabajo de investigación (tesis).

TÍTULO: "ESTUDIO IN VITRO DEL EFECTO ANTIBACTERIANO ENTRE EL DENTÍFRICO DE ALOE VERA Y ALOE VERA CON PROPÓLEO EN LA SENSIBILIDAD DEL STREPTOCOCCUS MUTANS"

A efectos de que tenga usted a bien brindarle las facilidades del caso.

Anticipo a usted mi profundo agradecimiento por la generosa atención que brinde a la presente.

Atentamente,



UAP UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
Dra. MIRIAM DEL ROSARIO VASQUEZ SEGURA
DIRECTORA
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

ANEXO N°3: CONSTANCIA DE INVESTIGACIÓN



**UNIVERSIDAD
ALAS PERUANAS**

CONSTANCIA DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN



UAP

**UNIVERSIDAD
ALAS PERUANAS**

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA

Lima, 18 de Julio del 2017

Dra. CARMEN LUISA AQUIJE DAPOZZO

Jefa de Laboratorio de la Universidad Alas Peruanas

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para expresarle mi respetuoso saludo y al mismo tiempo mediante el presente documento certifico que la Bachiller: ROJAS HUAMÁN, DIANA CAROLINA con código 2010153758, de la Escuela Profesional de Estomatología de la Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud de la Universidad Alas Peruanas, ha realizado su trabajo de investigación (tesis), durante el periodo de Mayo-Junio del presente año en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud de la Universidad Alas Peruanas.

TITULO: "ESTUDIO IN VITRO DEL EFECTO ANTIBACTERIANO ENTRE EL DENTÍFRICO DE ALOE VERA Y ALOE VERA CON PROPÓLEO EN LA SENSIBILIDAD DEL *STREPTOCOCCUS MUTANS*"

Se expide la presente constancia al interesado para fines que crea conveniente.

Atentamente.-


Mg. BLGO. CARMEN AQUIJE DAPOZZO
JEFA DEL LABORATORIO CENTRAL
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD

ANEXO N°4: CONSENTIMIENTO INFORMADO



UNIVERSIDAD
ALAS PERUANAS

CONSENTIMIENTO INFORMADO



UNIVERSIDAD
ALAS PERUANAS

CONSENTIMIENTO INFORMADO

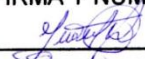
Es grato dirigirme a usted, y así mismo informarle que como Bachiller de la Universidad Alas Peruanas de la Escuela Profesional de Estomatología, estoy realizando un proyecto de investigación sobre "Estudio in vitro del efecto antibacteriano entre el dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del *Streptococcus mutans*", de tal manera que pido que me brinde su apoyo hacia mi persona en la manipulación de instrumentales, materiales y manejo de la cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en el laboratorio, a su vez hago mención que durante la investigación siempre prevalecerá la protección e integridad del grupo humano, por ello les otorgaré las medidas de bioseguridad necesarias para evitar daño al personal y al ambiente. Como también solicito que durante la realización me permitan tomar fotografías durante su proceso y los resultados que se obtengan en las muestras, a su vez se considerará resguardar la identidad de los participantes.

Leído lo anterior, acepto la participación en el trabajo de investigación habiendo leído satisfactoriamente la información.

PERSONAL DE LABORATORIO:

BACHILLER EN TECNOLOGIA MEDICA - LABORATORIO - Quispe Hipolito MARCIAL

FIRMA Y NÚMERO DNI:

 DNI: 43772046

ANEXO N°4: CONSENTIMIENTO INFORMADO



UNIVERSIDAD
ALAS PERUANAS

CONSENTIMIENTO INFORMADO



UNIVERSIDAD
ALAS PERUANAS

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Es grato dirigirme a usted, y así mismo informarle que como Bachiller de la Universidad Alas Peruanas de la Escuela Profesional de Estomatología, estoy realizando un proyecto de investigación sobre "Estudio in vitro del efecto antibacteriano entre el dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del *Streptococcus mutans*", de tal manera que pido que me brinde su apoyo hacia mi persona en la manipulación de instrumentales, materiales y manejo de la cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en el laboratorio, a su vez hago mención que durante la investigación siempre prevalecerá la protección e integridad del grupo humano, por ello les otorgaré las medidas de bioseguridad necesarias para evitar daño al personal y al ambiente. Como también solicito que durante la realización me permitan tomar fotografías durante su proceso y los resultados que se obtengan en las muestras, a su vez se considerará resguardar la identidad de los participantes.

Leído lo anterior, acepto la participación en el trabajo de investigación habiendo leído satisfactoriamente la información.

PERSONAL DE LABORATORIO:

Bach. Pqta Silvia Rengifo Pinedo

FIRMA Y NÚMERO DNI:

Silvia Rengifo Pinedo 05356767

ANEXO N°4: CONSENTIMIENTO INFORMADO



UNIVERSIDAD
ALAS PERUANAS

CONSENTIMIENTO INFORMADO



CONSENTIMIENTO INFORMADO


Es grato dirigirme a usted, y así mismo informarle que como Bachiller de la Universidad Alas Peruanas de la Escuela Profesional de Estomatología, estoy realizando un proyecto de investigación sobre "Estudio in vitro del efecto antibacteriano entre el dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del *Streptococcus mutans*", de tal manera que pido que me brinde su apoyo hacia mi persona en la manipulación de instrumentales, materiales y manejo de la cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en el laboratorio, a su vez hago mención que durante la investigación siempre prevalecerá la protección e integridad del grupo humano, por ello les otorgaré las medidas de bioseguridad necesarias para evitar daño al personal y al ambiente. Como también solicito que durante la realización me permitan tomar fotografías durante su proceso y los resultados que se obtengan en las muestras, a su vez se considerará resguardar la identidad de los participantes.

Leído lo anterior, acepto la participación en el trabajo de investigación habiendo leído satisfactoriamente la información.

PERSONAL DE LABORATORIO:

Técnico Laboratorio Clínico: Cárdenas Cortillo, Shanny

FIRMA Y NÚMERO DNI:

 47915893.

ANEXO N°4: CONSENTIMIENTO INFORMADO



CONSENTIMIENTO INFORMADO



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Es grato dirigirme a usted, y así mismo informarle que como Bachiller de la Universidad Alas Peruanas de la Escuela Profesional de Estomatología, estoy realizando un proyecto de investigación sobre "Estudio in vitro del efecto antibacteriano entre el dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del *Streptococcus mutans*", de tal manera que pido que me brinde su apoyo hacia mi persona en la manipulación de instrumentales, materiales y manejo de la cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en el laboratorio, a su vez hago mención que durante la investigación siempre prevalecerá la protección e integridad del grupo humano, por ello les otorgaré las medidas de bioseguridad necesarias para evitar daño al personal y al ambiente. Como también solicito que durante la realización me permitan tomar fotografías durante su proceso y los resultados que se obtengan en las muestras, a su vez se considerará resguardar la identidad de los participantes.

Leído lo anterior, acepto la participación en el trabajo de investigación habiendo leído satisfactoriamente la información.

PERSONAL DE LABORATORIO:

Asistente de Laboratorio clínico: Anampa Acoste Julián

FIRMA Y NÚMERO DNI:

47946062



ANEXO N°5 MATRIZ DE CONSISTENCIA



PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Principal:</p> <p>¿Qué diferencias in vitro existen entre el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i>?</p>	<p>Principal:</p> <p>Determinar las diferencias in vitro entre el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i>.</p>	<p>Principal:</p> <p>Los dentífricos de aloe vera y aloe vera con propóleo poseen efectividad antibacteriana in vitro sobre la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i>.</p>	<p>Variable Dependiente</p> <p>Sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i></p>	<p>Enfoque: Cualitativo</p> <p>Alcance: -Diseño: Cuasi-experimental In vitro</p>
<p>Secundarios:</p> <p>- ¿Qué diferencias in vitro existen entre el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> al cabo de 24 horas?</p> <p>- ¿Qué diferencias in vitro existen entre el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> al cabo de 48 horas?</p> <p>- ¿Qué diferencias in vitro existen entre el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> al cabo de 72 horas?</p> <p>- ¿Qué diferencias in vitro existen entre el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> al cabo de 24, 48 y 72 horas?</p>	<p>Secundarios:</p> <p>- Determinar las diferencias in vitro entre el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> al cabo de 24 horas.</p> <p>- Determinar las diferencias in vitro entre el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> al cabo de 48 horas.</p> <p>- Establecer las diferencias in vitro entre el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> al cabo de 72 horas.</p> <p>- Establecer las diferencias in vitro entre el efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> al cabo de 24, 48 y 72 horas.</p>	<p>Derivadas:</p> <p>- El efecto antibacteriano del dentífrico de Aloe vera con propóleo será mayor que del dentífrico de aloe vera en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> in vitro al cabo de 24 horas.</p> <p>- El efecto antibacteriano del dentífrico de Aloe vera con propóleo será mayor que del dentífrico de aloe vera en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> in vitro al cabo de 48 horas.</p> <p>- El efecto antibacteriano del dentífrico de Aloe vera con propóleo será mayor que del dentífrico de aloe vera en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> in vitro al cabo de 72 horas.</p> <p>- El efecto antibacteriano del dentífrico de Aloe vera con propóleo será mayor que del dentífrico de aloe vera en la sensibilidad del <i>Streptococcus mutans</i> in vitro al cabo de al cabo de 24, 48 y 72 horas.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Efecto antibacteriano del dentífrico de aloe vera y aloe vera con propóleo</p> <p>Variable interviniente</p> <p>Tiempo 24 horas 48 horas 72 horas Comparar tiempos.</p>	<p>-Tipo: Explicativo Prospectivo Longitudinal</p> <p>Técnica de recolección Observacional</p> <p>Población: Cepa bacteriana de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.</p> <p>Muestra: 64</p>

ANEXO N°6 CERTIFICADO DE LA CEPA STREPTOCOCCUS MUTANS 25175



CERTIFICADO DE LA CEPA STREPTOCOCCUS MUTANS 25175



Certificate of Analysis: Lyophilized Microorganism Specification and Performance Upon Release

<p>Specifications Microorganism Name: Streptococcus mutans Catalog Number: 0266 Lot Number: 266-23 Reference Number: ATCC® 25175™* Purity: > 99.9% of Total Pellet CFU Recovery: > 1000 CFUs per Pellet Passage from Reference: 3</p>	<p>Expiration Date: 2018/10/31 Release Information: Quality Control Technologist: Carol J Stanoch Release Date: 2016/12/8</p>
Performance	
<p>Macroscopic Features: Two colony types; small, circular, dome shaped, entire edge, white and the other is small, circular and translucent.</p> <p>Microscopic Features: Small gram positive cocci to ovoid cells occurring singly, in pairs and predominately in chains</p>	<p>Medium: SBAP</p> <p>Method: Gram Stain (1)</p>
<p>ID System: Vitek GP (1) See attached ID System results document.</p>	<p>Other Features/ Challenges: Results (1) Catalase (3% Hydrogen Peroxide): negative</p> <div style="text-align: center;">  Brad Goskowicz, President AUTHORIZED SIGNATURE </div>
<p><small>Disclaimer: The last digit(s) of the lot number appearing on the packing slip is merely a packaging event number. The lot number displayed on this certificate is the actual base lot number.</small></p> <p><small>Note for Vitek®: Although the Vitek® panel uses many conventional tests, the unique environment of the card, combined with the short incubation period, may produce results that differ from published results obtained by other methods.</small></p> <p><small>⚠ Refer to the enclosed product insert for instructions, intended use and hazard/safety information.</small></p> <p><small>Individual products are traceable to a recognized culture collection.</small></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="327 1366 454 1411">  </div> <div data-bbox="550 1355 1316 1400"> <p><small>(*) The ATCC Licensed Derivative Emblem, the ATCC Licensed Derivative word mark and the ATCC catalog marks are trademarks of ATCC Microbiology, Inc. is licensed to use these trademarks and to sell products derived from ATCC® cultures.</small></p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="343 1444 486 1534">  </div> <div data-bbox="550 1422 837 1444"> <p><small>(1) These tests are accredited to ISO/IEC 17025 2005.</small></p> </div> </div> <p>TESTING CERT #2655.01</p>	

ANEXO N°7 FOTOGRAFÍAS



UNIVERSIDAD
ALAS PERUANAS

FOTOGRAFÍAS

SECUENCIA DE FOTOS DE PROCEDIMIENTO REALIZADO EN LABORATORIO

FOTO N°1: CÁLCULO Y PESO DE AGAR BASE SANGRE



FOTO N°2: VACEADO DE AGAR BASE SANGRE



FOTO N°3: MEZCLA DE POLVO-LÍQUIDO PREVIAMENTE MEDIDO



FOTO N°4: LA MEZCLA DE AGAR BASE SANGRE SE COLOCA EN EL MICROONDAS EN INTERVALOS DE 30 SEGUNDOS



FOTO N°5: COLOCAR LA MEZCLA DE AGAR BASE SANGRE EN LA OLLA DE PRESIÓN POR 30 MIN A 2 ATM DE PRESIÓN



FOTO N° 6: ESTERILIZACIÓN DE PLACAS A 180°C POR 30 MINUTOS



FOTO N°7: COLOCACION DE SIGLAS DEL NOMBRE DE MEDIO DE CULTIVO Y CEPA BACTERIANA EN LAS PLACAS ESTERILES



FOTO N°8: BIOSEGURIDAD DEL ENTORNO PARA PREPARACION DE AGAR BASE CON SANGRE



FOTO N°9: PREPARACIÓN DE AGAR SANGRE (INCORPORACIÓN DE SANGRE AL AGAR BASE SANGRE)



FOTO N°10: VACEADO DE AGAR SANGRE A LAS PLACAS PARA SEMBRAR POSTERIORMENTE STREPTOCOCCUS MUTANS



FOTO N°11: ESTERILIZACIÓN DE LA BOQUILLA DEL RECIPIENTE DESPUES DEL VACEADO



FOTO N°12: PRESENTACION DE MESA DE TRABAJO Y CEPA BACTERIANA *STREPTOCOCCUS MUTANS* ATCC 25175



FOTO N°13: SIEMBRA DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* ATCC 25175 EN LAS PLACAS CON AGAR SANGRE



FOTO N°14: COLOCACION DE LAS PLACAS DENTRO DE LATA HACIA LA INCUBADORA



FOTO N°15: PLACA CON CRECIMIENTO BACTERIANO DE STREPTOCOCCUS MUTANS ATCC 25175 AL CABO DE 72 HORAS

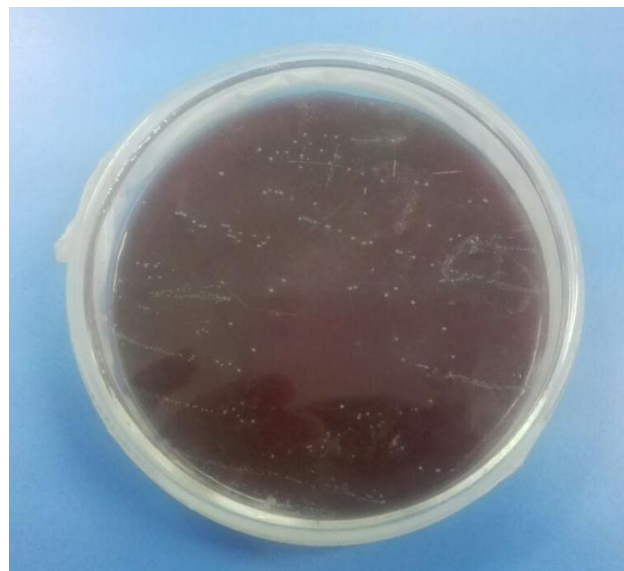


FOTO N°16: VERIFICACION DE BACTERIA STREPTOCOCCUS MUTANS ATCC 25175 EN MICROSCOPIO

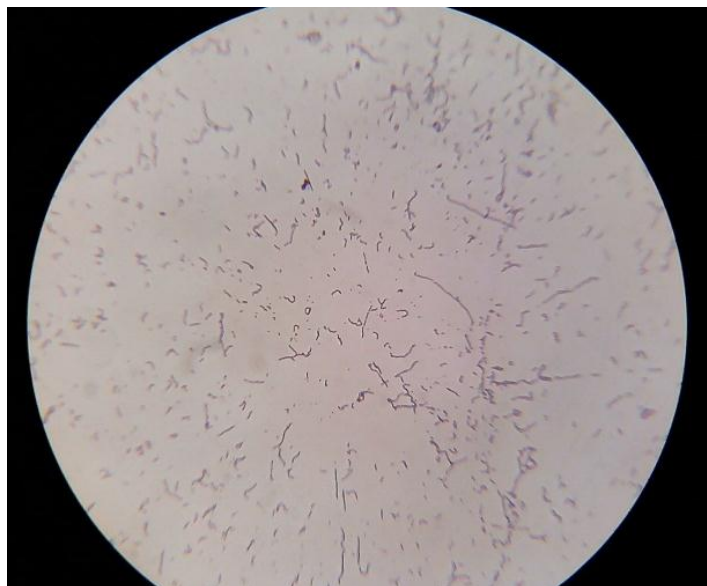


FOTO N° 17: AGAR MUELLER HINTON PREPARADO

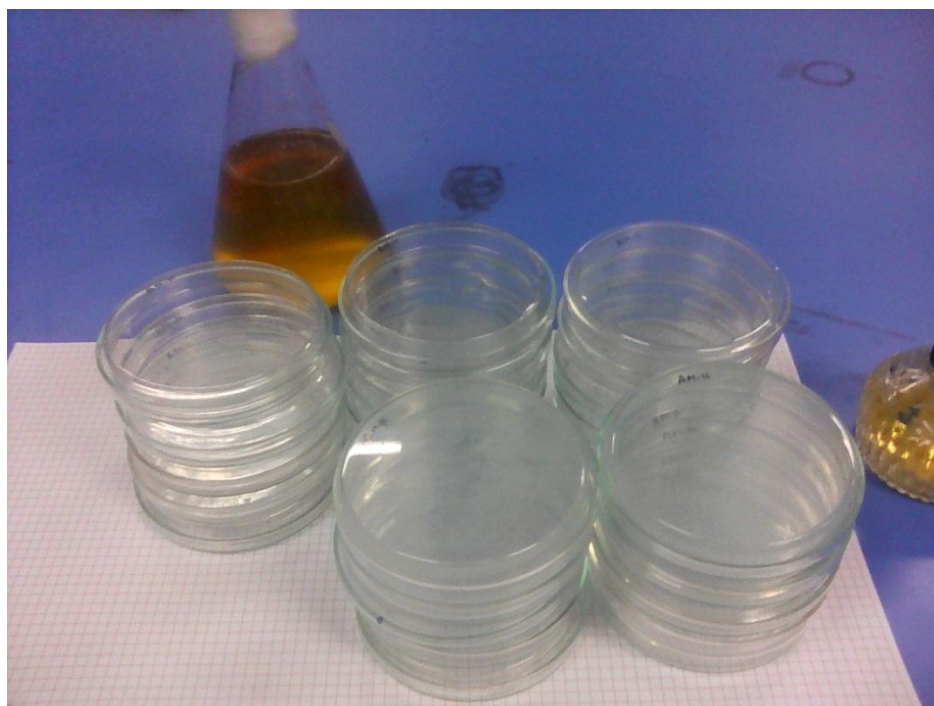


FOTO N°18: VACEADO AGAR MUELLER HINTON-SANGRE



**FOTO N°19: ESTERILIZACION PREVIAMENTE DEL ASA DE SIEMBRA
RECAPICAJE DE STREPTOCOCCUS MUTANS CON ASA DE SIEMBRA**



FOTO N°20: REPICAJE DEL STREPTOCOCCUS MUTANS



FOTO N°21: REPICAJE FINALIZADO, VISUALIZACION DEL GRADO DE TURBIDEZ 0.5 DE ACUERDO A LA ESCALA DE MACFARN

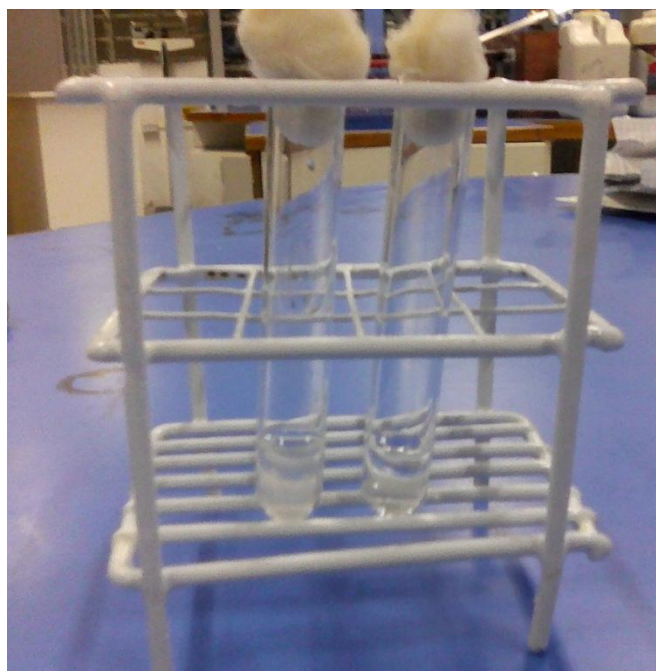


FOTO N°22: SIEMBRA EN LAS 64 PLACAS



FOTO N°23: DISCOS ESTÉRILES



FOTO N°24: PASTAS DENTIFRICAS



FOTO N°25: MICROPIPETA

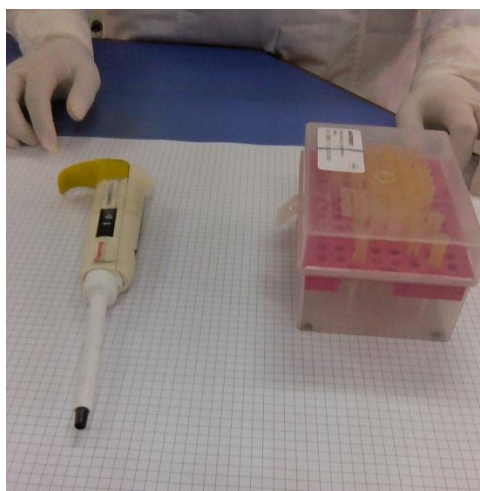


FOTO N°26: PLACA CON EL DISCO IMPREGNADO DE DENTIFRICO DE ALOE VERA

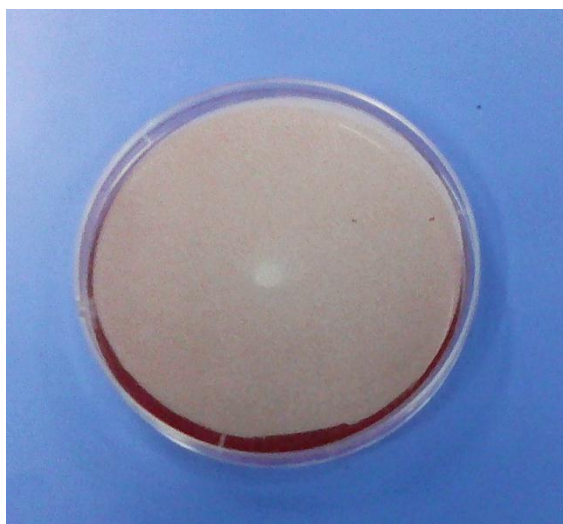


FOTO N°27: COLOCACIÓN DE LAS PLACAS EN UN ENVASE



FOTO N°28: COLOCACIÓN DEL ENVASE CERRADO HERMETICAMENTE EN LA INCUBADORA A 37°



FOTO N°29: REGLA VERNIER



FOTO N° 30: RESULTADOS AL CABO DE 24 HORAS

DENTIFRICO DE ALOE VERA/ ALOE VERA CON PROPÓLEO

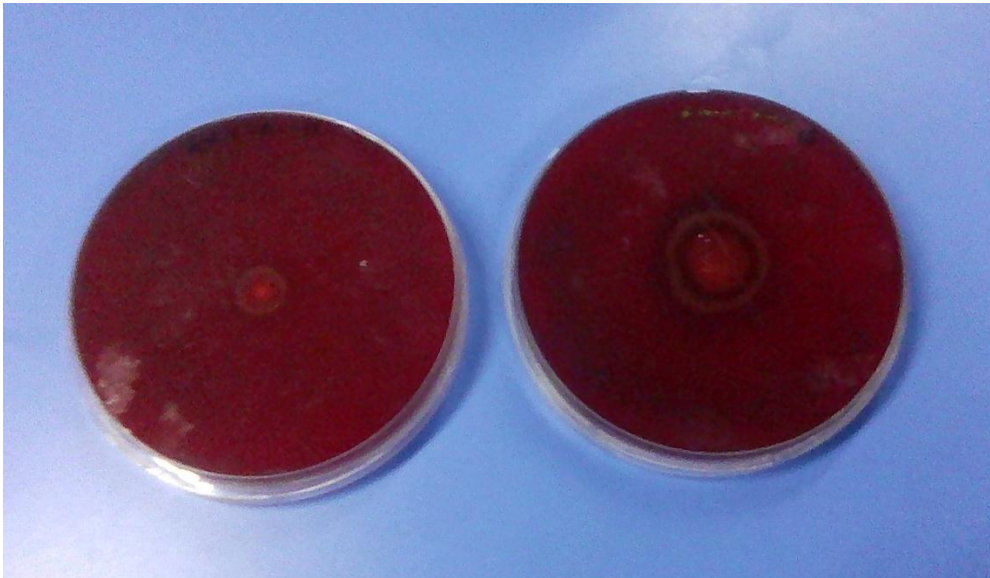


FOTO N° 31: RESULTADOS AL CABO DE 48 HORAS

DENTIFRICO DE ALOE VERA/ ALOE VERA CON PROPÓLEO

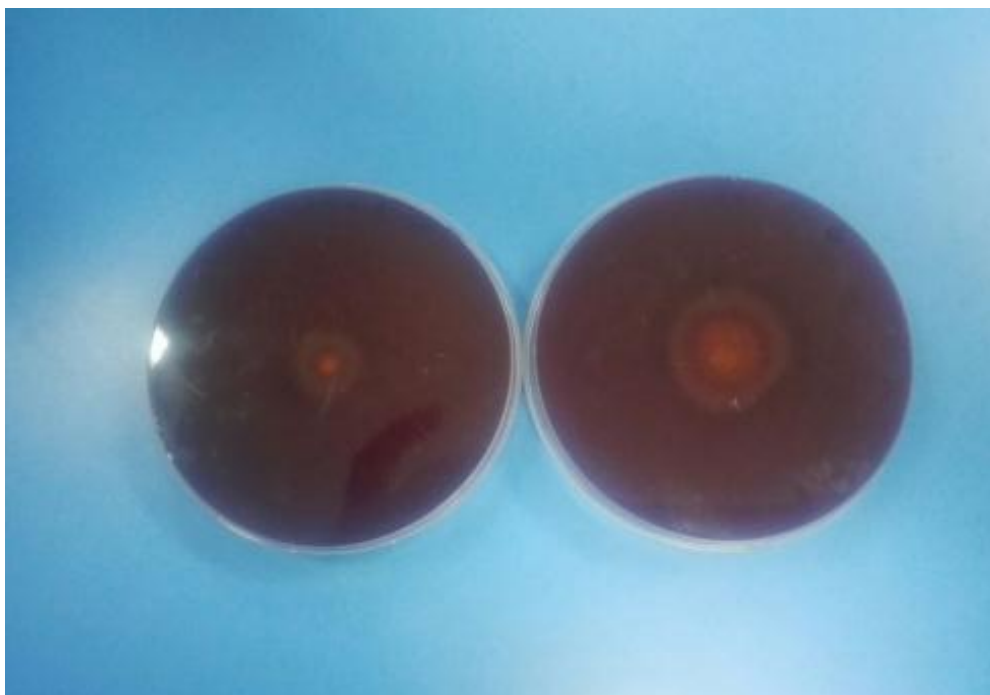


FOTO N° 32: RESULTADOS AL CABO DE 72 HORAS

DENTIFRICO DE ALOE VERA/ ALOE VERA CON PROPÓLEO

