

INFORME 8-07 T

por Cinthya Lozano

Fecha de entrega: 08-jul-2023 03:02p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2128194952

Nombre del archivo: INTRODUCI_N.pdf (328.78K)

Total de palabras: 6339

Total de caracteres: 31844

I. INTRODUCCIÓN

La caries dental es la patología con mayor prevalencia en el mundo por lo que se considera un problema epidemiológico. Esta patología puede aparecer en cualquier edad del ser humano, siendo más prevalente en la niñez, debido a que los niños no tienen una buena higiene bucal y hay que agregar, que ellos tienen una tendencia al consumo de alimentos cariogénicos, entre otros; esta patología no solo afecta la salud bucal, sino también el estilo de vida de las personas.¹

En la salud bucal se ve afectado el esmalte del diente, ya que la caries empieza por esta zona y si no es tratada a tiempo, puede afectar otras estructuras dentales como: dentina y pulpa, ocasionando la pérdida de la pieza dentaria y en casos más graves puede ocasionar la muerte de las personas. El estilo de vida se ve afectado, porque altera las actividades diarias del ser humano como: alimentación, sueño y otras, como la actividad social de las personas.²

La caries dental es causada por microorganismos que se encuentran ¹¹ en la cavidad bucal del ser humano, entre ellos tenemos al *Streptococo mutans*, este microorganismo tiene la capacidad de producir ácido láctico, ocasionando que el pH de la saliva cambie, de neutro a ácido, provocando las condiciones para el desarrollo de dicha patología.³

La resistencia a los antimicrobianos por el *Streptococo mutans* y las reacciones adversas provocados por muchos de estos, ha ocasionado la búsqueda de fitofármacos con actividad antimicrobiana, con menores efectos adversos o problemas relacionados a los medicamentos. Según la O.M.S, más del 80% de pobladores en todo el mundo utilizan tratamientos basados en plantas medicinales, con la finalidad de curar las enfermedades que afligen al ser humano. Al Perú se le conoce por su amplia variedad de planta medicinales, donde estas son usadas en tratamiento de patologías; se conoce que hay más de 80 000 especies de plantas medicinales de buena calidad para la creación de nuevos fármacos.^{4,5}

La Amazonía peruana, cuenta con una de las floras más exquisita del mundo, y en ellas una gran diversidad de plantas con propiedades curativas y usadas en la medicina tradicional; se habla de aproximadamente 30 millones especies de

plantas diferentes en la amazonia⁶, donde solo algunas han sido investigadas y conocidas hasta el día de hoy por su potencial farmacológico; se calcula que, de todas las plantas tropicales, solo un pequeño porcentaje (1%) han sido estudiadas, y por esta razón se ha generado un gran interés de conocer o descubrir nuevas plantas medicinales, que tengan actividad terapéutica y puedan ser usadas para tratar patologías causadas por microorganismos orales.^{7,8}

La *M. dubia*, más conocida en el Perú como camu-camu, es una planta oriunda del Amazonas y se le puede hallar en las vertientes del río Putumayo, también en Ucayali, Amazonas entre otros lugares. El camu-camu hoy en día a despertado gran interés, debido a que es una fuente exquisita de vitamina C, además contiene cantidades mínimas de calcio, hierro, niacina, tiamina, riboflavina, carotenoide y antocianina; además está en estudio el posible uso como antimicrobiano.^{8,9}

Los pocos estudios sobre actividad antimicrobiana del camu-camu, despertó mi interés por investigar este fruto, lo que me llevo a plantearme la siguiente interrogante ¿Tendrá efecto antibacteriano el extracto etanólico de la cáscara de *Myrciaria dubia* (camu camu) in vitro sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, 2019?

La caries dental, cada vez más se va incrementando a nivel mundial, especialmente en los niños, presentándose complicaciones debido a que los pacientes no toman las medidas preventivas de forma seria y además la adherencia al tratamiento es inadecuada; esta investigación se justifica de forma teórica porque el camu-camu posee poderosos fito-constituyentes todavía en estudio, que serían los responsables de la actividad antibacteriana sobre el *Streptococcus mutans*. Presenta importancia ética, ya que, se evidencia si es correcto el uso del medicamento a base de productos naturales como es la *M. dubia* (camu camu), frente a esta patología. También presenta importancia universitaria, porque esta investigación servirá para hacer de conocimiento al estudiante de ciencias de la salud o profesional de odontología, las grandes propiedades que tiene este fruto y así verlo como alternativa en tratamientos odontológicos y otros.

Objetivo general:

Determinar el efecto antibacteriano in vitro del Extracto etanólico de la cáscara de *M. dubia* (camu camu) sobre *S. mutans* ATCC 25175, 2019.

Objetivos específicos:

- Determinar el tamaño de los halos de inhibición según la concentración del Extracto etanólico de la cáscara de *M. dubia* (camu camu) sobre *S. mutans* ATCC 25175, 2019.
- Comparar los halos de inhibición ocasionado por las concentraciones de extracto etanólico de la cáscara de *M. dubia* (camu camu) (25%, 50%, 75% y 100%), con el estándar de referencia clorhexidina al 0.12%, sobre cultivos de *S. mutans* ATCC 25175, 2019

Delgado E. et al.¹⁰ (Perú, 2022) en su investigación, sobre determinación de la acción antibacteriana in vitro del EE de la pulpa del camu camu (*M. dubia*) sobre *Staphylococcus aureus*, donde usó concentraciones de diferentes porcentajes (50%, 75% y 100%); con resultados que indican que, el EE del camu camu (*M. dubia*) al 100% ocasiona un halo inhibitorio de 29.98 mm en los cultivos de *S. aureus*, las demás concentraciones originan halos de inhibición de menor diámetro, en tanto que el control positivo ciprofloxacino ocasiona un halo inhibitorio de 41,75mm, resultados que nos permite concluir que extracto etanólico de camu-camu si tiene actividad antibacteriana sobre *S. aureus*.

Castillo B. et al.¹¹ (Perú, 2022) Determinó la acción antimicrobiana de 4 concentraciones de *M. dubia* (cc) 250 mg/ml, 500 mg/ml, 750mg/ml y 1000 mg/ml, C+ gentamicina 160mg/2ml y C- etanol 70° frente *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenémicos. Los resultados fueron que, el extracto de mayor concentración 1000 mg/ml logró el mayor halo inhibitorio (25,72 mm), seguido del 750mg/ml con un halo inhibitorio de 19,31mm, de allí está el de 500 mg/ml con 15,51mm y la concentración con menor halo inhibitorio fue el de 250 mg/ml con 12,43 mm, C+ obtuvo un halo de 25,61mm y el C- un halo de 6,00, se llegó a la conclusión que, la *M. dubia* si tiene efecto antimicrobiano frente a *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenémicos.

Aurora P. et al.¹² (Perú, 2021) Evaluó la eficacia antibacteriana in vitro del EE de la pulpa de *M. dubia* (cc) en 4 concentración (25%, 50%, 75% y 100%). El resultado mostró que la concentración al 100% presentó más eficacia antibacteriana, con un halo de 16,82mm; seguido del 75% con un halo 14,4; al 50% con un halo 11,00 mm y con menos eficacia antibacteriana al 25% con un halo de 10,82mm. Mientras más aumenta las concentraciones del extracto, mayor es la eficacia antibacteriana, se concluyó que si presenta eficacia antibacteriana in vitro del EE del *M. dubia* (cc) sobre el *Streptococos. mutans*.

Ruíz M. et al.¹³ (Perú, 2021). Determinó el efecto antibacteriano in vitro del extracto

hidroetanólico de *M. dubia* (CC) sobre *S. mutans*. Se trabajó con diferentes concentraciones (25mg/ml, 50 mg/mL y 75 mg/mL), C+ clorhexidina 0,12% y C- dimetil sulfóxido al 1%. El resultado fue que, el 75 mg/mL presentó un halo inhibitorio de 18,2 mm, luego está el 50 mg/mL con un halo inhibitorio de 14,6mm seguido de la concentración de 25 mg/mL con un halo inhibitorio de 10,1mm, la clorhexidina 0,12% con un halo de 16,5 mm. Si se muestra diferencia estadísticamente significativa entre la concentración de 75 mg/mL y el C+ ($p < 0,05$). Se llegó a la conclusión que el extracto hidroetanólico de *M. dubia* sí muestra actividad antibacteriana in vitro sobre *S. mutans* ATCC 35668.

Saldarriaga E. et al.¹⁴ (Perú, 2017). Determinar la acción antibacteriana in vitro del EE del *M. dubia* (cc) frente el crecimiento de *S. mutans* ATC 25175, trabajó con los porcentajes de 25% (8,69mm), 50% (10,62mm), 75% (14,38mm) y 100% (16,38mm). Teniendo como C+ a la penicilina G (17,31mm) y C- al agua salina (6mm). El resultado fue halos inhibitorios < que 8 mm, y eso fue para todos los porcentajes sin excepción alguna, conforme pasa el tiempo estos halos van creciendo proporcionalmente con el porcentaje empleado, evidenciándose en sus concentraciones ($p < 0,01$) diferencia estadísticamente significativa. También, CMI se obtuvo con el 25%. Se llegó a la conclusión que, el EE del CC (*M. dubia*) sí muestra acción antibacteriana in vitro frente a *Streptococcus m.* ATC 25175.

Moroni H. et al.¹⁵ (Perú, 2017). describió según la literatura, el potencial antimicrobiano del extracto del fruto y cascara de la *M. dubia* en concentraciones de 10%, 20%, 50%, 100% en microorganismos orales como el *S. mutans*, *Porphyromonas gingivalis*, ejecutados entre el año 2005 al 2016. Las respuestas de las investigaciones in vitro e in vivo permitieron determinar al menos en el caso el Té verde y del camu camu, como una opción de prevención social, a través de colutorios orales. Se concluyó que la *Myrciaria dubia*, si existe acción antibacteriana en la concentración del 20 % y la mayor acción fue al 100 %.

Camere R. et al.¹⁶ (Perú, 2016). Aquí se evaluó la acción antibacteriana y citotóxico del Extracto metanólico de la pulpa y semilla *M. dubia* (cc) frente *S. mutans* ATCC 25175 y *S. sanguinis* ATCC 10556 en 2 concentraciones 100% y 125%, teniendo a la Clorhexidina (0.12%) como control positivo. Las respuestas a estos estudios mostraron que el dicho extracto de la semilla presentó una alta efectividad

antibacteriana frente a *S. mutans* presentando halos inhibitorios de 21.36 mm que corresponde a la semilla y para la pulpa se obtuvo halos inhibitorios de 16.20 mm. Para la semilla y pulpa del camu camu frente a *S. sanguinis* se obtuvo respectivamente halos de 19.21mm y 19.34 mm. Siendo la CMI de pulpa el de 125ug/ml para los dos microorganismos, presentando las semillas efecto antimicrobiano hasta en reducidas concentraciones. Por último, el extracto de la semilla fue en una concentración mayor a 800ug/ml y de la pulpa 524.37ug/ml. Se concluyó, que el extracto metanólico de la semilla y pulpa de la *M. dubia* (cc) si presenta acción antibacteriana y citotóxico sobre cepas de *S. mutans* y *S. sanguinis*.

Moroni H. et al.¹⁷ (Perú, 2014). Esta investigación valió el efecto in vitro e in vivo del extracto hidroalcohólico del *M. dubia* (CC) frente a *S. mutans* ATCC 25175 y *P. gingivalis* ATCC 33277, también determinar el efecto de un enjuague bucal echo de dicho extracto, agua, propilenglicol, *M. dubia* en concentraciones de 10%, 20%, 50% y 100%. El resultado nos dice que si muestra efecto antibacteriano in vitro frente a *S. mutans* y *Porphyrimona gingivali*. En la evaluación in vivo igual hubo reducción de los halos de inhibición en un 55% en el recuento microbiano y en el 85% de *Streptococcus mutans* que presenta el fluido salival. Se concluyó el efecto del extracto hidroalcohólico y el enjuague bucal se puso en observación a partir de la concentración del 20% y la mayor acción fue al 100%.

La caries dental, es la patología con mayor prevalencia a nivel mundial después del resfriado común. Este mal puede aparecer en cualquier edad del ser humano, con una mayor incidencia en el grupo con edades que fluctúan entre 6-11 años (infancia) y de 12-18 años (adolescencia), empieza en el esmalte del diente pudiendo llegar a involucrar dentina, raíz y periodonto y otras estructuras más, en todo este proceso, si no es tratada a tiempo puede llevar a la pérdida del o los dientes y en casos peores la muerte de la persona. La caries dental se trata de una cavitación, clínicamente notoria que se da conforme pasa el tiempo como consecuencia de la desmineralización de las piezas dentarias.^{2,3} Esta patología requiere de varios factores para que se genere, dentro de ellos está: el huésped (limpieza bucal, fluido salival y piezas dentarias), la microflora (infección bacteriana), la dieta (sustratos cariogénicos), y el tiempo conveniente que deberá estar presente para que se produzca la caries.¹⁸

La boca del ser humano presenta innumerables microorganismos. Anteriormente, la cavidad oral se conocía como un medio simple para las bacterias, ahora se conoce que, a parte de la estructura dentaria, el surco gingival, la lengua, la saliva y otras áreas de mucosidad, también son hábitats distintos, donde las bacterias aumentan. Cada zona o hábitat contiene su propia población característica, con muchas especies microbianas diferentes, en donde estas se complementan o compiten con otras en la misma población, donde la flora bucal se afecta por los diferentes cambios mediante la vivencia del huésped.^{19,20}

Los microorganismos aparecen en la cavidad oral en cuestión de horas después del nacimiento del bebé. Durante el crecimiento de este, se va generando cambios fisiológicos como: el brote de los dientes deciduos, luego el brote de los dientes permanentes. también cambios habituales como: escasa higiene dental, ingesta abundante de carbohidratos, a veces o nunca asisten al odontólogo, etc. Todos estos cambios generan una alteración en la colonia microbiana, logrando que los microbios alcancen afectar al diente.²¹

El *Streptococo mutans* es el microorganismo que da paso a la caries dental, es anaerobio facultativo, metaboliza los carbohidratos (sacarosa, glucosa y fructosa) generando ácido láctico, estos ácidos logran hacer cambios en el pH en la saliva (pH alcalino pasa a ser un pH bajo), el proceso de infección se realiza a partir de la placa bacteriana a través de la cual el ácido láctico llega al esmalte, descomponiéndose y liberando iones de hidrógeno, estos a su vez se diluyen rápidamente provocando liberación del calcio y fosfato, proceso denominado desmineralización dental.²²

La famosa *M. dubia* (camu camu), es una planta silvestre que crece en tierra fértil y húmeda, mayormente lo encontramos a orillas del río Amazonas. La *M. dubia* se distingue de las otras plantas, ya que su fruto es de pequeño diámetro (2.5 cm), diferenciándose por el tono verduzco al rojizo y esto depende del estado de maduración. Este fruto tiene compuestos químicos y componentes bioactivos que hace que este fruto sea mejor en comparación con otros.

Composición química: Tenemos²³

Niacina	Tiamina
Proteína	Calcio

Fibra

Hierro

Carbohidratos

Riboflavina

Componentes bioactivos

Estos se encuentran en los alimentos, tienen la propiedad de mantener la salud de la persona al consumirlos; además, son importantes para la función fisiológica, celular, y reducen el factor de contraer enfermedades sistémicas en los pacientes, estos componentes bioactivos son: carotenoides, vitaminas, taninos y antioxidantes.²³

Carotenoides: *la Myrciaria dubia* durante el crecimiento contienen concentraciones importantes en su etapa de maduración 102 DAA, estos resultados arrojaron de 1 mg/100 g y 0,005 mg/100 g le pertenece a la pulpa y cáscara del fruto.²³

Compuestos fenólicos: La acción biológica de los polifenoles levantaron el interés de esta fruta, ya que, se evidenció el poder que tiene en prevenir patologías asociadas con los estilos de vida saludable del ser humano.²⁴

Flavonoides y antocianinas: Esta planta presenta estos dos componentes uno más que otro, por ejemplo, como es el caso del fruto verduzco del *Myrciaria dubia* que contienen bajas concentraciones de antocianinas, sin embargo, el camu camu en su estado de maduración el contenido de antocianinas es mayor que en frutos verdes. En ambos presenta elevado contenido de flavonoides.²⁴

Taninos: Estos se clasifican como polifenoles porque presentan en su estructura cantidades grandes de hidroxilo fenólicos, definiéndose de acuerdo a la Real Academia Española como alimentos extrínsecos, encontrándose en algunos tejidos vegetales.²⁴

El EE del *M. dubia* (camu camu), viene hacer la concentración adquirida en porcentajes, donde la cáscara de este fruto pasa por varios procedimientos, suprimiendo alguno de su componente para perfeccionar la calidad del resultado anhelado, manteniendo sus propiedades y siendo una de ellas la propiedad antibacteriana.⁹

El efecto antibacteriano es la capacidad de impedir el desarrollo del microorganismo, sin ocasionar problemas al organismo infectado a través de sustancias químicas generadas por las bacterias y conseguidas por síntesis.²⁵

El Gluconato de clorhexidina 0.12% es un antiséptico bucal, que tiene efectividad sobre microorganismos Gram + y Gram -, actuando directamente en la membrana citoplasmática, donde se logra alcanzar la más alta actividad a pH 8 y llega a perder su acción bactericida a partir de pH de 5,2; se le conoce como antiséptico bacteriostático, ya que bloquea el desarrollo de las bacterias a bajas concentraciones y bactericida, ya que, elimina los microorganismos en concentraciones altas.²⁵

El gluconato de clorhexidina al 0,12 % se adhiere muy fuertemente a las membranas celulares de las bacterias y, en bajas concentraciones, aumenta la permeabilidad (acción bacteriostática) al filtrar el componente intracelular, y el potasio. En concentraciones altas, provoca la precipitación del citoplasma bacteriana, por ende, lisis celular (acción bactericida).²⁶

Para la hipótesis de la investigación, esta se ha formulado de la siguiente manera:

Ha: Si tiene efecto antibacteriano el extracto etanólico de la cáscara de *M. dubia* (cc) in vitro frente a *S. mutans* ATCC 25175, 2019

Ho: No tiene efecto antibacteriano el extracto etanólico de la cáscara de *M. dubia* (camu camu) in vitro frente a *S. mutans* ATCC 25175, 2019

1 II. METODOLOGÍA

2.1. Objeto de estudio

2.1.1 Tipo de investigación.

Según la finalidad del estudio: Es **aplicada**, porque se enfocó en dar respuesta a los problemas formulados, otorgando conocimiento previo para luego aplicarlo.²⁷

Por su profundidad:

- Experimental: porque trata **de medir el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente**, de igual forma, el investigador manipuló las variables.²⁸
- Explicativa: Porque se enfocó en esclarecer las causas que dan origen a un fenómeno determinado.²⁸

Según el enfoque: Es cuantitativo en el sentido de **que utiliza la recopilación de datos basada en mediciones numéricas y análisis estadístico para modelar el comportamiento y probar la teoría.**²⁸

5 2.1.3 Población y muestra

- **Población:** conformada por cepas de *S. mutans*. ATCC 2517, cultivadas sobre placas Petri.

Criterios de selección

5 Criterios de inclusión:

- Placas **Petri inoculadas con cepas de *S. mutans* ATCC 25175.**

Criterios de exclusión:

- Placas **Petri inoculadas con *S. mutans* ATCC 25175 con señales de a** ver sido contaminadas mediante el proceso de experimentación.
- Placas Petri que presentan algún daño colateral.

1 Variables: (Anexo 1: cuadro de operacionalización)

Efecto antibacteriano

Definición conceptual: Resultado que tiene alguna sustancia con beneficios capaces de destruir o impedir el crecimiento de la bacteria.²⁷

Definición operacional: Efecto antibacteriano de la *M. dubia* (cc) sobre *S. mutans* ATCC 25175. Los halos de inhibición que mostraron resultado antibacteriano fue mayor a 8 mm.

Indicador:

Tipo: Cuantitativa independiente.

2.2 Instrumentos, técnicas, equipos de laboratorio de recojo de datos

2.2.1 Técnica: Observación experimental

2.2.2. Instrumento de recolección de datos

Para medir la inhibición del halo en este estudio de investigación, se usó un vernier calibrado, con un diseño para unidades de medida de longitud, cumple con la norma ISO 13385. Marca MODAVELA, modelo No VF15, por lo que es muy confiable.

Además, se utilizó un formulario de recolección de datos creado por la investigadora en el cual se colocaron los halos de inhibición bacteriana obtenidos en la ejecución in vitro. (Anexo 2).

Asimismo, señalamos, que la investigadora tuvo que ser capacitada para que pudiera utilizar la herramienta de recolección de datos (Anexo 3) con el apoyo de un microbiólogo de la UNT, pasando un valor de coeficiente de correlación intraclass (CCI) = 0,998, superior a 0,80 (aceptable), lo que indica que las mediciones realizadas por el microbiólogo e investigadora muestran una concordancia casi perfecta entre los dos (Anexo 4).

2.2.3. Protocolos de experimentación:

A. Procedencia de la especie vegetal y taxonomía

El fruto de *M. dubia* (cc), se trajo de la Amazonía del Perú, donde se recolectaron 5 kg de este fruto, exportando también la muestra del arbusto,

llevándola al Herbarium Truxillense de la UNT para su identificación. (Anexo 5).

B. Tratamiento del material vegetal

- **Lavado del fruto:** La *Myrciaria dubia* (cc) seleccionada se lavó con agua destilada estéril, después pasó a desinfectarse con lejía (200 ppm), mediante 5 minutos. Y luego pasó hacer enjuagado con abundante agua destilada estéril. Ya estando totalmente limpio el camu camu, se procedió a retirar la cáscara de la pulpa.²⁷
- **Secado:** Las cáscaras de la *M. dubia* (camu camu) se colocaron encima del papel Kraft, donde estas secaron a temperatura del ambiente por 24 h, y luego en la estufa a una temperatura de 40°C durante 2 días (48 horas). Determinándose el peso c/ 24 h. hasta obtener valores constantes.²⁹
- **Pulverización:** Cuando las cáscaras de *M. dubia* (camu camu) estuvieron totalmente secas, se procedió a pulverizarlas con un mortero.²⁹
- **Tamizaje:** El producto pulverizado, se filtró mediante tamices N.º 2, 1.2, 0.7.²⁹
- **Almacenamiento:** El polvo de la cáscara de la *M. dubia* una vez obtenida se almacenó en frascos de vidrio color ámbar de boca ancha hasta ser utilizados.²⁹

Preparación del EE de *M. dubia* (CC).

A los 100 g de polvo de la cáscara de *M. dubia* que está almacenada en frascos de vidrio con capacidad de 4 litros se le colocó, alcohol de 70° G.L hasta cubrir la ¾ parte del frasco. Se procedió a mezclar homogéneamente. Al final Se procedió a tapar los frascos macerando por 7 días, además se tuvo que agitar 2 veces por día durante 15 minutos. Logrado la semana de macerado, este se procede a filtrar, con papel filtro Whatman N°4. Luego el producto se volvió a filtrar utilizando una bomba de vacío, con papel de filtro Whatman N° 1. Al líquido filtrado se le llamó extracto etanólico.

El Extracto etanólico fue conducido a una cámara de secado al vacío a 40°C, después se le tuvo que pasar al residuo seco, luego se procedió a preparar cada

concentración ⁶ 25% (250mg/ml), 50% (500mg/ml), 75% (750mg/ml), 100% (1000mg/ml) disueltas en alcohol de 70⁰ G.L respectivamente.

conservándolo en frasquitos estériles de vidrio en refrigeración a 4-8⁰C hasta su utilización. ^{30,14} (Anexo 6)

C. ¹ Procedencia de las cepas de *Streptococcus mutans*

Las cepas de *S. mutans* ATCC 25175 se obtuvo ¹³ del laboratorio GenLab del Perú SAC. (Anexo 7).

D. ² Difusión en Agar para evaluar el efecto Antibacteriano in vitro del Extracto etanólico de la cáscara de *M. dubia* (camu camu) sobre *S. mutans* ATCC 25175.

Reactivación de la cepa de *S. mutans* ATCC 25175.

Para la reactivación, cultivo y manipulación de las bacterias, se tuvo que contar con el asesoramiento de un microbiólogo docente de la U.N.T

La acción antimicrobiana fue evaluada ⁵ mediante el método de difusión en pozo (perforación en gel de agar). Se usó ⁵ placas de agar con medio Brain Heart Infusión (BHI) contaminadas con 0.5 ml de cada una de los microorganismos que se desea estudiar, donde estos se hallaron en una suspensión ¹² de 0.5 de la escala de McFarland (1,5 x 10⁸ UFC/ml).

Se prosiguió a embeber los discos de papel filtro en las diversas concentraciones obtenidas para posteriormente depositar 3 discos en cada placa Petri, la primera correspondiente ⁶ al Extracto etanólico de la cáscara *M. dubia* (camu camu) la segunda a la clorhexidina y la tercera al suero fisiológico (SSF). Se repite esta operación con todas las concentraciones en todas las placas Petri.

Una vez colocadas las placas Petri se cerró la jarra Gaspack, para dar condiciones de anaerobiosis, a 35± 2°C y CO₂ al 5%; y así se logró una apropiada incubación de las cepas de *S. mutans*. Luego se colocó en refrigeración hasta que llegue el momento en que se tiene que medir los halos de inhibición en milímetros. ^{15,16}

2.3. Análisis de información

Para los estudios estadísticos se ejecutó con el programa estadístico SPSS v. 22 y Microsoft Excel, teniendo en cuenta todo procedimiento indicado: para el presente estudio, para analizar los datos se utilizó la estadística descriptiva e inferencial. La estadística descriptiva se usó con el fin de dar medidas estadísticas como la media, desviación estándar, también para la comparación entre dos variables, donde se usó la prueba de Anova (datos normales), porque demostró la Normalidad con significancia mayor a 0.05 ($p > 0.05$), mediante la prueba de Shapiro Wilk. (Anexo 8)

2.4. Aspectos Éticos

La investigación se llevó a cabo de acuerdo con el Código de Ética de la Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”, que sigue los principios de cuidado del medio ambiente, la biodiversidad y protección del ser humano, benevolencia y no malicia, e integridad científica; priorizando el cuidado integral de los frutos de *Myrciaria dubia* traídos de la Amazonía, evitando daños al medio ambiente, reduciendo los daños adversos durante la ejecución del proyecto a través de un manejo óptimo y oportuno según al Protocolo de estandarización para la eliminación de residuos; así mismo, se trabajó bajo protocolos de bioseguridad, velando por el bienestar de los participantes del proyecto y reduciendo posibles daños colaterales, no encontrándose dificultades en la realización de la investigación. Además, los datos, fuentes y métodos utilizados son válidos para el proceso del método científico.³

III. RESULTADOS

Tabla 1.

Actividad antibacteriana, *in vitro*, por diferentes concentraciones del extracto etanólico de *Myrciaria dubia* "camu camu" sobre cultivos de *Streptococcus mutans* ATCC25175 expresados por el diámetro del halo (mm) de inhibición a las 20 h de incubación, usando clorhexidina al 0.12% como control positivo.

Diámetro de los halos de inhibición (mm) en los cultivos de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC25175					
Discos	Extracto de <i>Myrciaria dubia</i>				Clorhexidina
	25%	50%	75%	100%	0,12%
1	15.1	19.4	21.1	22.2	16
2	14.1	15.3	19.5	22.3	16.9
3	15.2	18.1	19.5	24.6	16.4
4	14.3	15.7	19.1	21.6	17.1
5	14.5	16.7	20	24.9	17
6	15.1	18.5	24.1	27.2	16.2
7	14.8	18.5	22.1	25.4	17.4
8	15.2	20	21.6	25.9	16.9
9	15.6	17.1	20.8	23.1	16.6
10	15.9	19.2	20.9	23	17
Promedio	14.98	17.85	20.87	24.02	16.75
DESVEST.	0.56332347	1.59042273	1.49744226	1.84619729	0.43779752

En esta tabla se observa el promedio y desviación estandar de los halos de inhibición expresados en mm probocados por las distintas concentraciones del extracto etanólico de *Myrciaria dubia* "camu camu" y clorhexidina como C+, sobre cultivos de *Streptococcus mutans* ATCC25175; además el análisis de varianza (ANOVA), con una prueba F calculado es 73.6350715, con lo que se demuestra actividad antibacteriana.

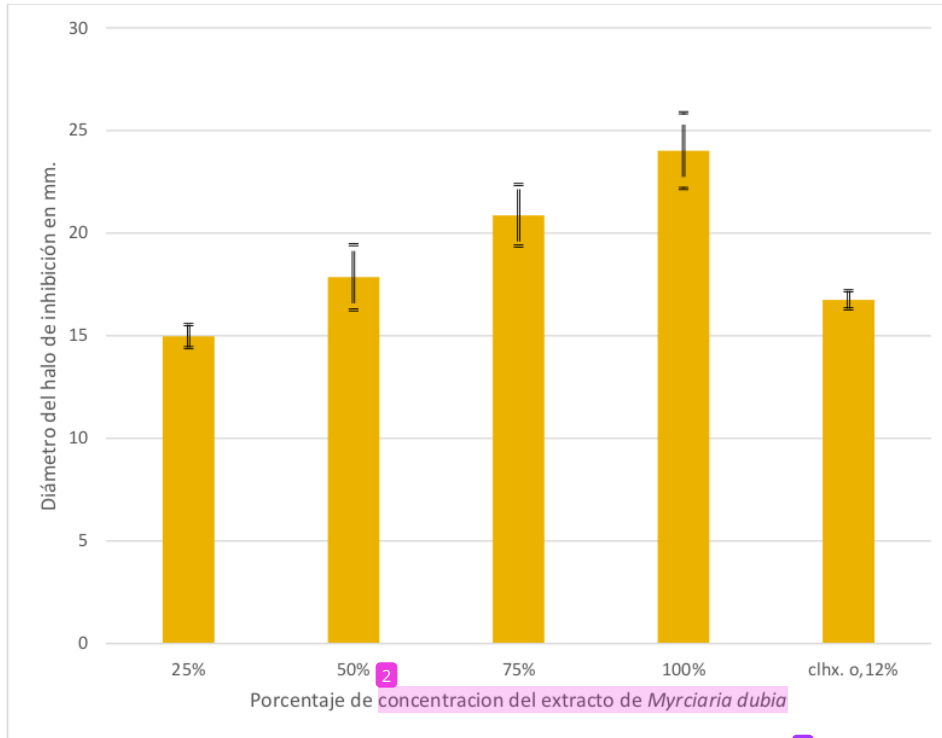


Fig. 1 Promedio y desviación estándar de la acción antibacteriana, in vitro, por distintas concentraciones del Extracto etanólico de *M. dubia* “camu camu” frente a cultivos de *S. mutans* ATCC25175 expresados por el diámetro del halo (mm) de inhibición a las 20 h de incubación, utilizando clorhexidina al 0.12% como C+.

1
Tabla 2

Prueba Post Hoc del efecto antibacteriano del extracto etanólico de Myrciaria dubia “camu camu” a distintas concentraciones y clorhexidina como C+ sobre cultivos de Streptococcus mutans ATCC25175.

POST HOC

HSD Tukey 02.04, con alfa = 0.05

2 Concentración de Extracto etanólico de <i>Myrciaria dubia</i>	N	MEDIA	AGRUPACION				
			A	B	C	D	E
Extr. cc 25%	10	14.98	0	2.78	5.89	9.04	1.77
Extr. cc 50%	10	17.85		0	3.02	6.17	1.10
Extr. cc 75%	10	20.87			0	3.15	4.12
Extr. cc 100%	10	24.02				0	7.27
Clhx. cc 0.12%	10	16.75					0

1
Fuente. Ficha de recolección de datos con el tamaño de los halos de inhibición (mm) sobre cultivos de *Streptococcus mutans* ATCC25175.

Interpretación

1
Se observa en la tabla el análisis Pos Hoc (POST-ANOVA) del efecto antibacteriano del extracto etanólico de *M. dubia* “camu camu”, donde el tratamiento con concentración del 100% muestra estadísticamente una diferencia significativa en los resultados logrados respecto a los tratamientos con concentraciones de 75%, 50% y 25%. El tto con concentración de 75% presenta estadísticamente una diferencia significativa en los resultados logrados respecto a los ttos 50% y 25%; los resultados para el tratamiento con concentración de 50% y 25% son estadísticamente iguales con respecto al tratamiento con clorhexidina (control positivo) al 0.12%.



1 **Figura 2.** Desviación Estándar del diámetro de los halos de inhibición (mm) generados por el extracto etanólico de *Myrciaria dubia* "camu camu" al 100%, 75%, 50% y 25% y como control positivo los halos de inhibición generados por clorhexidina al 0.12% sobre cultivos de *S. mutans* ATCC25175

IV. DISCUSIÓN

Hoy en día la fitoterapia y en especial el uso de plantas medicinales con propiedades antibacterianas está tomando mayor importancia en el mundo, y muchas de estas plantas vienen brindando resultados interesantes, siendo así efectivos contra enfermedades ocasionada por bacterias, siendo una de estas la *M. dubia* (camu camu). En odontología, este arbusto aún necesita ser estudiada experimentalmente, no solamente con el *S. mutans*, sino también con otras bacterias de la cavidad oral.¹²

En este estudio, se evidenció el efecto antibacteriano in vitro del Extracto etanólico de la cáscara de *M. dubia* (camu camu) frente *S. mutans* ATCC25175. Los resultados arrojaron que el *S. mutans* si presenta susceptibilidad a la acción de dicho extracto, conforme va en aumento las concentraciones se va obteniendo mayores halos de inhibición (Tabla 1 y fig. 1). El efecto antibacteriano del extracto al 25% (14.98 mm) y 50% (17.85 mm) presentan resultados estadísticamente iguales con respecto al tratamiento con clorhexidina al 0.12% (16.75 mm); a su vez las concentraciones del 75% (20.87 mm) y 100% (24.02 mm) presentan una diferencia estadísticamente significativa frente a los resultados obtenidos por las concentraciones de 25%, 50% y clorhexidina al 0.12%. Esto quiere decir que la Clorhexidina al 0.12%, el extracto de cascara de camu-camu al 25% y 50% de concentración, de acuerdo a la escala Duraffourd fue muy sensible (++) , mientras que a la concentración del 75% y el 100% fueron sumamente sensible (+++) (Tabla 2).

Los resultados presentados en tabla 2 concuerda con el estudio de Castillo B. et al¹¹ (Perú, 2022), quien determinó el efecto antimicrobiano de 4 concentraciones 250 mg/ml, 500 mg/ml, 750mg/ml y 1000 mg/ml, C+ gentamicina 160mg/2ml y C- etanol 70°. Este autor también utilizó la cáscara de *Myrciaria dubia*, donde sus resultados son similares a los de este estudio 1000 mg/ml (25.72mm), 750mg/ml (19.31m), 500 mg/ml (15.51mm), 250 mg/ml (12.43 mm), C+ (25.61mm) y el C- (6mm) y concluyó que el extracto de cascara de *M. dubia* si tiene efecto antimicrobiano frente a *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenémicos.

Mientras mayor sea la concentración mayores halos inhibitorios obtendremos; así mismo, Aurora et al¹² (Perú, 2021) determinó la eficacia antibacteriana in vitro del EE de la pulpa de *M. dubia* (cc) sobre el *Streptococcus mutans* (ATCC 25175).

Mostrándose resultados similares al presente estudio, donde la concentración al 100% obtuvo mayor halo inhibitorio de 16,82mm que los de 75% (14.47mm), 50% (11.00mm) y 25% (10.82mm) llegando a la conclusión, que si existe eficacia antibacteriana in vitro del extracto etanólico de *M. dubia* (cc) sobre el *S. mutans* y confirmando que a mayor concentración del extracto mayor es el efecto inhibitorio; De igual manera, los resultados son semejantes al estudio de Ruíz M. et al.¹³ (Perú, 2021) quienes determinaron la Actividad antibacteriana in vitro del extracto hidroetanólico de *M. dubia* (cc) sobre *S. mutans* ATCC 35658 donde se trabajó con diferentes concentraciones 25mg/ml (10.1mm), 50 mg/mL (14.6mm) y 75 mg/mL (18,2 mm), C+ clorhexidina 0,12% (16,5 mm); presentando estos resultados similitud con los de este estudio, por lo que concluyó que el extracto hidroetanólico de *M. dubia* muestra actividad antibacteriana in vitro frente *S. mutans* ATCC 35668.

Los distintos trabajos al que hago referencia nos indica que sin importar que el estudio sea usando Extracto etanólico o Extracto hidroetanólico y trabajadas en bacterias con distintos códigos y distintas concentraciones, en ambas presentan efecto antibacteriano. Delgado et al.¹⁰ (Perú, 2022) determinaron el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de la pulpa del camu camu (*M. dubia*) frente *S. aureus*, investigación realizada con tres diferentes porcentajes 50% (25,45 mm), 75% (28,59 mm) y 100% (29,98 mm); C+ ciprofloxacino (41,75mm) y C- etanol (8,50mm), aquí observaron que a la concentración de más alto porcentaje (100%) se obtuvieron el mayor efecto antibacteriano y por consiguiente mayor halo de inhibición; por lo que puedo inferir que la pulpa al igual que la cáscara tiene efecto antibacteriano sobre bacterias diferentes.

Este estudio al igual que los estudios de Saldarriaga et al.¹⁴ (Perú, 2017), Moroni et al.¹⁵ (Perú, 2017), Camere et al.¹⁶ (Perú, 2016), Moroni et al.¹⁷ (Perú, 2014), demostraron que el extracto de *Myrciaria dubia* (camu camu), si tiene efecto antibacteriano frente *S. mutans* y otras bacterias, también se pudo probar que mientras más sea el porcentaje de concentración, mayor son los halos de inhibición; Los resultados de los estudios mencionados muestran consistentemente que el extracto de *M. dubia* (camu camu) posee actividad antibacteriana in vitro contra diferentes cepas bacterianas, incluyendo *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus mutans* y *Porphyromonas gingivalis*. estos hallazgos

respaldan el potencial antimicrobiano de esta planta y su posible aplicación en el desarrollo de productos antibacterianos.

Es importante tener en cuenta que se han utilizado diferentes metodologías y cepas bacterianas en cada estudio, lo que afectaría los resultados obtenidos. Además, la comparación con los controles positivos, como el uso de ciprofloxacino y clorhexidina, proporciona un punto de referencia para evaluar la eficacia del Extracto etanólico de camu camu. En algunos casos, los controles positivos mostraron halos inhibitorios más grandes que el extracto de camu camu, lo que sugiere que los fármacos convencionales pueden ser más efectivos en términos de inhibición bacteriana; además en la figura 2 se puede ver el grado de dispersión observado en las distintas repeticiones a distintas concentraciones de ²extracto etanólico de cáscara de camu-camu, información que indica que en la parte experimental se tenga mayor prolijidad para evitar la dispersión y que los resultados tengan mayor confiabilidad.

En general, estos estudios respaldan la idea de que los Extractos de camu camu posee propiedades antibacterianas, lo que podría ser útil en el desarrollo de nuevos productos antimicrobianos o en la búsqueda de alternativas naturales a los fármacos convencionales. Pero, aun así, se requieren más estudios para entender completamente los mecanismos de acción y la eficacia del extracto de camu camu, así como su seguridad y viabilidad en aplicaciones clínicas.

V. CONCLUSIONES

1. Se llegó a la conclusión, que sí existe efecto antibacteriano in vitro del Extracto etanólico de la cáscara de *M. dubia* (cc) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175, 2019.
2. Al demostrar el efecto antibacteriano in vitro del Extracto etanólico de la cáscara de *M. dubia* (cc) al 100%, 75%, 50% y 25% sobre *S. mutans* ATCC 25175, se obtuvieron halos de inhibición de 24.02mm, 20.87mm, 17.85mm y 14.98mm, respectivamente.
3. Al comparar el efecto antibacteriano in vitro del Extracto etanólico de la cáscara de *M. dubia* (cc) en sus diferentes concentraciones (100%, 75%, 50% y 25%) con el estándar de referencia clorhexidina al 0.12% sobre *S. mutans* ATCC 25175, se concluyó que el tratamiento con concentración del 100% presenta estadísticamente una diferencia significativa en los resultados obtenidos respecto a los tratamientos con concentraciones de 75%, 50% y 25% y clorhexidina al 0.12%. El tratamiento con concentración de 75% presenta estadísticamente una diferencia significativa en los resultados obtenidos respecto a los tratamientos 50% y 25% y clorhexidina al 0.12%; los resultados para el tratamiento con concentración de 50% y 25% son estadísticamente iguales con respecto al tratamiento con clorhexidina (control positivo) al 0.12%.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar estudios de tipo experimental in vitro de *M. dubia* (cc), ya que no se sabe con seguridad cuál es la propiedad que le da el efecto antibacteriano a esta beneficiosa fruta.
2. Se recomienda hacer estudios donde se investigue más acerca ⁹ del extracto etanólico de la cáscara de *M. dubia* (cc) comparando otras concentraciones frente a otras bacterias, ya que se carece de estudios donde evalúen a este fruto.
3. Se recomienda que se realice más investigaciones que evalúen la efectividad de la *M. dubia* (cc), para que luego pase hacer usados como tratamientos dentales.
4. Se recomienda a todas las personas que trabajen con tratamientos in vitro, ser mucho más cuidadosos en la parte operativa de usar el vernier y de colocar las concentraciones del Extracto de Camu Camu.

INFORME 8-07 T

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	scielo.sld.cu Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Cientifica del Sur Trabajo del estudiante	1%
6	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	1library.co Fuente de Internet	<1%
9	rpmpe.pe Fuente de Internet	<1%

10	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	www.uv.es Fuente de Internet	<1 %
13	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
14	fr.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo

INFORME 8-07 T

INFORME DE GRADEMARK

NOTA FINAL

/0

COMENTARIOS GENERALES

Instructor

PÁGINA 1

PÁGINA 2

PÁGINA 3

PÁGINA 4

PÁGINA 5

PÁGINA 6

PÁGINA 7

PÁGINA 8

PÁGINA 9

PÁGINA 10

PÁGINA 11

PÁGINA 12

PÁGINA 13

PÁGINA 14

PÁGINA 15

PÁGINA 16

PÁGINA 17

PÁGINA 18

PÁGINA 19

PÁGINA 20
