



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

**EFICACIA ANTIBACTERIANA IN VITRO DEL
EXTRACTO ETANÓLICO DEL MYRCIARIA DUBIA
(CAMU CAMU) SOBRE EL STREPTOCOCCUS
MUTANS (ATCC 25175), EN EL LABORATORIO DE
MICROBIOLOGÍA DE LA ULADECH CATÓLICA
CHIMBOTE, DURANTE EL SEMESTRE 2018–II**

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

AUTORA:

AURORA ESCALANTE PAOLA STEFANY.

ORCID: 0000-0002-0834-097X

ASESOR:

REYES VARGAS, AUGUSTO ENRIQUE

ORCID: 0000-0001-5360-4981

CHIMBOTE – PERÚ

2021

1. Título de la tesis

**EFICACIA ANTIBACTERIANA IN VITRO DEL
EXTRACTO ETANÓLICO DEL MYRCIARIA DUBIA
(CAMU CAMU) SOBRE EL STREPTOCOCCUS
MUTANS (ATCC 25175), EN EL LABORATORIO DE
MICROBIOLOGÍA DE LA ULADECH CATÓLICA
CHIMBOTE, DURANTE EL SEMESTRE 2018–II**

2. Equipo de trabajo

AUTOR

AURORA ESCALANTE, Paola Stefany.

ORCID: 0000-0002-0834-097X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado, Chimbote,
Perú

DOCENTE TUTOR INVESTIGADOR

REYES VARGAS, Augusto Enrique

ORCID: 0000-0001-5360-4981

Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias de la Salud,
Escuela Profesional de Odontología, Chimbote, Perú

JURADOS DE INVESTIGACIÓN

SAN MIGUEL ARCE, Adolfo Rafael.

0000-0002-3451-4195

CANCHIS MANRIQUE, Walter Enrique.

0000-0002-0140-8548

ZELADA SILVA, Wilson Nicolás

ORCID ID 0000-0002-6002-7796

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. SAN MIGUEL ARCE, ADOLFO RAFAEL.
PRESIDENTE

Mgtr. CANCHIS MANRIQUE, WALTER ENRIQUE.
MIEMBRO

Mgtr. ZELADA SILVA, WILSON NICOLÁS.
MIEMBRO

Mgtr. REYES VARGAS, AUGUSTO ENRIQUE.
ASESOR

4. Agradecimiento y dedicatoria

Agradecimiento

A Dios por acompañarme y guiarme en todo momento.

A mis padres por su apoyo y amor incondicional, el cual me brinda día a día para alcanzar la meta.

Dedicatoria

A mis padres por su amor y comprensión, por todo su apoyo en cada paso que doy y por ser el motor de mi vida.

A mis amigos que de una u otra manera me han llenado con su sabiduría y me han acompañado a lo largo de mi carrera.

5. Resumen y abstract

Resumen

El **objetivo** de la investigación fue evaluar la eficacia antibacteriana in vitro del extracto Etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) sobre el *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II. **Metodología:** La presente investigación es de tipo cuantitativa, observacional, prospectivo, transversal, analítico, de diseño experimental, cuasi experimenta con post prueba y grupos intactos. La **muestra** estuvo conformada por 68 repeticiones divididas en 4 grupos para las distintas concentraciones al 25%, 50%, 75% y 100%. **Instrumento:** Se utilizó una ficha de recolección de datos. **Resultados:** Se identificó las medidas de halo de inhibición según concentración al 100% obtuvo mayor media de halo 16,82 y DE $\pm 2,157$; seguido del 75% con un halo 14,47 y DE $\pm 1,281$; al 50% con un halo 11,00 y de $\pm 1,275$ y con menor diámetro de halo de inhibición al 25% con una media 10,82 y DE $\pm 1,468$. La eficacia antibacteriana in vitro del extracto Etanólico del *Myrciaria Dubia* (camu camu) sobre el *Streptococcus Mutans*, según la medida del halo de inhibición, al aumentar las concentraciones del extracto, mayor es el efecto antibacteriano; en todas las concentraciones el extracto fue eficaz. **Conclusión:** se acepta la hipótesis de investigación, Existe eficacia antibacteriana in vitro del extracto Etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) sobre el *Streptococcus Mutans* en la ULADECH Católica, Chimbote, durante el semestre 2018 – II ($p=0,000$).

Palabras clave: Eficacia antibacteriana, *Myrciaria Dubia*, *Streptococcus Mutans*.

Abstract

The **objective** of the research was to evaluate the in vitro antibacterial efficacy of the Ethanolic extract of Myrciaria Dubia (Camu Camu) on Streptococcus Mutans (ATCC 25175), in the Microbiology Laboratory of the Uladech Católica Chimbote, during the semester 2018-II. **Methodology:** The present investigation is of a quantitative, observational, prospective, cross-sectional, analytical, experimental design, quasi-experiment with post-test and intact groups. The **sample** consisted of 68 repetitions divided into 4 groups for the different concentrations at 25%, 50%, 75% and 100%. **Instrument:** A data collection sheet was used. **Results:** Inhibition halo measurements were identified according to 100% concentration, obtained higher mean halo 16.82 and $SD \pm 2.157$; followed by 75% with a halo 14.47 and $SD \pm 1.281$; 50% with a halo of 11.00 and ± 1.275 and with a smaller diameter of halo of inhibition at 25% with a mean of 10.82 and $SD \pm 1.468$. The in vitro antibacterial efficacy of the Ethanolic extract of myrciaria dubia (camu camu) on streptococcus mutans, according to the measure of the inhibition halo, as the extract concentrations increase, the greater the antibacterial effect; at all concentrations the extract was effective. **Conclusion:** the research hypothesis is accepted, There is in vitro antibacterial efficacy of the Ethanolic extract of Myrciaria Dubia (Camu Camu) on Streptococcus Mutans (ATCC 25175), in the Microbiology Laboratory of the ULADECH Católica Chimbote, during the semester 2018-II ($p = 0.000$).

Keywords: Antibacterial efficacy, Myrciaria Dubia, Streptococcus Mutans.

6. Contenido

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Agradecimiento y dedicatoria	v
5. Resumen y abstract	vii
6. Contenido	ix
7. Índice de tablas y gráficos	xi
I. Introducción	1
II. Revisión de la literatura	6
2.1. Antecedentes.....	6
2.2. Revisión de la literatura	16
2.2.1. Camu Camu	16
2.2.2. Taxonomía	16
2.2.3. Nombres a nivel internacional	17
2.2.4. Componentes	17
2.2.5. Composición química	18
2.2.6. Componentes bioactivos	18
2.2.7. Aspectos botánicos	20
2.2.8. Propiedades y uso	21
2.2.9. Estreptococo	22
2.2.10. Clasificación	22
2.2.11. Streptococcus Mutans	23
2.2.12. Taxonomía	24
2.2.13. Mecanismo de acción	24
2.2.14. Caries dental	25
2.2.15. Prevalencia de caries dental	25
2.2.16. Severidad de caries	26
2.2.17. Etiología.....	26
2.2.18. Índice de necesidad de tratamiento de caries dental	27
2.2.19. Eficacia antibacteriana	27

2.2.20. Prevención de las lesiones cariosas	27
III. Hipótesis	30
IV. Metodología	31
4.1 Diseño de la investigación.....	31
4.2 Población y muestra	33
4.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores	35
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	36
4.5 Plan de análisis	38
4.6 Matriz de consistencia	39
4.7 Principios éticos.....	40
V. Resultados	41
5.1. Resultados:	41
5.2. Análisis de resultados	47
VI. Conclusiones	50
Aspectos complementarios	51
Referencias bibliográficas:	52
ANEXOS	57

7. Índice de tablas y gráficos

Índice de tablas

Tabla 1.- Eficacia antibacteriana in vitro del extracto etanólico del <i>Myrciaria Dubia</i> (Camu Camu) sobre el <i>Streptococcus Mutans</i> (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II.....	41
Tabla 2.- Sensibilidad antibacteriana in vitro del extracto etanólico del <i>Myrciaria Dubia</i> (Camu Camu) sobre el <i>Streptococcus Mutans</i> (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II ...	43
Tabla 3.- Comparación de la eficacia antibacteriana de las diferentes concentraciones de extracto etanólico del <i>Myrciaria Dubia</i> (Camu Camu) sobre el <i>Streptococcus Mutans</i> (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la ULADECH Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II	45

Índice de gráficos

- Gráfico 1.-** Eficacia antibacteriana in vitro del extracto etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) sobre el *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II..... 41
- Gráfico 2.-** Sensibilidad antibacteriana in vitro del extracto Etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) sobre el *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II ... 43
- Gráfico 3.-** Comparación de la eficacia antibacteriana de las diferentes concentraciones de extracto etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) sobre el *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II 45

I. Introducción

La principal bacteria cariogénica que se encuentra en la cavidad oral, es el *Streptococcus Mutans*, que se alimenta de la desintegración de azúcares simples desintegrados por la amilasa salival, siendo esta bacteria una de las causantes de la enfermedad con más prevalencia a nivel nacional como es la caries dental; se busca constantemente la realización de un tratamiento mínimamente invasivo y que permita la eliminación de su efecto como es la desintegración de los tejidos dentarios ⁽¹⁾.

La caries dental es una enfermedad de alta prevalencia en el mundo¹, de la cual constantemente se busca un tratamiento paliativo, mínimamente invasivo, que pueda detener o ayudar al estado de la pieza dental en una mejoría. La duda que permitió la realización de este estudio es evidenciar si de alguna forma, el Camu Camu, permite eliminar las bacterias o disminuir su virulencia sobre la pieza dental (1,8).

A nivel mundial, en países como Japón (kaneshima T, 2017), se realizó un estudio sobre los constituyentes antimicrobianos de cáscara y semillas de Camu Camu, evidenciando que, según la actividad antimicrobiana, los extractos de la cáscara, semilla en función a sus hexanos, presenta reacción antimicrobiana en un 90% ante bacterias Gram positivas (2). Asimismo, en España (Jimenez A.2019) se realizó un estudio sobre el efecto antibacteriano del ajo, purpura y clorhexidina al 0.12% frente a *Streptococcus Mutans*, evidenciando que, según el halo de inhibición, frente a extracto de purpura al 80%, el halo fue de 23.2mm, al 40% el halo fue de 15.4mm, al 20% el halo fue de 14.2mm y al 10% el halo fue de 11.6mm; frente al

extracto de ajo blanco al 80% el halo fue de 21.2mm, al 40% el halo fue de 14.4mm, al 20% el halo fue de 13.2mm y al 10% el halo fue de 11.2mm y frente a la clorhexidina, el halo fue de 26.3mm(3).

A nivel Latinoamericano como Brasil (Moreno Z. 2016) se realizó un estudio sobre la eliminación del quórum y control microbiano a través del extracto fenólico, evidenciando que, según la bacteria y el tamaño del halo de inhibición, frente a E. Coli el halo fue de 14.67mm, frente a P. Aeruginosa el halo fue de 13.67mm, frente a S. Aureus el halo fue de 14.33mm, frente a L. Monocitogenes el halo fue de 14.67mm y frente a B. Cereus el halo fue de 7mm (4). Asimismo, en Colombia (Moreno Z.2016) realizaron un estudio sobre el efecto antimicrobiano in vitro de propóleos argentinos, colombianos y cubano sobre Streptococcus Mutans, evidenciando que, según la actividad de crecimiento, el propóleo de Colombia en concentraciones de 0.11 a 15% no hubo crecimiento bacteriano, en el propóleo de argentina en concentraciones de 0.23 a 15% no hubo crecimiento bacteriano y en el cubano en concentraciones de 0.46 a 15# no hubo crecimiento bacteriano (5).

A nivel nacional, en Trujillo (Saldarriaga E. 2017) se realizó un estudio sobre el efecto antibacteriano in vitro del extracto Etanólico de Myrciaria Dubia (Camu Camu) sobre Streptococcus Mutans, evidenciando que, según la concentración del extracto y la sensibilidad, en la concentración de 25%, el 84.6% tuvo una reacción limite, al 50%, el 100% tuvo una reacción limite, al 75% el 92.3% tuvo una reacción muy sensible y al 100% el 92.3# también tuvo una reacción sensible; según el tamaño del halo de inhibición y la concentración del extracto, al 25% se formó un halo de 8.69mm, al 50% un halo de 10.62mm, al 75% un halo de 14.38mm y al 100% un halo de 16.38mm ⁽⁶⁾. Asimismo, en Lima (Maere R. 2016)

se realizó un estudio sobre la actividad antibacteriana de Camu Camu contra *Streptococcus Mutans* y *Streptococcus Sanguinis*, evidenciando que, según el extracto de las partes de la planta y la bacteria, ante el *S. mutans*, las semillas formaron un halo de 21.36mm, la pulpa un halo de 16.20mm, ante *S. Sanguinis*, la semilla formó un halo de 19.21mm y la pulpa de 19,34mm (7).

La salud odontológica, abarca un gran número de procedimientos realizados sobre enfermedades de alta prevalencia a nivel nacional (1), la caries dental siendo una de las principales, tiene una etiología multifactorial dentro de las cuales, se encuentra un medio inadecuado que permite la desestabilidad de salud enfermedad en cavidad oral.

La investigación se realizó con la finalidad de responder al enunciado del problema ¿Existe eficacia antibacteriana in vitro del extracto Etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camú Camú) sobre el *Streptococcus Mutans* en Uladech Católica,Chimbote, durante el semestre académico 2018 - II? El objetivo general es: Evaluar la eficacia antibacteriana in vitro del extracto Etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) sobre el *Streptococcus Mutans* en la Uladech Católica, Chimbote, durante el semestre académico 2018 - II. Y los objetivos específicos: Determinar la eficacia antibacteriana in vitro del Extracto etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) sobre el *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175). Comparar la eficacia antibacteriana de las diferentes concentraciones de extracto Etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) sobre el *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II.

La investigación se justifica por importancia teórica, debido a que la experimentación de la reacción de la principal bacteria cariogénica frente al Camu Camu, aún no tiene mucha frecuencia de estudios realizados. Tiene importancia ética, para evidenciar si es adecuado el uso de la medicina natural como es el Camu Camu, ante una de las enfermedades más prevalentes.

También tiene importancia universitaria, puesto que este estudio servirá para hacer de conocimiento al odontólogo, la gran cantidad de materiales que se pueden emplear para realizar este tratamiento. Asimismo, se espera que a través de esta investigación se pueda incentivar a la población universitaria la importancia de seguir realizando investigaciones con respecto a las medidas preventivas en odontología.

La investigación se realizó en el laboratorio de microbiología de la Uladech Católica, Chimbote, durante el semestre 2018 – II, aplicó una metodología de tipo cuantitativo, observacional, prospectivo, transversal y analítico, de nivel explicativo y diseño experimental, cuasi-experimenta con post prueba y grupos intactos; la muestra estuvo conformada 68 repeticiones divididas en 4 grupos para las distintas concentraciones al 25%, 50%, 75% y 100%, se utilizó una ficha de recolección de datos para el registro de los mismo. La investigación concluye que, la eficacia antibacteriana in vitro del extracto Etanólico del Myrciaria Dubia (Camu Camu) sobre el Streptococcus Mutans en la Uladech Católica, Chimbote, durante el semestre 2018 – II fue 100% efectivo en todas las muestras; el análisis de varianza muestra como resultado que existe una diferencia altamente significativa ($p=0.000$) del diámetro del halo de inhibición.

La investigación rige según el esquema descrito en el Reglamento de Investigación, el cual inicia por la introducción que incluye el enunciado del problema, el objetivo general y los objetivos específicos; la justificación; la revisión de la literatura con los antecedentes y bases teóricas; y la hipótesis de investigación. Seguido la metodología donde se indica el tipo, nivel y diseño de investigación, la población y muestra, la operacionalización de variables; la técnica e instrumento de recolección de datos, el plan de análisis, la matriz de consistencia y los principios éticos pertinentes. Finalmente, los resultados, el análisis de resultados, las conclusiones y las recomendaciones.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

Internacionales

Kaneshima T, Myoda T, Toeda K, Fujimori T, Nishizawa. (Japón, 2017).

“Componentes antimicrobianos de la cáscara y semillas de Camu-Camu (Myrciaria Dubia).” **Objetivo:** evidenciar su función antimicrobiana de la cáscara y semillas de Camu-Camu (Myrciaria Dubia). **Tipo de estudio:** experimental in vitro. **Población y muestra:** se trabajó con muestras de cáscara seca de Camu Camu y semillas secas del mismo. **Material y método:** Se usaron ensayos de susceptibilidad al caldo de dilución de micropocillos para determinar las concentraciones inhibitorias mínimas (MIC). El crecimiento bacteriano se determinó megascópicamente y se determinaron los valores de MIC. **Resultados:** Los extractos de n- hexano de la cáscara y las semillas de camu-Camu exhibieron fuertes actividades antimicrobianas contra las bacterias Gram-positivas, y ambas capas de n-hexano y acetonitrilo al 90% obtenidas por partición a contracorriente de los extractos de n-hexano exhibieron fuertes actividades. Los compuestos en el extracto de n-hexano que exhibieron actividades antimicrobianas se dividieron entre la capa de n-hexano y las capas de acetonitrilo al 90%. Las actividades de aquellos en las capas de n-hexano fueron ligeramente más altas que las de las capas de acetonitrilo al 90%, pero la presencia de grandes cantidades de lípidos en las capas de n-hexano dificultó el aislamiento de los compuestos activos. Por lo tanto, primero intentamos aislar los compuestos activos en las capas de acetonitrilo

al 90%. **Conclusiones:** la cáscara y las semillas de la fruta de Camu-Camu podrían utilizarse para aplicaciones terapéuticas. (2)

Jiménez A, Zambrano M. (Ecuador, 2017). “Efecto antibacteriano del extracto de *Allium Sativum* (ajo) blanco, púrpura y Clorhexidina al 0,12% sobre cepas de *Streptococcus Mutans*”. **Objetivo:** Determinar y comparar la efectividad antibacteriana del extracto de ajo blanco, ajo púrpura y Clorhexidina al 0,12% sobre cepas de *Streptococcus Mutans*. **Tipo de estudio:** Se realizó un estudio de tipo experimental, prospectivo, in vitro comparativo, descriptivo. **Población y muestra:** Se trabajó con grupos de controles, un control positivo representado por Clorhexidina al 0,12% y un control negativo representado por alcohol al 70%. Se utilizó cepas de *Streptococcus mutan* 25175 procedentes del American Culture Collection (ATCC) y el extracto hidroalcohólico de *Allium Sativum* blanco y púrpura al 10%, 20%, 40% y 80%. **Material y método:** los extractos obtenidos por percolación se concentraron a 10%, 20%, 40% y 80%, después de activar la cepa se realizó la siembra a la escala 0,5 Mc Farland en 22 cajas Petri, 10 con agar Mueller Hinton más sangre al 2% y 12 con agar sangre, aplicando la técnica Kirby-Bauer, colocando las cuatro concentraciones mencionadas en cada caja, éstas fueron incubadas a $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 24h al 5% de CO_2 ; se midió los halos de inhibición a las 24h. **Resultados:** Al analizar los datos evidenciaron que, según el halo de inhibición, frente a extracto de purpura al 80%, el halo fue de 23.2mm, al 40% el halo fue de 15.4mm, al 20% el halo fue de 14.2mm y al 10% el halo fue de 11.6mm; frente al extracto de ajo blanco al 805 el halo fue de 21.2mm, al 405 el halo fue de 14.4mm, al 205 el halo fue

de 13.2mm y al 10% el halo fue de 11.2mm y frente a la clorhexidina, el halo fue de 26.3mm. No existen diferencias significativas entre el ajo blanco y púrpura, teniendo mayor efecto antibacteriano con el púrpura al 80% con un promedio de 22,9mm y el menor efecto con ajo blanco al 10% con un promedio de 11,2mm. **Conclusiones:** Los extractos hidroalcohólicos del ajo blanco y el púrpura muestran efectividad antibacteriana similar, la clorhexidina al 0,12% presentó mayor efectividad sobre cepas de Streptococcus Mutans. (3)

Rodríguez C, Zola G, Ávila B, Sacramento T, Da Silva R. (Brasil, 2016).

“Enfriamiento del quórum y control microbiano a través del extracto fenólico de frutos de Eugenia Uniflora”. **Objetivo:** evidenciar la eliminación del quórum y su efecto microbiano a través del extracto fenólico de frutos de Eugenia Uniflora. **Tipo de estudio:** experimental, in vitro. **Población y muestra:** se tuvo el contenido mineral y fenólico de la fruta de Eugenia uniflora y la determinación de las actividades antioxidantes, antimicrobianas y de quórum del extracto fenólico de pulpa. **Material y método:** Los compuestos fenólicos se extrajeron por cromatografía en fase sólida y se cuantificaron por espectrofotometría. La actividad antioxidante se determinó utilizando 3 métodos diferentes. La actividad antimicrobiana se evaluó frente a un panel de microorganismos transmitidos por alimentos y se realizó la actividad de detección del anticoro en Chromobacterium Violaceum midiendo la inhibición de la producción de Violaceína dependiente de la detección del quórum. **Resultados:** según la bacteria y el tamaño del halo de inhibición, frente a E. coli el halo fue de 14.67mm, frente a P. aeruginosa el halo fue de

13.67mm, frente a *S. aureus* el halo fue de 14.33mm, frente a *L. monocitogenes* el halo fue de 14.67mm y frente a *B cereus* el halo fue de 7mm.

Conclusiones: hubo mayor inhibición de proliferación frente a la bacteria *E. coli*. (4)

Moreno Z, Martínez P, Figueroa J. (Colombia, 2016). “Efecto antimicrobiano In vitro de propóleos argentinos, colombianos y cubano sobre *Streptococcus Mutans* ATCC 25175.” **Objetivo:** Evaluar la actividad antimicrobiana de cuatro extractos de propóleos argentinos, cinco colombianos y uno cubano frente a *Streptococcus Mutans* ATCC 25175. **Tipo de estudio:** experimental in vitro. **Población y muestra:** se emplearon extractos blandos de propóleo y cepas de referencia *Streptococcus Mutans* ATCC 25175. **Material y método:** La actividad bactericida y bacteriostática fue medida por concentración mínima inhibitoria en un rango entre 0.02 y 15 mg/ml. **Resultados:** según la actividad de crecimiento, el propóleo de Colombia en concentraciones de 0.11 a 15% no hubo crecimiento bacteriano, en el propóleo de argentina en concentraciones de 0.23 a 15% no hubo crecimiento bacteriano y en el cubano en concentraciones de 0.46 a 15% no hubo crecimiento bacteriano. El mejor efecto bacteriostático lo presentó la muestra 2 (propóleo colombiano) a un periodo de incubación de 24 horas. El 70% de las muestras de propóleo incrementaron su actividad luego de un tiempo de incubación de 48 horas, en relación con el efecto detectado a las 24 horas. **Conclusiones:** el propóleo tiene un buen efecto inhibitorio frente al *Streptococcus Mutans* y su proliferación. A mayor exposición de las bacterias al propóleo, las muestras colombianas mostraron un efecto superior, las

argentinas un efecto moderado y las demás muestras (30%), permanecieron estables. (5)

Correia V, Lima N, Oliveira F, Santos F, Teles C, Pimenta A. (Brasil, 2016).

“Evaluación del potencial antiplasmodial y leishmanicida del extracto de *Myrciaria dubia* (Myrtaceae).” **Objetivo:** Evaluar la acción del extracto diclorometanólico de las hojas de *Myrciaria Dubia* contra los protozoos *Plasmodium Falciparum*, *Leishmania Amazonensis*, *Leishmania Braziliensis* y *Leishmania Chagasi* a través de bioensayos. **Tipo de estudio:** se realizó un estudio experimental. **Población y muestra:** se utilizaron extractos de *M. Dubia*. **Material y método:** los ensayos Antileishmanial se realizaron usando el método de Resazurina, mientras que la citotoxicidad contra la cepa de Hepatoma humano (HepG2) se determinó usando el MTT colorimétrico [3- (4, 5-dimetil-2- Tiazolil) -2, 5-difenil-2H bromuro de Tetrazolio] método. **Resultados:** el extracto de *M. Dubia* presentó una concentración inhibitoria semimáxima igual a 2.35 (1.05) $\mu\text{g} / \text{mL}$ para *P. Falciparum*, 190.73 (6.41) $\mu\text{g} / \text{mL}$ para *L. amazonensis*, y mayor que igual a 200 $\mu\text{g} / \text{mL}$ para *L. chaGasi* y cepas de *L. Braziliensis*. La concentración citotóxica para el 50% de las células fue superior a 500 $\mu\text{g} / \text{ml}$ para HepG2, lo que indica que no hay toxicidad y una mayor selectividad contra los parásitos. **Conclusiones:** la presencia de compuestos bioactivos antiplasmodiales y leishmanicidas en los extractos diclorometanólicos de las hojas de *M. dubia*, y apuntan a futuros estudios para dilucidar el mecanismo de acción para cada efecto fisiológico. (11)

Nacionales

Saldarriaga E. (Perú, 2017). “Efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de Myrciaria Dubia (Camu Camu) sobre Streptococcus Mutans.”

Objetivo: Determinar el efecto antibacteriano in vitro de las concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100% del extracto etanólico de Myrciaria Dubia (Camu Camu) sobre el crecimiento de Streptococcus Mutans. **Tipo de investigación:**

estudio de tipo experimental, básico. **Población y muestra:** cada grupo estuvo conformado por 13 placas Petri. **Material y método:** los extractos se obtuvieron a partir de la cáscara de Myrciaria Dubia. Se realizaron dos pruebas, primero de susceptibilidad utilizando el método de Kirby Bauer

(difusión de discos) y la concentración mínima inhibidora (CMI), se utilizó el método de dilución en tubos. **Resultados:** la concentración del extracto y la sensibilidad, en la concentración de 25%, el 84.6% tuvo una reacción limite, al 50%, el 100% tuvo una reacción limite, al 75% el 92.3% tuvo na reacción muy sensible y al 100% el 92.3# también tuvo una reacción sensible; según el

tamaño del halo de inhibición y la concentración del extracto, al 25% se formó un halo de 8.69mm, al 50% un halo de 10.62mm, al 75% un halo de 14.38mm y al 100% un halo de 16.38mm. Se determinó que todas las concentraciones presentaron halos de inhibición mayores a 8 mm, las cuales aumentaron de manera directamente proporcional a la concentración utilizada y que existía una diferencia estadísticamente significativa entre las concentraciones ($p < 0,01$). Además, la concentración mínima inhibidora fue de 25%.

Conclusiones: El extracto etanólico de Myrciaria Dubia, si presentan efecto antibacteriano in vitro sobre cepas de Streptococcus Mutans (ATC 25175). (6)

López A. (Perú, 2017). “Efecto antibacteriano del zumo de Myrciaria Dubia, Citrus Grandis y Citrus Reticula sobre Escherichia Coli y Salmonella Tiphy.”

Objetivo: Determinar el efecto antibacteriano del zumo de Myrciaria Dubia, Citrus Grandis y Citrus Reticulata, frente a Escherichia COLI y Salmonella Tiphy. **Tipo de estudio:** de tipo de estudio experimental, con post prueba únicamente. **Población y muestra:** La muestra estuvo constituida por frutas

como Myrciaria Dubia, Citrus Grandis y Citrus Reticulata, procedentes del mercado La Hermelinda de distrito de Florencia de Mora. **Material y método:**

Se utilizó una ficha de recolección de datos para el registro de los diámetros de los halos de inhibición del crecimiento microbiano. Se trabajó con tres grupos experimentales, un grupo control positivo y uno control negativo.

Resultados: el zumo de Myrciaria Dubia frente a Escherichia Coli, se presentaron halos de inhibición de $16,90 \pm 3,45$ mm, en tanto que frente a contra Salmonella Tiphy $11,19 \pm 1,37$ mm. En el caso del zumo de Citrus Grandis, los halos de inhibición del crecimiento para Escherichia Coli fue $14,52 \pm 1,80$ mm, y para Salmonella typhi $17,10 \pm 2,47$ mm. También se determinó que Citrus reticulata no produjo halo de inhibición en el

crecimiento de Escherichia Coli y frente a Salmonella Typhi, el halo de

inhibición fue $7,57 \pm 4,41$ mm. **Conclusiones:** el zumo de Myrciaria Dubia y

Citrus Grandis poseen efecto inhibitorio del crecimiento de Escherichia Coli

y Salmonella Tiphy, en tanto que Citrus reticulata no presentó actividad

antibacteriana importante frente a dichos microorganismos. (9)

Maere R, Ulloa G, Medina D, Caballero S, Mayta F, Del Valle J. (Perú, 2016). “Actividad antibacteriana de Myrciaria Dubia (Camu Camu) contra

Streptococcus Mutans y Streptococcus Sanguinis”. **Objetivo:** Evaluar el efecto antibacteriano y citotóxico del extracto de metanol de Myrciaria dubia (Camu Camu) (M. Dubia) contra Streptococcus mutans (ATCC 25175) (S. Mutans) y Streptococcus Sanguinis (ATCC 10556) (S. sanguinis). **Tipo de estudio:** se realizó un estudio de tipo experimental. **Población y muestra:** Se prepararon dos extractos de metanol de M. dubia in vitro, a partir de las semillas y la pulpa. Se prepararon diez pruebas independientes para cada tipo de extracto, utilizando una solución de clorhexidina al 0,12% como control positivo. **Material y método:** La prueba de difusión en agar se usó preparando pozos con las soluciones experimentales cultivadas en condiciones anaeróbicas durante 48 ha 37 ° C. Mientras tanto, se encontró la concentración inhibitoria mínima y el efecto citotóxico sobre la línea celular MDCK. **Resultados:** Se observó un mayor efecto antibacteriano con el extracto de semilla de metanol con un halo inhibitor de (21.36 ± 6.35) mm y (19.21 ± 5.18) mm contra *S. Mutans* y *S. sanguinis*, respectivamente. El extracto de metanol de la pulpa tuvo un efecto de (16.20 ± 2.08) mm y (19.34 ± 2.90) mm, respectivamente. La concentración inhibitoria mínima del extracto de pulpa fue de 62.5 µg / mL para ambas cepas, mientras que para la semilla se observó actividad antibacteriana incluso a bajas concentraciones. El CC₅₀ del extracto de semillas estaba a una concentración más alta que 800 µg / ml y 524.37 µg / ml para el extracto de pulpa. **Conclusiones:** Los hallazgos experimentales demostraron el efecto antibacteriano del extracto de metanol de M. Dubia contra S. Mutans y S. Sanguinis. Estos extractos no fueron citotóxicos a altas concentraciones. (7)

Mori T. (Perú, 2016). “Efecto antimicrobiano de Myrciaria dubia (camu camu) y Cyperus luzulae (piri piri) sobre microorganismos patógenos.”

Objetivo: determinar el efecto antimicrobiano de Myrciaria Dubia (Camu Camu) y Cyperus Luzulae (Piri Piri) sobre microorganismos patógenos. **Tipo**

de estudio: se realizó una investigación de tipo experimental. **Población y**

muestra: Se trabajó con 15 tubos con 1 ml de caldo Muller-Hinton, se preparó una solución madre del extracto vegetal liofilizado a una cc, de 5,120 mg/ml.

Material y método: se obtuvieron los extractos hidroalcohólicos y se prepararon las concentraciones de los extractos vegetales: 500 mg/ml, 600

mg/ml, 700 mg/ml y 800 mg/ml **Resultados:** El extracto hidroalcohólico de

las hojas y corteza de Myrciaria dubia en las concentraciones de 800 mg/ml,

700 mg/ml y 600 mg/ml, presentó actividad antimicrobiana frente a

Staphylococcus Aureus y el extracto hidroalcohólico de la raíz, tallo y flor de

Cyperus Luzulae a diferentes concentraciones no mostró actividad

antibacteriana. La CMI del extracto de la hoja de Myrciaria Dubia sobre una

suspensión de 106 UFC/ml de Staphylococcus Aureus es igual a 6,38 mg/ml.

Según el tamaño del halo y la bacteria con Camu Camu, frente a S.

Pseudomonas el halo fue de 9.519mm, frente a S. Escherichia el halo fue de

14.192mm, frente a P. Escherichia fue de 5.792mm. **Conclusiones:** el efecto

antimicrobiano del Camu Camu se dio mejor frente a la bacteria S.

Escherichia. (10)

González J, Ávila E, Reyna L, Gómez K, Terán A. (Perú, 2016). “Efecto

in vitro de extractos Etanólicos del fruto de Vitis vinífera (UVA) Y Annona

Muricata (guanábana), en la formación de biofilms Streptococcus Mutans

ATCC 2517B5.” **Objetivo:** evidenciar la efectividad antimicrobiana de la uva y la guanábana frente a Streptococcus Mutans. **Tipo de estudio:** experimental, ensayo in vitro. **Población y muestra:** se utilizó muestras de extractos etanólicos de Las semillas de Annona Muricata y las pieles de Vitis vinífera; además de cepas de Streptococcus Mutans. **Material y método:** las muestras procedentes de Vitis vinífera, los pulverizados se suspendieron en alcohol etílico en una proporción de 5 g de muestra en 50 mL de alcohol etílico; mientras que para las semillas de Annona se pesaron 30 g en 100 mL de alcohol etílico. Todas las muestras se incubaron a temperatura ambiente y en agitación continua a razón de 150 rpm durante 05 días. **Resultados:** según concentraciones, con guanábana al 100% el crecimiento fue de 0.247, al 50% fue de 0.232, al 25% fue de 0.262; frente a la uva al 100% el crecimiento fue de 0.221, al 50% el crecimiento fue de 0.266, al 25% fue de 0.302. **Conclusiones:** concentraciones medias de 50% hubo un mejor efecto en la inhibición del crecimiento bacteriano. (12)

2.2. Revisión de la literatura

2.2.1. Camu Camu

Su nombre científico es *Myrciaria dubia*, es una planta selvática del Perú, que crece en temporadas donde el clima es húmedo, su crecimiento se da principalmente sobre el río Amazonas. (10)

2.2.2. Taxonomía

- Reino : Plantae.
- División : fanerógamas.
- Clase : Dicotiledóneas.
- Sub clase : Rosidae.
- Orden : Myrtales.
- Familia : Myrtaceae.
- subfamilia : Myrtoideae.
- Tribu : Myrteae.
- Género : *Myrciaria*.
- Especie : *M. dubia*.
- Nombre vulgar: Camu Camu.

2.2.3. Nombres a nivel internacional

PAÍS	NOMBRE
Perú :	Camu camu Camocamo
Brasil :	Cacari Araca de agua Arazá de agua
Colombia:	Guayabo
Venezuela:	Guayabito
Estados Unidos:	Camu plus

2.2.4. Componentes

COMPONENTES	PORCENTAJE
- Grado de maduración	2.40
- Compuestos fenólicos	0.35
- Vitamina C	2994.00 mg
- Fibra	0.6
- pH	2.26
- Acidez titulable	3.21
- Proteínas	0.5
- Cenizas	0.2
- Azúcares reductores	1.74
- Solidos solubles	8.31°
- Solidos totales	2.23

- Humedad 94.4

2.2.5. Composición química

Dentro de los componentes químicos del Camu Camu, podemos encontrar: ⁽¹⁵⁾

- Proteínas.
- Carbohidratos.
- Niacina.
- Tiamina.
- Hierro.
- Riboflavina.
- Calcio.
- Fibra.
- Ácido ascórbico.

2.2.6. Componentes bioactivos

Son componentes o ingredientes encontrados en los alimentos, aquellos que tienen la capacidad de beneficiar la salud de las personas al ser ingeridos. Cumplen funciones fisiológicas, celulares y por ser alimentos saludables, ayudan a reducir los factores de riesgo de enfermedades sistémicas en los pacientes. Generalmente podremos hablar de los carotenoides, vitaminas, taninos y antioxidantes. ⁽¹⁵⁾

- Vitaminas

Esta fruta, nativa de las amazonas, presenta un alto contenido de concentraciones de vitaminas, principalmente la vitamina C, esta, supera dos veces las cantidades de ácido ascórbico y a su vez, presenta mayores cantidades de vitamina C, que los frutos más consumidos como mandarina, naranja o limón. ⁽¹⁵⁾

- Carotenoides

Son conocidos como pigmentos que pertenecen a la estructura de la fruta, ya sea la pulpa como la cáscara, su sintetización se da por parte de las bacterias, algas y plantas, todos aquellos seres vivos con capacidad de producir fotosíntesis.

El Camu Camu, en el momento en el que se encuentra como fruto joven, presenta altas concentraciones de carotenoides, concentraciones que van disminuyendo a medida que el fruto va madurando. ⁽¹⁵⁾

- Compuestos fenólicos

Son todos aquellos compuestos, que tienen en su estructura un anillo aromático, grupo fenol, unidos a un grupo hidroxilo.

Este compuesto también tiene un papel catalogado como alimento saludable, ayuda a disminuir los riesgos de padecer enfermedades sistémicas crónicas, y las más altas concentraciones de fenoles se encuentran principalmente en la cascara y semillas. ⁽¹⁵⁾

- Taninos

Son un gran grupo de uniones de hidroxilo fenólico, que pueden ser extraídos mediante la exposición de las partes de la fruta como semillas, pulpa y piel a mezclas de agua y alcoholes, los cuales permiten obtener las cualidades antioxidantes de los frutos. ⁽¹⁵⁾

Compuestos con los que se obtienen:

- Agua y alcohol
- Agua y cetona
- Agua y metanol

- Flavonoides

La cantidad de antocianinas, es directamente proporcional con la madures del fruto, mientras más maduro, mayor será la cantidad de antocianinas. ⁽¹⁵⁾

2.2.7. Aspectos botánicos

Dentro de sus características del Camu Camu, podemos mencionar los siguiente: ⁽¹⁶⁾

- Crece en forma de arbusto y puede medir de 3 a 8 metros.
- Su tronco es más delgado y puede medir hasta 15 cm en relación a su diámetro.
- El color de su corteza es marrón.

- Sus ramas tienen forma hispiduladas.
- Sus hojas son de forma ovado – elíptica.
- Su fruto es globoso y se encuentra dentro del grupo de las bayas
 - o Miden de 10 a 32.
 - o Son violeta o rojo.
 - o Contextura blanda.
 - o Presenta 3 semillas.
 - o Presentan mallas de fibrillas.
- Es considerado una especie semi acuática.
- La temperatura adecuada para su producción es entre 20 a 30°.
- La siembra de esta planta no tiene descanso en el año.
- Su producción se da a los 3 años de maduración de la planta ⁽¹⁶⁾.

2.2.8. Propiedades y uso

Dentro de sus propiedades, funciona como un antioxidante por su cantidad de vitamina C, es un buen potenciador inmunológico, previene el estrés, ayuda en la absorción de los nutrientes. ⁽¹⁷⁾

Se puede usar en sumos, jaleas, su contextura puede variar. Asimismo, por su coloración en la cascara, se usa como colorante natural. ⁽¹⁸⁾

2.2.9. Estreptococo

El género estreptococo biológicamente, tiene característica de ser Gram positivo, es negativo a catalasa y su afinidad de agrupación es en cadenas o en pares. Tienen la facilidad de crecer de forma anaerobia, puesto que son anaerobios facultativos y pueden crecer también en presencia de solamente CO₂.⁽¹⁹⁾

Su forma de permanecer creciendo se da por medio de la fermentación que da como producto ácido láctico en su forma especial, asimismo, su ambiente de supervivencia, requiere una temperatura de 36°C y su desarrollo según sus exigencias, son variadas.⁽²⁰⁾

2.2.10. Clasificación

Los criterios para su clasificación son múltiples, de los cuales podemos mencionar los siguientes:⁽²¹⁾

a. Estructura antigénica:

Podremos encontrar subgrupos o serogrupos que permiten el reconocimiento de la carga antigénica de la bacteria cuando su material genético se desenvuelve o libera, asimismo, podremos encontrar bacterias que carecen de agrupación habitual.⁽²¹⁾

Su carácter antigénico, permite la codificación en letras mayúsculas, estas van en conjunto a los polisacáridos o ácidos teicóicos.⁽²¹⁾

Existen clasificaciones aún más específicas, estas van en función a los

polisacáridos de unión, podremos encontrarlos según los antígenos, ya sean de capsula o pared. ⁽²¹⁾

b. Hemólisis

Las bacterias que llegan a tener contacto con fluidos sanguinolentos, tienen la capacidad de destruir la hemoglobina, caso de estreptococos alfa, gamma y beta hemolíticos, momento en el que se puede diferenciar cada una de estas bacterias. ⁽²¹⁾

c. Según sus características fisiológicas:

Podemos describir varios tipos serotipos de bacterias, que, según su función, propiedades, sensibilidad o producción, se clasificación en letras. ⁽²¹⁾

El grupo A presenta sensibilidad a la bacitracina de 0.04 unidades, frente a exposición de discos. ⁽²¹⁾

El grupo B: actúan frente al hipurato hidrolizándolo y produciendo CAMP. ⁽²¹⁾

El grupo D: presentan la capacidad de poder desarrollarse ante exposición de bilis. ⁽²¹⁾

2.2.11. Streptococcus Mutans

Bacteria que se encuentra en cavidad oral, sobre los tejidos duros, sus características principales son: ⁽²²⁾

- Gram positiva

- Anaerobia facultativa
- Se adapta entre un pH neutro y ácido

2.2.12. Taxonomía

- Dominio: Bacteria.
- Filo : Firmicutes.
- Clase: Bacilli.
- Orden: Lactobacillales.
- Familia: Streptococcaceae.
- Género: Streptococcus.
- Especie: S. Mutans.

2.2.13. Mecanismo de acción

Esta bacteria daña los tejidos dentarios, cambiando el pH de la cavidad oral, al alimentarse de los azúcares simples que han sido degradados por las enzimas salivales, siendo su forma de destruir la hidroxiapatita de los dientes y cavitando las piezas con la necesidad de encontrar zonas anaerobias. ⁽²³⁾

Su mecanismo de acción como habitante de la microbiota de la cavidad oral, le da la característica de constituir la primera causa de caries dental e infecciones que pueden transmitirse vía sanguínea hacia otro lado del cuerpo, así como las infecciones por Streptococos del grupo viridans, que

constatan infecciones de gran gravedad. Tiene la capacidad de camuflarse, al presentarse como bacilo grampositivo frente al diagnóstico y reconocimiento con la tinción Gram. ⁽²⁴⁾

2.2.14. Caries dental

Enfermedad infectocontagiosa y de factores múltiples, producida por bacterias que cohabitan en la cavidad oral, en donde se produce la destrucción de los tejidos duros que viene a ser el esmalte, la dentina y el cemento de las piezas dentarias. ⁽¹¹⁾

Esta destrucción se produce de manera paulatina y progresiva gracias a los carbohidratos y azúcares residuales de la dieta diaria; los cuales son aprovechados por estas bacterias, las que para su metabolización producen ácidos, los que se encargan de la destrucción y cavitación de las piezas dentarias que a su vez servirá como nicho para acúmulo de restos alimenticios y la formación de un hábitat rico para la supervivencia y proliferación de bacterias. ^(25,26)

2.2.15. Prevalencia de caries dental

Esto varía según el estudio realizado, la edad de los participantes, el nivel de conocimiento sobre higiene oral, el tipo de defensa inmunológica, la presencia de apiñamiento dental. ⁽¹³⁾

Según Espinoza y Col, la prevalencia de caries dental en el año 2015 fue alta en niños de Lima.¹⁴ Es la cantidad de personas que tienden a presentar una enfermedad específica, siendo ésta una característica de

tiempo, espacio y frecuencia. ⁽¹⁵⁾

2.2.16. Severidad de caries

Puede describirse de dos maneras, la primera, según la profundidad de la lesión o los tejidos que ha lesionado, así podríamos especificar el tipo de lesión como mancha blanca, caries de esmalte superficial, caries de esmalte profundo, caries de dentina superficial y caries de dentina profunda; segundo, según el número de piezas dentales con experiencia o presencia de caries, que según la OMS, se mide según el índice de ceod, codificado de la siguiente forma: ⁽²⁸⁾

Código	Interpretación
0	Ningún diente cariado.
1	De 1 a 3 dientes cariados y obturados.
2	De 4 a más dientes cariados y obturados

2.2.17. Etiología

Dentro de los factores que predisponen la formación de una lesión cariosa, se pueden clasificar según el huésped, el ambiente y el sustrato. ⁽¹⁶⁾

Aunque la infección por bacterias causantes de las caries no distingue raza, sexo, o procedencia mencionaremos algunos factores que hacen que la enfermedad se propague más rápidamente. ⁽¹⁷⁾

2.2.18. Índice de necesidad de tratamiento de caries dental

Es estimado posterior a la realización de la historia pasada de caries dental, es decir la verificación del estadio de la lesión cariosa hasta la producción de una lesión pulpar. Consta de una valoración de 00 a 14 en relación a la condición de salud y el tratamiento necesario. ⁽²⁹⁾

2.2.19. Eficacia antibacteriana

Para medir la eficacia antibacteriana se usará como instrumento una regla milimetrada que permita calibrar el tamaño del halo de inhibición formado en cada una de las concentraciones del extracto de camu camu sobre las cepas de *Streptococcus mutans* que han sido sembradas en las placas Petri. ⁽³⁰⁾

La sensibilidad de la bacteria será medida por medio de la evidenciación directa del halo formado en las placas Petri, aun existiendo muchos métodos para la medición de la sensibilidad y el efecto de algún extracto frente a las bacterias, los más usados son los medidores de inhibición microbiana o reglas de medición. ⁽³¹⁾

2.2.20. Prevención de las lesiones cariosas

▪ Educación sanitaria

Es muy importante concientizar a nuestros niños sobre la importancia que tiene el cuidado de la cavidad oral para una buena salud general. Si estos principios son inculcados en nuestros niños, será el pilar más importante para la erradicación de las caries dentales; ya que éstos a

su vez, cuando sean adultos podrán inculcar los mismos principios a nuevas generaciones. ⁽³²⁾

- **Eliminación de residuos cariogénicos**

Con la adecuada eliminación de restos alimenticios de la cavidad oral se habrá ganado la batalla contra la caries dental³³; para lo cual debemos contar con instrumentos e insumos adecuados (cepillo dental adecuado, hilo dental, limpia lengua, pasta dental y colutorios de acuerdo con la edad), además de la técnica y la frecuencia del cepillado dental, cabe recalcar que el cepillado dental más importante y que no debemos dejar pasar por alto a criterio propio es el que se realiza antes de descanso nocturno, ya que pasaran por lo menos seis horas de inactividad de cavidad oral y a temperatura de por lo menos 37°C donde el esmalte o dentina que se encuentre en ese momento en cavidad oral como capa superficial, será cubierta por una biopelícula formada por las propias mucinas de la saliva; son invadidas por grandes masas microbianas productoras de la destrucción de la estructura dentaria, a diferencia de lo que sucede en los tejidos blandos, que por el tiempo de vida de las células formadoras de dicho tejido, se desprenden o descaman y evitan la adhesión de las mucinas y por consecuencia evitan la proliferación de bacterias en ella. ⁽³⁴⁾

- **Sellado de fosas y fisuras**

Consiste en colocar en fosas y fisuras de las piezas dentarias, especialmente en molares y premolares materiales especiales como

resina o ionómero de vidrio. Los selladores deben ser colocados con protocolos estrictos y bajo una técnica minuciosa para obtener los mejores resultados. ⁽³⁵⁾

- **Uso de flúor**

El flúor ayuda en la re mineralización de las piezas dentarias especialmente las lesiones incipientes, ya que por medio de la aplicación de fluoruro, permiten la adhesión y absorción de calcio, liberando hidroxapatita del esmalte y uniéndose para formar fluorapatita permitiendo que la protección sea mayor por su presión de hidrogeno más elevada. ⁽³⁶⁾

- **Visitar al Odontólogo regularmente**

El odontólogo es el más indicado para impartir la educación adecuada en cuanto al cuidado y salud de la cavidad oral. Debemos guiar adecuadamente sobre técnica de cepillado, uso hilo dental. Además de sugerir actitudes responsables sobre dieta e higiene, especialmente en los niños. ⁽³⁷⁾

III. Hipótesis

Hipótesis de investigación:

- **H_i:** Existe eficacia antibacteriana in vitro del extracto etanólico del Myrciaria Dubia (Camu Camu) sobre el Streptococcus Mutans (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la ULADECH Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II.

Hipótesis Estadística

Hipótesis nula:

- **H₀:** No existe eficacia antibacteriana in vitro del extracto etanólico del Myrciaria Dubia (Camu Camu) sobre el Streptococcus Mutans (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la ULADECH Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II.

Hipótesis alterna

- **H_i:** Si existe eficacia antibacteriana in vitro del extracto etanólico del Myrciaria Dubia (Camu Camu) sobre el Streptococcus Mutans (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la ULADECH Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II.

IV. Metodología

4.1 Diseño de la investigación

Tipo de investigación

- Según el enfoque es: cuantitativo.
 - Hernández R. Fernández C. Baptista M. (2014) Usa la recolección de datos, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías³⁸.
- Según la intervención del investigador es: observacional.
 - Supo J. (2014) No existe intervención del investigador; los datos reflejan la evolución natural de los eventos, ajena a la voluntad del investigador³⁹.
- Según la planificación de la toma de datos es: prospectivo.
 - Supo J. (2014) Los datos necesarios para el estudio son recogidos a propósito de la investigación (primarios). Por lo que, posee control del sesgo de medición³⁹.
- Según el número de ocasiones en que mide la variable es: transversal.
 - Supo J. (2014) Todas las variables son medidas en una sola ocasión; por ello de realizar comparaciones, se trata de muestras independientes³⁹.

- Según el número de variables de interés es: analítico.
 - Supo J. (2014) El análisis estadístico por lo menos es bivariado; porque plantea y pone a prueba hipótesis, su nivel más básico establece la asociación entre factores³⁹.

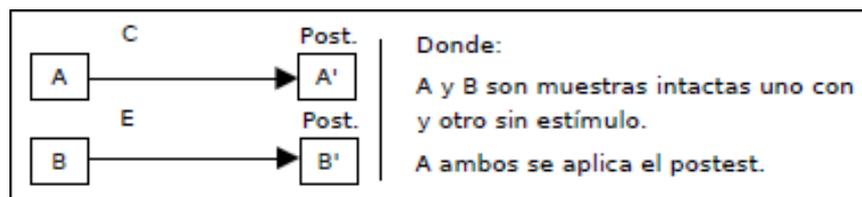
Nivel de investigación

- La presente investigación es de nivel: explicativo.
 - Supo J. (2014) Explica el comportamiento de una variable en función de otra(s); por ser estudios de causa-efecto requieren control y debe cumplir otros criterios de causalidad. El control estadístico es multivariado a fin de descartar asociaciones aleatorias, casuales o espurias entre la variable independiente y dependiente³⁹.

Diseño de investigación

- La investigación es de diseño: experimental, cuasi experimenta con post prueba y grupos intactos.
 - Hernández R. Fernández C. Baptista M. (2014) Los grupos son comparados en la post-prueba para analizar si el tratamiento experimental tuvo un efecto sobre la variable dependiente³⁹.

➤ Esquema de investigación:



4.2 Población y muestra

Población de estudio

Estuvo conformada por el conjunto de placas Petri con siembra adecuada de *Streptococcus Mutans* con diferentes concentraciones del extracto Etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camu Camu), en el laboratorio de microbiología de la ULADECH Católica Chimbote, durante el semestre académico 2018-II.

Criterios de selección:

Criterios de inclusión:

- Placas Petri con siembra adecuada de *Streptococcus Mutans*.
- Placas Petri con el contenido del extracto Etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) y que presenten inhibición o no del crecimiento bacteriano.

Criterios de exclusión

- Placas Petri que después del proceso de incubación, presentaron contaminación por otros microorganismos (bacterias u hongos).

Muestra

Estuvo conformada por 68 repeticiones divididas en 4 grupos de 17 repeticiones cada una para las distintas concentraciones al 25%, 50%, 75% y 100%; al ser un estudio in vitro el tamaño de la muestra se determinó mediante fórmula estadística para población infinita.

- Fórmula para muestra de población infinita:

$$\text{Proporción } (p) = 50\% = 0.50$$

$$\text{Error } (e) = 10\% = 0.10$$

$$Z (\text{Nivel de confianza}) \rightarrow 90\% = 1.65$$

$$n = \frac{z^2 \times p \times (1 - p)}{e^2}$$

$$n = \frac{1.65^2 \times 0.50 \times (1 - 0.50)}{0.10^2}$$

$$\mathbf{n = 68}$$

Muestreo

No Probabilístico por conveniencia: las unidades de estudio son seleccionados dada la conveniencia, accesibilidad y proximidad con el investigador³⁸.

4.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores

Variable	Definición operacional	Dimensión	Escala de medición		Indicador	Valor
			Tipo	Escala		
Variable independiente: Extracto etanólico de <i>Myrciaria Dubia</i> (Camú Camú)	Extracto etanólico en diversas concentraciones a emplear. (18)	Concentración del extracto	Cuantitativa	Razón	Concentración (%)	1= 25%. 2= 50% 3= 75% 4= 100%.
Variable dependiente: Efecto antibacteriano sobre el <i>Streptococcus Mutans</i> (ATCC 25175)	Capacidad de eliminar e inhibir el crecimiento y desarrollo bacteriano del <i>Streptococcus Mutans</i> . (24)	Concentración mínimas inhibidora	Catagórica Cualitativa	Nominal	Conteo UFC/ml	1: No efectiva (UFC>200) 2: Efectiva (UFC<200)
		Halos de inhibición (mm)	Cuantitativa	Razón	Escala de Durafford (mm)	1: Nula (<8mm). 2: Sensible (8 a 14 mm) 3: Muy sensible (14 a 29 mm) 4: Sumamente sensible (>20 mm)

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

Observación directa; se realizó la observación y medición de los halos de inhibición generados, se realizó con la ayuda de elementos técnicos tales como instrumentos de recolección de datos.

Instrumento

Ficha de recolección de datos: sirvió para el registro de la información de necesaria para la investigación; para medir los halos de inhibición se utilizó un Vernier certificado con estándar de calidad ISO 9001; su aplicación fue de fácil uso. Fue elaborado por la investigadora. (Anexo 02)

La confiabilidad del instrumento se realizó mediante la prueba piloto tomando el 10% de la muestra establecida en el estudio; obteniendo un Coeficiente de Alfa de Crombach de $\alpha= 0.94$ corroborando una confiabilidad excelente. (Anexo 03)

Procedimiento

1. Procedimiento para el ambiente de trabajo

Se realizó la solicitud para la autorización y permiso para poder ejecutar la investigación en la Dirección de la Escuela Académico Profesional de Odontología (Anexo 01).

Luego con la autorización se solicitó el permiso al jefe del laboratorio de microbiología para poder desarrollar la investigación.

2. De la calibración del investigador

La investigadora “fue capacitada por un especialista sobre inspección visual de la placa Petri y medición del halo de inhibición, luego se realizó una prueba de calibración inter-evaluador para ver la concordancia entre las observaciones mediante el método estadístico de Kappa Cohen”.

3. Obtención de las muestras

Para obtener el extracto de Camu Camu, se compró y se procesó obteniendo el extracto del Camu Camu, posteriormente, en depósitos de 10ml, se colocó según las proporciones el 25% de extracto de Camu Camu, en otra el 50% de extracto de Camu Camu, en otra el 75% de extracto de Camu Camu y en otra el 100%. Posteriormente, se llenará a 100% los 10ml con suero fisiológico.

Para la obtención de *Streptococcus Mutans* se comparó de bancos bacteriológicos nacionales.

4. Activación de la cepa de *Streptococcus Mutans*

Se sembró la cepa en Agar en placas Petri, durante 7 días para poder obtener su activación.

5. Inoculación

Se inocula las cepas de *Streptococcus Mutans* en las dos placas Petri de forma uniforme, posteriormente los discos sumergidos en el extracto a cada concentración, se posicionarán en cada una de las placas Petri para

poder evidenciar su acción.

6. Obtención de los resultados

Se midió la distancia de inhibición resultado de las diversas concentraciones, los datos encontrados se registraron para su posterior tratamiento estadístico.

4.5 Plan de análisis

La información registrada en la ficha de recolección de datos fue digitada e ingresada en una base de datos en el programa ofimático Excel 2013; donde se organizó, codificó y tabuló; para luego ser exportados al software estadístico SPSS v24.

Se verificó que los datos cuentan con distribución normal, mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($n=68$).

En el análisis univariado se utilizó la estadística descriptiva para presentar las medidas de tendencia central (media,), las frecuencias y porcentajes; en base a ello se elaboraron las tablas y gráficos de columnas y gráficos de medias.

En el análisis bivariado se utilizó la estadística inferencial, aplicando la prueba paramétrica ANOVA, con un nivel de confianza del 95% y una significancia del 5% (0,05); y para la comparación múltiple se utilizó la prueba Post Hoc de Duncan.

El análisis o discusión de resultados se efectuó según los objetivos formulados; se realizó la discusión con los antecedentes; para finalmente formular las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

4.6 Matriz de consistencia

TITULO: EFICACIA ANTIBACTERIANA IN VITRO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DEL MYRCIARIA DUBIA (CAMU CAMU) SOBRE EL STREPTOCOCCUS MUTANS (ATCC 25175), EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LA ULADECH CATÓLICA CHIMBOTE, DURANTE EL SEMESTRE 2018–II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLE	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
<p>¿Existe eficacia antibacteriana in vitro del extracto Etanólico del Myrciaria Dubia (Camu Camu) sobre el Streptococcus Mutans (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II?</p>	<p align="center">Objetivo General:</p> <p>Evaluar la eficacia antibacteriana in vitro del extracto Etanólico del Myrciaria Dubia (Camu Camu) sobre el Streptococcus Mutans (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II.</p> <p align="center">Objetivos Específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Determinar la eficacia antibacteriana in vitro del extracto Etanólico del Myrciaria Dubia (Camu Camu) sobre el Streptococcus Mutans (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II. Comparar la eficacia antibacteriana de las diferentes concentraciones de extracto Etanólico del Myrciaria Dubia (Camu Camu) sobre el Streptococcus Mutans (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II. 	<p align="center">Extracto Etanólico del Myrciaria Dubia (Camu Camu)</p> <p align="center">Streptococcus Mutans</p>	<p>Hipótesis de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> H_i: Existe eficacia antibacteriana in vitro del extracto Etanólico del Myrciaria Dubia (Camu Camu) sobre el Streptococcus Mutans en la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018-II. <p>Hipótesis nula:</p> <ul style="list-style-type: none"> H₀: No existe eficacia antibacteriana in vitro del extracto Etanólico del Myrciaria Dubia (Camu Camu) sobre el Streptococcus Mutans en la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II. 	<p align="center">Tipo y nivel de Investigación.</p> <p>El tipo de la investigación es cuantitativa, observacional, prospectivo, transversal y analítica. De nivel explicativo.</p> <p align="center">Diseño de investigación</p> <p>Experimental, cuasi-experimenta con post prueba y grupos intactos</p> <p align="center">Población y muestra</p> <p>La muestra estuvo conformada por 68 repeticiones divididas en 4 grupos para las distintas concentraciones al 25%, 50%, 75% y 100% Muestreo no probabilístico por conveniencia.</p>

4.7 Principios éticos.

La investigación presenta datos reales, investigados y elaborados auténticamente, sin cometer copia de algún otro estudio. La información recabada mediante la aplicación del instrumento es confidencial y estrictamente solo para el estudio.

La investigación toma en cuenta todos los principios y valores éticos estipulados por la Uladech Católica.

- **Beneficencia y no maleficencia.-** asegura el bienestar de las personas que participan en las investigaciones. La conducta del investigador responde a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.
- **Justicia.-** El investigador ejerce un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus sesgos. Se reconoce que la equidad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados.
- **Integridad científica.-** La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación.

V. Resultados

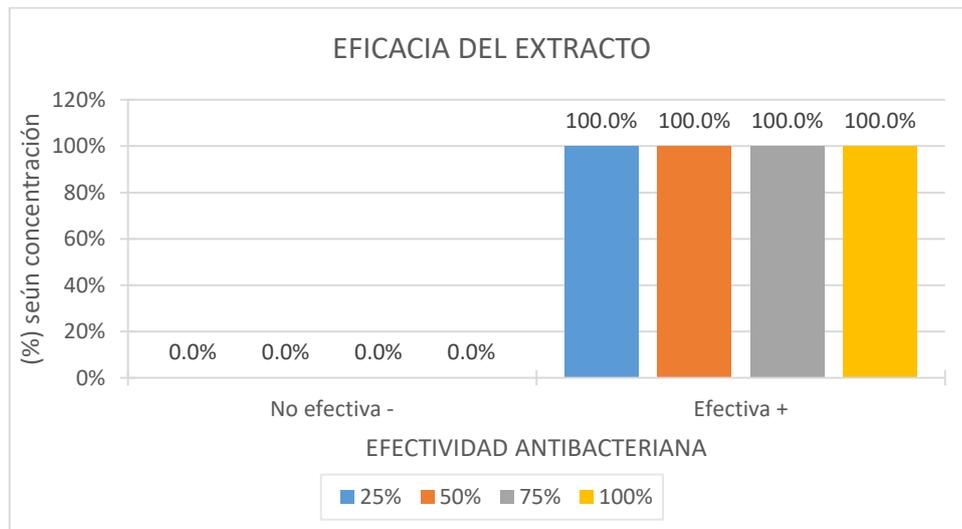
5.1. Resultados:

Tabla 1.- Eficacia antibacteriana in vitro del extracto etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) sobre el *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II

Efectividad	Extracto								Total	
	25%		50%		75%		100%		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
No efectiva (-)	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Efectiva (+)	17	100,0%	17	100,0%	17	100,0%	17	100,0%	68	100%
Total	17	100,0%	17	100,0%	17	100,0%	17	100,0%	68	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

$p=0,000$



Fuente: Datos de tabla 01.

Gráfico 1.- Eficacia antibacteriana in vitro del extracto etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) sobre el *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II

Interpretación:

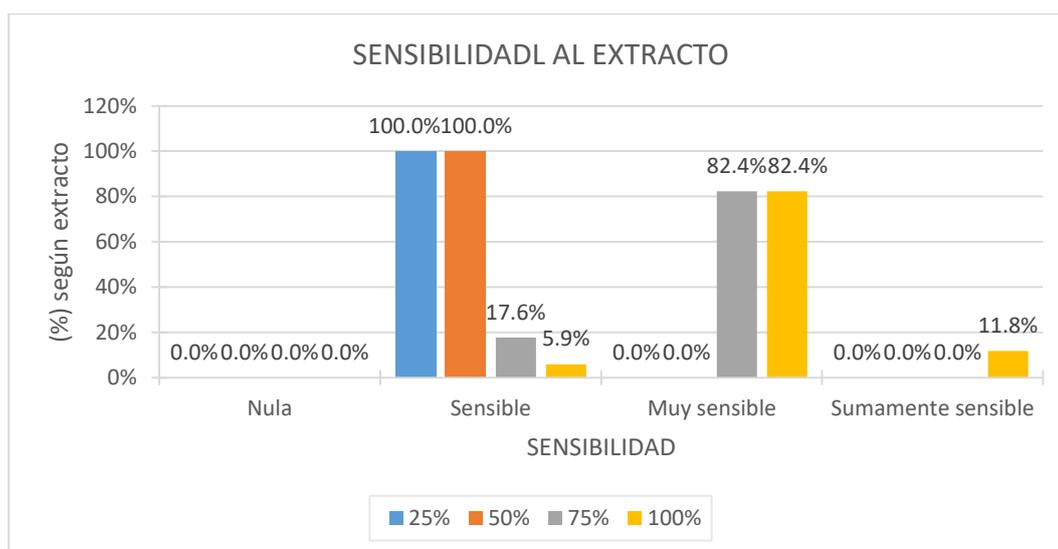
Se observa que al evaluar independientemente la actividad antibacteriana in vitro del extracto etanólico del *Myrciaria Dubia* (camu camu) sobre el *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) si fue efectivo (+) en todas sus concentraciones, tanto al 25%, como al 50%, 75% y al 100% .

Luego de aplicar la prueba Paramétrica ANOVA, nos muestra una significancia estadística $p=0,000 < 0,05$; entonces como el valor p es menor que 0,05 se demuestra que existe diferencia estadística entre los grupos, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación; explicando que con un nivel de significancia menor del 5%, el extracto etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) si tiene eficacia antibacteriana sobre el *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175), en la Uladech Católica, Chimbote, durante el semestre académico 2018-II.

Tabla 2.- Sensibilidad antibacteriana in vitro del extracto etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) sobre el *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II

Sensibilidad según Duraffourd	Extracto								Total	
	25%		50%		75%		100%		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Nula	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Sensible	17	100,0%	17	100,0%	3	17,6%	1	5,9%	38	55,9%
Muy sensible	0	0,0%	0	0,0%	14	82,4%	14	82,4%	28	41,2%
Sumamente sensible	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	11,8%	2	2,9%
Total	17	100,0%	17	100,0%	17	100,0%	17	100,0%	68	100,0%

Fuente: Ficha de recolección de datos.



Fuente: Datos de tabla 02.

Gráfico 2.- Sensibilidad antibacteriana in vitro del extracto Etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) sobre el *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II

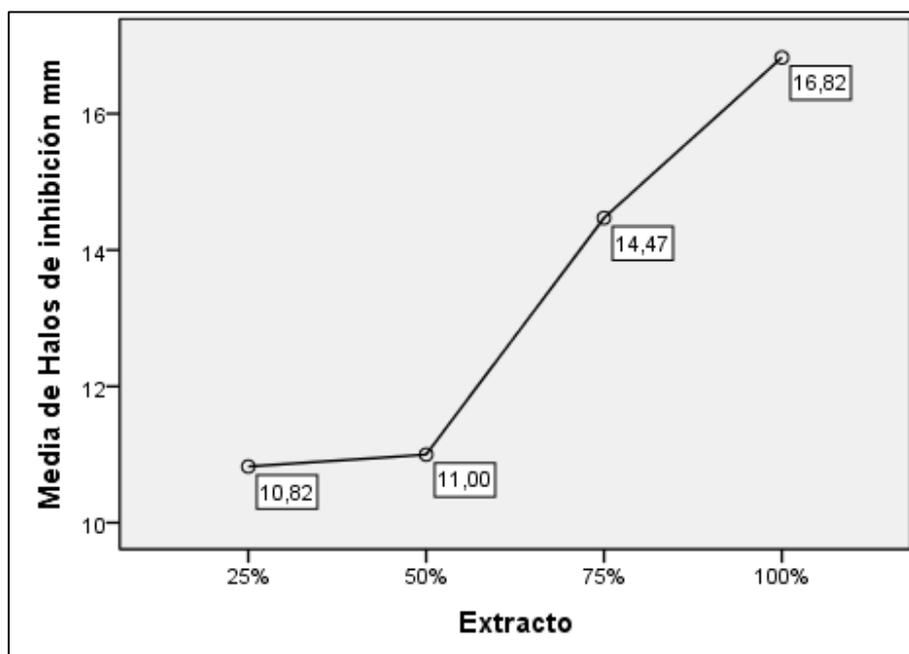
Interpretación:

Se observa la sensibilidad antibacteriana que presenta el *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) frente a la acción del extracto etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) al 25%, fue 100% sensible; para la concentración al 50% fue un 100% sensible; la concentración al 75% fue 82,4% muy sensible y 17,6% sensible; la concentración al 100% fue 82,4% muy sensible, 11,8% sumamente sensible y 5,9% sensible. Evidenciando de forma general que, el *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) fue sensible ante un 55,9% de los extractos, muy sensible en un 41,2% y sumamente sensible en un 2,9%; observándose sensibilidad en todas las concentraciones evaluadas, siendo que a mayor concentración hubo mayor sensibilidad.

Tabla 3.- Comparación de la eficacia antibacteriana de las diferentes concentraciones de extracto etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) sobre el *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II

Extracto	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Extracto etanólico del <i>Myrciaria Dubia</i> al 25%	17	10,82		
Extracto etanólico del <i>Myrciaria Dubia</i> al 50%	17	11,00		
Extracto etanólico del <i>Myrciaria Dubia</i> al 75%	17		14,47	
Extracto etanólico del <i>Myrciaria Dubia</i> al 100%	17			16,82

Fuente: Prueba Post Hoc Duncan - SPSS.



Fuente: Datos de tabla 03

Gráfico 3.- Comparación de la eficacia antibacteriana de las diferentes concentraciones de extracto etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) sobre el *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II

Interpretación:

La prueba estadística Post Hoc Duncan permitió comparar la eficacia antibacteriana de las diferentes concentraciones de extracto etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) sobre el *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175); demostrando que existen diferencias entre los grupos; siendo la concentración de *Myrciaria Dubia* al 100% la que presenta mayor efecto (16,82mm), seguido de la concentración al 75% (14,47mm), mientras que la concentración al 50% (11,00mm) y la concentración al 25% (10,82mm) no presentaron diferencias significativas entre las mismas; apreciándose que, al aumentar las concentraciones del extracto etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camu Camu), mayor es el efecto antibacteriano sobre el *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175).

5.2. Análisis de resultados

Una vez obtenidos los resultados, se contrastó los antecedentes de acuerdo a los objetivos plateados:

- Los resultados nos indican que todas las concentraciones utilizadas mostraron eficacia antibacteriana y que las medias de los halos de inhibición aumentaron a medida que aumentó la concentración; el análisis de varianza muestra que existe una diferencia altamente significativa ($p=0.000$) del diámetro del halo de inhibición de *Streptococcus Mutans*, en las diferentes concentraciones del extracto Etanólico del *myrciaria dubia* (camu camu). Datos semejantes encontró Kaneshima y Cols.² el cual concluyó que el extracto del camu camu si presenta función antimicrobiana, luego de aplicar la prueba ANOVA que muestra una significancia $p=0,002$. Al igual que Saldarriaga⁶ concluye que a altas concentraciones del extracto, es más sensible la bacteria y el halo de inhibición es más grande, corroborado con la prueba estadística ANOVA que arrojó un valor $p=0.012$ siendo inferior al límite $p<0,05$. Mientras que López⁹ concluyó que existe sensibilidad mínima con respecto a la formación del halo de inhibición; presentando un valor $p=0,45$. (Tabla 1)
- La investigación permitió observar la sensibilidad límite para cada concentración del extracto; se determinó la sensibilidad de *Streptococcus Mutans* frente al extracto Etanólico del *myrciaria dubia* (Camú Camú) en todas las concentraciones evaluadas, observándose que a mayor concentración hubo mayor efecto; asimismo el extracto al 25% y 50%

muestra un 100% de sensibilidad en sus muestras; el extracto al 75% en sus muestras se aprecia un 17.6% de sensibilidad y un 82.4% muy sensible; y finalmente en el extracto al 100% se aprecia del total de muestras, el 5.9% son sensibles, el 82.4% muy sensible y el 11.8% sumamente sensible. Mientras que en el estudio de García y col.³ al analizar los datos evidenciaron que el promedio de los halos de inhibición para el extracto 80% fue de 23.2 mm; la media del extracto al 40% fue de 15.4 mm; el extracto al 20% presentó una media de 14.2 mm y el extracto al 10% el halo fue de 11.6mm. Mientras que Saldarriaga⁶ observó la media del halo de inhibición para el extracto al 25% se formó un halo de 8.69mm, al 50% un halo de 10.62mm, al 75% un halo de 14.38mm y al 100% un halo de 16.38mm. Por su parte, en su estudio de Saldarriaga⁶ evidenció la sensibilidad según las concentraciones del extracto; para el extracto al 25% observó que el 84.6% tuvo una reacción límite, el extracto al 50% el 100% de las muestras tuvo una reacción límite, el extracto al 75% el 92.3% presentaron reacción muy sensible y el extracto al 100% el 92.3% una reacción sensible. Mientras que García y col.³ observó la sensibilidad para la concentración el extracto al 80% 84%; para el extracto al 40% fue 35%; para el extracto al 20% fue del 15% mm y el extracto al 10% fu el 8% sensible. (Tabla 2)

- La investigación permitió observar el promedio de halos de inhibición para cada extracto a diversas concentraciones, indicando que el extracto al 25% presentó un halo de inhibición promedio de 10,82 mm; el extracto al 50% muestra un halo promedio de 11,00 mm; el extracto al 75% un halo

promedio 14,47 mm y el extracto al 100%. Asimismo, al comparar los promedios de los halos de inhibición se encontró que existe diferencia significativa entre las concentraciones extracto al 25% y 100%; se observa una semejanza entre las concentraciones del extracto 25% y 50%. El grupo del extracto Etanólico del myrciaria dubia al 100% obtuvo mayor promedio de halo 16,82 mm. Se puede apreciar que las concentraciones del extracto Etanólico del myrciaria dubia al 25%, 50%, 75% y 100%, presentan efecto antibacteriano del sobre las cepas de Streptococcus Mutans, determinando que, a mayor concentración del extracto, mayor es el efecto antibacteriano. (Tabla 3)

VI. Conclusiones

La investigación se desarrolló dentro del marco de los objetivos propuestos conformemente, la investigación concluye:

1. Existe eficacia antibacteriana in vitro del extracto Etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) sobre el *Streptococcus Mutans* en el laboratorio de microbiología de la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018 – II; el 100% de las muestras fueron efectivas; el análisis de varianza muestra como resultado que existe una diferencia altamente significativa ($p=0.000$) del diámetro del halo de inhibición.
2. La sensibilidad antibacteriana in vitro del extracto Etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camú Camú) sobre el *Streptococcus Mutans*, en el laboratorio de microbiología de la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018 – II fue mayormente sensible y muy sensible; y que, al aumentar las concentraciones del extracto, mayor es el efecto antibacteriano.
3. Se comparó las diferentes concentraciones del extracto Etanólico del *Myrciaria Dubia* (Camú Camú) y su efectividad antibacteriana in vitro sobre el *Streptococcus Mutans*, en el laboratorio de microbiología de la Uladech Católica, Chimbote, durante el semestre 2018 - II, siendo la concentración al 100% quien obtuvo mayor media de halo 16,82 mm.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- Realizar investigaciones experimentales in vitro con *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) frente a otros patógenos de la cavidad bucal, para ampliar el espectro de su actividad.
- Promover el interés en los profesionales de periodoncia para promover investigaciones con respecto al Camu Camu y de otro tipo de extractos, con distintas plantas medicinales y tener mayor alternativa de tratamiento contra enfermedades, asimismo difundir el interés para realizar estudios in vitro con otros agentes etiológicos y ampliar el espectro antimicrobiano del *Myrciaria Dubia* (Camu Camu).

Referencias bibliográficas:

1. Rivera R, Shauny N. Estudio Retrospectivo de la Prevalencia de Caries Dental en Niños de 1 A 8 Años, Utilizando los Criterios del Cie10 en Odontogramas del Servicio de Odontología, en El Hospital Base Ii Moquegua y Hospital Ii Ilo de la Red Asistencial Moquegua 2017. 2017.
2. Kaneshima T, Myoda T, Toeda K, Fujimori T, Nishizawa. Componentes antimicrobianos de la cáscara y semillas de Camu-Camu (*Myrciaria Dubia*). *Biosci Biotechnol Biochem*. [Internet]. 2017 [citado 30 Sep. 2019]; 81(8): 1461-1465. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09168451.2017.1320517>
3. Jiménez A, Zambrano M. Efecto antibacteriano del extracto de *Allium Sativum* (ajo) blanco, púrpura y Clorhexidina al 0,12% sobre cepas de *Streptococcus Mutans*. *Dom. Cien*. [Internet]. 2017 Ene [citado 30 Sep. 2019]; 3(1): 234-247. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5802897>
4. Rodríguez C, Zola G, Ávila B, Sacramento T, Da Silva R. Enfriamiento del quórum y control microbiano a través del extracto fenólico de frutos de *Eugenia Uniflora*. *J Food Sci*. [Internet]. 2016 [citado 30 Sep. 2019]; 81 (10): 538-544. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27603708>
5. Moreno Z, Martínez P, Figueroa J. Efecto antimicrobiano In vitro de propóleos argentinos, colombianos y cubano sobre *Streptococcus Mutans* ATCC 25175. *NOVA* [Internet]. 2016. [citado 30 Sep. 2019]; 5(7): 70-75. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/294457243_Efecto_antimicrobiano_In_vitro_de_propoleos_argentinos_colombianos_y_cubano_sobre_Streptococcus_mutans_ATCC_25175
6. Saldarriaga E. Efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) sobre *Streptococcus Mutans*. [Tesis para optar el grado de bachiller en Estomatología]. Lima-Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2017. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/7996>

7. Maere R, Ulloa G, Medina D, Caballero S, Mayta F, Del Valle J. Actividad antibacteriana de *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) contra *Streptococcus Mutans* y *Streptococcus Sanguinis*. *Revista del Pacífico Asiático de Biomedicina Tropical* [Internet]. 2016 Sep. [Citado 30 Sep. 2019]; 6(9): 740-744. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2221169116302635>
8. Moncada G, Duperat LDC, Palma P, Corsini G, Neira M, Reyes E, et al. Real-time quantitative polymerase chain reaction (qpcr) for the identification and quantification of *streptococcus mutans* in saliva and dental biofilm in children. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*. 2016; 28(1):71-94.
9. López A. Efecto antibacteriano del zumo de *Myrciaria Dubia*, *Citrus Grandis* y *Citrus Reticula* sobre *Escherichia Coli* y *Salmonella Tiphy*. *Cientifi-k*. [Internet]. 2017 [citado 20 Sep. 2019]; 5(1): 87-92. Disponible en: dx.doi.org/10.18050/Cientifi-k.v5n1a10.2017
10. Mori T. Efecto antimicrobiano de *Myrciaria Dubia* (Camu Camu) y *Cyperus Luzulae* (Piri Piri) sobre microorganismos patógenos. [Internet]. 2016. [citado 30 Sep. 2019] Perú: Universidad Nacional de la Amazonía; 2016. Disponible en: <http://revistas.unapiquitos.edu.pe/index.php/Conocimientoamazonico/article/view/97>
11. Correia V, Lima N, Oliveira F, Santos F, Teles C, Pimenta A. Evaluación del potencial antiplasmodial y leishmanicida del extracto de *Myrciaria dubia* (Myrtaceae) *Rev Soc Bras Med Trop*. [Internet]. 2016 [citado 30 Sep. 2019]; 49(5): 586-592. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27812653>
12. González J, Ávila E, Reyna L, Gómez K, Terán A. Efecto in vitro de extractos Etanólicos del fruto de *Vitis vinífera* (UVA) Y *Annona Muricata* (guanábana), en la formación de biofilms *Streptococcus Mutans* ATCC 25175. *Pueblo Cont*. [Internet]. 2016 [citado 30 Sep. 2019]; 26(2): 427-440. Disponible en: <http://journal.upao.edu.pe/PuebloContinente/article/view/316/284>

13. Duke J. Amazonian ethnobotanical dictionary: CRC press; 2018.
14. Castro J, Bombarely Gómez A, Botella Mesa MÁ, Marapara Del Águila JL, Cobos Ruíz M, Correa I, et al. Análisis estructural y funcional del genoma de *Myrciaria dubia* “camu-camu” como base para su mejoramiento genético. 2015.
15. Arellano-Acuña E, Rojas-Zavaleta I, Paucar-Menacho LM. Camu-camu (*Myrciaria dubia*): Fruta tropical de excelentes propiedades funcionales que ayudan a mejorar la calidad de vida. *Scientia Agropecuaria*. 2016;7:433-43.
16. Medina Á, Cobos M, Marapara JL, Imán SA, Castro JC. Un método eficiente para la extracción de ARN total de alta calidad de varios tejidos de *Myrciaria dubia* (camu camu). *Conocimiento Amazónico*. 2016;6(2):129-35.
17. Arellano-Acuña E, Rojas-Zavaleta I, Paucar-Menacho LM. Camu-camu (*Myrciaria dubia*): Fruta tropical de excelentes propiedades funcionales que ayudan a mejorar la calidad de vida. *Scientia Agropecuaria*. 2016;7(4):433-43.
18. Saldaña G, Alfonso K. Extracción y uso de pigmentos de la cáscara del fruto maduro de Camu Camu (*Myrciaria dubia* (HBK) mc. vaugh), en la estandarización del color de la pulpa para el mercado Nacional. 2016.
19. Pérez J, Duque de Estrada Riverón J, Hidalgo Gato-Fuentes I. Asociación del *Streptococcus mutans* y lactobacilos con la caries dental en niños. *Revista Cubana de Estomatología*. 2007;44(4):0-.
20. Duque J, Pérez J, Hidalgo I. Caries dental y ecología bucal, aspectos importantes a considerar. *Revista cubana de estomatología*. 2006;43(1):0-.
21. Graciano M, Correa Y, Martínez C, Burgos A, Ceballos J, Sánchez L. *Streptococcus mutans* y caries dental en América Latina. Revisión sistemática de la literatura. *Revista Nacional de Odontología*. *Revista Nacional de odontología*. 2014;8(14):32-45.
22. Vásquez S, Lobos O, Padilla C. Presencia de genes de virulencia *gtfB* y *spaP* en *Streptococcus mutans* aislados desde saliva y su relación con el índice

- COPD y ceod. Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral. 2014;7(2):65-71.
23. Gamboa F, García D-A, Lamby CP, Sarralde AL. Biotipos y susceptibilidad antimicrobiana de *S. mutans* en niños con y sin caries dental. Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas. 2016;45(2):288-304.
 24. Porte L, Braun S, Dabanch P, Egaña A, Andrighetti D. *Streptococcus mutans*: Una bacteria que hace honor a su nombre. Revista chilena de infectología. 2009;26:571-.
 25. Flores M, Villavicencio-Caparó E, Corral-Peñañiel D. Prevalencia de caries dental e índice CPOD en escolares de 12 años en la Parroquia Baños del Cantón Cuenca 2016. Odontología activa. 2017;1(3):19-22.
 26. Ojeda-Garcés JC, Oviedo-García E, Salas LA. *Streptococcus mutans* and dental caries. Ces Odontología. 2013;26(1):44-56.
 27. Porcegué G, Becerril L. Comportamiento De La Caries Dental En El Primer Molar Permanente En Niños De 8, 10 Y 12 Años De Los Consultorios Médicos De Familia 13, 14, 15. Paredes. Sancti Spíritus. Gaceta Médica Espirituana. 2008;10(2):2.
 28. Zúñiga G, Medina E, Lara E, Márquez M, Roble-s NL, Scougall-Vilchis RJ, et al. Experiencia, prevalencia y severidad de caries dental asociada con el estado nutricional en infantes mexicanos de 17 a 47 meses de edad. Rev Invest Clin. 2013;65(3):228-36.
 29. Pérez M. Torres P. Aplicación del sistema internacional de detección y valoración de caries (ICDAS-II) e índice ceo-s en niños de 3 a 5 años del "Honadomani". Revista Kiru. 2016;13(2).
 30. Mata L. Efecto antibacteriano del zumo de *myrciaria dubia*, *citrus grandis* y *citrus reticula* sobre *escherichia coli* y *salmonella tiphy*. 2017.

31. Reyes F, Palou E, López A. Métodos de evaluación de la actividad antimicrobiana y de determinación de los componentes químicas de los aceites esenciales. *Temas selectos de Ingeniería de Alimentos*. 2014;8(1):68-78.
32. Sanchez C. Modelo precede aplicado a un programa de prevención de caries dental en niños menores de 6 años de edad. *Revista Kiru*. 2015;1(1).
33. Osorno G, Álvarez B, López P, Suárez A. Caries dental, higiene bucal y necesidades de tratamiento en población de 3 a 5 años de una institución educativa de Medellín y sus factores relacionados. *Revista Nacional de Odontología*. 2015;11(21).
34. Serrano E. Nivel de conocimientos sobre alimentos cariogénicos en padres de familia de las Instituciones Educativas Iniciales San Antonio Abad del Cusco y Santa Rosa de Lima N° 679 de Limatambo 2016. 2016.
35. De Nordenflycht D, Villalobos P, Buchett O, Báez A. Resina fluida autoadhesiva utilizada como sellante de fosas y fisuras. Estudio de microinfiltración. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral*. 2013;6(1):5-8.
36. Vitoria I, Maraver F, Almerich M. Flúor en aguas de consumo público españolas y prevención de la caries dental. *Gaceta Sanitaria*. 2014;28(3):255-6.
37. Guapaz Y, Andrés C. Factores que influyen en la conducta de las niñas/os de 3 a 6 años de edad en su primera consulta odontológica en el centro del muchacho trabajador periodo 2015-2016: Quito: UCE; 2017.
38. Hernández R, Fernández C, Baptista M. Metodología de la investigación científica. 6 ed. México. Mc Graw Hill. 2014.
39. Supo J. Niveles y tipos de investigación: Seminarios de investigación. Perú: Bioestadístico; 2015.

ANEXOS



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

ANEXO 01:

CARTA DE PRESENTACIÓN



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

"Año del Dialogo y Reconciliación Nacional"

Chimbote, 15 de Noviembre del 2018

CARTA N° 213-2018- DIR-EPOD-FCCS-ULADECH Católica

Sr.:

Mg. Blog. José Luis Sánchez Angulo
Director del Laboratorio de Química y Microbiología ULADECH Católica
Presente.

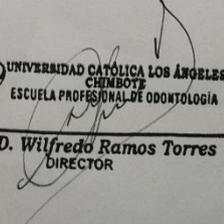
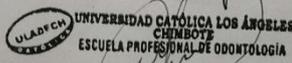
A través del presente, reciba Ud. el cordial saludo en nombre de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, en esta ocasión en mi calidad de director de la Escuela Profesional de Odontología, para solicitarle lo siguiente:

En cumplimiento del Plan Curricular del programa de Odontología, la estudiante viene desarrollando la asignatura de Taller de Investigación, a través de un trabajo de investigación denominado **EFICACIA ANTIBACTERIANA IN VITRO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DEL MYRCIARIA DUBIA (CAMU CAMU) SOBRE EL STREPTOCOCCUS MUTANS. ULADECH CATÓLICA 2018 - II**

Para ejecutar su investigación, la alumna ha seleccionado la institución que Ud. dirige, por lo cual, solicito brindarle las facilidades del caso al estudiante **Aurora Escalante Paola Stefany**; a fin de realizar el presente trabajo.

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

Atentamente;



Mg. C.D. Wilfredo Ramos Torres
DIRECTOR



ANEXO 02:

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



**EFICACIA ANTIBACTERIANA IN VITRO DEL EXTRACTO ETANÓLICO
DEL MYRCIARIA DUBIA (CAMU CAMU) SOBRE EL STREPTOCOCCUS
MUTANS, EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LA ULADECH
CATÓLICA, CHIMBOTE, DURANTE EL SEMESTRE 2018 - II**

Autor: Aurora Escalante Paola Stefany.

Fecha:/...../.....

N°	EXTRACTO ETANÓLICO DEL MYRCIARIA DUBIA			
	25%	50%	75%	100%
#1				
#2				
#3				
#4				
#5				
#6				
#7				
#8				
#9				
#10				
#11				
#12				
#13				
#14				
#15				
#16				
#17				

Fuente: Elaboración propia de la investigadora.

ANEXO 03: VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

PRUEBA PILOTO

Malhora (2014) especifica la prueba piloto como la diligencia de un instrumento de recolección de datos a una pequeña muestra para identificar y eliminar los posibles problemas de la elaboración del cuestionario.

Para fines de la investigación la prueba piloto se abordó a una pequeña muestra, para corroborar que cumpla con las características de claridad, pertinencia y rápida aplicación. A partir de esta prueba se calculan la confiabilidad y la validez.

El objetivo general de la investigación fue determinar la eficacia antibacteriana in vitro del extracto Etanólico del Myrciaria Dubai (Camu camu) sobre el Streptococcus Mutans en los laboratorios de microbiología de la Universidad U Católica durante el semestre 2018 - II.

Codificación de ítems:

1) Según halos de inhibición al 25% de concentración: (Escala de Duraffourd)

1: < 8 mm 2: 8 a 14 mm 3: 14 a 20 mm 4: > a 20 mm

2) Según halos de inhibición al 50% de concentración: (Escala de Duraffourd)

1: < 8 mm 2: 8 a 14 mm 3: 14 a 20 mm 4: > a 20 mm

3) Según halos de inhibición al 75% de concentración: (Escala de Duraffourd)

1: < 8 mm 2: 8 a 14 mm 3: 14 a 20 mm 4: > a 20 mm

4) Según halos de inhibición al 100% de concentración: (Escala de Duraffourd)

1: < 8 mm 2: 8 a 14 mm 3: 14 a 20 mm 4: > a 20 mm

5) Según tiempo de eficacia:

1: Nulo 2: No efectivo 3: Efectivo

▪ **Confiabilidad del instrumento: ALFA DE CRONBACH**

Cuando más se acerca el índice al extremo 1, mejor es la confiabilidad, considerando un Coeficiente alfa > 0.75 aceptable / Coeficiente alfa > 0.8 bueno / Coeficiente alfa > 0.9 excelente.

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

ÍTEMS	1	2	3	4	5	Σ DE ÍTEMS
1	1	2	2	2	1	8
2	1	1	1	2	1	6
3	1	2	1	2	1	7
4	2	2	2	3	2	11
5	1	1	1	2	2	7
6	2	2	4	3	2	13
7	2	3	3	4	3	15
8	3	3	4	4	3	17
9	2	2	3	4	3	14

ESTADÍSTICOS

VARP 1	0.5	0.5	1.5	0.9	0.8	16.36	: S _T ²
---------------	-----	-----	-----	-----	-----	-------	-------------------------------

K:	El número de ítems	5
ΣSi²:	Sumatoria de las varianzas de los ítems	4.11
S_T²:	La varianza de la suma de los ítems	16.36
α:	Coeficiente de Alfa de Crombach	0.9359

0.9359 = (93.59%) Confiabilidad Excelente

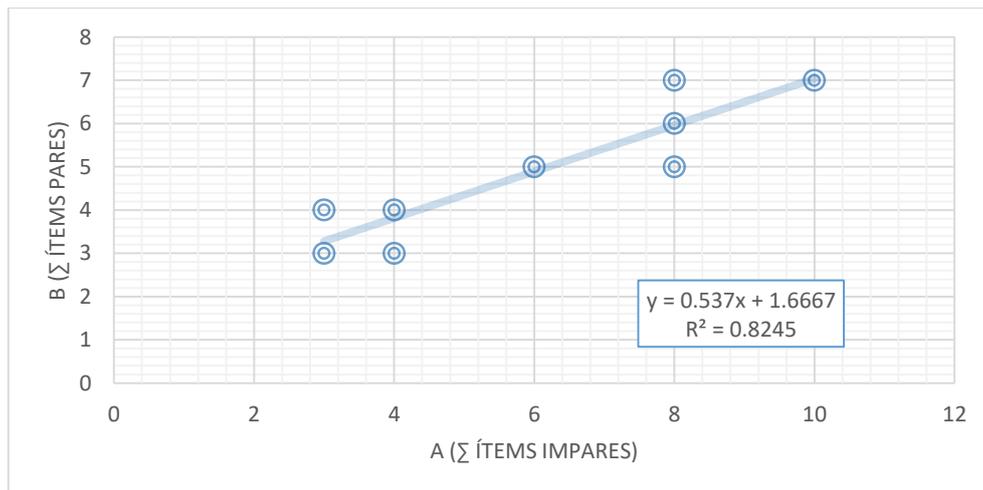
▪ **Validez del instrumento: COEFICIENTE R DE PEARSON (r);**

Una correlación positiva se encuentra entre $0 < r < 1$. Considerando una correlación positiva considerable > 0.75 ; correlación positiva fuerte > 0.80 ; y una correlación positiva muy fuerte > 0.90 .

$$r_{xy} = \frac{\sum x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{n s_x s_y}$$

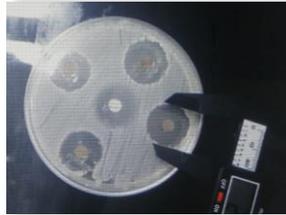
REPETICIONES	A	B
	\sum ítems impares	\sum ítems pares
1	4	4
2	3	3
3	3	4
4	6	5
5	4	3
6	8	5
7	8	7
8	10	7
9	8	6

DIAGRAMA DE DISPERSIÓN



Coefficiente R de Pearson (r) $\sqrt{0.8245} = 0.9080$ (90.80%) Correlación positiva muy fuerte.

ANEXO 04: FOTOGRAFÍAS DEL PROCEDIMIENTO





ANEXO 05: CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Se aplicó la prueba estadística Paramétrica ANOVA.

1. Planteamiento de hipótesis

- **H_i :** Existe eficacia antibacteriana in vitro del Extracto etanólico del Myrciaria Dubia (Camu Camu) sobre el Streptococcus Mutans (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II.
- **H_0 :** No existe eficacia antibacteriana in vitro del Extracto etanólico del Myrciaria Dubia (Camu Camu) sobre el Streptococcus Mutans (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la Uladech Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II.

2. Nivel de confianza

Nivel de confianza = **0,95 (95%)**

Nivel de significancia: **$p = 0,05$ (5%)**

La significancia es el valor estándar y en base a ello se determinó si se acepta o se rechaza la hipótesis de investigación.

3. Establecimiento de los criterios de decisión

La prueba estadística se realiza en base a la hipótesis nula.

- Si el valor de significancia **$p > 0,05$** se acepta H_0 se rechaza H_i .
- Si el valor de significancia **$p < 0,05$** se rechaza H_0 ; se acepta H_i .

4. Cálculos

El software SPSS, proyecta los siguientes datos:

Tabla 4.- Eficacia antibacteriana in vitro del Extracto etanólico del Myrciaria Dubia (Camu Camu) sobre el Streptococcus Mutans (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la ULADECH Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	428,515	3	142,838	56,718	,000
Dentro de grupos	161,176	64	2,518		
Total	589,691	67			

Fuente: ANOVA - SPSS

5. Decisión

$$p = 0,000 < 0,05$$

El análisis de varianza muestra como resultado que existe una diferencia altamente significativa ($p=0000$). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

- ✓ **H_i:** Existe eficacia antibacteriana in vitro del Extracto etanólico del Myrciaria Dubia (Camu Camu) sobre el Streptococcus Mutans (ATCC 25175), en el Laboratorio de Microbiología de la ULADECH Católica Chimbote, durante el semestre 2018–II.

ANEXO 06:

PRUEBA DE NORMALIDAD



Los datos fueron sometieron al tratamiento estadístico mediante el software IBM SPSS Statistics v.24, para verificar si las muestras provienen de una población con Distribución Normal o No Normal, mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($n > 50$) o Shapiro-Wilk ($n \leq 50$) e indicar inicialmente:

➤ **Criterio para determinar Normalidad:**

- ✓ $p > 0,05$ **Acepta H_0** = Los datos provienen de una Distribución Normal.
- ✓ $p < 0,05$ **Acepta H_i** = Los datos provienen de una Distribución No normal.

Tabla 5.- Prueba de normalidad para eficacia antibacteriana in vitro del extracto etanólico del Myrciaria Dubia (Camu Camu) sobre el *Streptococcus Mutans* ATCC 25175

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Extracto etanólico del Myrciaria Dubia (Camu Camu)	,152	68	,062

^a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Análisis de normalidad - SPSS.

El resultado de la prueba de normalidad en base a Kolmogorov-Smirnov ($n > 50$), muestra una significancia mayor al límite establecido ($p=0,062 > 0,05$); lo que permite aceptar H_0 , demostrando que los datos provienen de una Distribución Normal; por ello se aplica la Prueba Paramétrica ANOVA; el cual es apto para estudios transversales de muestras independientes y más de dos grupos.