



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA ANTIMICROBIANA DEL MYRCIARIA DUBIA
(CAMU CAMU) Y ANTISÉPTICOS BUCALES AL 50%, 75% Y 100% FRENTE AL
STREPTOCOCCUS MUTANS CEPA ATCC 25175 IN VITRO

Línea de investigación:

Salud Pública

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Autor

Cárdenas Albújar, Luis Sebastián

Asesora

Quispe Tasayco, Lucia Marisela

ORCID: 0000-0002-0594-5834

Jurado:

Chávez Diaz, Cesar Humberto

Chuna Espinoza, Jorge Dante

Mejía Ticona, Lourdes Alicia

Lima - Perú

2024



COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA ANTIMICROBIANA DEL MYRCIARIA DUBIA (CAMU CAMU) Y ANTISÉPTICOS BUCALES AL 50%, 75% Y 100% FRENTE AL STREPTOCOCCUS MUTANS CEPA ATCC 25175 IN VITRO

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
2	Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal Trabajo del estudiante	2%
3	repositorio.uigv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	1library.co Fuente de Internet	<1%



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA ANTIMICROBIANA DEL *MYRCIARIA DUBIA*
(CAMU CAMU) Y ANTISÉPTICOS BUCALES AL 50%, 75% Y 100% FRENTE AL
STREPTOCOCCUS MUTANS CEPA ATCC 25175 *IN VITRO*

Línea de investigación:

Salud Pública

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Autor

Cárdenas Albújar, Luis Sebastián

Asesora

Quispe Tasayco, Lucia Marisela

(ORCID: 0000-0002-0594-5834)

Jurado

Chávez Diaz, Cesar Humberto

Chuna Espinoza, Jorge Dante

Mejía Ticona, Lourdes Alicia

Lima - Perú

2024

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres Luis y

Giulliana, por siempre estar a mi lado, apoyarme en cada momento y darme las fuerzas para siempre seguir adelante. A mis distintos maestros por enseñarme a querer esta hermosa carrera y siempre querer aprender más. A mis amigos, por tantos momentos compartidos, la fuerza y confianza que me dieron para poder seguir avanzando.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad, por brindarme maestros que guiaron mi camino y me enseñaron a amar esta carrera.

A mis amigos que hice a lo largo de la carrera, cuya amistad guardare para toda la vida.

A mis amigos de la infancia, que siempre están para mí.

A mi padre Luis Hernán y mi madre Tula Giulliana quienes, con su amor y confianza, logran que cumpla mis sueños.

ÍNDICE

	RESUMEN	viii
	ABSTRACT	ix
I.	INTRODUCCIÓN	1
	1.1. Descripción y formulación del problema	1
	1.2. Antecedentes	3
	1.3. Objetivos	5
	1.3.1. Objetivo general	5
	1.3.2. Objetivos específicos	5
	1.4. Justificación	6
	1.5. Hipótesis	6
II.	MARCO TEÓRICO	7
	2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación	7
	2.1.1. Biofilm	7
	2.1.2. Microorganismos orales	9
	2.1.3. Patología	10
	2.1.4. Antisépticos orales	11
	2.1.5. Fitoterapia	13
	2.1.6. Myrciaria dubia	14
III.	MÉTODO	17
	3.1. Tipo de investigación	17
	3.2. Ámbito temporal y espacial	17
	3.3. Variables	
	3.3.1. Variable dependiente	17
	3.3.2. Variable independiente	17

3.3.4. Operacionalización de variables	18
3.4. Población y muestra	18
3.5. Instrumentos	18
3.5.1 Materiales	19
3.5.2. Insumos	20
3.5.3. Equipos	20
3.6. Procedimientos	21
3.6.1. Extracto etanólico	21
3.6.2. Eficacia antibacteriana	22
3.6.3. Fase pre analítica	22
3.6.4. Fase analítica	23
3.6.5. Fase post analítica	25
3.7. Análisis de datos	25
3.8. Consideraciones éticas	25
IV. RESULTADOS	26
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	30
VI. CONCLUSIONES	31
VII. RECOMENDACIONES	32
VIII. REFERENCIAS	33
IX. ANEXOS	37
9.1. Anexo A	37
9.1.1. Matriz de consistencia	37
9.2. Anexo B	39
9.2.1. Ficha de recolección de datos	39
9.3. Anexo C	40

9.3.1. Carta de presentación	40
9.4. Anexo D	41
9.4.1. Certificado cepa bacteriana	41
9.5. Anexo E	43
9.5.1. Certificado eficiencia bacteriana	43
9.6. Anexo F	45
9.6.1. Certificado Marcha fitoquímica	45
9.7. Anexo G	47
9.7.1. Fotografías	47

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Concentración inhibitoria del extracto de Camú camú en sus distintas concentraciones frente al Streptococcus mutans cepa ATCC 25175	26
Tabla 2: Concentración inhibitoria de la clorhexidina al 0.12% frente al Streptococcus mutans cepa ATCC 25175	27
Tabla 3: Concentración inhibitoria del cloruro de cetilpiridinio al 0.07% frente al Streptococcus mutans cepa ATCC 25175	27
Tabla 4: Concentración inhibitoria del aceite esencial de xilitol frente al Streptococcus mutans cepa ATCC 25175	28
Tabla 5: Comparar la concentración inhibitoria del colutorio de Camú camú frente a la concentración inhibitoria de los antisépticos orales	28
Tabla 6: Prueba de normalidad de la eficiencia antimicrobiana in vitro del Myrciaria dubia (Camú camú) y los antisépticos orales frente al Streptococcus mutans cepa ATCC 25175	29

RESUMEN

Objetivo: Comparar la eficiencia antimicrobiana del *Myrciaria dubia* (camu camu) y los antisépticos orales al 50%, 75% y 100% frente al *Streptococcus mutans* cepa ATCC 25175 *in vitro*. **Método:** El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, experimental puro, prospectivo, prolectivo y transversal, donde se estudió la eficacia de distintas concentraciones del extracto de camu camu y colutorios orales frente al *Streptococcus mutans*, a través de sus halos inhibitorios. **Resultados:** La eficiencia antimicrobiana *in vitro* del *Myrciaria dubia* y los antisépticos orales frente al *Streptococcus mutans*, de acuerdo a la prueba de Kruskal wallis aplicada a los grupos luego del análisis, obtuvieron un valor p inferior a 0.05; por consiguiente, la prueba nos confirma que existe diferencia estadísticamente significativa en el cual sobre sale una mayor eficiencia antiséptico en Cloruro de cetilpiridinio con un rango promedio de 40,06 mm, siguiéndole el extracto etanólico de *Myrciaria dubia* al 100% con una media de 39.38 mm, en las muestras realizadas en el laboratorio. **Conclusiones:** El extracto etanólico de *Myrciaria dubia* al 100%, demostró ser más efectivo que las diluciones del extracto al 50% y 75%, dando como máximo un halo de inhibición de 39.38 mm, mostrando que su relevancia en la investigación frente a nuevos métodos para combatir cepas bacterianas de *Streptococcus mutans* es muy importante pues mostro resultados estadísticamente significativos.

Palabras clave: eficiencia antimicrobiana, extracto etanólico, *Myrciaria dubia*, antisépticos orales, *Streptococcus mutans* ATCC 25175

ABSTRACT

Aim: Compare the antimicrobial efficiency of *Myrciaria dubia* (camu camu) and oral antiseptics at 50%, 75% and 100% against *Streptococcus mutans* strain ATCC 25175 in vitro.

Method: The study had a quantitative, purely experimental, prospective, prolective and longitudinal approach, where the efficacy of concentrations was evaluated of camu camu extract and mouthwashes against streptococcus mutans through their inhibitory halos. **Results:**

The in vitro antimicrobial efficiency of *Myrciaria dubia* and oral antiseptics against the *Streptococcus mutans* strain according to the Kruskal wallis test applied to the groups. After the analysis, a p value lower than the significance level of the study was obtained. Therefore, the test confirms that there is a statistically significant difference in which a greater antiseptic efficiency stands out in Cetylpyridinium chloride with an average range of 40.06 mm, followed by the 100% ethanolic extract of *Myrciaria dubia* with an average range of 39.38 mm, in the samples made in the laboratory. **Conclusions:** The 100% ethanolic extract of *camellia sinensis* proved to be more effective than the 50% and 75% dilutions of the extract, giving a maximum inhibition zone of 39.38 mm, demonstrating its relevance in research into new methods to combat bacterial strains of *streptococcus mutans* is very important since it showed statistically significant results.

Keywords: antimicrobial efficiency, ethanolic extract, *Myrciaria dubia*, oral antiseptics, *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

I. INTRODUCCIÓN

En la microflora oral encontramos distintas bacterias las cuales causan distintas enfermedades en el sistema estomatognático, entre una de estas se encuentra al *Streptococcus mutans*, que se encuentra en mayor porcentaje en el biofilm dental, siendo el culpable de la enfermedad llamada caries dental.

Frente a esta problemática tenemos las técnicas convencionales, como son la técnica de cepillado y la utilización de coadyuvantes como el hilo dental y colutorios, en este último, si bien se ha demostrado su eficacia, también se han observado diversos efectos secundarios, como tinciones o limitaciones en su uso, por lo que la fitoterapia es la opción natural frente a estas, sin mostrar efectos secundarios estudiados en su consumo o sus aplicaciones clínicas. (Moradas, 2018)

El camu camu se encuentra dentro de estas opciones fitoterapeutas, contando con las principales propiedades para combatir a las bacterias causantes de enfermedades en la microflora oral, siendo estas características bacteriostáticas, bactericidas, protectoras y formadoras; las cuales son dadas gracias a la presencia de polifenoles. (Pardo, 2019)

Por lo que en este estudio se elaborara un extracto alcohólico a partir de la pulpa de camu camu a diferentes concentraciones, y así demostrar si tiene una eficiencia igual o mejor que los antisépticos bucales de origen químico, como son el cloruro de cetilpiridinio, la clorhexidina, colutorios de aceites esenciales como el xilitol con salicilato de metilo, frente al *Streptococcus mutans* cepa ATCC 25175, usando agares para la siembra de los cultivos y discos, para que a través de la medición de estos, se obtenga los resultados a comparar.

1.1. Descripción y formulación del problema

El biofilm dental es un conjunto de microorganismo que se desarrollan y reproducen conformando una masa estructurada sobre los tejidos duros y blandos, el cual, al no ser tratada, puede producir sustancias y metabolismos dañinos para el organismo. Dentro de los

microorganismos que la conforman se encuentran el *Streptococcus mutans* y *Staphylococcus aureus*, causantes de enfermedades como la caries dental, la *Porphyromona gingivalis*, de actividad periodonto patógena, así como otras bacterias gram negativas y positivas que generan daños al sistema estomatognático. (Tinoco, 2021)

Las terapias convencionales para disminuir la carga microbiana están basadas en medios químicos convencionales como el cloruro de cetilpiridinio, clorhexidina, entre otros. Su probada eficacia ha permitido ser incluidos en diferentes métodos de higiene oral como las pastas dentales y antisépticos orales. (Aranda, 2020)

Mas su uso, no está exento de posibles efectos adversos y limitaciones, tales como la tinción del esmalte y lengua; alterar el sabor de los alimentos, usarse durante un tiempo límite y la alteración del microsistema oral. (Muñoz, 2021)

Frente a esta problemática, el uso de principios activos extraídos de productos naturales se ha convertido en una opción reconocida y actualmente muy usada en beneficio de la población sin causar daños colaterales, además de ser una opción económica y de fácil acceso. (Pardo, 2019)

Entre esas opciones, tenemos al camu camu (*Myrciaria dubia*) oriunda de bosques cerca de los ríos del territorio del Amazonas, la cual posee numerosos compuestos bioactivos como flavonoides, taninos, polifenoles, ácido ascórbico, etc.; que no solo están presentes en la pulpa, sino también en la cascara y la semilla del fruto. (Kaneshima, 2017)

Distintos estudios realizados por Kaneshima (2017) y Pardo (2019), demostraron la actividad antimicrobiana y bacteriostática que posee este fruto, siendo cada parte de este, como la semilla o cascara, efectiva frente a distintas cepas de bacterias

Su aplicación en el medio oral podría mejorar la salud bucal, inhibiendo la producción y formación de placa dental, convirtiéndose en una propuesta relevante, alternativa o complementaria, a los medicamentos químicos comerciales.

Debido a esto, esta investigación tiene como objetivo comparar la actividad microbiana del camu camu (*Myrciaria dubia*) frente a los antisépticos orales sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 *in vitro*.

Para este fin, se elabora la pregunta: ¿Cuál será la eficiencia antimicrobiana del *Myrciaria dubia* (camu camu) al 50%, 75% y 100% y antisépticos bucales frente al *Streptococcus mutans* cepa ATCC 25175 *in vitro*?

1.2. Antecedentes

Pardo (2019) en Lima, realizó una revisión sistémica sobre la eficacia del *Myrciaria dubia* contra patógenos orales en 11 estudios. Se preparó un extracto etanólico por cada parte de la fruta; pulpa, cascara y semilla, siendo estas efectivas frente a gran positivas, específicamente el compuesto fenólico de la fruta. Fueron comparadas únicamente con clorhexidina y antibióticos. Se concluyó que poseían unos grandes efectos antibacterianos y bacteriostáticos frente a gran positivos, pero debían realizarse más investigaciones que involucre a grupos de colutorios orales químicos y otros patógenos que afecten la salud oral.

Pardo (2019) en Lima, evaluó las propiedades antimicrobianas de la *Myrciaria dubia*, a través de un extracto etanólico elaborada de semilla, cascara y pulpa de la planta, utilizando grupos control como agua destilada, clorhexidina y un antiséptico bucal, evaluadas en pocillos de 6 mm. Los patógenos usados fueron dos bacterias pertenecientes al género *Streptococcus*, la *Candida albicans* y la *Porphyromona gingivalis*. Se evidenció que el extracto de semilla fue eficaz contra las cuatro bacterias evaluadas. Como conclusión de esta investigación, se puede resaltar que todos los extractos realizados de este fruto fueron superiores o iguales en cuanto a eficacia a los productos de origen químico del grupo control con los que fueron comparados, resaltando especialmente el extracto de semilla.

Pareja (2019) realizaron una revisión sistémica sobre la *Myrciaria dubia* como una alternativa más para tratar a la enfermedad periodontal. Analizaron distintas bases de datos

para la obtención de artículos obteniendo una población de 517 artículos, de los cuales la muestra obtenida fue de 60 para este estudio. Llegaron a la conclusión que la *Myrciaria dubia* posee efecto antimicrobiano frente a los microorganismos presentes en la película de biofilm dental, específicamente *S. mutans* frente al extracto de semilla y el *S. aureus* frente al extracto de las hojas.

Kaneshima (2017) en Japón, demostró el efecto antimicrobiano de la cascara y semilla de *Myrciaria dubia* en polvo, obtenidas de la selva peruana, frente al *Streptococcus mutans*. Se realizaron tres extractos y un componente extraído de la cascara. Se halló que presentaba un mayor efecto frente al *Streptococcus mutans* y *Candida albicans*

López (2017) en Perú, estudio el efecto bactericida de los frutos de *Myrciaria Dubia*, dos frutos del género *Citrus* y *Eucommia ulmoides* sobre los microorganismos patógenos *Escherichia Coli* y *Salmonella Tiphy*, en agares de cultivos a través de extractos alcohólicos. Se dio como resultado una media de 17.10 mm de halo inhibitorio para la *Salmonella tiphy* y uno de 14.52 mm para la *Escherichia Coli* por partes de los cítricos. Se dio como conclusión que los cítricos como la *Eucommia ulmoides* y los otros de tamaño grande presentaban mejores valores significativos bactericidas frente a los microorganismos investigados.

Saldarriaga (2017) en Lima, investigo la eficiencia de la *Myrciaria dubia* como extracto en varias concentraciones contra la bacteria *Streptococcus mutans* perteneciente a la cepa ATCC 25175. Los extractos fueron hechos de la cascara de la fruta madura, y dio como resultado que el extracto al 100% mostro una diferencia superior de 8mm contra el grupo control, mostrando su eficacia. Se concluyó que, a sus distintas concentraciones, el extracto mostraba actividad antimicrobiana con diferencia significativa, frente a la cepa bacteria del *Streptococcus mutans*.

Rosella (2016) en Lima, evaluaron el efecto antimicrobiano de la semilla y la pulpa del camu camu mediante un extracto etanólico frente a dos cepas del género *Streptococcus*,

utilizando como grupo control agua destilada y clorhexidina al 0.012%. Se llegó a la conclusión que ambos extractos poseían un amplio espectro bactericida frente a las cepas bacterianas y que el extracto no poseía ningún efecto citotóxico en su composición.

Camere (2015) en Perú, determino el efecto del extracto alcohólico de pulpa y semilla del *Myrciaria dubia* frente a cepas del género *Streptococcus*. Al comparar ambos extractos etanólicos, se probó que el extracto hecho de semilla fue más efectivo frente al *Streptococcus sanguinis*, mostrando un mayor efecto antibacteriano ante esta cepa. Frente al *Streptococcus Mutans*, ambos extractos fueron igual de efectivos, mostrando halos de inhibición de 19.21mm para la semilla y 19.34 mm para el extracto metanólico de la pulpa. Concluyendo así que ambos extractos metanólicos poseen efectos antibacterianos.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Evaluar la eficiencia antimicrobiana del extracto etanólico de *Myrciaria dubia* al 50%, 75% y 100% y antisépticos orales, frente al *Streptococcus mutans* cepa ATCC 25175 *in vitro*.

1.3.2. Objetivos Específicos

Determinar la concentración inhibitoria para estimar la eficiencia antimicrobiana del extracto etanólico de camu camu en sus distintas concentraciones al 50%, 75% y 100 % frente al *Streptococcus mutans* cepa ATCC 25175 *in vitro*.

Determinar la concentración inhibitoria para estimar la eficiencia antimicrobiana de la clorhexidina al 0.12% frente al *Streptococcus mutans* cepa ATCC 25175 *in vitro*.

Determinar la concentración inhibitoria para evaluar la eficiencia antimicrobiana del cloruro de cetilpiridinio al 0.07% frente al *Streptococcus mutans* cepa ATCC 25175 *in vitro*.

Determinar la concentración inhibitoria para estimar la eficiencia antimicrobiana del aceite esencial frente al *Streptococcus mutans* cepa ATCC 25175.

Comparar la eficiencia antimicrobiana de los extractos de camu camu al 50%, 75% y 100% frente a las concentraciones inhibitorias de los antisépticos orales al 0.12% de la clorhexidina, 0.07% del CPC y 226 ppm aceite esencial.

1.4. Justificación

Esta investigación tiene su importancia en hallar un coadyuvante natural frente a los medios químicos, el cual en exceso puede ser dañino. Además, el conocimiento que se tiene sobre sus propiedades se reforzara y aumentaran en el ámbito de la odontología

En caso de su probable éxito frente a los otros colutorios de origen químico, seria usada como otro coadyuvante de bajo costo para la higiene oral, después de hacerse un estudio *in vivo* para poder confirmar su eficacia en pacientes.

Si bien existen investigaciones previas que demuestran la efectividad de este extracto contra cepas de *Streptococcus mutans*, únicamente ha sido comparado con antibióticos, agua destilada, clorhexidina al 0.12% y otros extractos alcohólicos y aceites esenciales, mas no con colutorios de uso comercial con distintos componentes activos como el CPC.

1.5. Hipótesis

Es probable que al contrastar los extractos con distintas concentraciones de *Myrciaria dubia* al 50%, 75% y 100% y los antisépticos orales, frente al *Streptococcus mutans* cepa ATCC 25175 *in vitro*, exista diferencia significativa.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.1.1. *Biofilm*

Las últimas investigaciones realizadas estos años, una lesión crónica está relacionada a una lenta cicatrización, ocasionada por los biofilms, que constan de comunidades polimicrobianas, que interrumpen la cicatrización, impregnándose en las superficies. Por lo cual, con las investigaciones de Tinoco (2021) podemos definir al biofilm como una comunidad de bacterias, hongos, virus y otros microorganismos que se impregnan en los tejidos, combinados en una matriz de proteínas, lípidos y material genético.

Para Costerton (2015), esta propiedad de adherencia, no solo se ubica en la piel o diversas mucosas, sino también en la cavidad oral. Así, los microorganismos patógenos establecen una relación simbiótica con estos tejidos.

En el campo de la medicina, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022), definió al biofilm como un problema importante, ya que es el culpable de distintas infecciones de proceso crónico, atacando múltiples órganos y tejidos como pulmones, corazón, epitelio oral, etc. Y en la cavidad oral ocasionando enfermedades infecciosas como la carie dental, la gingivitis, periodontitis, entre otras.

Gracias a los estudios de Allewell (2016) se conoce que las bacterias que habitan el biofilm poseen resistencia bacteriana mucho mayor a las que se encuentran en forma libre. Esto se debe a que se desarrollan en un ambiente propicio para su multiplicación, alejando a los antimicrobianos y aumentando su propia resistencia.

De acuerdo con la investigación descrita por Jamal (2018), se tiene que aproximadamente el 65% de infecciones de origen bacteriano son causadas por biofilm, específicamente por las bacterias que se desarrollan en esta; incluyendo a las relacionadas con equipo médico y tejidos.

2.1.1.1. Biofilm Oral. En la cavidad oral, existen diversos nichos ecológicos donde los microorganismos pueden desarrollarse, como la lengua, encías, dientes, carillos, amígdalas, etc. La proliferación de estos patógenos depende de alteraciones en el metabolismo, como el pH, adhesión, higiene oral, temperatura, entre otros. Distintos estudios coinciden en que la eliminación del biofilm a través del cepillado regular, previene la enfermedad periodontal y la carie dental. (Centelles, 2020)

El biofilm supragingival está formado principalmente por bacterias resistentes al oxígeno. Si el ecosistema donde se desarrolla posee un pH muy elevado, esto conllevará a la desmineralización, específicamente la parte inorgánica de la pieza dentaria, dando lugar a la lesión cariosa. Según Simon-Soro (2022) cuando la lesión llega a la dentina, existe un cambio en el metabolismo de estas bacterias y su microbiota, puesto que se reduce la fermentación de azúcares, y aumenta la proteólisis.

En estos últimos años, debido a la matriz extracelular que presentan los microorganismos, y sus constantes cambios y adaptabilidad que presenta su metabolismo y fisiología, la erradicación del biofilm es una lucha constante y complicada. Por lo que la manera de combatir el biofilm, o infecciones causadas por esta, únicamente son los medicamentos para controlar infecciones en general, mas no todas tienen el mismo efecto que sus estudios realizados de forma *in vitro*. Varias investigaciones sobre actividad anti biopelícula presentan resultados controversiales, pues su eficacia solo ha sido evaluada *in vitro*, obviando los cambios fisiológicos, metabólicos y químicos que pueden suceder en el organismo o el hábitat donde se encuentra el biofilm. (Percival, 2016)

2.1.1.2 Formación y Desarrollo. La estructura el Biofilms, según la doctora Morón (2021) para su formación, debe estar en contacto con minerales, microorganismos y moléculas orgánicas. De estos microorganismos, la mayoría tiene un alto poder de adherencia. Esto ocasiona que se observe clínicamente la lesión cariosa en las piezas dentales en la cavidad

bucal, inflamación de encías, y la presencia de enfermedades como gingivitis o periodontitis, dando paso a la halitosis, supuración de encías, reabsorción de hueso, entre otros, siempre y cuando haya una mala higiene dental.

Para que ocurra su desarrollo, se empieza en la primera etapa, donde ocurre la absorción de macromoléculas en la superficie dental. Las primeras bacterias las cuales se adhieren a la biopelícula son el *Streptococcus mutans* y los *Lactobacillus*, por medio de la proteína PAC y la glucosiltransferasa. (Stetsyk, 2020)

A través del mecanismo realizado en la primera etapa, la de adhesión a una superficie sólida, el doctor Valdebenito (2018) identifico que el *Streptococcus mutans* fue capaz de reproducirse y propiciar un ambiente favorable para su continuo desarrollo. Adicionalmente, esta bacteria puede sobrevivir en ambientes ácidos y convivir con otros microorganismos. La formación de biopelícula también se ha observado en pacientes con distintas enfermedades sistémicas. Por lo que se debe tener más conocimientos sobre los mecanismos involucrados en la formación, desarrollo, y proliferación del biofilm. Estos mecanismos involucrados en el biofilm, pueden verse alterado tanto por la dieta, como el estilo de vida, o el estado del sistema inmunitario, ocasionando que el desarrollo del biofilm se vea alterado, aumentando su resistencia y proliferación.

2.1.2. Microorganismos orales

Dentro de la cavidad bucal, hay múltiples microorganismos coexistiendo, pero el microorganismo más dominante es el *Streptococcus mutans*, culpable del desarrollo de la enfermedad llamada caries dental. Este microorganismo es de forma esférica, es ácido láctica, anaerobia facultativa, y se desarrolló principalmente en las fisuras de los dientes y áreas de difícil acceso para la limpieza dental con el cepillo. Según la información recopilada por Negróni, esta bacteria posee propiedades que lo hace un huésped apto para la cavidad oral, como afinidad por la glucosa, fabricación de ácido láctico, y principalmente la propiedad de

poder desarrollarse y reproducirse en ecosistemas ácidos, aumentando la producción de polisacáridos por parte de la bacteria que le permite seguir nutriéndose y adherirse a distintas superficies. (Brown, 2019)

Son contagiadas a través de forma indirecta, a través del contacto del epitelio oral con microgotas de saliva que se encuentra sobre superficies inanimadas, esta forma es la menos probable de contagio La transmisión de forma directa es la más común, requiriendo de contacto entre dos personas, a través de la saliva de la persona portadora de este patógeno por medio de las gotículas de flügge hacia el nuevo huésped. La transmisión es aún más común durante la primera infancia, ya que los propios padres son los pueden transmitirlo debido al contacto directo, por ejemplo, de labio a labio. Debido a esto, las madres han sido identificadas como las causantes de la infección primaria en bebés. (Golubchin, 2017)

2.1.3. Patología

Para Basso (2019) el concepto moderno, es que esta enfermedad es producto de un desequilibrio y actividad del biofilm, ocasionada por la producción de ácidos bacterianos debido a la ingesta de carbohidratos fermentables, sin que haya habido una higiene adecuada después de su consumo. Es el proceso o secuencia en la cual interactúa el diente con el biofilm. Este proceso lleva a un desequilibrio entre los factores protectores y destructivos, ocasionando que la pieza dental se desmineralice. Este proceso se puede tratar y detener, en caso de no hacerlo, se denominará lesión cariosa.

En la etapa inicial, clínicamente se puede observar una superficie áspera con pérdida de brillo de color amarillenta opaca a blanquecina. Se ubica principalmente entre fisuras y surcos, cerca de la gingiva, próxima al punto de contacto, y puede estar cubierta de biofilm. Ya cuando se encuentra en una fase avanzada, la dentina es blanda al contacto del instrumento sobre ésta. (Basso, 2019)

2.1.4. Antisépticos orales

Para Osso y Kanani (2015) el odontólogo, entre sus múltiples funciones, tiene como la principal la enseñanza de una correcta higiene dental al paciente a través del cepillado y el uso de coadyuvantes en la salud como el hilo dental y los colutorios orales, una dieta alimenticia saludable baja en alimentos cariogénicos, y las visitas periódicas al odontólogo. De estos mencionados, los colutorios orales tienen como función complementar la técnica de cepillado, ayudando a bajar la inflamación de las encías, reducir el número de bacterias que ocasionan las caries dentales y enfermedades periodontales, y dar un aliento agradable.

En el mercado, tenemos distintos tipos de colutorios dentales; por un lado, tenemos a los tipos cosméticos, los cuales dan un agradable sabor y eliminan el mal aliento; y por el otro, a los terapéuticos, los cuales ayudan como antisépticos reduciendo la cantidad de microorganismo causantes de enfermedades en la cavidad oral, o controlando su desarrollo y proliferación (Aranda, 2020).

Pero al igual que los medicamentos para distintas enfermedades, que se usan indiscriminadamente, como los antibióticos o los aines, los colutorios terapéuticos pueden ocasionar resistencia de ciertas bacterias, y, es más, dañar a bacterias benéficas o probióticas de nuestra cavidad oral, debido a sus posibles efectos adversos que muchas personas desconocen. Como por ejemplo aquellas que ayudan a regular la presión arterial, las cuales podrían aumentar por el uso indiscriminado de clorhexidina al 0.12%. Esto se explica dado que estas bacterias están encargadas de la producción de óxido nítrico, que regulan la dilatación de los vasos sanguíneos, nivelando la presión arterial. (Senkus y Crowe-White, 2019).

En la formación del biofilm se encuentran envueltos tres procedimientos, los de crecimiento, adherencia y división. Al momento del cepillado, la remoción mecánica actúa eliminando la placa de la superficie dental, dejando una pequeña masa bacteriana, la cual es compatible con la salud gingival, es decir, no representa una amenaza patógena para la salud

oral. Y con los colutorios terapéuticos, están diseñados para evitar la adherencia bacteriana en cualquier superficie. Si bien es cierto, no existe sustancia o medicamento capaz de detener la proliferación o formación de la placa bacteriana o biofilm, que no sea el cepillado, únicamente los hipocloritos han demostrado remover su adherencia, pero son tóxicos al contacto directo con el epitelio oral. (Bascones, 2016)

Entre las múltiples opciones que nos ofrece el mercado, los productos más vendidos son aquellos que contienen cloruro de cetilpiridinio, flúor y clorhexidina.

Por un lado, tenemos a la clorhexidina, el colutorio de primera elección, pues su uso y eficacia es de amplio espectro. Esto se debe a que su principal mecanismo es inhibir la adherencia a la superficie dental, provocando la reducción en la formación de biofilm y alterando su desarrollo. El primer estudio realizado que presento a la clorhexidina clínicamente, fue realizado por Løe y Schiott en 1970, demostrando enjuagando por sesenta segundos dos veces al día con clorhexidina al 0.2% con ausencia del cepillado, inhibía la formación de placa bacteriana y evitaba la gingivitis (Bustamante, 2020)

Su principal efecto biológico y terapéutico es la disminución en el desarrollo del biofilm y el incremento de la lisis sobre la pared del patógeno. Por su capacidad de adherirse a las superficies orales, tiene un efecto mucho más prolongado, lo que se refleja tanto en su capacidad de controlar a las bacterias, como con la capacidad de producir efectos no deseados en la cavidad oral tales como manchas, pérdida del gusto y aparición de úlceras en mucosas (Jiménez, 2023)

Los estudios realizados por Bascones (2016) con respecto a su efecto, explican que una vez en contacto con la pieza dentaria, empieza el mecanismo de acción, donde desplaza al calcio del grupo fosfato del biofilm, ocasionando su desorganización, impidiendo que se unan y desarrollen.

Entre los colutorios terapéuticos, también tenemos al cloruro de cetilpiridinio (CPC), un antiséptico de amplio espectro con PH neutro proveniente del amonio cuaternario, capaz de combatir bacterias, virus y hongos. Se adapta al pH de la boca, logrando permanecer de 3 a 5 horas con efecto activo, inhibiendo la formación de placa y toxinas pro inflamatorias, evitando así la gingivitis. Su mecanismo de acción se explica gracias a su unión con la membrana celular del microorganismo. Ya que esta está cargada negativamente, y el CPC a poseer una región polar y no polar, se comporta positivamente como un catión; al unirse con la membrana de la célula bacteriana, esta penetra y ocasiona un desequilibrio osmótico, perdiéndose material citoplásmico y terminando en muerte celular. (Muñoz, 2021)

Entonces, se necesita encontrar soluciones que beneficien a la cavidad oral, eliminando los microorganismos patógenos causante de enfermedades, y preservando a aquellas que lo benefician, siempre teniendo como principal mecanismo al cepillado. (Cruz, 2017)

2.1.5. Fitoterapia

El conocimiento de plantas medicinales tiene miles de años de uso por distintas civilizaciones, y siendo el Perú un país con una gran biodiversidad, no es la excepción. Lo que conlleva a que la medicina natural fuera la única alternativa de tratamiento con el que contaban los médicos y personas con conocimiento en salud. Dando como resultado el inicio de investigaciones a las propiedades medicinales de cada planta y sus beneficios a la salud, ampliando su utilización en extractos aislando sus componentes químicos principales. (Hernandez y Barreda, 2014).

Las propiedades medicinales de las plantas han llamado la atención de investigadores por todo el mundo, ya que poseen un amplio radio de acción para distintos síntomas y enfermedades; van desde curar una simple herida o inflamación de garganta, hasta poder ofrecer tratamientos antitumorales, siendo este conocimiento heredado desde la antigüedad. En odontología, el uso de la fitoterapia ha crecido y se está expandiendo la investigación sobre el

uso de derivados vegetales en infecciones periodontales y endodónticas, caries, etc. (Meccatti, 2022)

2.1.6. *Myrciaria dubia*

El camu camu (*Myrciaria dubia*) es procedente de la amazonia de América Latina, poseyente de altos niveles de vitamina C, si bien es cierto que se encuentra en la amazonia; según Hernández y Barrera (2014) el Perú presenta la mayor cantidad de este fruto, específicamente en Pucallpa.

Según la investigación de Ardila en 2017, se puede describir que la planta posee unos 4 metros de altura, con ramas delgadas y un tallo de 15 cm muy ramificado. Su fruto, el camu camu, es de forma circular, de color negro violeta, con una pulpa jugosa, cuyo diámetro puede medir de 3 a 5 cm, de sabor ligeramente ácido, presenta entre 2 a 4 semillas con un ancho de 1.20 cm y un largo de 1.50 cm pesando aproximadamente 0.80 gramos. Presenta un color rojizo en su estado maduro, y un color verde oscuro en sus primeras semanas. (Ardila, 2017)

Esta fruta posee una cantidad muy importante de vitamina C, cuya mayor concentración se encuentra en su cascara madura. En su pulpa, tiene cantidades importantes de antioxidantes, β -caroteno y vitamina C, poseyendo propiedades antimicrobianas y bacteriostáticas, de regeneración y protección celular, y la presencia de fenoles, que le dan la mayoría de sus propiedades medicinales. (Iman, 2011)

La característica más importante de este fruto, es la presencia masiva de ácido ascórbico, pues presenta en 100 gramos de fruto, aproximadamente 2700 mg de vitamina C, a comparación de otros frutos amazónicos o tropicales. Debido a esto, este fruto es un excelente alimento nutricional, superando al limón en cuanto vitamina C, ya que tiene cinco veces más de esta vitamina en su composición, y treinta veces más que la naranja, y hablando de otros nutrientes, tenemos que puede llegar a poseer diez veces más Fe y dos veces más fosforo. (Flores, 2017)

2.1.6.1 Composición Fitoquímica. La *Myrciaria dubia* destaca por la alta concentración de ácido ascórbico que posee en su composición. Y no únicamente de vitamina C, si no otros múltiples minerales y nutrientes como son el sodio, zinc, fosforo, hierro, entre otros, incluyendo aminoácidos, y pequeñas cantidades de almidón y pectina. Para Arellano en 2016, las principales azúcares que conforman a esta fruta son la glucosa y la fructosa. Y así como estos, también existen diferentes compuestos bioactivos que pueden ayudar a prevenir y tratar enfermedades. Al tener una elevada cantidad de vitamina se, esto favorece a la formación de nuevos tejidos, a la formación de colágeno y fortalecimiento de huesos y músculos. Se ha descubierto que, debido a su fitoquímica, es muy buena como parte del tratamiento contra la obesidad y sus secuelas, y cualquier enfermedad en los órganos relacionada a ella. Así mismo, reduce la intensidad de migrañas, dolores como de cabeza, resfriados, síntomas relacionados a la diabetes e influencias. (Arellano, 2016)

Los polifenoles, en distintos estudios, han demostrado ser muy eficaces en tratar distintos tipos de signos y síntomas de enfermedades, tanto agudas como crónicas. Se ha descubierto que junto con la semilla y la cascara, éstas cuentan con la mayor cantidad de polifenoles que otras pulpas de frutos amazónicos. En base a todos los estudios realizados, podemos indicar que en su composición fitoquímica se encuentran flavonoides, proantocianinas, antocianinas y distintos compuestos fenólicos. (Kaneshima, 2016).

Los taninos son extraídos de la naturaleza de forma química a través del alcohol y el agua, formando un extracto etanólico, para luego decantarlo y dejarlo reposar a baja temperatura para que se evapore. El potencial de sus propiedades en el campo de la salud oral, fue llevado a una revisión sistémica por la doctora Pardo (2019) donde se vio que el efecto de las cascara y jugo de *Myrciaria dubia* mostraron efecto antibacteriano frente microorganismos anaerobios, como el *Streptococcus mutans* y el *Staphylococcus aureus*, dando una media de halo de 27 y 31 mm respectivamente. (Pardo, 2019)

A la vez, también posee un gran efecto antiinflamatorio y antioxidante debido a los flavonoides presentes en la cascara, y en menor proporción, la pulpa del fruto. (Pardo, 2018)

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

Enfoque: Cuantitativo

Diseño: Experimental puro

Tiempo de ocurrencia de los hechos: Prospectivo

Periodo y secuencia de estudio: Transversal

3.2. Ámbito temporal y espacial

El extracto alcohólico de *Myrciaria dubia* (camu camu), los cultivos y agares para la prueba de sensibilidad se elaboraron en el laboratorio CENPROFARMA – Centro de Control Analítico, de la facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

3.3. Variables

3.3.1. Variable dependiente

Diámetro del halo inhibitorio

3.3.2. Variable independiente

Agente antimicrobiano: Extracto de camu camu y antisépticos bucales

3.3.4. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION	INDICADORES	ESCALA	VALOR
Diámetro inhibitorio	Capacidad de inhibir el crecimiento de una determinada cepa bacteriana	Tamaño del diámetro del halo inhibitorio	Razón	mm
Concentración del extracto	Cantidad de extracto de Camu camu (<i>Myrciaria dubia</i>) mínima para hacer efecto	Concentraciones del extracto por cada muestra al 50%, 75% y 100%	Razón	mg/ml
Antisépticos bucales	Sustancia química capaz de inhibir y eliminar microorganismos patógenos	Concentración de cada antiséptico oral	Razon	mg/ml

3.4. Población y muestra

Población: Cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175

Muestra:

$$n = \frac{2(1,96 + 0,842)^2(1,0)^2}{(1)^2}$$

$$N = 16$$

3.5. Instrumentos

Para la recolección de los números de diámetros medidos de cada cultivo, se dispuso de una ficha con la que se organizara el tamaño de los halos con el contenido de cada placa petri, siendo estos los extractó etanólico de *Myrciaria dubia* a distintas concentraciones y los antisépticos orales de origen químico, junto con los grupos controles.

3.5.1. Materiales

Vernier digital Caliper Model: DC-515 marca J.P. SELECTA®

Beackers marca Pobel®

Baguetas marca Pobel®

Pipeta Pasteur marca Pobel®

Balanza analítica marca Kusitest®

Bomba al vacío marca Pobel®

Estufa marca Kusitest®

Placa Petri de vidrio de 90 mm de diámetro marca Pobel®

Asa de Drigalsky de vidrio marca Pobel®

Micropipeta marca Pobel®

Tubos 150 mm con tapa rosca marca Pobel®

Viales de 5 ml de capacidad marca Pobel®

Sacabocado con diámetro interno de 6 mm marca Pobel®

Papel craft marca Whatman®

Asa bacteriológica marca Labbox®

Escala de Mac Farland marca Labbox®

3.5.2. Insumos

Caldo de cerebro-corazón marca Merck™

Agar de cerebro-corazón marca Merck™

Agar Mueller Hinton marca Merck™

Streptococcus mutans ATCC 25175 marca Microbiologics™

Agua destilada marca Bibraun®

Cloruro de sodio frado bacteriológica marca Oxoid®

Alcohol 90° marca Bibraun®

3.5.3. Equipos

Incubadora 35° C EQ-CCA-026 Labor LP-11 S: 69-6315/4 marca J.P. SELECTA®

Autoclave Vertical Digital EQ-CCA-054 Reles AL/D 50L S: 476-15 marca J.P. SELECTA®

Potenciómetro EQ-CCA-005 Inolab 730 S: 10380849 marca J.P. SELECTA®

Estufa EQ-CCA-001 Memmert UN55 S: B215-2490 marca J.P. SELECTA®

Mechero Bunsen marca J.P. SELECTA®

3.6. Procedimientos

Para evitar que existan posibilidades de sesgo en la investigación, se tomaron cuenta a partir de tres puntos distintos; para la muestra se tomó en cuenta la temperatura, en el momento de la preparación del medio de cultivo, realizado en autoclave a 121°, la activación de la cepa a 37° y el periodo de medición que también se mantendrá a 37°. En cuanto a la medición, como es una toma de medida cuantitativa, el instrumento con el cual se medido, el vernier digital Caliper Modelo DC – 515 fue calibrado por el especialista del laboratorio, y las muestras homogeneizadas para que no existan sesgos de información o medición. Para evitar sesgos de procedimiento, los grupos de variables control y experimentales fueron investigados con el mismo nivel de importancia.

3.6.1. Extracto etanólico

La elaboración del extracto etanólico comenzará con el lavado de la muestra para la obtención del extracto del fruto, luego el fruto será procesado en un mortero con la finalidad

de tener una mayor extracción. Una vez triturada la muestra, se procede a pesar 750 gramos del fruto y verterlo en un frasco ámbar con alcohol de 96° con un volumen de 750 ml por un lapso de 7 días en los cuales diariamente se estará homogenizando

Pasado los 7 días de extracción se procede a filtrar el extracto con ayuda de la bomba de vacío para luego verterlo en platos de secado y realizar la concentración del mismo por medio de una estufa llevándola a una temperatura de 40°C por tres días.

Una vez pasado los tres días, los platos se retiran de la estufa y se procede al raspado de los mismos para realizar las disoluciones de 50%, 75% y 100%.

Esto es realizado por medio de un vaciado del extracto a un frasco ámbar y así poder hacer las disoluciones

50%: Se pesó 5 gr para poder ser disuelto en 10 ml de etanol

75%: Se pesó 7.5 gr para poder ser disuelto en 10 ml de etanol

100%: muestra tal cual

3.6.2. Eficacia antibacteriana

Para hallar la eficacia antibacteriana, se adoptó el método de Kirby Bauer, el cual mide la eficacia de medicamento frente a microorganismo *in vitro*, hacia nuestro medio, el cual es vez de un medicamento, se utilizó un extracto alcohólico de una muestra vegetal, para evaluar su eficiencia antimicrobiana.

3.6.3. Fase pre analítica

Empezamos con la preparación de los materiales, esterilizando las placas petris, envolviéndolas en papel craft y llevándolas a una esterilizadora de calor seco a 180°C durante dos horas, mientras tanto, las pipetas viales y tubos fueron esterilizados en calor húmedo en una autoclave durante quince minutos a 121°C

Para los medios de cultivo, se tuvo que preparar el caldo cerebro-corazón, colocando en un tubo de ensayo 37 gramos del caldo en un litro de agua destilada, para obtener 20 ml, para posteriormente ser esterilizado en una autoclave mediante calor húmedo.

A la par de la esterilización el caldo de cultivo, se empieza a elaborar el agar, colocando 52 gramos en un litro de agua destilada, para obtener 100 ml y colocados en un frasco de vidrio. Una vez hecho se esteriliza en calor húmedo, y por último, se enfrió en baño a maría a 45°C, y vertido en placas Petri estériles.

En un frasco de vidrio, siguiendo las instrucciones del fabricante, se preparó el agar Mueller Hinton n una cantidad de 1.2 L. Luego se llevó el agar a la autoclave durante quince minutos a una temperatura de 121°C. Posteriormente, se introdujo a baño maría a una temperatura de entre 45-50°C. Terminado el tiempo del baño maría, se dejó reposar a temperatura ambiente y se vació dentro de las placas petri estériles, con una profundidad de 4mm, esto se interpreta a un diámetro de 90 mm con un volumen de 30 ml. La placa petri se dejó solidificar a temperatura ambiente. El pH de cada placa debe oscilar entre 7 y 7.6 de pH. Para poder confirmar el nivel de pH en las placas, se colocó un electrodo del potenciómetro

Para la preparación del suero fisiológico, se mezcló 900 miligramos de cloruro de sodio de grado medico con 10 mililitros agua destilada, para así obtener 100 mililitros de suero fisiológico. Posterior a la mezcla, se llevó a esterilizar en autoclave y a colocarlos en cuatro tubos de ensayos de 10 ml cada uno.

Por último, se retiró la cepa bacteriana que estaba almacenada a 8°C en una placa con agar cerebro-corazón. Por medio de un asa bacteriológica, se agarró una colonia de la cepa bacteriana y se llevó al tubo de ensayo con caldo de cerebro-corazón para empezar el sembrío, en una incubadora a 37°C durante 24 horas. Para poder verificar el crecimiento correcto de la cepa, se verifico la turbidez. Se llevó del caldo al agar cerebro-corazón para la siembra en la incubadora a una temperatura de 37°C por dos días.

Análisis de extracto alcohólico de camu camu:

- Control negativo: agua destilada
- Control positivo: Gentamicina 5 mg/mL
- Muestra 1: Extracto alcohólico de camu camu al 100%
- Muestra 2: Extracto alcohólico de camu camu al 75%
- Muestra 3: Extracto alcohólico de camu camu al 50%

Análisis de colutorios:

- Muestra 1: Flúor y xylitol
- Muestra 2: Cloruro de cetilpiridinio al 0.07%
- Muestra 3: Clorhexidina al 0.12%

3.6.4. Fase analítica

Para la preparación de los inóculos, a través de un asa bacteriológico, se cogió colonias bacterianas de la cepa de *Streptococcus mutans*, para colocarlas en tubos de ensayo con suero fisiológico de grado medico estériles, para luego medir la turbidez según la escala MacFarland de turbidez, dando como resultado el N1 de la escala, asegurando una concentración de 3×10^8 ufc/mL, verificando la turbidez. A partir de esta última solución, se diluyo en tres concentraciones más dando como resultado 1×10^8 ufc/mL por cada tubo, a través de disolverlo con 9 mililitros de suero fisiológico en tubos de ensayo tipo rosca, para realizar todos estos procedimientos, los materiales y ambiente de trabajo deben estar estériles.

Terminado lo anterior, se procede a inocular las 32 placas petris con agar Mueller Hinton, con el 1×10^8 ufc/mL que se obtuvo de las disoluciones en tubos de ensayo, esparciéndola con una espátula de Drigalsky sobre toda la superficie para poder obtener un crecimiento homogéneo, por medio de un movimiento paralelo y compacto. Se hizo este mismo procedimiento de esparcimiento dos veces más, girando la placa a 60° después de cada esparcida. Este procedimiento debe hacerse con mucho cuidado, ya que hay riesgo de

contaminación cruzada, y no se debe tocar los bordes de la placa petri para que no haya errores al momento de la toma de resultados. Terminado esto, se dejó secar por 5 minutos antes de colocar los pocillos impregnados con los grupos experimentales control.

Para la elaboración de los pocillos, se flameo con un mechero el sacabocado y se esterilizo con alcohol, para luego cortar los pocillos, obteniendo 5 por cada placa petri. Para el análisis de extracto alcohólico de camu camu y se hizo 3 pocillos por cada placa para el análisis de colutorios. La distribución de estos debe ser de tal manera que no interfieran con la formación de halos de los otros pocillos, y sin entrar en contacto con los bordes de la placa petri, tomando una distancia 15mm del borde.

Para el sembrado y control de las placas, se formó dos grupos, el primero con un total 16 placas, donde se colocó las concentraciones del extracto, el grupo control positivo y el negativo, con un total de cinco pocillos impregnados por placa. Y en el último grupo también se usaron 16 placas, con la diferencia que, como grupo experimental, se usó a los antisépticos orales de origen químico. En total 3 pocillos por placa en el análisis de colutorios. Cada pocillo fue impregnado con 40uL para la siembra en cada placa. Como grupo control positivo se utilizó gentamicina de 5 mg/mL, y para el control negativo, se usó agua destilada. Ambos grupos control también fueron impregnados a los pocillos añadiéndoles 40uL.

Terminado todo este proceso analítico, se procedió a incubar las placas petri sembradas durante veinticuatro horas a una temperatura de treinta y siete grados centígrados.

3.6.5. Fase post analítica

Pasada las 24 horas de incubación, las placas fueron examinadas. Los halos formados después de la incubación deben tener una forma circular homogénea. La medición fue realizada a través de los diámetros de los halos de inhibición de cada pocillo, pasando por el centro de cada uno, puesta en milímetros. Las medidas en cada pocillo fueron realizadas tres veces por

cada una, luego se pasaron a promediar y redondear, y el resultado fue presentado en milímetros.

3.7. Análisis de datos

Se utilizó medidas estadísticas para poder interpretar el comportamiento y distribución de la variable, específicamente Shapiro-Wilk, con lo que se obtuvo que no poseía una distribución normal. Posteriormente se utilizó la prueba de Kruskal wallis para observar si existía diferencia significativa en los resultados encontrados.

3.8. Consideraciones éticas

El presente trabajo es realizado sin fines de lucro, sin tratar de desprestigiar o favorecer a cualquier marca de antiséptico bucal usado en esta investigación.

No existió conflictos de interés con los colutorios de origen químico implementados en este estudio.

IV. RESULTADOS

Las pruebas de sensibilidad antibacteriana y mediciones de halos de inhibición fueron realizadas en el laboratorio CENPROFARMA de la UNMSM, siendo 16 muestras por cada grupo de estudio, dando un total de 128 muestras, siendo estos los grupos experimentales de los extractos y los antisépticos orales de origen químico, y los grupos controles.

Tabla 1

Concentración inhibitoria del extracto de Myrciaria Dubia en sus distintas concentraciones frente al Streptococcus mutans cepa ATCC 25175

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Estándar	Mínimo	Máximo
Extracto alcohólico 50%	16	19,14	1,71	16,18	24,19
Extracto alcohólico 75%	16	21,81	1,97	19,62	27,18
Extracto alcohólico 100%	16	25,72	1,60	23,20	28,40

Nota. Observamos en las muestras de estudio que el mayor promedio obtenido fue al 100% con una media de 25.72 mm y una desv. estándar de 1.60mm, dando un mínimo de 23.20 mm y un máximo de 28.40mm.

Tabla 2

Concentración inhibitoria de la clorhexidina al 0.12% frente al Streptococcus mutans cepa ATCC 25175

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Estándar	Mínimo	Máximo
Clorhexidina 0.12%	16	24,68	1,28	22,12	26,93

Nota. Visualizamos las muestras de estudio de la clorhexidina al 0.12% con un valor medio de 24.68 mm, y una desv. Estándar de 1.28 mm, con un mínimo de 22.12 mm y un máximo de 26.93mm.

Tabla 3

Concentración inhibitoria del cloruro de cetilpiridinio al 0.07% frente al Streptococcus mutans cepa ATCC 25175

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Estándar	Mínimo	Máximo
Cloruro de cetilpiridinio 0.07%	16	33,45	3,09	24,76	36,99

Nota. Contemplamos las muestras de estudio con un promedio o media del total con un valor de 33,45 mm y un valor en la desviación estándar es 3,09 mm con un mínimo valor de 24,76 mm y un máximo valor de 36,99 mm en el cloruro de cetilpiridinio al 0.07% frente al Streptococcus mutans cepa ATCC 25175.

Tabla 4

Concentración inhibitoria del aceite esencial de Xilitol frente al Streptococcus mutans cepa ATCC 25175

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Estándar	Mínimo	Máximo
Aceite esencial	16	6,00	0,00	6,00	6,00

Nota. Examinamos las muestras de estudio del aceite esencial, donde se obtuvo una media de 6,00 mm con una desv. estándar de 0,00 mm, con un valor máximo y mínimo de 6,00 mm.

Tabla 5

Comparar la concentración inhibitoria del colutorio de Camú camu frente a la concentración inhibitoria de los antisépticos orales

		N	Media	Desv. Estándar
Camú Camú	Extracto alcohólico 50%	16	19,14	1,71
	Extracto alcohólico 75%	16	21,81	1,97
	Extracto alcohólico 100%	16	25,72	1,60
Antisépticos orales	Clorhexidina 0.12%	16	24,68	1,28
	Aceite esencial de Xilitol	16	6,00	0,00
	Cloruro de cetilpiridinio 0.07%	16	33,45	3,09

Nota. En el cuadro comparativo en la concentración inhibitoria en el cual sobre sale una mayor CMI en el antiséptico cloruro de cetilpiridinio al 0.07% con 33,45 mm seguido con un CMI extracto alcohólico 100% (Camú Camú) con 25,72 mm

Tabla 6

Prueba de normalidad de la eficiencia antimicrobiana in vitro del Myrciaria dubia (Camú Camú) y los antisépticos orales frente al Streptococcus mutans cepa ATCC 25175

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia antiséptico orales	0,817	48	0,000
Eficiencia Camu Camu	0,952	48	0,047

Estadísticos de prueba^{a,b}		
	Eficiencia Camu Camu	Eficiencia antiséptica
H de Kruskal-Wallis	34,469	42,246
gl	2	2
Sig. asintótica	0,000	0,000

Nota. Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk como prueba de normalidad; para la eficiencia antimicrobiana *in vitro* del *Myrciaria dubia* (Camú Camú) y los antisépticos orales frente al *Streptococcus mutans* cepa ATCC 25175, no presenta una distribución normal ($P \leq 0,05$) al 95 % de nivel de confianza.

De acuerdo a la prueba de Kruskal wallis aplicada a los grupos luego del análisis se obtuvo un valor p inferior a 0.05; por consiguiente, la prueba nos confirma que existe diferencia estadísticamente significativa.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En esta investigación se evaluó la eficiencia antibacteriana que tiene el extracto etanólico de *Myrciaria dubia* en tres concentraciones diluidas al 50%, 75% y 100%, comparándola con tres antisépticos orales de uso comercial a base de clorhexidina al 0.12%, cloruro de cetilpiridinio (CPC) y flúor, frente a las cepas de *Streptococcus mutans*.

En las investigaciones realizadas por Pardo (2019), Pareja (2019), Kaneshima (2017), concuerdan que el extracto alcohólico de *Myrciaria dubia* posee efectos bactericidas contra el *Streptococcus mutans*.

Se comprobó que el extracto alcohólico a la concentración de 100% superó a la clorhexidina al 0.12% respecto a la efectividad, coincidiendo con los estudios de Pardo (2019), Pareja (2019) y Kaneshima (2017).

Respecto a la utilización de antiséptico oral, Pardo (2019) utilizó un colutorio con compuestos de timol y flúor, el cual obtuvo un promedio de 9.2 mm con una desv. estándar de ± 0.3 , mientras que, en este estudio, se utilizó el colutorio únicamente a base de flúor, obteniendo la media de 6 mm con una desv. estándar de ± 0 , discrepando en estos resultados.

En anteriores investigaciones relacionadas con extracto de *Myrciaria dubia* utilizada como extracto etanólico contra *Streptococcus mutans*, únicamente se compararon con Clorhexidina al 0.12%, o con algún antibiótico como la penicilina G como grupo control, así como lo realizó Pardo (2019), mas no se utilizó otros colutorios orales para comparar la eficiencia, como el cloruro de cetilpiridinio, colutorio en base únicamente de flúor, o con otro compuesto químico principal.

VI. CONCLUSIONES

6.1. De acuerdo a la prueba de Kruskal Wallis aplicada a los grupos luego del análisis se obtuvo un valor p inferior a 0.05; por consiguiente, la prueba nos confirma que existe diferencia estadísticamente significativa a favor del cloruro de cetilpiridinio.

6.2. De las 96 muestras analizadas, la que obtuvo un mayor rango de promedio de acuerdo a las mediciones de halos de inhibición, fue el cloruro de cetilpiridinio al 0.07%, con 33.45 mm, seguido del extracto etanólico de camu camu al 100% con 25.72, y de la clorhexidina al 0.12%, con un diámetro de 24.94 mm.

6.3. El extracto etanólico de *Myrciaria dubia* al 100%, demostró ser más efectivo que las diluciones del extracto al 50% y 75%, dando como máximo un halo inhibitorio de 39.38 mm.

6.4. Dentro del grupo de colutorios orales comerciales, el cloruro de cetilpiridinio mostro mayor efectividad, al tener una media promedio de 33.45.

VII. RECOMENDACIONES

7.1. Se requiere más estudios con distintas cepas bacterianas para saber mejor el alcance que tiene los extractos de cada parte del fruto de *Myrciaria dubia* respecto a su potencial bactericida.

7.2. Utilizar otros estudios comparativos con colutorios orales comerciales con distintos componentes químicos principales a los usados en esta investigación.

7.3. Realizar otros estudios comparativos donde se utilice por separado cascara, pulpa y semilla de *Myrciaria dubia*, y colutorios orales comerciales, frente a otras cepas bacterianas, virus y hongos.

VIII. REFERENCIAS

- Aranda, S., Mendoza, M., Cepeda, J. y Aragón O. (2020). Antisépticos orales, ¿los estamos utilizando de manera correcta? *Revista Digital Universitaria*, 21(2), 1-9. <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2020.v21n2.a6>
- Ardila, O. y Yuna, C. (2017). Camu camu (*Myrciaria dubia*) como posible alternativa productiva. *Rev Sist Prod Agroecol*, 8, 2-88.
- Arellano, E., Roja, I., Paucar, L. (2016). Camu-camu (*Myrciaria dubia*): Fruta tropical de excelentes propiedades funcionales que ayudan a mejorar la calidad de vida. *Scientia Agropecuaria*, 13(3), 3-11. <http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2016.04.08>
- Bascones, A. y Morante, S. (2016). Antisépticos orales. Revisión de la literatura y perspectiva actual, *Rev AVANCES*, 18(1), 31-59.
- Basso, L. (2019). Conceptos actualizados en cariología. *Revisión narrativa – cariología* (Argentina), 107, 25-32
- Blanc, V. (2016). Biofilms bucales. *Dentaid Research Center*. 4(5), 1-9.
- Brown, J., Johnston, W., Delaney, C., Short, B., Butcher, M., Young, T., Butcher, J., Riggio, M., Culshaw, S. y Ramage, G. (2019) Polymicrobial oral biofilm models: simplifying the complex. *J Med Microbiol*, 68(11), 1573-1584.
- Camere, R., Ulloa, G., Medina, D., Caballero, S., Mayta, F. y del Valle, J. (2016). Antibacterial activity of *Myrciaria dubia* (Camu camu) against *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sanguinis*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* (Peru), 6(9), 740-744. <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2016.07.008>
- Castillo, C. (2013). *Efecto inhibitorio in vitro de Myrciaria dubia “Camu-camu” sobre Staphylococcus aureus y Candida albicans*. [Tesis de Pregrado]. Universidad Nacional De Trujillo.

- Castro, J.; Gutiérrez, F.; Acuña, C.; Cerdeira, L.; Tapullima, A.; Cobos, M.; Imán, S. (2013). Variación del contenido de vitamina c y antocianinas en *Myrciaria dubia* “camu-camu”. *Revista Soc. Química* (Lima), 79(4), 319-330.
- Centelles, P., González, R., Hortas, A., Centelles, A., Romero, J., y Méndez, A. (2020). Hábitos de higiene oral. Resultados de un estudio poblacional. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 43(2), 217-223.
- Costerton, Stewart, Greenberg. (1999). Bacterial biofilms: a common cause of persistent infections. *Rev Science*. 284, 1318-1322.
- Cruz, Q. (2017). Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal. *Revista cubana de estomatología*. 54 (1), 84-99.
- Flores J. y Miranda E. (2017) Factores que influyen en la rentabilidad económica de la producción del cultivo de camu camu en la selva peruana. *Revista Tzhoeco*. 9 (1), 94-106.
- Golubchin, D. (2017) Acciones Terapéuticas Actuales en Caries Profunda. Revisión. *Odontoestomatología*, 19(29), 4-17
- Kaneshima T., Takao M., Kazuki T., Takane F, Makoto N. (2017). Constituyentes antimicrobianos de la cáscara y semillas de camu-camu (*Myrciaria dubia*) *Rev. Biociencia, biotecnología y bioquímica* (Japón), 81(8), 1461-1465.
<https://doi.org/10.1080/09168451.2017.1320517>
- Macedo, R., Mendoza, J. (2015) *Actividad inmunoestimulante del fruto de Myrciaria dubia H.B.K Mc Vaugh "Camu camu", en ratas albinas Holtzmann, Iquitos* [Tesis de Pregrado]. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Farmacia y Bioquímica. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/3868>.
- Meccatti, V., Ribeiro, M. y Oliveira, L. (2022). Los beneficios de la fitoterapia en Odontología. *Investigación, Sociedad y Desarrollo*, 11 (3), 11-25.

- Moradas, M. y Alvarez, B. (2018). Manchas dentales extrínsecas y sus posibles relaciones con los materiales blanqueantes. *Avances en odontoestomatología*, 34 (2), 59-71.
- Muñoz, J., Pérez, D. y León, R. (2021) Los enjuagues bucales con CPC reducen la infectividad de las variantes del SARS-CoV-2 in vitro. *Revista de investigación dental*, 100(11), 1265-1272.
- López A (2017). *Antibacterial effect of Myrciaria Dubia, Citrus Grandis and Citrus Reticulate juice on Escherichia Coli and Salmonella Tiphy*. [Tesis de Pregrado]. Universidad privada César Vallejo.
- Pardo, K., Pareja, M., Guillén, A. y Ureta, J. (2019). Actividad antimicrobiana *in vitro* del camu camu (*Myrciaria dubia*) contra microorganismos orales: una revisión sistemática. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica* (Lima), 36(4), 1-25.
- Pareja, V., Pardo, V., Guillen, A. y Ureta, T. (2019). Myrciaria dubia: su potencial como adjunto en el tratamiento de enfermedad periodontal. *Rev. Cubana estomatológica*, 56(4), 17- 29.
- Perez, A. (2005). La Biopelícula: una nueva visión de la placa dental. *Rev Estomatol Herediana* (Lima), 15(1), 82 – 85.
- Percival, S., Finnegan, S., Donelli, G., Vuotto, C., Rimmer, S. y Lipsky, B. (2016) Antiseptics for treating infected wounds: efficacy on biofilms and effect of pH. *Crit Rev Microbiol*, 42, 293-309.
- Saldarriaga, G. (2017). *Efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de Myrciaria dubia (camu camu) sobre Streptococcus mutans (ATCC 25175)* [Tesis de Pregrado]. Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Odontología. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/7996>.

- Simon, A., Ren, Z., Krom, B., Hoogenkamp, M., Cabello, P., Daniel, S., Bittinger, K., Tomas, I., Koo, H. y Mira, A. (2022) Polymicrobial aggregates in human saliva build the oral biofilm. *mBio*, 13(1), 113-122.
- Stetsyk, M., Stetsyk, A., Zhero, N., Kostenko, E., Kostenko, S. y Pirchak, I. (2020). Modern submission of formation, composition and role of oral (dental) biofilm in development of periodontal diseases. *Wiad Lek.*, 73(8), 1761-1764.
- Tanner, A., Mathney, J., Kent, R., Chalmers, N., Hughes, C., Loo, C. y Dewhirst, F. (2011). Cultivable Anaerobic Microbiota of Severe Early Childhood Caries. *Journal of Clinical Microbiology*, 49, 1464-1474. <https://doi.org/10.1128/JCM.02427-10>
- Tinoco, C. y Brenes, L. (2021). Biofilms: ¿enemigos de la cicatrización? *Revista Clínica de la Escuela de Medicina UCR-HSJD*, 11(1), 12-19.
- Valdebenito, B., Tullume, P., González, W., Kreth, J. y Giacaman, R. (2018) In silico analysis of the competition between *Streptococcus sanguinis* and *Streptococcus mutans* in the dental biofilm. *Mol Oral Microbiol*, 33(2), 168-180.
- Villanueva, J., Condezo, L. y Asquiere, E. (2010) Antocianinas, ácido ascórbico, polifenoles totales y actividad antioxidante, en la cáscara de camu-camu. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 30 (1), 151-160.

IX. ANEXOS

9.1 Anexo A

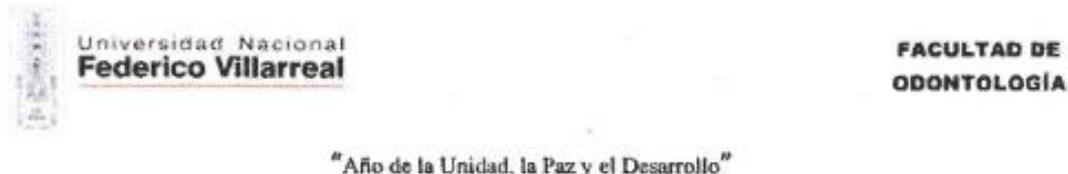
9.1.1. Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
¿Cuál será la eficiencia antimicrobiana del <i>Myrciaria dubia</i> (camu camu) y antisépticos bucales al 50%, 75% y 100% frente al <i>Streptococcus mutans</i> cepa ATC 25175 <i>in vitro</i> ?	<p>Objetivo General</p> <p>Evaluar la eficiencia antimicrobiana del extracto etanólico de <i>Myrciaria dubia</i> al 50%, 75% y 100% y antisépticos orales, frente al <i>Streptococcus mutans</i> cepa ATCC 25175 <i>in vitro</i></p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Determinar la concentración inhibitoria para evaluar la eficiencia antimicrobiana del extracto etanólico de camu camu en sus distintas concentraciones al 50%, 75% y 100 % frente al <i>Streptococcus mutans</i> cepa ATCC 25175 <i>in vitro</i>.</p> <p>Determinar la concentración inhibitoria para evaluar la eficiencia antimicrobiana de la clorhexidina al 0.12% frente al <i>Streptococcus</i></p>	<p>Es probable que al comparar las concentraciones inhibitorias del extracto de <i>Myrciaria dubia</i> y los antisépticos orales al 50%, 75% y 100%, frente al <i>Streptococcus mutans</i> cepa ATCC 25175 <i>in vitro</i>, exista diferencia significativa</p>	<p>-Variable dependiente: Diámetro del halo inhibitorio</p> <p>-Variable independiente: Agente antimicrobiano</p> <p>-Covariable: Concentración del extracto</p>	<p>Tipo de investigación</p> <p>-Enfoque: Cuantitativo, ya que las variables pueden ser medidas dándoles valores numéricos</p> <p>-Diseño: Experimental puro</p> <p>-Tiempo de ocurrencia de los hechos: Prospectivo</p> <p>-Registro de la información: Prolectivo</p> <p>-Periodo y secuencia de estudio: Transversal</p> <p>Población:</p> <p>Cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175</p> <p>Muestra:</p> $n = \frac{2(1,96 + 0,842)^2(1,0)^2}{(1)^2}$ <p>N = 16</p>

	<p><i>mutans</i> cepa ATCC 25175 in vitro</p> <p>Determinar la concentración inhibitoria para evaluar la eficiencia antimicrobiana del cloruro de cetilpiridinio al 0.07% frente al <i>Streptococcus mutans</i> cepa ATCC 25175 in vitro.</p> <p>Determinar la concentración inhibitoria para evaluar la eficiencia antimicrobiana del aceite esencial frente al <i>Streptococcus mutans</i> cepa ATCC 25175</p> <p>Comparar la eficiencia antimicrobiana del extracto de camu camu al 50%, 75% y 100% frente a las concentraciones inhibitorias de los antisépticos orales al 0.12% de la clorhexidina, 0.07% del CPC y 226 ppm aceite esencial.</p>			
--	---	--	--	--

9.3. Anexo C

9.3.1. Carta de Presentación



OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO

Pueblo Libre, 22 de noviembre de 2023

Dr.
EDUARDO FLORES JUÁREZ
DECANO - FACULTAD DE FARMACIA y BIOQUÍMICA
UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Atención: Dr. PAUL IVAN GUTIERREZ ELESCANO
DIRECTOR - CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO
Presente.-

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de presentarle al Bachiller en Odontología Sr. Luis Sebastián Cárdenas Albújar, quien se encuentra realizando el Plan de Tesis titulado:

**«COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA ANTIMICROBIANA DEL MYRCIARIA DUBIA
(CAMU CAMU) Y ANTISÉPTICOS BUCALES FRENTE AL STREPTOCOCCUS
MUTANS CEPA ATC 25175 IN VITRO»**

En tal virtud, mucho agradeceré le brinde las facilidades del caso al Sr. Cárdenas quien realizará el siguiente trabajo:

- ✓ *Elaboración del extracto alcohólico de camu camu y prueba de eficacia antibacteriana de colutorios.*

Estas actividades, le permitirán al bachiller, desarrollar su trabajo de investigación.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para renovar los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente



Elbia Medina

Mg. JULIA ELBIA MEDINA y MENDOZA
JEFA (e)
OFICINA DE GRADOS y GESTIÓN DEL EGRESADO
FACULTAD DE ODONTOLÓGIA

Se adjunta: Plan de Tesis
056-2023
NT: 080504 - 2023

JEMM/Luz V.

Calle San Marcos N°351 - Pueblo Libre
e-mail: ogt.fo@unfv.edu.pe

Telef.: 7480888 - 8335

9.4. Anexo D

9.4.1. Certificado cepa bacteriana



Certificate of Analysis: Lyophilized Microorganism Specification and Performance Upon Release

Specifications Microorganism Name: Streptococcus mutans Catalog Number: 0266 Lot Number: 266-36** Reference Number: ATCC® 25175™* Passage from Reference: 3	Expiration Date: 2024/12/31 Release Information: Quality Control Technologist: Kalina E George Release Date: 2023/2/1
--	--

Performance	
Macroscopic Features: Two colony types; small, circular, dome shaped, entire edge, white and the other is small, circular and translucent.	Medium: SBAP
Microscopic Features: Small gram positive cocci to ovoid cells occurring singly, in pairs and predominately in chains	Method: Gram Stain (1)

ID System: MALDI-TOF (1) See attached ID System results document.	Other Features/ Challenges: Results (1) Catalase (3% Hydrogen Peroxide): negative <div style="text-align: right;">  Amanda Kuperus Director of Quality Control AUTHORIZED SIGNATURE </div>
---	--

**Disclaimer: The last digit(s) of the lot number appearing on the product label and packing slip are merely a packaging event number. The lot number displayed on this certificate is the actual base lot number.

Refer to the enclosed product insert for instructions, intended use and hazard/safety information.

Individual products are traceable to a recognized culture collection.



(*) The ATCC Licensed Derivative Emblem, the ATCC Licensed Derivative word mark and the ATCC catalog marks are trademarks of ATCC, Microbiologics, Inc. is licensed to use these trademarks and to sell products derived from ATCC® cultures.

(1) These tests are accredited to ISO/IEC 17025.



Bruker Daltonik MALDI Biotyper Classification Results



Meaning of Score Values

Range	Interpretation	Symbols	Color
2.00 – 3.00	High-confidence identification	(+++)	green
1.70 – 1.99	Low-confidence identification	(+)	yellow
0.00 – 1.69	No Organism Identification Possible	(-)	red

Meaning of Consistency Categories (A - C)

Category	Interpretation
(A)	High consistency: The best match is a high-confidence identification. The second-best match is (1) a high-confidence identification in which the species is identical to the best match, (2) a low-confidence identification in which the species or genus is identical to the best match, or (3) a non-identification.
(B)	Low consistency: The requirements for high consistency are not met. The best match is a high- or low-confidence identification. The second-best match is (1) a high- or low-confidence identification in which genus is identical to the best match or (2) a non-identification.
(C)	No consistency: The requirements for high or low consistency are not met.

Run Creation Date/Time: 2023-01-26T16:36:54.381 kel

Applied MSP Library(ies): BDAL, Mycobacteria Library (bead method), Filamentous Fungi Library

Sample Name	Sample ID	Organism (best match)	Score Value
D5 (+++) (A)	266-36	Streptococcus mutans	2.21

Comments:

N/A

9.5. Anexo E

9.5.1. Certificado eficiencia antimicrobiana



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Farmacia y Bioquímica
 CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO – CCA



REPORTE DE ANÁLISIS N° 00335-CCA-2023

SOLICITADO POR* : LUIS SEBASTIAN CARDENAS ALBUJAR
 DIRECCIÓN* : JR. CADIZ 198 - PUEBLO LIBRE
 MUESTRA* : CAMU CAMU
 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO : Táper de plástico transparente y rotulado a mano.
 RECEPCIONADO
 VARIEDAD RECEPCIONADA* : -
 PRINCIPIO ACTIVO* : - N° CAS*: -
 NÚMERO DE LOTE* : -
 CANTIDAD : 1 kg
 ORDEN DE ANÁLISIS : 0260-2023
 FECHA DE RECEPCIÓN : 26 de setiembre de 2023
 FECHA DE FABRICACIÓN* : -
 FECHA DE VENCIMIENTO* : -
 EJECUCIÓN DEL ENSAYO : Del 02 de noviembre de 2023 al 10 de noviembre de 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 16 de noviembre de 2023

EFICACIA ANTIMICROBIANO					
Microorganismo	Extracto alcohólico de Camu Camu				
	Halos de inhibición (mm)				
	Control positivo	Control negativo	100%	75%	50%
<i>Streptococcus mutans</i>	36.17	6	24.75	19.84	18.48
	34.05	6	24.79	20.54	17.84
	39.55	6	24.69	20.75	18.50
	36.71	6	25.42	20.47	18.67
	35.47	6	23.20	19.76	16.18
	38.39	6	27.95	23.51	18.86
	37.41	6	26.80	23.94	20.16
	36.23	6	28.07	23.46	20.57
	35.55	6	26.17	22.46	19.62
	37.09	6	26.90	21.89	19.98
	33.74	6	26.86	20.75	18.57
	33.85	6	24.23	21.21	18.44
	37.83	6	24.02	19.62	17.86
	35.74	6	24.55	21.82	20.02
	34.68	6	24.74	21.71	20.24
	30.38	6	28.40	27.18	24.19



"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"

Jr. Puno N° 1002, Jardín Botánico – Lima 1 – Perú Teléfonos: 619-7000 anexo 4824 - 982949135 – Lima 1
 E-mail: cca.farmacia@unmsm.edu.pe <http://farmacia.unmsm.edu.pe>



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Universidad del Perú. Decana de América
 Facultad de Farmacia y Bioquímica



Microorganismo	Colutorios dentales		
	Halos de inhibición (mm)		
	Oralgene	Vitis Junior	Vitis CPC Protect
<i>Streptococcus mutans</i>	26.63	6	28.91
	24.08	6	31.17
	24.99	6	24.76
	24.18	6	34.08
	25.16	6	35.26
	24.34	6	36.99
	22.12	6	31.54
	24.89	6	34.44
	24.71	6	34.37
	26.60	6	34.54
	24.17	6	36.10
	24.99	6	35.51
	26.93	6	35.63
	23.31	6	35.08
	24.63	6	33.31
23.19	6	33.52	

* El tamaño de los pocillos es de 6mm, por lo tanto, cuando se reporta esta medida indica que no hay formación de halos de inhibición.
 * Volumen inoculado: 40 UL
 * Concentración del inóculo: 1×10^8 UFC/mL
 * Control positivo: gentamicina 5 mg/mL
 * Control negativo: agua destilada

Q.F. Paul Iván Gutiérrez Elezani
 Director del Centro de Control Analítico

*Datos proporcionados por el cliente
 Los resultados son válidos solo para la muestra ensayada.



*El presente código QR contiene el único documento válido emitido.

"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"

9.6. Anexo F

9.6.1. Certificado Marcha Fitoquímica



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Universidad del Perú. Decana de América
 Facultad de Farmacia y Bioquímica
 CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO – CCA



REPORTE DE ANÁLISIS N° 00352-CCA-2023

SOLICITADO POR* : LUIS SEBASTIAN CARDENAS ALBUJAR
 DIRECCIÓN* : JR. CADIZ 198 - PUEBLO LIBRE
 MUESTRA* : CAMU CAMU

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO : Táper de plástico transparente y rotulado a mano.
 RECEPCIONADO

VARIEDAD RECEPCIONADA* : -
 PRINCIPIO ACTIVO* : - N° CAS*: -
 NÚMERO DE LOTE* : -
 CANTIDAD : 1g Aprox.
 ORDEN DE ANÁLISIS : 0260-2023
 FECHA DE RECEPCIÓN : 26 de Setiembre del 2023
 FECHA DE FABRICACIÓN* : -
 FECHA DE VENCIMIENTO* : -
 EJECUCIÓN DEL ENSAYO : Del 28 de SETIEMBRE de 2023 al 13 DE OCTUBRE de 2023
 FECHA DE EMISIÓN : 15 de NOVIEMBRE de 2023

ENSAYO	CONCENTRACIÓN	RESULTADOS
EXTRACTO ETANOLICO	50% 75% 100%	Conforme

MARCHA FITOQUÍMICA			
METABOLITO	ENSAYO	MÉTODOS	RESULTADOS
ANTOCIANINAS	Prueba Cualitativa	Cualitativo	++
ALCALOIDES	Reacción de Dragendorff	Cualitativo	+++
	Reacción de Mayer	Cualitativo	++
	Reacción de Wagner	Cualitativo	-
LACTONAS	Reacción de Baljet	Cualitativo	++
AMINOÁCIDOS	Reacción de Ninhidrina	Cualitativo	++
FLAVONOIDEOS	Reacción de Shinoda	Cualitativo	+++
CARDENÓLIDOS	Reacción de Kedde	Cualitativo	++
ESTEROIDES	Reacción de Liebermann – Burchard	Cualitativo	-
SAPONINAS	Reacción de espuma	Cualitativo	-



"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"

Jr. Puno N° 1002, Jardín Botánico – Lima 1 – Perú Teléfonos: 619-7000 anexo 4824 - 982949135 – Lima 1
 E-mail: cca.farmacia@unmsm.edu.pe <http://farmacia.unmsm.edu.pe>



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Universidad del Perú. Decana de América
 Facultad de Farmacia y Bioquímica



TANINOS	Reacción con cloruro férrico	Cualitativo	+++
TRITERPENOS	Reacción de Liebermann – Burchard	Cualitativo	-
AZUCARES REDUCTORES	Reacción de fehling	Cualitativo	+++
FENOLES	Reacción de cloruro férrico	Cualitativo	+++

Legenda:

- +++ : Reacción muy evidente
- ++ : Reacción evidente
- + : Reacción poco evidente
- : No hubo reacción



Q.F. Paul Iván Gutiérrez Escobar
 Director del Centro de Control Analítico

*Datos proporcionados por el cliente
 Los resultados son válidos sólo para la muestra ensayada.



*El presente código QR contiene el
 único documento válido emitido.

"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"

9.7. Anexo G

9.7.1. Fotografías

