



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE  
CHIMBOTE**

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

**EFEECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO  
HIDROETANÓLICO DE LAS HOJAS DE *CYMBOPOGON  
CITRATUS* (YERBA LUISA) Y LAS HOJAS DE *CAESALPINIA  
SPINOSA* (TARA) SOBRE CEPAS DE *STREPTOCOCCUS  
MUTANS* ATCC 25175, TRUJILLO - 2019**

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

**AUTORA**

**SALCEDO GARCIA, LISSETH ERIKA  
ORCID: 0000-0002-7433-2441**

**ASESORA**

**ANGELES GARCIA, KAREN MILENA  
ORCID: 0000-0002-2441-6882**

**TRUJILLO - PERÚ**

**2023**



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**

**ACTA N° 0119-113-2023 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS**

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **17:40** horas del día **23** de **Agosto** del **2023** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34º, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **ODONTOLOGÍA**, conformado por:

**SUAREZ NATIVIDAD DANIEL ALAIN** Presidente  
**ROJAS BARRIOS JOSE LUIS** Miembro  
**REYES VARGAS AUGUSTO ENRIQUE** Miembro  
**Mgtr. ANGELES GARCIA KAREN MILENA** Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EFFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO HIDROETANÓLICO DE LAS HOJAS DE CYMBOPOGON CITRATUS (YERBA LUISA) Y LAS HOJAS DE CAESALPINIA SPINOSA (TARA) SOBRE CEPAS DE STREPTOCOCCUS MUTANS ATCC 25175, TRUJILLO - 2019**

**Presentada Por :**  
(1810081037) **SALCEDO GARCIA LISSETH ERIKA**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **UNANIMIDAD**, la tesis, con el calificativo de **13**, quedando expedito/a el/la Bachiller para optar el **TITULO PROFESIONAL** de **Cirujano Dentista**.

Los miembros del Jurado de Investigación firman a continuación dando fe de las conclusiones del acta:

**SUAREZ NATIVIDAD DANIEL ALAIN**  
Presidente

**ROJAS BARRIOS JOSE LUIS**  
Miembro

**REYES VARGAS AUGUSTO ENRIQUE**  
Miembro

**Mgtr. ANGELES GARCIA KAREN MILENA**  
Asesor



## CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO HIDROETANÓLICO DE LAS HOJAS DE CYMBOPOGON CITRATUS (YERBA LUISA) Y LAS HOJAS DE CAESALPINIA SPINOSA (TARA) SOBRE CEPAS DE STREPTOCOCCUS MUTANS ATCC 25175, TRUJILLO - 2019 Del (de la) estudiante SALCEDO GARCIA LISSETH ERIKA, asesorado por ANGELES GARCIA KAREN MILENA se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 04% según el reporte de originalidad del programa Turnitin.

Por lo tanto, dichas coincidencias detectadas no constituyen plagio y la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Cabe resaltar que el turnitin brinda información referencial sobre el porcentaje de similitud, más no es objeto oficial para determinar copia o plagio, si sucediera toda la responsabilidad recaerá en el estudiante.

Chimbote, 11 de Setiembre del 2023

---

Mg. Roxana Torres Guzmán  
Responsable de Integridad Científica

## **Dedicatoria**

*El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.*

*A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.*

*A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.*

## **Agradecimiento**

*Agradezco a Dios por bendecirme la vida, por guiarme a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.*

*Gracias a mi familia, ya que son principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas.*

## Índice General

Caratula.....	I
Dedicatoria .....	IV
Agradecimiento .....	V
Índice general .....	VI
Lista de tablas .....	VIII
Lista de Figuras .....	IX
Resumen (español) .....	X
Abstract (ingles) .....	XI
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Descripción del problema .....	1
1.2 Formulación del problema .....	2
1.3 Justificación .....	2
II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Antecedentes.....	4
2.2. Bases teóricas .....	11
2.3. Hipótesis .....	16
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1. Nivel, tipo y diseño de investigación.....	17
3.2. Población y muestra.....	18
3.3. Variables. Definición y operacionalización.....	21
3.4 Técnica e instrumentos de recolección de información.....	22
3.5. Método de análisis de datos.....	25
3.6 Aspectos éticos .....	25
IV. RESULTADOS .....	27
DISCUSIÓN .....	32
V. CONCLUSIONES .....	35
VI. RECOMENDACIONES .....	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	37

ANEXOS .....	43
Anexo 01 Matriz de consistencia.....	43
Anexo 02 Instrumento de recolección de información.....	44
Anexo 03 Validez del instrumento... ..	45
Anexo 04 Documento de aprobación para la recolección de la información .....	53
Anexo 05 Evidencias de ejecución (Declaración jurada, base de datos).....	54

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1:</b> Comparación del efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de <i>Cymbopogon citratus</i> (yerba luisa) y las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara) sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, Trujillo - 2019 .....	27
<b>Tabla 2:</b> Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de <i>Cymbopogon citratus</i> (yerba luisa) al 50% y 75% sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, Trujillo - 2019 .....	29
<b>Tabla 3:</b> Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara) al 50% y 75% sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, Trujillo - 2019 .....	30
<b>Tabla 4:</b> Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico mixto de las hojas de <i>Cymbopogon citratus</i> y <i>Caesalpinia spinosa</i> al 50% y 75% sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, Trujillo - 2019 .....	31

## Lista de figuras

<b>Figura 1:</b> Comparación del efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de <i>Cymbopogon citratus</i> (yerba luisa) y las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara) sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, Trujillo - 2019 .....	27
<b>Figura 2:</b> Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de <i>Cymbopogon citratus</i> (yerba luisa) al 50% y 75% sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, Trujillo - 2019 .....	29
<b>Figura 3:</b> Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara) al 50% y 75% sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, Trujillo - 2019 .....	30
<b>Figura 4:</b> Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico mixto de las hojas de <i>Cymbopogon citratus</i> y <i>Caesalpinia spinosa</i> al 50% y 75% sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, Trujillo - 2019 .....	31

## Resumen

**Objetivo:** Comparar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (yerba luisa) y las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019. **Metodología:** Nivel explicativo, de tipo cuantitativo, experimental, prospectivo, analítico, transversal y diseño experimental. La población estuvo conformada por cepas de *S. mutans* ATCC 25175. La muestra fueron 10 placas inoculadas por cada grupo, como técnica se empleó la observación y como instrumento se empleó la regla milimetrada. **Resultados:** La prueba Anova arrojó  $p=0,000$ , indicando diferencia del efecto antibacteriano de las hojas de *Cymbopogon citratus* (yerba luisa) y las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara). Asimismo, la prueba Post Hoc de Duncan obtuvo diferencia significativa entre los grupos ( $p<0,05$ ), siendo el extracto hidroetanólico de *Caesalpinia spinosa* (tara) al 75% quien más influyó con un halo de inhibición de  $17,42 \text{ mm} \pm 0,99$ . La prueba T arrojó un  $p=0,000$ , indicando mayor efecto al 75% de *Cymbopogon citratus* (yerba luisa). Asimismo, la *Caesalpinia spinosa* (tara) presentó mayor efecto al 75% con un halo de inhibición de  $17,42 \text{ mm} \pm 0,99$ . De igual manera, presentó mayor efecto el extracto mixto al 75% con un halo de  $10,59 \text{ mm} \pm 0,51$ . **Conclusión:** Sí existe diferencia del efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (yerba luisa) y las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019.

**Palabras clave:** Antimicrobiano, extracto, *Streptococcus mutans*.

## Abstract

**Objective:** To compare the antibacterial effect of the hydroethanolic extract of the leaves of *Cymbopogon citratus* (yerba luisa) and the leaves of *Caesalpinia spinosa* (tara) against strains of *Streptococcus mutans* ATCC 25175, district of Trujillo, province of Trujillo, department of La Libertad, 2019. **Methodology:** Explanatory level, quantitative, experimental, prospective, analytical, cross-sectional and experimental design. The population consisted of strains of *S. mutans* ATCC 25175. The sample consisted of 10 inoculated plates for each group, observation was used as a technique and the millimeter ruler was used as an instrument. **Results:** The Anova test yielded  $p=0.000$ , indicating a difference in the antibacterial effect of the leaves of *Cymbopogon citratus* (yerba luisa) and the leaves of *Caesalpinia spinosa* (tara). Likewise, Duncan's Post Hoc test obtained a significant difference between the groups ( $p<0.05$ ), with the hydroethanolic extract of *Caesalpinia spinosa* (tara) at 75% having the greatest influence with an inhibition halo of  $17.42 \text{ mm} \pm 0.99$ . The T test yielded a  $p=0.000$ , indicating a greater effect at 75% of *Cymbopogon citratus* (yerba luisa). Likewise, *Caesalpinia spinosa* (tara) presented a greater effect at 75% with an inhibition halo of  $17.42 \text{ mm} \pm 0.99$ . Similarly, the 75% mixed extract with a halo of  $10.59 \text{ mm} \pm 0.51$  had a greater effect. **Conclusion:** There is a difference in the antibacterial effect of the hydroethanolic extract of the leaves of *Cymbopogon citratus* (yerba luisa) and the leaves of *Caesalpinia spinosa* (tara) against strains of *Streptococcus mutans* ATCC 25175, province of Trujillo, department of La Libertad, 2019.

**Keywords:** Antimicrobial, extract, *Streptococcus mutans*.

## I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción del problema

La caries dental, es una enfermedad multifactorial e infecto contagiosa de etiología bacteriana, siendo la bacteria más influyente el *Streptococcus mutans*. Esta enfermedad es producida por la acción de esta bacteria que forma parte de la placa bacteriana, el cual secreta ácidos, gracias a la fermentación los carbohidratos que se encuentran en la cavidad oral, el cual origina una desmineralización gradual de hidroxiapatita, en consecuencia, hay una destrucción proteolítica de la estructura dental, y por ende la formación de la caries dental.<sup>1</sup> Además, es considerada en nuestro país como un problema de salud público que afecta a niños y adultos de todas las comunidades peruanas, sin distinción de edad, sexo, raza o situación económica, por el cual siempre se ha buscado disminuir su prevalencia e incidencia en nuestro país.<sup>2</sup>

La literatura indica que uno de los principales causantes de esta enfermedad se da por la presencia de bacterias como el *Streptococcus mutans*, el cual es uno de los principales formadores de la placa bacteriana<sup>2</sup>, por el cual, en los últimos años se ha dado una gran prioridad al uso de plantas medicinales con efectos antimicrobianos para la eliminación de dicha bacteria. En la actualidad, la ciencia ha tenido grandes avances con relación al uso de plantas medicinales en odontología, por presentar eficaces propiedades medicinales frente a diversas patologías orales como la caries dental, además, no presenta efectos adversos.<sup>3</sup>

Una de las plantas medicinales conocidas es la *Cymbopogon citratus*, conocida por su nombre común como yerba luisa, pertenece a la familia *Poaceae*, puede llegar a medir hasta 2 metros de alto, presenta hojas aromáticas que pueden medir entre 30 y 100 centímetros, esta planta es ampliamente utilizada como infusión. También presenta efectos antioxidantes, antiinflamatorios y antibacterianos demostrados científicamente.<sup>4</sup>

La *Caesalpinia spinosa*, conocida por su nombre común como tara, es una leguminosa, ampliamente utilizada por sus efectos astringentes, antiinflamatorios, antisépticos y antimicrobianos, también, es empleada para el tratamiento de úlceras y ayudar en el proceso de cicatrización.<sup>5</sup>

A nivel internacional, Acevedo L.<sup>6</sup> obtuvieron que *cymbopogon citratus* (Yerba luisa) presentan efecto antibacteriano frente a cepas de *Streptococcus mutans*.

En el Perú Bazán L.<sup>7</sup> en el 2018 en su estudio sobre el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de la *Caesalpinia spinosa* (Tara) sobre *Streptococcus mutans* (ATCC 25175); resaltó que existe mayor efecto inhibitorio en la concentración 100% destacando un halo de inhibición de 11,4 mm sobre la *S. Mutans* ATCC 25175 y al 50% fue 7,9 mm.

## 1.2 Formulación del problema

### Problema general

¿Cuál es el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) y las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019?

### Problemas específicos

1. ¿Cuál es el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (yerba luisa) al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019?
2. ¿Cuál es el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019?
3. ¿Cuál es el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico mixto de las hojas de *Cymbopogon citratus* y *Caesalpinia spinosa* al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019?

## 1.3 Justificación

### Teórica

La investigación se justifica presentando relevancia teórica, ya que no se evidencia a nivel local estudios similares actualizados, lo que permite emplearla como antecedente de futuras investigaciones y como punto de partida de continuar con la presente línea de investigación y ampliar en evaluar diferentes plantas relacionadas al efecto antibacteriano.

### Práctica

Además, presenta relevancia práctica, ya que los datos encontrados serán exployados en la comunidad odontológica para contribuir en nuevas estrategias de tratamientos dentales de forma natural.

### **Metodológica**

La investigación empleó un instrumento que podrá ser empleado por otras investigaciones posteriores, se emplearon instrumentos confiables y viables para la determinación de las variables.

## **1.4 Objetivos de la investigación**

### **Objetivo general**

Comparar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) y las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019.

### **Objetivos específicos**

1. Comparar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (yerba luisa) al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019.
2. Comparar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019.
3. Comparar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico mixto de las hojas de *Cymbopogon citratus* y *Caesalpinia spinosa* al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedente Internacionales

**Karnjana K, Jewboonchu J, Niyomtham N, Tangngamsakul P, Bunluepuech K, et al.<sup>8</sup> (2022)** En su investigación titulada “La potencia de los extractos de hierbas (*Streblus asper*, *Cymbopogon citratus*, *Syzygium aromaticum*) y su formulación de nanopartículas sintetizadas verdes como agentes antibacterianos contra las biopelículas asociadas a *Streptococcus mutans*.” El estudio tuvo como **objetivo** determinar los efectos de los extractos de *Streblus asper*, *Cymbopogon citratus*, *Syzygium aromaticum* y su formulación de nanopartículas de plata sintética verde (AgNP) sobre el crecimiento y la formación de biopelículas de *Streptococcus mutans*. La **metodología** utilizada fue experimental, cuantitativo. Se emplearon 10 placas petris. La investigación **concluye** que, los extractos etanólicos de *S. asper*, *C. citratus*, *S. aromaticum* y una mezcla de las tres hierbas demostraron actividad antibacteriana contra los aislados de *S. mutans* al reducir la formación de biopelículas bacterianas y disminuir la hidrofobicidad de la superficie celular bacteriana. El estudio sugirió que los extractos y su aplicación podrían usarse como agentes alternativos naturales con acción múltiple contra las infecciones por *S. mutans*.

**Tanjung D, Wijaya S, Silaen M.<sup>9</sup> (2022).** En su investigación titulada “Efectividad antibacteriana del extracto de hoja de citronela (*Cymbopogon citratus*) en concentraciones de 20%, 30%, 40% y 50% contra *Streptococcus mutans*.” Este estudio tuvo como **objetivo** determinar la efectividad antibacteriana del extracto de hoja de citronela (*Cymbopogon citratus*) de 20%, 30%, 40% y 50% de concentraciones contra *Streptococcus mutans*. Se empleó una **metodología** de tipo de investigación es un laboratorio experimental con un grupo de control de diseño sólo postest. Las muestras se dividieron en cinco grupos de extracto de hoja de limoncillo con concentraciones de 20%, 30%, 40%, 50% y control negativo. La prueba de eficacia antibacteriana se ejecutó por difusión utilizando la técnica del disco. El

diámetro de la resistencia formada alrededor del disco de papel se midió con calibradores deslizantes. La investigación **concluye** que, el diámetro de inhibición promedio del extracto de hoja de limoncillo en concentraciones de 20%, 30 %, 40 % y 50 % contra *Streptococcus mutans* fue de  $4.61 \pm 0.44$  mm;  $5,64 \pm 0,53$ mm;  $6,65 \pm 0,35$  mm; y  $9.10 \pm 0.56$  mm, mientras que la del control negativo no encontró resistencia en el diámetro. Los resultados de las pruebas ANOVA unidireccional y LSD posthoc mostraron que hubo una diferencia significativa en la efectividad antibacteriana del extracto de hoja de limoncillo en concentraciones de 20%, 30%, 40%, 50% contra *Streptococcus mutans* ( $p < 0.05$ ).

**Giler J.<sup>10</sup> (2019)** En su investigación titulado “Efecto *in vitro* antimicrobiano del extracto etanólico de la yerba luisa *Cymbopogon Citratus* sobre *Streptococcus Mutans*”. La investigación tuvo como **objetivo** evaluar la actividad antimicrobiana in vitro del extracto etanólico de *Cymbopogon citratus* sobre *Streptococcus mutans* por medio de la técnica de difusión de disco en agar. La **metodología** se ajusta a una investigación básica con un verdadero diseño experimental. Las concentraciones evaluadas fueron cuatro: extracto etanólico al 25%, 50%, 75% y 100%; clorhexidina a modo de control positivo, así como agua estéril destilada a modo de control negativo. Los halos de inhibición se leyeron 24 horas después de la incubación. La investigación concluyó con que los extractos etanólicos obtenidos de *C. citratus* presentaron efecto antibacteriano frente a *S. mutans* (25%, promedio de IH= 5,7 mm; al 50%, promedio de IH= 6,8 mm; al 75%, promedio de IH= 7,8 mm; al 100%, promedio de IH= 12,1 mm). Se comprobó como la actividad bactericida se incrementa proporcionalmente con la concentración extraída sobre *S. mutans* ( $p < 0.001$ ) aunque su acción es inferior en cualquier caso al control positivo. (Al 100% Clorhexidina vs extracto;  $p < 0.001$ ).

**Morillo J, Balseca M.<sup>11</sup> (2018)** En su estudio titulado “Eficacia inhibitoria del aceite esencial de *Cymbopogon Citratus* (Yerba luisa) sobre cepas de *Porphyromona Gingivalis*: Estudio in vitro.” La investigación presentó como **objetivo** determinar el efecto antibacteriano de la Yerba luisa sobre la *P. gingivalis*. La **metodología** utilizada

era experimental, que se realizó en una población de cepas de *P. gingivalis*, los cuales fueron expuestos en aceite esencial de las hojas de Yerba luisa al 50, 75 y 100%, y como control clorhexidina al 0.12%. El efecto antibacteriano fue medido por los halos de inhibición bacteriana en milímetro con los parámetros de sensibilidad determinados por la escala de Duraffourd. La investigación **concluye** que la concentración al 100% obtuvo un halo de 14 mm, al 75% obtuvo 10 mm y al 50% obtuvo 12 mm y la clorhexidina 17 mm. Los aceites esenciales de las hojas de Yerba luisa presentan efectos antibacterianos en todas sus concentraciones.

### 2.1.1. Antecedentes nacionales

**Cardenas A, Farfán P.<sup>12</sup> (2021)** Realizaron un estudio titulado “Efecto antibacteriano in vitro del extracto hidroetanólico de *Cymbopogon Citratus* (yerba luisa) sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175”, tuvo como **objetivo** comparar el efecto antibacteriano in vitro de diferentes concentraciones del extracto hidroetanólico de *Cymbopogon Citratus* (yerba luisa) y un control clorhexidina 0,12% sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. La **metodología** se ajusta al de un estudio básico con un verdadero diseño experimental. Se utilizó el método de difusión en disco para la valoración de la actividad antibacteriana y se empleó el procedimiento conocido como microdilución de caldo para conocer la mínima cantidad de concentración inhibitoria (MIC) y de concentración bactericida (MIC). Se obtuvo el concentrado hidroetanólico mediante el método de la maceración en agitación atemperada para el que se elaboraron 10 preparaciones en µg/mL. La clorhexidina al 0,12% constituyó el control positivo y el control negativo fue DMSO al 1%. Se **concluye** un efecto bactericida de los extractos en todas sus concentraciones mayor que el control positivo ( $14,48 \pm 0,413$  milímetros) con unos halos de efecto inhibitorio comprendidos entre  $16,37 \pm 0,485$  milímetros (10 microgramos/mL) y  $25,47 \pm 0,362$  milímetros (100 microgramos/mL). Los valores de MIC y BMC fueron de 10 µg/mL. Asimismo, el efecto de las concentraciones de 40 µg/mL y 50 µg/mL del extracto hidroetanólico de *C. citratus* demostró un valor antibacteriano in vitro sobre *S. mutans* ATCC 25175 equivalente al de las concentraciones de 40 µg/mL y

50 µg/mL, y las de 80 µg/mL y 90 µg/mL resultaron ser estadísticamente equivalentes unas a otras.

**Delgado E, Tapia Y.<sup>13</sup> (2021)** Realizaron un estudio titulado “Efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (Tara) frente a *Streptococcus mutans*”. Con el **objetivo** de demostrar el efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (Tara) frente a *Streptococcus mutans*. La **metodología** empleada fue experimental puro. La obtención de los extractos etanólicos al 50%, 75% y 100% de *Caesalpinia spinosa* (Tara) se realizó por maceración en etanol de 96°, utilizándose como método de determinación del poder antibacteriano contra *Streptococcus mutans* el de difusión en pocillos de agar. La investigación **concluye** que, las medias de los valores observados de los extractos etanólicos de *Caesalpinia spinosa* (Tara) contra *Streptococcus mutans* resultaron ser con el 50% de extracto de 23,97 mm ± 0,05, con el 75% en 24,74 mm ± 0,04 y con el 100% en 26,2 mm ± 0,05; mientras que el control negativo presentaba una inhibición de 6,02 mm ± 0,08 y con el control positivo constituido por un 1% de clorhexidina de 36,30 mm ± 0,05. Se comprobó el efecto antibacteriano del 50%, 75% y 100% de los extractos etanólicos de *Caesalpinia spinosa* (Tara) contra *Streptococcus mutans*.

**Orestes M.<sup>14</sup> (2020)** Realizaron un estudio titulado “Efecto antibacteriano del extracto acuoso y etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* (tara) sobre el *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 - estudio in vitro Tacna 2020”. Con el **objetivo** de evaluar el efecto antibacteriano del extracto acuoso y etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) sobre colonias de *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 en un estudio in vitro, Tacna 2020. La **metodología** empleada fue Se utilizó el método experimental, de corte transversal, analítico y prospectivo, aplicando EECS y EACS contra *S. Mutans* ATCC 25175. La técnica de difusión en disco fue aplicada utilizando concentración de 25%, 50%, 75% y 100% de EASC y EACS en *S. Mutans* ATCC 25175 inoculada en placas Petri, comparando las mismas con los controles positivos Clorhexidina (CHX) al 0,12%, Alcoholes a 70° así como agua destilada, se utilizó el compás Vernier para medir los halos de inhibición de las placas de Petri. La investigación **concluye** que,

el efecto antibacteriano sobre *Streptococcus mutans* en todas las concentraciones de EECS ( del 25% = 7,2888 milímetros; del 50% = 7,9263 milímetros; del 75% = 11,4263 y para el 100% = 12,6213), no obstante, fue menor que en el caso de la CHX para el 0,12% (19,6838 milímetros). En cambio, la EACS no presentó efectos antibacterianos en ninguna de sus concentraciones sobre el *Streptococcus mutans*. Según la escala de Durafford y Lapraz en función de los halos de crecimiento EECS en el 25%, 50%, 75%, 100% presentan un límite de susceptibilidad (sensible +) y EACS fue (Nulo -) mientras que para CHX en el 0,12% fue (muy sensible ++). Se determinó que existe un efecto antibacteriano de todas las concentraciones de EECS contra *Streptococcus mutans*. Sin embargo, EACS no muestra ningún efecto antibacteriano contra *Streptococcus mutans*.

**Quintos D.<sup>15</sup> (2019)** Realizaron un estudio titulado “Efecto antibacteriano del aceite esencial del *Cymbopogon Citratus* “Yerba luisa” sobre cepas de *Streptococcus Mutans* ATCC 25175”, tuvo como **objetivo** determinar el efecto antibacteriano in vitro del aceite esencial del *Cymbopogon Citratus* “Yerba luisa” contra las cepas del *Streptococcus mutans* ATCC 25175. La **metodología** fue de tipo experimental. Se realizó dos concentraciones de aceite esencial *Cymbopogon Citratus* “Yerba luisa” al 70% y 100% de aceite esencial, Se empearon 20 unidades experimentales y una cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 in vitro empleando el método de KirbyBauer. Se **concluye** que el aceite esencial *Cymbopogon Citratus* “Yerba luisa”, obtuvo un halo promedio de inhibición de 18 mm para la concentración 100%. Sin embargo, el aceite esencial al 70 % obtuvo un efecto bacteriano muy bajo con un halo de medición de 7 mm. El aceite esencial *Cymbopogon Citratus* “Yerba luisa” a la concentración de 100% tiene mayor afectividad antimicrobiana sobre el *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

### 2.1.1. Antecedentes locales

**Sanchez C.<sup>16</sup> (2019)** Realizaron un estudio titulado “Efectividad antibacteriana in vitro del Tara (*Caesalpinia Spinosa*) sobre *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175), distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad – 2019”, tuvo

como **objetivo** determinar la efectividad antibacteriana del extracto etanolico del Tara (*Caesalpinia Spinosa*) sobre *Streptococcus Mutans* (ATCC25175). Su **metodología** fue de tipo cuantitativo, experimental, de carácter prospectivo, transversal, analítico, explicativo y de diseño experimental, su población consistió en las cepas de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) y la obtención de la muestra se llevó a cabo por estandarización de inóculo (muestreo aleatorio probabilístico simple), para la realización del presente estudio se empleó el procedimiento de Kirby-Bauer y para la obtención de la información se utilizó un formulario de recolección de datos. La investigación **concluye** que, se observa que hay una significativa diferenciación del efecto bactericida entre el control positivo (Clorhexidina al 0,12%) y el 25% y 50% de extracto etanólico de Tara, de acuerdo a una escala de Duraffourd, observándose que el 25% y 50% del extracto etanólico de Tara tiene un grado de sensibilidad (+) comparado con el 0,12% de Gluconato de Clorhexidina, que posee un grado de sensibilidad alto (+++), siendo que el extracto etanólico al 25% de Tara genera halos de inhibición de 11,450 mm de diámetro sobre el *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175), mientras que el 50% genera halos de inhibición de 15,888 mm de diámetro, siendo que el 0,12% de Gluconato de Clorhexidina es más efectivo sobre el *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) que el 0,12% de Gluconato de Clorhexidina. El extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (Tara), de acuerdo a la escala duraffourd nos muestra una sensibilidad (+) frente a *Streptococcus mutans* (ATCC 25175).

**Gonzales B.<sup>17</sup> (2019)** Realizaron un estudio titulado “Efecto antibacteriano de una pasta dental a base de matricaria *Chamomilla* (manzanilla) y *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) frente a cepas de *streptococcus mutans* ATCC 25175 Trujillo, 2019”, tuvo como **objetivo** comparar el efecto antibacteriano de una pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (Manzanilla) y *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019. La metodología fue cuantitativa, prospectiva, de corte transversal como analítica, con nivel explicativo y de diseño experimental. Como población se utilizaron cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. El muestreo consistió de 18 placas de Petri. Se dividieron en grupos de: 10% manzanilla, 20% manzanilla, 10% Yerba luisa, 20% Yerba luisa, control

positivo y control negativo. La investigación **concluye** que, el 10% de pasta de yerba luisa consiguió obtener un halo inhibitorio de 8,1 milímetros, a 20% consiguió 8,8 milímetros, el 10% de pasta de manzanilla obtuvo 9,4 milímetros, a 20% 10,1 milímetros, y el control positivo obtuvo 15,7 milímetros. La pasta dentífrica a base de Matricaria chamomilla (manzanilla) obtuvo a un 20% un mejor efecto antibacterial que los demás grupos estudiados contra cepas del *Streptococcus mutans* ATCC 25175 de Trujillo, año 2019.

**Cerin Y.<sup>18</sup> (2019)** Realizaron un estudio titulado “Efecto inhibitorio del látex de *croton lechleri* (sangres de grado) y el extracto acuoso de *cymbopogon citratus* (yerba luisa), sobre *streptococcus mutans* ATTC 25175, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad – 2019”. El presente trabajo de investigación tuvo como **objetivo** comparar el efecto inhibitorio del látex de *Croton lechleri* (Sangre de Grado) y del extracto acuoso de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa), sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. En su **metodología**, sigue un diseño experimental in vitro, explicativo, prospectivo y transversal. Para obtener esta información, se realizó un estudio biológico de una muestra de 10 reiteraciones de extracto acuoso de *Croton lechleri* y *Cymbopogon citratus* a concentraciones del 75% y 100% frente a una cepa de *Streptococcus mutans*. La investigación **concluye** que se obtuvo como resultado que la Sangre de Grado (*Croton lechleri*) en la concentración del 75% presentaron un halo inhibitorio de 9,81 mm. A la concentración de 100% el halo de inhibición presentado fue de 16,86 milímetros. Por su parte, para el extracto acuoso a base de *Cymbopogon citratus* (yerba luisa) en concentración de 75% y 100% no demostró ningún efecto inhibitorio. Respecto a la combinación de látex del *Croton lechleri* (Sangre de Grado) con extracto acuoso de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) al 75% de concentración mostró efecto inhibitorio con halo de inhibición de 8,75 mm, y al 100% mostró inhibición con halo de inhibición de 10,11 mm. A una concentración del 0,12%, la clorhexidina presentaba una aureola de inhibición de 17,57 mm. El látex de *Croton lechleri* presentó al 75% y al 100% de los porcentajes de inhibición sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175, en tanto que el extracto de *Cymbopogon citratus* no presentó efecto inhibitorio en ningún de los porcentajes.

## 2.2. Bases teóricas

Las caries dentales constituyen una afección de etiología multifactorial que ocasiona malestares molestos a adultos y niños, sin importar edad, género o situación económica. Es un problema que comienza después de la erupción de los dientes, produciendo un ablandamiento de los tejidos duros de las piezas dentales y se desarrolla hacia la formación de una caries. En la aparición de esta dolencia juegan un papel importante el huésped, el agente bacteriano, el ambiente, así como el tiempo, que determinan la aparición y severidad de la enfermedad. Todos estos factores contribuyen a favorecer la acidez del pH propio de la cavidad bucal, lo que produce la degeneración de los carbohidratos de la dieta y la progresiva destrucción material mineralizada y proteinácea de la pieza dental.<sup>19</sup>

Con el paso del tiempo, es evidente que su prevalencia y gravedad se incrementa con el transcurso de los años, llegando a constituir la enfermedad bucodental con mayor incidencia y prevalencia a nivel mundial.<sup>20</sup>

Para valorar el riesgo de caries es predecir si aparecen nuevas manifestaciones lesionales, como la mancha blanca, comprobar surcos y fosas profundas que se transformarán posteriormente en nuevas caries. Debido a la importancia de predecir esta enfermedad, se podrá direccionar las acciones preventivas futuras en poblaciones con moderado o alto riesgo de caries y así aprovechar los medios disponibles para prevenirlas.<sup>21</sup>

La evaluación de la incidencia de caries se realiza a partir de una aplicación de un indicador epidemiológico, denominado COP-D para dientes permanentes y ceo-d en dientes temporales.<sup>22</sup>

De acuerdo con su etiología, tiene un carácter multifactorial, pues dependerá fundamentalmente de la interrelación del hospedador frente a las bacterias y microorganismos de la cavidad bucal resistentes, de la dieta y del momento en que los tres factores interactúen. Una condición indispensable es la aparición de la placa o biofilm bacteriano. Primero tenemos al huésped, que es vulnerable por diversos factores hereditarios, por la edad, por alteraciones endocrinas, por mala oclusión dental y por

trastornos salivares. En segundo lugar, la microflora, dentro de ellos se encuentran aquellos microorganismos protectivos y aquellos que son potencialmente patógenos. Después el tiempo, cuando existe una mayor duración de la exposición del diente a los ácidos producidos generalmente por las bacterias, aumenta considerablemente el riesgo de caries y finalmente por las bacterias, entre las principales bacterias que intervienen directamente sobre la patología de lesiones de caries se destacan *S. mutans*, *Actinomyces* y *Lactobacillus*. De acuerdo con la higiene bucal, cuando hay deficiente limpieza en la cavidad oral, el entorno mismo favorece una formación del biofilm bacteriano y rápidamente esto podrá propiciar la desmineralización de la capa de esmalte de los dientes, causando la aparición de una caries.<sup>23</sup>

Conforme al microbiano factor, generalmente la cavidad oral se encuentra habitada por una cantidad de microorganismos y bacterias, desde antes de la aparición de las piezas, aunque una vez que los dientes comienzan a brotar, por primera vez se forma un biofilm sobre el propio esmalte de dichos dientes, originado por glicoproteínas salivales; del mismo modo, cuando un sujeto presenta una ineficiente higiene de su cavidad oral, comienzan a acumularse sobre las piezas dentales distintas especies de bacterias que provocan múltiples enfermedades, aunque las células del epitelio actúan evitando su acumulación en las partes blandas y la mucosa bucal.<sup>23</sup>

El *Streptococcus mutans* es un coco gram-positivo, con cadenas, inmóvil, con catalasa negativamente, de rápida producción de ácidos lácticos, capaz de modificar un medio desde un pH de 7 a 4,2 en aproximadamente 24 horas. Fermenta y produce ácido a partir de glucosa, rafinosa, lactosa, manitol, manitol El ambiente natural de esta bacteria es la boca humana. Dentro de la cavidad bucal, se adhieren colonias muy próximas a las superficies dentales y también puede recuperarse dentro de lesiones cariosas. El grupo de *Streptococcus mutans* puede ser clasificado según los serotipos c, k, e y f. Se conoce que el tipo c de *S. mutans* es predominante en las cavidades bucales humanas, frente a los tipos e, f y k. Sin embargo, se cree que el serotipo c fue el origen de *S. mutans*, mientras que los serotipos f y e podrían proceder de mutaciones en el determinante del serotipo c. *Streptococcus mutans*

es conocido por lo general como agente odontogénico patógeno y se considera que también provoca bacteriemia y endocarditis con infección.<sup>21</sup>

Se tiene en cuenta desde hace mucho tiempo que las biopelículas originadas por *Streptococcus mutans* y *Candida albicans* están implicadas en el establecimiento de caries dental y candidiasis oral, respectivamente, y constituyen estructuras complejas, a menudo compuestas por microorganismos interactivos que se organizan para aumentar la eficiencia metabólica, la resistencia al estrés, y virulencia con un sofisticado sistema de detección de quórum.<sup>23</sup> Los polisacáridos extracelulares (EPS) producidos por las glicosiltransferasas de *S. mutans* son los principales componentes de la matriz de las biopelículas cariogénicas y se reconocen como factores críticos de virulencia asociados con la caries dental. Las matrices con alto nivel de EPS generan entornos ácidos, interconectados y altamente adhesivos que, en última instancia, provocan la aparición clínica de cavitación mediante la desmineralización del esmalte adyacente. Esta matriz constituye un andamiaje tridimensional que permite la creación y el desarrollo de biopelículas, lo cual aumenta la capacidad de resistencia a los agentes antimicrobianos y genera canales de señalización.<sup>24</sup>

La formación de biopelículas en los tejidos del huésped o dispositivos médicos mediada por factores bióticos (proteínas de la superficie celular) o abióticos (hidrofobicidad de la superficie) también desempeña un papel en la patogenia de las infecciones por levaduras. Por lo tanto, el desarrollo de terapias dirigidas específicas que atenúen la virulencia microbiana es de suma importancia y, por lo tanto, contribuirá al manejo de la caries dental y la candidiasis oral, que han afectado considerablemente a la población en todo el mundo.<sup>25</sup> El ATCC 25175, es una organización estadounidense no gubernamental sin ánimo de lucro que se encarga de la conservación de cultivos celulares y muestras microbiológicas y distribuye cultivos a investigadores y centros de investigación de los ámbitos médico, científico y académico.<sup>26</sup>

Según la utilización que se hace de las hierbas medicinales, al principio de la historia, el hombre, a base de aciertos y errores, fue aprendiendo a reconocer aquellas que curan, lo que se transmitió por generaciones y fue aumentando con la experiencia. En la actualidad,

la sociedad ha vuelto a recurrir a las fuentes de salud más naturales, simples y eficaces, lo que permite a las hierbas medicinales recuperar el lugar que les corresponde. Al estudiar la estructura y composición de una planta, podemos observar que Los componentes que se consideran terapéuticos son sus principios activos. Según la complejidad de esta estructura, los principios pueden diferir mucho en número y en concentración, pero, por regla general, el responsable de la actividad terapéutica de una planta es el que se encuentra en mayor número.<sup>27</sup>

Una de las plantas más utilizadas es la Yerba luisa, también llamada *Cymbopogon Citratus*, es una Hierba perenne que forma parte de la familia de las Poáceas, que puede llegar a medir hasta dos metros de alto, de hojas entre 31 y 101 centímetros, aromáticas, muy extendidas y empleadas como decocción e infusión en todo el mundo. Tradicionalmente se emplea contra los cólicos y otras afecciones estomacales, y también alivian el estrés, los catarros, la calentura, aliviar el malestar e incluso la artritis. Debido a su elevado porcentaje de vitamina C, también se emplea como antioxidante, antibacteriana y antiinflamatoria, además de para el manejo de la diabetes, el paludismo y la ansiedad.<sup>28</sup>

Según la clasificación botánica, pertenece a la familia “Poaceas” / Gramináceas Género “Cymbopogon” de especie “Citratus”.<sup>28</sup>

De acuerdo a su distribución, no hay cultivos comercializados de Yerba luisa dentro del Perú, no obstante, puede ser producida por toda la selva, como por ejemplo en San Francisco, Puerto Bermúdez, Uchiza, Aguaytía, entre otros. Se cultiva en: Ucayali, San Martín, Cuzco, Huánuco, Loreto, Pasco.<sup>28</sup>

De los principios activos destacan en el aceite esencial, monoterpenos (borneol, citronelal, cinamilo, citral, limoneno, cimol, linalol, geraniol, nerol, eugenol, terpineol); sesquiterpenos (ácido pirolico, alfa cariofileno, mirceneno y ácido isovalérico). También está compuesto por flavonoides: las flavonas y sus derivados (crisoeriol, apigenina, cirsimaritina, eupafolina, diosmetina, eupatorina, hispidulina, salvigenina, luteolina y pectolinarigenina) Mucílagos, compuestos taninos, fitosteroles y alcaloides.<sup>28</sup>

El mecanismo de acción consiste en una inhibición de la proliferación bacteriana a través de una modificación de su funcionalidad aparente de la membrana, que fomenta la despolarización y el deterioro de su permeabilidad, provocando la disminución del contenido celular hasta llegar por último a provocar la eliminación de los microorganismos, pero componente principal es el citral que es un compuesto potente bioactivo que presenta comprobada actividad antimicrobiana.<sup>28</sup>

Otra planta es la tara con su nombre científico *Caesalpinia Spinosa* es una leguminosa nativa de América del Sur, cuyas vainas se utilizan mucho en la práctica de la medicina tradicionales para curar distintas enfermedades debido a su acción antibiótica frente a las afecciones respiratorias y las infecciones cutáneas. La proporción de tanino de las vainas de tara representa entre un 40% y un 60% de concentración en peso seco. Los taninos de la tara tienen propiedades astringentes, desinflamatorias, antibacterianas y con propiedades antisépticas, y se utilizan en el tratamiento y cicatrización de úlceras. Las propiedades fisicoquímicas (actividad antioxidativa, contenido total de polifenoles y de taninos) obtenidas por extracción de las vainas de la tara por maceración en distintos disolventes y mediante soxhlet se han comunicado en trabajos anteriores, en especial de los extractos acuosos, que indicaban una adecuada capacidad antioxidante de acuerdo a los métodos más frecuentemente empleados, tales como ABTS (ácido 2,2'-azino-bis(3- etilbenzotiazolin-6-sulfónico) y DPPH (1,1-difenil-2-picril-hidrazil).<sup>25</sup>

Los componentes fitoquímicos de la tara más destacados lo constituyen los taninos (41-45%), los galactomananos y los glucosinolatos.<sup>29</sup> Los taninos (También llamados ácido tánico) son una clase de polifenoles hidrosolubles con potentes efectos antioxidantes, antibacterianos y antiinflamatorios. Son compuestos que abundan en todas las plantas, pero son particularmente abundantes en las vainas y las semillas de la tara. Se ha demostrado que los galotaninos, otro tipo de taninos presente en la tara, tienen una fuerte acción antimicrobiana frente bacterias patógenas frecuentes, tales como *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas fluorescens*. Asimismo, se ha comprobado que el ácido gálico, otra clase de tanino, posee una fuerte acción antioxidante, con aplicaciones nutraceuticas interesantes.<sup>29</sup>

Además, los glucosinolatos constituyen un grupo de compuestos biológicamente muy activos que poseen una gran actividad antimicrobiana y que han demostrado su efectividad contra diversas bacterias. Entre los efectos positivos adicionales de los glucosinolatos se encuentran su actividad antioxidante y el control de los indicadores inflamatorios, de la respuesta al estrés, así como del metabolismo.<sup>29</sup>

### **2.3. Hipótesis**

#### **Hipótesis de investigación**

Sí existe diferencia del efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) y las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2022.

#### **Hipótesis estadísticas:**

H<sub>0</sub>: No existe diferencia del efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) y las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019.

H<sub>A</sub>: Sí existe diferencia del efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) y las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Nivel, tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1 Nivel de la investigación de la tesis:

La investigación es de nivel **explicativo**, de acuerdo con Supo J,<sup>30</sup> que habla en su libro acerca de los tipos de investigación, estima una investigación explicativa porque demuestra relaciones causales.

##### 3.1.2 Tipo de la investigación de la tesis:

De acuerdo el enfoque es **cuantitativo**: Hernández R, Fernández C, Baptista M.<sup>31</sup> (2014) menciona al respecto del carácter cuantitativo de los estudios porque recurren a la recogida de información a partir de medidas numéricas y análisis estadísticos con el fin de determinar pautas de comportamiento y probar teorías. De acuerdo la intervención del investigador es **experimental**: Según Supo J,<sup>30</sup> menciona que un estudio es experimental porque hay intervención del investigador y se puede manipular las variables.

De acuerdo la planificación de la toma de datos es **prospectivo**: Como señala Supo J,<sup>30</sup> para su libro sobre los tipos al uso en investigación, se considera que una investigación tiene carácter prospectivo porque emplea datos en que ha intervenido el propio investigador.

De acuerdo el número de ocasiones en que mide la variable de estudio es **transversal**: Según Supo J,<sup>30</sup> Se mide a todas las variables en una única ocasión; por consiguiente, para hacer comparaciones, son muestras independientes. No hay intervalos de tiempo entre un dato y otro; todos se obtienen al mismo tiempo en cada persona.

De acuerdo el número de muestras a estudiar es **analítico**: Según Supo J,<sup>30</sup> considera que un estudio es analítico cuando tiene más de una variable a medir, cuando realiza las asociaciones y cuando comprueba una hipótesis.

##### 3.1.3 Diseño de la investigación

Según Supo J<sup>30</sup>, es experimental (experimento puro) el estudio experimental se desarrolla en el laboratorio, se relaciona con estudios de ciencias naturales y tiene

dos condiciones fundamentales: la intervención deliberada (manipulación de variables) y el control (ser explicativo).

Esquema de la investigación:

$$\begin{array}{ccc} G_E: 0_1 & X & 0_2 \\ \hline G_C: 0_3 & & 0_4 \end{array}$$

**Donde:**

$G_E$ : Grupo Experimental.

$G_C$ : Grupo control

$0_1$  y  $0_3$ : Pre Test

$0_2$  y  $0_4$ : Post Test

X: Manipulación de la Variable Independiente.

## 4.2 Población y muestra

### Población

La población estuvo conformada por cepas de *S. mutans* ATCC 25175 en la provincia de Trujillo 2019

### Criterios de selección

#### Criterios de inclusión

- Placas que contenían el extracto hidroetanólico de la hoja de *Cymbopogon citratus* y *Caesalpinia spinosa*.
- Placas con siembra adecuada de *S. mutans* ATCC 25175.

#### Criterios de exclusión

- Placas Petri que después del proceso de incubación se encontraron contaminadas por otros microorganismos (otras bacterias u hongos).

### Muestra

Estuvo conformado por 10 placas inoculadas por cada grupo de estudio, que estuvo constituida por las cepas bacterianas a las cuales se les aplicó el extracto hidroetanólico de la hoja de *Cymbopogon citratus* y *Caesalpinia spinosa*, haciendo un total de 80 muestras, determinado por la fórmula estadística de comparación de dos medias.

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 * 2S^2}{(X_1 - X_2)^2}$$

Donde:

$Z_{\alpha/2} = 1.96$ ; para un nivel de significancia del 95%.

$Z_{\beta} = 0.84$ ; para una potencia del 80%

$S^2 = 0.8$ ; ( $X_1 - X_2$ ) donde 0.8 es un valor asumido por no tener estudios previos.

$$n = \frac{(1.96 + 0.84)^2 * 2(0.8)^2}{(X_1 - X_2)^2}$$

$$n = \frac{7.84 * 2(0.64) * (X_1 - X_2)^2}{\frac{(X_1 - X_2)^2}{1} \frac{(X_1 - X_2)^2}{2}}$$

$$n = 10$$

Tamaño de muestra (n) requerido estimado fue: **10 por grupo**

Se distribuyó las placas inoculadas de la siguiente manera:

- 10 placas inoculadas para *Yerba luisa* al 50%
- 10 placas inoculadas para *Yerba luisa* al 75%
- 10 placas inoculadas para *Tara* al 50%
- 10 placas inoculadas con *Tara* al 75%
- 10 placas inoculadas para *Yerba luisa* y *Tara* al 50%
- 10 placas inoculadas para *Yerba luisa* y *Tara* al 75%
- 10 placas inoculadas para *Control Negativo (SSFe)*

- 10 placas inoculadas para *Gluconato de Clorhexidina 0.12%* (Control positivo)

**Muestreo:** Se aplicó la técnica de muestreo probabilístico aleatorio simple, con reposición. Es decir, la muestra seleccionada tuvo la posibilidad de ser parte nuevamente de la investigación.<sup>31</sup>

### 3.3. Variables. Definición y operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADORES	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORIAS O VALORACIÓN
<p><b>Variable dependiente:</b> Efecto antibacteriano sobre cepas de <i>S. mutans</i></p>	Capacidad de eliminar e inhibir el crecimiento y desarrollo bacteriano.	Halo de inhibición	Cuantitativa	De razón, continua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilidad Nula (-) &lt; 8mm</li> <li>• Sensible (+): &gt;8mm ≤14mm</li> <li>• Muy sensible (++) &gt;14-20mm</li> <li>• Sumamente Sensible (+++) &gt; 20mm</li> </ul>
<p><b>Variable independiente:</b> Extracto hidroetanólico de <i>Cymbopogon citratus</i> (Yerba luisa) y <i>Caesalpinia spinosa</i> (Tara)</p>	Extracto de <i>Cymbopogon citratus</i> y <i>Caesalpinia spinosa</i> en diversas concentraciones a emplear.	Concentración química/ Placa Petri	Cualitativa	Nominal Politémica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yerba luisa al 50%</li> <li>• Yerba luisa al 75%</li> <li>• Tara al 50%</li> <li>• Tara al 75%</li> <li>• Yerba luisa + tara al 50%</li> <li>• Yerba luisa + tara al 75%</li> </ul>

### 4.3 Técnica e instrumentos de recolección de información

#### **Técnica:**

La técnica utilizada fue la observación, mediante la medición de halos de inhibición en placas de Petri.

#### **Instrumento:**

La regla milimetrada vernier se utilizó para la medición de los halos de inhibición. Es un instrumento certificado por la norma ISO 9001 como instrumento calibrado y fiable para la realización de estudios de este tipo, de la marca MITUTOYUO ( Marca 500-157-30). Para el presente trabajo de investigación, se empleó un formato de recopilación de información, mismo que fue completado por la misma investigadora con un manejo práctico de las tablas de registro de datos, además tuvo la función de recopilar y registrar los datos sobre la medición de los diámetros en milímetros de los halos, que se formaron en torno a los orificios que contienen el *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) y la *Caesalpinia spinosa* (Tara) y el grupo control.

#### **Procedimientos:**

- **Autorización:** Se solicitó la autorización, coordinaciones y permisos respectivos mediante una carta de presentación emitida por la Escuela de Odontología de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, para el acceso al laboratorio de la Universidad Nacional de Trujillo.
- **Identificación taxonómica de los vegetales:** Se realizó una recolecta de 1 kg por separado de cada una de las muestras vegetales (hojas de *Cymbopogon citratus* y hojas de *Caesalpineia spinosa*) de los diferentes distritos de la ciudad de Trujillo, provincia homónima, región de La Libertad. Posteriormente una muestra completa de cada una de las especies vegetales se trasladó al Herbarium Truxillense para su identificación taxonómica por el director del herbario HUT.
- **Preparación de las plantas:** A continuación, se realizó la preparación de las muestras vegetales:<sup>7</sup>
  - **La selección:** Después de recolectar muestras de plantas, se seleccionaron muestras de plantas que se encontraban en buenas condiciones y libres de infestación por hongos.

- **El lavado y la desinfección:** Las muestras de plantas se lavaron con agua destilada y las hojas se desinfectaron con hipoclorito sódico al 0,5%.
- **El secado:** Las dos muestras de vegetales se colocaron en papel kraft y se secaron en un horno de circulación forzada de aire por convección (40°C) durante 48 horas.
- **La pulverización:** Después de secar las muestras, se pulverizaron por separado con la ayuda de un molinillo.
- **El tamizaje:** A continuación, las muestras ya pulverizadas de cada variedad se tamizaron a través de un tamiz N ° 0,75.
- **El almacenamiento:** El polvo de las muestras se almacenó en distintos frascos que fueron de vidrio ámbar con boca ancha.
- **Elaboración del extracto hidroetanólico de yerba luisa y hojas de tara:** De las dos muestras se pesaron 200 gr por separado de polvo. Posteriormente, fueron colocados en sus correspondientes frascos de vidrio con boca ancha de color ámbar de 2 litros, donde se agregó suficiente etanol-agua (7:3) a cada frasco para cubrir la altura de la muestra más de 2 cm. En vista de que la mezcla tenía que ocupar  $\frac{3}{4}$  del frasco como máximo, se mezcló bien. Los frascos se taparon y se dejaron marinar durante 7 días, revolviendo durante 15 minutos, dos veces al día. Una vez finalizado el tiempo de inmersión, cada mezclado se filtró con papel de filtro Whatman No.1 al vacío, y posteriormente se esterilizó el extracto con un filtro Millex(Millipore) de 0,22 mm. A continuación, los extractos hidroetanólicos se concentran en un rotavapor hasta obtener el extracto blando. El secado se realizó 40°C (estufa) al producto resultante se le denominó extracto seco. Finalmente, a partir de los extractos secos de hojas, se prepararon las concentraciones de 50% y 75%. Los extractos se guardaron a 4-8°C bajo refrigeración.
- **Reactivación de la cepa de *S. mutans* ATCC 25175:** Se usó el cultivo liofilizado de la bacteria, con la siembra del cultivo liofilizado, se realizó la reactivación en un tubo que contenía 5 ml de caldo infusión Cerebro Corazón (BHI), posteriormente se hizo el incubado en condiciones microaerofilia a 37 ° C durante 24 a 48 horas. Para valorar la pureza, se hizo un sembrado por estría en agar TSYB y se incubo a

37 ° C en condiciones microaeróbicas durante 24-48 horas. Luego, se seleccionaron colonias compatibles con estreptococos para la tinción de Gram. De las colonias, se hizo sembrado en Agar Trypticase Soya (TSA) y caldo BHI; conservándolas para su posterior uso.

- **Método Kirby Bauer para evaluar el efecto antibacteriano:** La evaluación de la actividad se efectuó a través de difusión en agar mediante el método Kirby Bauer. La cepa *S. mutans* ATCC 25175 mantenida en caldo BHI se sembró en agar TSA y luego se incubó a 37°C durante 24 horas en condiciones microanaeróbicas. Después de 24 horas, se diluyó de 3-4 colonias de *S. mutans* ATCC 25175 en solución salina estéril o caldo BHI hasta llegar a obtener una turbidez similar a la del tubo de 0,5 de un Nefelómetro Mac Farland (se obtuvo  $1,5 \times 10^8$  ufc / ml). Por un período de 15 min posteriores al ajuste de la turbidez del inóculo ( $1,5 \times 10^8$  ufc / ml), se colocó una alícuota de 100 µl en cada placa que contenía agar MüellerHinton y se sumergió el hisopo estéril en la suspensión. La suspensión bacteriana se distribuyó en tres direcciones para garantizar que el inóculo se distribuyera uniformemente en la placa. Se secó la placa a temperatura ambiente durante 3 a 5 minutos para absorber el exceso de humedad de la superficie.<sup>32-35</sup>
- **Elaboración de discos con extractos hidroetanólicos de hojas de hierba de tara y yerba luisa:** Se preparó placas de papel de filtro Whatman n°3 estéril, que se elaboró a partir de hojas y extractos de hidroetanólico de tara y yerba luisa en concentraciones de 50% y 75%, correspondiente. Posteriormente, usando pinzas estériles, se colocó el disco en una placa de Petri con Müeller Hinton, en la que Müeller Hinton fue inoculado con la cepa *S. mutans* ATCC 25175. Se utilizó gluconato de clorhexidina al 0,12% como control positivo y alcohol a 70° como control negativo.<sup>35</sup>
- **Incubación:** Dentro de los 15 minutos siguientes de la aplicación del disco, la placa se incubó en un ambiente microanaeróbico durante 24 y 48 horas en una posición invertida a 37 °C, se usó el método de la vela y jarra Gaspak. Pasado las 24-48 horas de tiempo de incubación, se inspeccionó cada placa y se midió el diámetro (mm) del halo inhibitor del crecimiento alrededor de cada disco según el grupo de estudio, y

se utilizó un vernier milimétrado para registrar el diámetro del halo. El valor de la medición del halo de cada placa se registró en la hoja de recolección de datos. Cada muestra tuvo 10 repeticiones.<sup>35</sup>

### **3.5. Método de análisis de datos**

Los datos recogidos mediante la observación se introdujeron de forma automática mediante Excel versión 2016 en una base de datos; se ordenaron y codificaron en función de las variables. A continuación, se transfirieron al programa estadístico SPSS versión 25. El análisis se efectuó de acuerdo a la conformidad de los objetivos planteados; en el caso de las variables cuantitativas, se aplicó estadística descriptiva para la obtención de valores mínimos y máximos, medias y desviaciones estándar de cada uno de los grupos de estudio y se aplicaron estadísticos inferenciales para la evaluación de la normalidad de los datos con el test de Kolmogorov Smirnov y según el resultado, se aplicó el test de Anova, que permitió comprobar la hipótesis formulada. En el estudio se utilizó como nivel de significación el 5%. Como representación gráfica se utilizaron gráficos lineales.

### **3.6. Aspectos éticos**

La presente investigación tomó en cuenta lo expuesto en el reglamento de integridad científica en la investigación de la ULADECH Católica, donde la presente investigación cumplió con lo estipulado en el capítulo III, según el artículo 5 y 6 que corresponde a los principios éticos y lineamientos, para este tipo de estudios:<sup>36</sup>

Se respetó el cuidado del medio ambiente, respetando el entorno, protección de especies y preservación de la biodiversidad y naturaleza. Además, la difusión responsable de la investigación con veracidad y justicia. Respeto y cumplimiento de normativa nacional e internacional, además de respetar el rigor científico e integridad. Integridad científica que permita la objetividad, imparcialidad y transparencia durante la investigación y con los hallazgos encontrados. Justicia a través de un juicio razonable y ponderable que permita la toma de precauciones y limite los sesgos, así también, el trato equitativo con todos los participantes. Priorizar las medidas de protección de la diversidad biológica, recursos genéticos y procesos biológicos, con respeto a la normativa nacional e

internacional. En caso la investigación lo requiera, se debe presentar las autorizaciones para la extracción de plantas otorgadas por las instituciones públicas correspondientes.

#### IV. RESULTADOS

**Tabla 1:** Comparación del efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (yerba luisa) y las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019.

Extractos	f	Diámetro (mm)		Sig. (p)*
		Media	DE	
Yerba luisa al 50%	10	7,72	0,33	0,000
Yerba luisa al 75%	10	9,54	0,36	
Tara al 50%	10	9,59	0,43	
Tara al 75%	10	17,42	0,99	
Yerba luisa y Tara al 50%	10	7,11	0,18	
Yerba luisa y Tara al 75%	10	10,59	0,51	
Control Negativo (SSFe)	10	0,00	0	
Gluconato de Clorhexidina 0.12%	10	16,61	0,67	

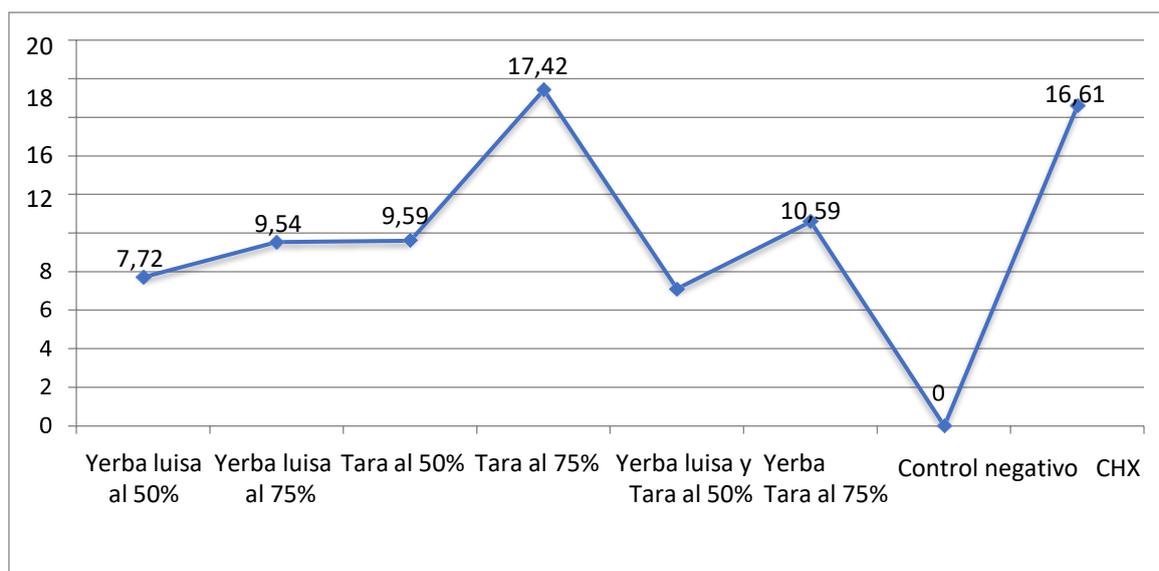
Fuente: Instrumento de recolección de información

\*Anova

Extractos	f	Subconjunto para-alfa =0.05 - (Test Duncan)						
		1	2	3	4	5	6	7
Control Negativo (SSFe)	10	0,00						
Yerba luisa y Tara al 50%	10		7,11					
Yerba luisa al 50%	10			7,72				
Yerba luisa al 75%	10				9,54			
Tara al 50%	10					9,49		
Yerba luisa y Tara al 75%	10						10,59	
Gluconato de Clorhexidina 0,12%	10							16,61
Tara al 75%	10							17,42
<b>Sig.</b>		1,000	1,000	1,000	0,830	1,000	1,000	1,000

Fuente: Instrumento de recolección de información

\*Test de Duncan



**Fuente:** Instrumento de recolección de información

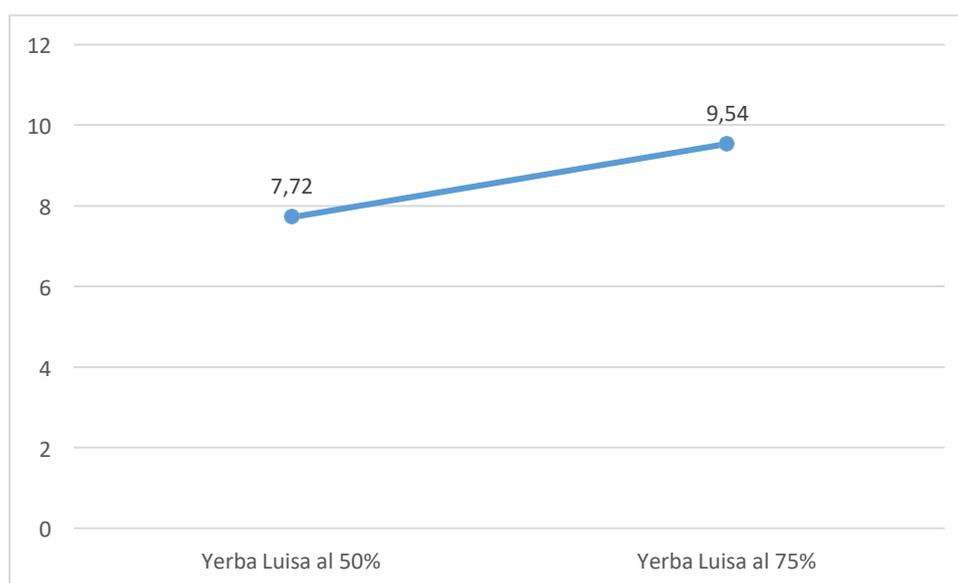
**Figura 1:** Comparación del efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (yerba luisa) y las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019.

**Interpretación:** De acuerdo a la prueba paramétrica de Anova se obtuvo un valor de  $p=0,000$ , lo que indica que existe diferencia del efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (yerba luisa) y las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara). Asimismo, la prueba de Post Hoc de Duncan obtuvo que hay diferencia significativa entre los grupos ( $p<0,05$ ), siendo el extracto hidroetanólico de *Caesalpinia spinosa* (tara) al 75% quien más influyó en la inhibición del crecimiento de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 presentando un halo de inhibición de  $17,42 \text{ mm} \pm 0,99$  muy sensible (+++).

**Tabla 2:** Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (yerba luisa) al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019.

	<i>Extractos</i>	
	<i>Yerba luisa al 50%</i>	<i>Yerba luisa al 75%</i>
<b>Media</b>	7,72	9,54
<b>Desviación Típica</b>	0,33	0,36
<b>T-student</b>	11,75	
<b>Sig. (p)*</b>	0,000	

**Fuente:** Instrumento de recolección de información



**Fuente:** Datos de la tabla 2

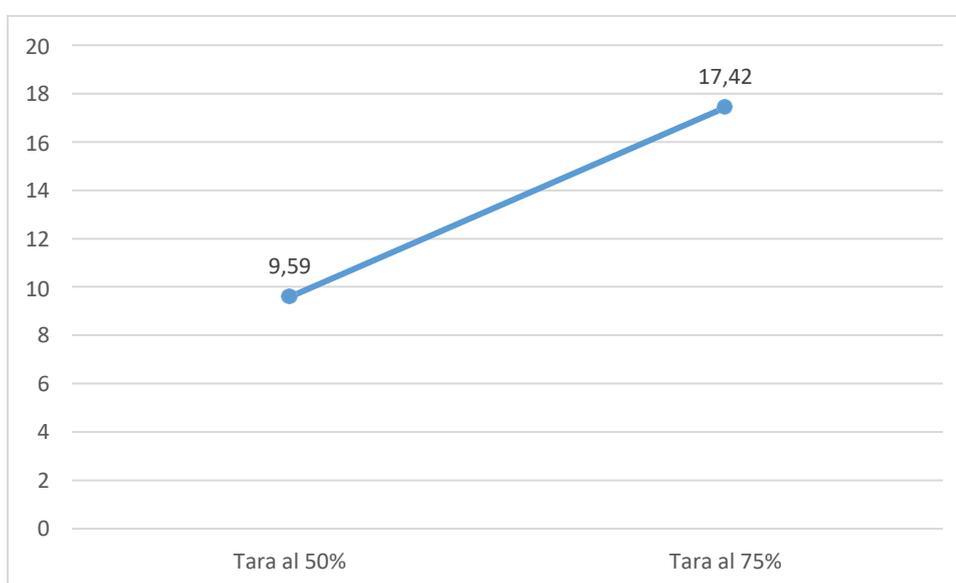
**Figura 2:** Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (yerba luisa) al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019.

**Interpretación:** De acuerdo a la prueba paramétrica de T- Student se obtuvo un valor de  $p=0,000$ , lo que indica que existe diferencia entre el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (yerba luisa) al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, presentando mayor efecto al 75% con un halo de inhibición de  $9,54 \text{ mm} \pm 0,36$  sensible (+).

**Tabla 3:** Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019.

	<i>Extractos</i>	
	<i>Tara al 50%</i>	<i>Tara al 75%</i>
<b>Media</b>	9,59	17,42
<b>Desviación Típica</b>	0,43	0,99
<b>T-student</b>	22,85	
<b>Sig. (p)*</b>	0,000	

**Fuente:** Instrumento de recolección de información



**Fuente:** Datos de la tabla 3

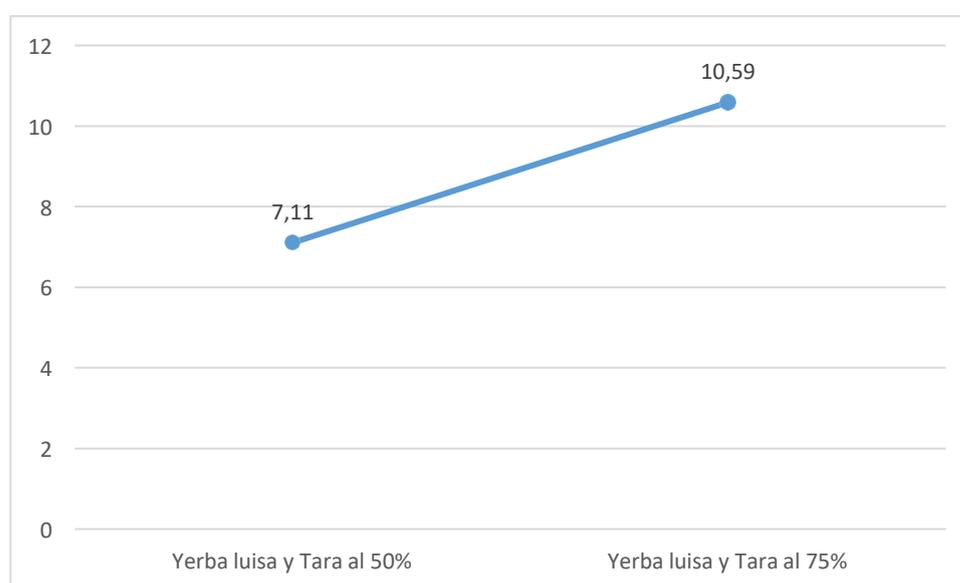
**Figura 3:** Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019.

**Interpretación:** De acuerdo a la prueba paramétrica de T- Student se obtuvo un valor de  $p=0,000$ , lo que indica que existe diferencia entre el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, presentando mayor efecto al 75% con un halo de inhibición de  $17,42 \text{ mm} \pm 0,99$  muy sensible (+++).

**Tabla 4:** Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico mixto de las hojas de *Cymbopogon citratus* y *Caesalpinia spinosa* al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019

	<i>Extractos</i>	
	Yerba luisa y Tara al 50%	Yerba luisa y Tara al 75%
Media	7,11	10,59
Desviación Típica	0,18	0,51
T-student		20,33
Sig. (p)*		0,000

**Fuente:** Instrumento de recolección de información



**Fuente:** Datos de la tabla 3

**Figura 4:** Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico mixto de las hojas de *Cymbopogon citratus* y *Caesalpinia spinosa* al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019.

**Interpretación:** De acuerdo a la prueba paramétrica de T- Student se obtuvo un valor de  $p=0,000$ , lo que indica que existe diferencia entre el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico mixto de las hojas de *Cymbopogon citratus* y *Caesalpinia spinosa* al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, presentando mayor efecto el extracto mixto al 75% con un halo de inhibición de  $10,59 \text{ mm} \pm 0,51$  sensible (+).

## DISCUSIÓN

De acuerdo al objetivo general, se obtuvo que existe diferencia del efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) y las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo – 2019. Los resultados se asemejan a lo obtenido por Delgado E, Tapia Y.<sup>13</sup> (Lima, 2021) donde obtuvo que, los extractos etanólicos de *Caesalpinia spinosa* (Tara) sobre *Streptococcus mutans* presentan efectividad bacteriana en un 50% de concentración, presentando un halo de inhibición de  $23.97 \text{ mm} \pm 0.05$ . Asimismo, Sanchez C.<sup>16</sup> (Trujillo, 2019) obtuvo que la tara al 50% generó halos de inhibición de  $15,888 \text{ mm} \pm 0.01$ . Mientras tanto difiere Cerin Y.<sup>18</sup> (Trujillo, 2019) quien obtuvo que el extracto acuoso de *Cymbopogon citratus* (yerba luisa) no presentó efecto inhibitorio en las concentraciones al 75 % y 100 %. Estos resultados de similitud podrían deberse al contenido de taninos en las vainas de la tara representa el 40% al 60% de su peso seco. Entre las propiedades atribuidas a los taninos de la tara, está su carácter astringente, antiinflamatorio, antimicrobiano y antiséptico. Las propiedades físico-químicas (actividad antioxidante, polifenoles totales y contenido de taninos) de extractos, obtenidos por maceración en diferentes solventes y soxhlet, de las vainas de tara han sido reportados en estudios previos en especial los extractos acuosos, indicando una buena actividad antioxidante de acuerdo a los métodos más utilizados, como el ABTS (ácido 2,2'-azino-bis(3- etilbenzotiazolin-6- sulfónico) y DPPH (1,1-difenil-2-picril-hidrazilo).<sup>25</sup>

De acuerdo al primer objetivo específico, se obtuvo que existe diferencia entre el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (yerba luisa) al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, presentando mayor efecto al 75% con un halo de inhibición de 9,54 mm sensible (+). Los resultados se asemejan a lo reportado por Karnjana K, Jewboonchu J, Niyomtham N, Tangngamsakul P, Bunluepuech K, Goodla L, et al.<sup>8</sup> (Amsterdam, 2022) quienes obtuvieron que los extractos etanólicos de *C. citratus* demostraron actividad antibacteriana contra el *S. mutans* al reducir la formación de biopelículas bacterianas y disminuir la hidrofobicidad de la superficie celular bacteriana. Asimismo, Tanjung D, Wijaya S, Silaen M.<sup>9</sup> (Indonesia, 2022) obtuvieron que *Cymbopogon citratus* al 50% obtuvo un halo de inhibición de  $9.10 \pm 0.56 \text{ mm}$ . De igual manera, Giler J.<sup>10</sup>

(Ecuador, 2019) obtuvo que los extractos etanólicos de *C. citratus* presentaron actividad antimicrobiana contra *S. mutans* (al 75% HI promedio= 7.8 mm± 0,01; 100% HI promedio= 12.1 ±0,01mm). Los resultados podrían deberse al mecanismo de acción que presenta dicha planta y a los ingredientes antibacterianos que presenta como los taninos y el citral, ya que consiste en una inhibición de la proliferación bacteriana a través de una alteración del funcionamiento aparente de la membrana, que causa la despolarización y el deterioro de su permeabilidad, provocando la pérdida del contenido celular hasta llegar finalmente a provocar la eliminación de los microorganismos, pero componente principal es el citral que es un compuesto potente bioactivo que presenta comprobada actividad antimicrobiana.<sup>28</sup>

De acuerdo al segundo objetivo específico, existe diferencia entre el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, presentando mayor efecto al 75% con un halo de inhibición de 17,42 mm ±0,99 muy sensible (+++). Los resultados se asemejan a lo obtenido por Delgado E, Tapia Y.<sup>13</sup> (Lima, 2021) donde demostraron que, los extractos etanólicos de *Caesalpinia spinosa* (Tara) frente a *Streptococcus mutans* presentan efectividad bacteriana al 50% presentando un halo de inhibición de 23.97 mm ± 0,05. Asimismo, Orestes M.<sup>14</sup> (Tacna, 2020) obtuvo que *Caesalpinia Spinosa* (Tara) si tiene efecto antibacteriano contra el *Streptococcus mutans* (en concentraciones al 25% presentaron un halo de inhibición de 7,2888 mm; al 50% un halo de inhibición de 7,9263 mm ±1.16; al 75% un halo de inhibición de 11,4263±1.51 y para 100% un halo de inhibición de 12,6213±0.51). Estos resultados de mayor efectividad en la tara podrían deberse a sus componentes fitoquímicos que lo constituyen los taninos (41-45%), los galactomananos y los glucosinolatos. Los taninos (También llamados ácido tánico) son una clase de polifenoles hidrosolubles con potentes efectos antioxidantes, antibacterianos y antiinflamatorios. Son compuestos que abundan en todas las plantas, pero son particularmente abundantes en las vainas y las semillas de la tara. Se ha demostrado que los galotaninos, otro tipo de taninos presente en la tara, tienen una fuerte acción antibacteriana contra bacterias patógenas frecuentes, tales como *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas fluorescens*. Asimismo, se ha comprobado que el ácido gálico, otra clase de tanino, posee una fuerte acción antioxidante, con aplicaciones nutraceuticas interesantes.<sup>29</sup>

De acuerdo al tercer objetivo específico, se obtuvo que existe diferencia entre el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico mixto de las hojas de *Cymbopogon citratus* y *Caesalpinia spinosa* al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, presentando mayor efecto el extracto mixto al 75% con un halo de inhibición de  $10,59 \text{ mm} \pm 0,51$  sensible (+). No se evidenciaron antecedentes que evalúen el extracto mixto.

## V. CONCLUSIONES

1. Si existe diferencia del efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) y las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019. Lo encontrado podría fundamentarse a las propiedades atribuidas a los taninos de la tara, está su carácter astringente, antiinflamatorio, antimicrobiano y antiséptico.
2. Si existe diferencia entre el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (yerba luisa) al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, presentando mayor efecto al 75% con un halo de inhibición de  $9,54 \text{ mm} \pm 0,36$  sensible (+). Los resultados podrían deberse al mecanismo de acción que presenta dicha planta y a los ingredientes antibacterianos como los tianinos y el citral.
3. Si existe diferencia entre el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, presentando mayor efecto al 75% con un halo de inhibición de  $17,42 \text{ mm} \pm 0,99$  muy sensible (+++). Estos resultados de mayor efectividad en la tara podrían deberse a sus componentes fitoquímicos que lo constituyen los taninos (41-45%), los galactomananos y los glucosinolatos.
4. Si existe diferencia entre el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico mixto de las hojas de *Cymbopogon citratus* y *Caesalpinia spinosa* al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, presentando mayor efecto el extracto mixto al 75% con un halo de inhibición de  $10,59 \text{ mm} \pm 0,51$  sensible (+). Estos resultados podrían deberse a sus componentes fitoquímicos que lo constituyen ambas plantas como son los taninos (41-45%) y el citral.

## VI. RECOMENDACIONES

- A los estudiantes, seguir con la presente línea de estudio y realizar investigaciones utilizando otras plantas, para verificar si el *S. Mutans* presenta mayor sensibilidad frente a las diferentes concentraciones de las diversas plantas que existen a nivel nacional.
- A los estudiantes o profesionales de la odontología, continuar con la siguiente fase de la investigación, como un estudio in vivo para la continua investigación de lo encontrado en el presente estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chen X, Daliri B, Kim N, Kim JR, Yoo D, Oh H. Microbial Etiology and Prevention of Dental Caries: Exploiting Natural Products to Inhibit Cariogenic Biofilms. *Pathogens* [Internet]. 2020 Jul 14 [citado 28 May 2023];9(7):569. Disponible en: [10.3390/pathogens9070569](https://doi.org/10.3390/pathogens9070569).
2. Rojas S, Echeverría S. Caries temprana de infancia: ¿Enfermedad infecciosa? *Rev. Med. Clin. Condes* [Internet] 2014 [citado 28 May 2023]; 25(3): 581-587. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-caries-temprana-infancia-enfermedad-infecciosa-S0716864014700732>
3. Mithun B, Gururagavendra R, Ramya H, Ashwini R. Anti-microbial Efficacy of Soursop Leaf Extract (*Annona muricata*) on Oral Pathogens: An In-vitro Study. *J. Clin and Diag. Research* [Internet] 2016 [citado 28 May 2023];10(11): ZC01-ZC04. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5198446/>
4. Caruas R. Efecto antimicrobiano del *Origanum vulgare*, Menta piperita, *Cymbopogon citratus* sobre el *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus acidophilus* en el hospital militar central Lima 2017. [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Perú: Universidad de Huánuco; 2017. Disponible en: <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/991?jsessionid=0E0B4E584E026CD7DD6760228C0BE6E4>
5. Olmedo A, Briones TI, Zaragoza A, Zamilpa A, Ojeda D, Mendoza P, et al. Antibacterial activity of compounds isolated from *Caesalpinia coriaria* (Jacq) Willd against important bacteria in public health. *Microb Pathog* [Internet]. 2019 Nov [citado 28 May 2023]; 136:103660. Disponible en: [10.1016/j.micpath.2019.103660](https://doi.org/10.1016/j.micpath.2019.103660).
6. Acevedo F. Efecto inhibitorio del aceite esencial del *Cymbopogon Citratus* (hierba luisa) a diferentes concentraciones sobre *Streptococcus mutans* y *porphyromonas gingivalis* estudio microbiológico in vitro. [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Quito: UIDE; 2018. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2790>
7. Bazán L, Mendoza J. Evaluación in vitro del efecto antibacteriano de los extractos acuoso

- e hidroalcohólico de la *Caesalpinia spinosa* (TARA) sobre *Streptococcus mutans* (ATCC 25175). [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Perú: Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo; 2018. Disponible en: <http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/666>
8. Karnjana K, Jewboonchu J, Niyomtham N, Tangngamsakul P, Bunluepuech K, Goodla L, et al. The potency of herbal extracts and its green synthesized nanoparticle formulation as antibacterial agents against *Streptococcus mutans* associated biofilms. *Biotechnol Rep (Amst)* [Internet]. 2022 Dec 11 [citado 28 May 2023];37:e00777. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36582762/>
  9. Tanjung D, Wijaya S, Silaen M. Antibacterial effectiveness of citronella leaf extract (*Cymbopogon citratus*) concentrations of 20%, 30%, 40%, and 50% against *Streptococcus mutans*. *Prima Journal of Oral and Dental Sciences* [Internet] 2022 [citado 28 May 2023];5(1):17-22. Disponible en: <https://doi.org/10.34012/primajods.v5i1.2536>
  10. Giler J. Efecto *In Vitro* antimicrobiano del extracto etanólico de la hierba luisa *Cymbopogon Citratus* sobre *Streptococcus Mutans*". [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Ecuador: Universidad Regional Autónoma de los Andes; 2021. Disponible en: <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/8758>
  11. Morillo J, Balseca M. Eficacia inhibitoria del aceite esencial de *Cymbopogon Citratus* sobre cepas de *Porphyromona Gingivalis*: Estudio in vitro. *Rev. Odontol* [Internet]. 2018 [citado 28 May 2023]; 20(2): 5-13. Disponible en: <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/1470>
  12. Cardenas A, Farfán P. Efecto antibacteriano in vitro del extracto hidroetanólico de *Cymbopogon Citratus* (hierba luisa) sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Perú: Universidad César Vallejo; 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/73990>
  13. Delgado E, Tapia Y. Efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (Tara) frente a *Streptococcus mutans*. [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Perú: Universidad María Axuliadora; 2021. Disponible en:

<https://repositorio.uma.edu.pe/handle/20.500.12970/447>

14. Orestes M. Efecto antibacteriano del extracto acuoso y etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* (tara) sobre el *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 - estudio in vitro Tacna 2020. [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Perú: Universidad Privada de Tacna; 2019. Disponible en: <http://161.132.207.135/handle/20.500.12969/1634>
15. Quintos D. Efecto antibacteriano del aceite esencial del *Cymbopogon Citratus* “Hierba Luisa” sobre cepas de *Streptococcus Mutans* ATCC 25175. [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Perú: Universidad Señor de Sipán; 2019. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/7657>
16. Sanchez C. Efectividad antibacteriana in vitro del Tara (*Caesalpinia Spinosa*) sobre *Streptococcus Mutans* (ATCC25175), distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad – 2019. [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Perú: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2019. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/28504>
17. Gonzales B. Efecto antibacteriano de una pasta dental a base de matricaria *Chamomilla* (manzanilla) y *Cymbopogon citratus* (yerba luisa) frente a cepas de *streptococcus mutans* ATCC 25175 Trujillo, 2019. [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Perú: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2019. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/32230>
18. Cerin Y. Efecto inhibitorio del látex de *croton lechleri* (sangres de grado) y el extracto acuoso de *cymbopogon citratus* (hierba luisa), sobre *streptococcus mutans* ATCC 25175, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad – 2019. [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Perú: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2019. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/24401>
19. Pardo N, Ruano A, Feàns L. Factores de riesgo de la caries. Un estudio transversal en Galicia, España. Cad Aten Primaria. [Revista en línea] 2012 [Citado el 19 de octubre 2018];18(4): 14-18. Disponible en:

[http://www.agamfec.com/pdf/CADERNOS/VOL18/vol\\_4/Orixinais\\_3\\_Cadernos\\_Vol18\\_n4.pdf](http://www.agamfec.com/pdf/CADERNOS/VOL18/vol_4/Orixinais_3_Cadernos_Vol18_n4.pdf)

20. Andrade M, De la Cruz D. Indicadores de prevalencia y de predicción de riesgo de caries dental. Rev. Vert. [Internet]. 2014[citado 28 May 2023]; 17(1):12. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/vertientes/vre-2014/vre141g.pdf>
21. Ojeda JC, Oviedo E, Salas L. *Streptococcus mutans* and dental caries. Rev. CES Odont. [Internet]2013 [citado 28 May 2023]; 26(1) 44-56. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-971X2013000100005](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-971X2013000100005)
22. Loja J. Elaboración de un gel antimicótico a base de manzanilla (*Matricaria chamomilla*) y matico (*Piper angustifolium*), en la provincia de el oro [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Machala: Universidad Técnica de Machala, facultad de farmacia y bioquímica; 2014. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/1331>
23. Sandoval F. Principios básicos de odontología para el pediatra. 2da parte. Cariología. Rev. Soc. Bol. Ped [Internet]. 2016 [citado 28 May 2023]; 55(1): 73-78. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-06752015000100010](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-06752015000100010)
24. Cerna V. Efecto antibacteriano In vitro del aceite esencial de *Cymbopogon citratus*(Yerba luisa) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175 [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Perú: Universidad Privada Antenor Orrego; 2016. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/2785>
25. Abanto M. Efecto antibacteriano In vitro del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (Tara) sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2016. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/1130>
26. American Type Culture Collection. [Página principal en Internet]. Virginia: ATCC; c2009 [consultada el 25 de octubre 2019]. Disponible en: <https://www.atcc.org/products/all/25175.aspx>

27. Inka plus. Yerba luisa. [citado el 19 de octubre del 2018]. Disponible en: <http://www.inkaplus.com/media/web/pdf/Hierbaluisa.pdf>
28. Callohuari R, Sandoval M, Huamán O. Efecto gastro protector y capacidad antioxidante del extracto acuoso de las vainas de *Caesalpinia spinosa* ‘tara’, en animales de experimentación. An. Fac. med [Internet]. 2017 [citado 28 May 2023]; 78(1): 61-66. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832017000100010&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832017000100010&script=sci_abstract)
29. Skowrya M, Falguera V, Gallego G, Peiró S, Almajano MP. Antioxidant properties of aqueous and ethanolic extracts of tara (*Caesalpinia spinosa*) pods in vitro and in model food emulsions. J Sci Food Agric [Internet]. 2014 Mar 30 [citado 28 May 2023];94(5):911-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23929224/>
30. Supo J. Niveles y tipos de investigación: Seminarios de investigación. Perú: Bioestadístico; 2015.
31. Hernández R, Fernández C, Baptista M. Metodología de la investigación científica. 5 ed. México. Mc Graw Hill. 2010.
32. Kourmouli A, Valenti M, Van Rijn E, Beaumont E, Kalantzi OI, Schmidt-Ott A, et al. Can disc diffusion susceptibility tests assess the antimicrobial activity of engineered nanoparticles? J Nanopart Res [Internet]. 2018 [citado 28 May 2023];20(3):62. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29527123/>
33. Klancnik A, Piskernik S, Jersek B, Mozina S. Evaluation of diffusion and dilution methods to determine the antibacterial activity of plant extracts. J Microbiol Methods [Internet]. 2010 [citado 20 Jun 2021]; 81(2):121-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2010.02.004>.
34. Humphries M, Kircher S, Ferrell A, Krause M, Malherbe R, Hsiung A, et al. The Continued Value of Disk Diffusion for Assessing Antimicrobial Susceptibility in Clinical Laboratories: Report from the Clinical and Laboratory Standards Institute Methods Development and Standardization Working Group. J Clin Microbiol [Internet]. 2018 [citado 28 Jun 2021]; 56(8): e00437-18. Disponible en:

<https://doi.org/10.1128/JCM.00437-18>

35. Abubakar R, Haque M. Preparation of Medicinal Plants: Basic Extraction and Fractionation Procedures for Experimental Purposes. *J Pharm Bioallied Sci* [Internet]. 2020 [citado 28 Jun 2021]; 12(1):1-10. Disponible en: [https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS\\_175\\_19](https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_175_19)
36. ULADECH. Reglamento De Integridad Científica En La Investigación. Versión 1. Perú. 2023;4-6.

## ANEXOS

### Anexo 01. Matriz de consistencia

<b>TÍTULO: EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO HIDROETANÓLICO DE LAS HOJAS DE <i>CYMBOPOGON CITRATUS</i> (YERBA LUISA) Y LAS HOJAS DE <i>CAESALPINIA SPINOSA</i> (TARA) SOBRE CEPAS DE <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i> ATCC 25175, TRUJILLO - 2019</b>				
<b>Formulación del problema</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables</b>	<b>Metodología</b>
<p><b>Problema general</b> ¿Cuál es el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de <i>Cymbopogon citratus</i> (Yerba luisa) y las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara) sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, Trujillo - 2019?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>¿Cuál es el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de <i>Cymbopogon citratus</i> (yerba luisa) al 50% y 75% sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, Trujillo - 2019?</li> <li>¿Cuál es el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara) al 50% y 75% sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, Trujillo - 2019?</li> <li>¿Cuál es el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico mixto de las hojas de <i>Cymbopogon citratus</i> y <i>Caesalpinia spinosa</i> al 50% y 75% sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, Trujillo - 2019?</li> </ol>	<p><b>Objetivo general:</b> Comparar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de <i>Cymbopogon citratus</i> (yerba luisa) y las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara) sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, Trujillo - 2019.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Comparar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de <i>Cymbopogon citratus</i> (yerba luisa) al 50% y 75% sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 Trujillo - 2019</li> <li>Comparar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara) al 50% y 75% sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, Trujillo - 2019</li> <li>Comparar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico mixto de las hojas de <i>Cymbopogon citratus</i> y <i>Caesalpinia spinosa</i> al 50% y 75% sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, Trujillo - 2019</li> </ol>	<p>H<sub>0</sub>: No existe diferencia del efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de <i>Cymbopogon citratus</i> (Yerba luisa) y las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara) sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> atcc 25175, Trujillo - 2019</p> <p>H<sub>A</sub>: Sí existe diferencia del efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de <i>Cymbopogon citratus</i> (Yerba luisa) y las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara) sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, Trujillo - 2019</p>	<p><b>Variable dependiente:</b> Efecto antibacteriano sobre <i>S. mutans</i></p> <p><b>Variable independiente:</b> Extracto hidroetanólico de <i>Cymbopogon citratus</i> (Yerba luisa) y <i>Caesalpinia spinosa</i> (Tara)</p>	<p><b>Tipo:</b> Cuantitativo, analítico, transversal, prospectivo y experimental. <b>Nivel:</b> Relacional <b>Diseño:</b> No experimental</p> <p><b>Población y muestra:</b> Estará conformado por 10 placas inoculadas por cada grupo de estudio, que estarán constituidas por las cepas bacterianas a las cuales se les aplicará el extracto hidroetanólico de la hoja de <i>Cymbopogon citratus</i> y <i>Caesalpinia spinosa</i>, haciendo un total de 80 muestras, determinado por la fórmula estadística de comparación de dos medias. Se aplicará la técnica de muestreo aleatorio simple.</p> <p><b>Técnica:</b> Observación <b>Instrumento:</b> Regla milimetrada vernier</p>

Anexo 02: Instrumento de recolección de información



**EFFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO HIDROETANÓLICO DE LAS HOJAS DE *CYMBOPOGON CITRATUS* (YERBA LUISA) Y LAS HOJAS DE *CAESALPINIA SPINOSA* (TARA) SOBRE CEPAS DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* ATCC 25175, TRUJILLO - 2019**

**Autora:** Salcedo Garcia, Lisseth Erika

REPETICIONES	HALOS DE INHIBICIÓN EN MM DE EXTRACTOS HIDROET.							
	Yerba Luisa		Tara		Extracto mixto		Control positivo	Control negativo
	50%	75%	50%	75%	50%	75%	clorhexidina 0.12%	etanol 70°
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

### Anexo 03. Validez de instrumento

#### EXPERTO 1.

**Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación**

**Nombres y Apellidos:**  
JHEYSON MANUEL ACUÑA VELASQUEZ

**N° DNI / CE:** 73005512      **Edad:** 31

**Teléfono / celular:** 948790803      **Email:** acunajheyson@gmail.com

---

**Título profesional:** CIRUJANO DENTISTA

**Grado académico:** Maestría      **Doctorado:** \_\_\_\_\_  
**Especialidad:** Maestro en gestión de los servicios de la salud

**Institución que labora:**  
Consultorio y Laboratorio Dental Pérez Multiservice Lives HyJ S.A.C

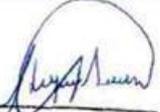
---

**Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis**

**Título:** "EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO HIDROETANÓLICO DE LAS HOJAS DE *CYMOPOGON CITRATUS* (YERBA LUISA) Y LAS HOJAS DE *CAESALPINIA SPINOSA* (TARA) SOBRE CEPAS DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* ATCC 25175, TRUJILLO – 2019"

**Autor(es):** Salcedo Garcia, Lisseth Erika  
**Programa académico:** Odontología

---

  
ACUÑA VELASQUEZ, JHEYSON  
CIRUJANO DENTISTA  
900 42808 Erika

  
Huella digital

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: **JHEYSON MANUEL ACUÑA VELASQUEZ**

Tema: **PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS**

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: **SALCEDO GARCIA, LISSETH ERIKA**, estudiante del programa académico de Odontología, de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: **"EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO HIDROETANÓLICO DE LAS HOJAS DE CYMBOPOGON CITRATUS (YERBA LUISA) Y LAS HOJAS DE CAESALPINIA SPINOSA (TARA) SOBRE CEPAS DE STREPTOCOCCUS MUTANS ATCC 25175, TRUJILLO – 2019"**

y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,

Firma de estudiante

DNI: 48402755

FICHA DE VALIDACIÓN*								
TÍTULO: "EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO HIDROETANÓLICO DE LAS HOJAS DE <i>CYMOPOGON CITRATUS</i> (YERBA LUISA) Y LAS HOJAS DE <i>CAESALPINIA SPINOSA</i> (TARA) SOBRE CEPAS DE <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i> ATCC 25175, TRUJILLO – 2019"								
	Variable 1 y 2: - EFECTO ANTIBACTERIANO - EXTRACTO HIDROETANÓLICO DE <i>CYMOPOGON CITRATUS</i> (YERBA LUISA) Y <i>CAESALPINIA SPINOSA</i> (TARA)	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
1	Yerba Luisa 50%	X		X		X		
2	Yerba Luisa 75%	X		X		X		
3	Tara 50%	X		X		X		
4	Tara 75%	X		X		X		
5	Extracto mixto 50%	X		X		X		
6	Extracto mixto 75%	X		X		X		
7	Control positivo	X		X		X		
8	Control negativo	X		X		X		

Recomendaciones: ... Ninguna recomendación .....

Opinión de experto: Aplicable (X) Aplicable después de modificar ( ) No aplicable ( )

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg ACUÑA-VELASQUEZ JHEYSON MANUEL DNI: 73005512

  
 ACUÑA-VELASQUEZ JHEYSON  
 CIRUJANO DENTISTA  
 SOC. 42808 E.C.O.S



Huella digital

## EXPERTO 2.

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación		
Nombres y Apellidos: Paul Alejandro Sarmento Guillen		
N° DNI / CE: DNI 22096438		
Edad: 48		
Teléfono / Celular: 956621896		
Email: pasdent_3@hotmail.com		
Título profesional: Cirujano Dentista		
Grado académico: Maestría <u>X</u> Doctorado: _____		
Especialidad: <u>Maestro en gestión de los servicios de la salud.</u>		
Institución que labora: Red de Salud Pacífico Sur		
Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis		
Título: "EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO HIDROETANÓLICO DE LAS HOJAS DE <i>CYMOPOGON CITRATUS</i> (YERBA LUISA) Y LAS HOJAS DE <i>CAESALPINIA SPINOSA</i> (TARA) SOBRE CEPAS DE <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i> ATCC 25175, TRUJILLO – 2019"		
Autor(es): Salcedo García, Lisseth Erika		
Programa académico: Odontología		
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - AREQUIPA RED DE SALUD PACÍFICO SUR		
DR. CD. PAUL ALEJANDRO SARMENTO GUILLEN CIRUJANO DENTISTA BOP 13406		Huella digital

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: **Mg. CD. Paul Alejandro Samiento Guillen**

Presente. -

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: **SALCEDO GARCIA, LISSETH ERIKA**, estudiante del programa académico de Odontología, de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO HIDROETANÓLICO DE LAS HOJAS DE *CYMOPOGON CITRATUS* (YERBA LUISA) Y LAS HOJAS DE *CAESALPINIA SPINOSA* (TARA) SOBRE CEPAS DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* ATCC 25175, TRUJILLO – 2019"

y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,



Firma de estudiante

DNI: 48402755

FICHA DE VALIDACIÓN*								
TÍTULO: "EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO HIDROETANÓLICO DE LAS HOJAS DE <i>CYMOPOGON CITRATUS</i> (YERBA LUISA) Y LAS HOJAS DE <i>CAESALPINIA SPINOSA</i> (TARA) SOBRE CEPAS DE <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i> ATCC 25175, TRUJILLO – 2019"								
	Variable 1 y 2: - EFECTO ANTIBACTERIANO - EXTRACTO HIDROETANÓLICO DE CYMOPOGON CITRATUS (YERBA LUISA) Y CAESALPINIA SPINOSA (TARA)	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
1	Yerba Luisa 50%	X		X		X		
2	Yerba Luisa 75%	X		X		X		
3	Tara 50%	X		X		X		
4	Tara 75%	X		X		X		
5	Extracto mixto 50%	X		X		X		
6	Extracto mixto 75%	X		X		X		
7	Control positivo	X		X		X		
8	Control negativo	X		X		X		

Recomendaciones: .....

Opinión de experto:   Aplicable (X)   Aplicable después de modificar ( )   No aplicable ( )

Nombres y Apellidos de experto: Dr. / Mg Cd. Paul Alejandro Sarmiento Guillen

DNI: 22096438


 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - AREQUIPA  
 RED DE SALUD PROFESIO SUR  
  
 DR. CB. PAUL ALEJANDRO SARMIENTO GUILLEN  
 CIJILJANO DENTISTA  
 ODP 13406



### EXPERTO 3.

Ficha de identificación del Experto para proceso de validación

**Nombres y Apellidos:** Denis J. Verea Neclon

**N° DNI / CE:** 9307114      **Edad:** 385

**Teléfono / celular:** 922 261649      **Email:** verec-dj@gmail.com

---

**Título profesional:** Cirujano Dentista

**Grado académico:** Maestría       Doctorado:

**Especialidad:** Maestría en Gestión de los Servicios de la Salud

**Institución que labora:** Centro de Salud Yaguajay

---

**Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis**

**Título:** "EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO HIDROETANÓLICO DE LAS HOJAS DE CYMBOPOGON CITRATUS (YERBA LUISA) Y LAS HOJAS DE CAESALPINIA SPINOSA (TARA) SOBRE CEPAS DE STREPTOCOCCUS MUTANS ATCC 25175, TRUJILLO - 2019"

**Autor(es):** Salcedo Garcia, Lisseth Erika

**Programa académico:** Odontología

---

Huella digital

**FICHA DE VALIDACIÓN\***  
**TÍTULO: EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO HIDROETANOLICO DE LAS HOJAS DE CYMBOPOGON CITRATUS (YERBA LUISA) Y LAS HOJAS DE CAESALPINIA SPINOSA (TARA) SOBRE CEPAS DE STREPTOCOCCUS MUTANS ATCC 25175, TRUJILLO - 2019**

Variable 1 y 2:	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
1. EFECTO ANTIBACTERIANO EXTRACTO HIDROETANOLICO DE CYMBOPOGON CITRATUS (YERBA LUISA) Y CAESALPINIA SPINOSA (TARA)	X		X		X		
2. Yerba Luisa 50%	X		X		X		
3. Yerba Luisa 75%	X		X		X		
4. Tara 50%	X		X		X		
5. Tara 75%	X		X		X		
6. Extracto mltito 50%	X		X		X		
7. Extracto mltito 75%	X		X		X		
8. Control positivo	X		X		X		
9. Control negativo	X		X		X		

Recomendaciones: .....

Opinion de experto: Aplicable ( X )    No aplicable ( )

Aplicable después de modificar ( )    No aplicable ( )

Nombres y Apellidos de experto: Dr./Mg. Denis Chechy Vicens Becerra DNI: 43301144

  
**Dr. Denis Chechy Vicens Becerra**  
 CIP 25446



Huella digital

## Anexo 04. Documento de aprobación para la recolección de la información



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE  
FILIAL TRUJILLO

Trujillo, 26 de agosto del 2019

Mg. MARILÚ ROXANA SOTO VASQUEZ

Docente de la Catedra de Farmacognosia del Departamento Académico de Farmacotécnica de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de Trujillo

Presente

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarla muy cordialmente en mi condición de Coordinador General de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote - Filial Trujillo. Siendo el motivo de la presente manifestarle que, en el marco del cumplimiento curricular de la carrera profesional de odontología, en el curso de Tesis II nuestra alumna, SALCEDO GARCIA, LISSETH ERIKA; debe llevar acabo el desarrollo de su proyecto de tesis titulado “EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO HIDROETANÓLICO DE LAS HOJAS DE *CYMBOPOGON CITRATUS* (YERBA LUISA) Y LAS HOJAS DE *CAESALPINIA SPINOSA* (TARA) SOBRE CEPAS DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* ATCC 25175, TRUJILLO - 2019”. Así mismo para realizar el presente trabajo ha sido seleccionada su digna institución, por lo cual se solicita el permiso respectivo para que nuestra alumna pueda ejecutar con toda normalidad su proyecto de tesis en las instalaciones de la institución que dignamente usted dirige.

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

Atentamente:



Dra. Marilú Roxana Soto Vásquez  
C.Q.F.P.06952

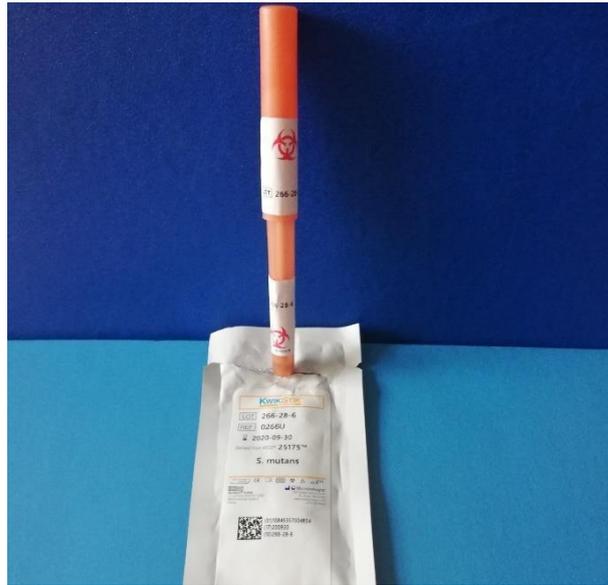
CD. José Antonio Paredes Calderón  
Coordinador de Carrera de odontología  
ULADECH CATÓLICA TRUJILLO

**Anexo 05. Evidencias de ejecución (Declaración jurada, base de datos)**

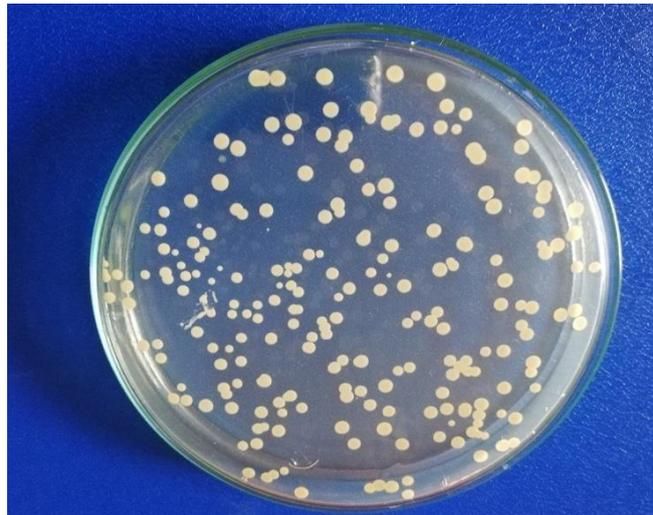
**Selección y preparación**



**Cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175**



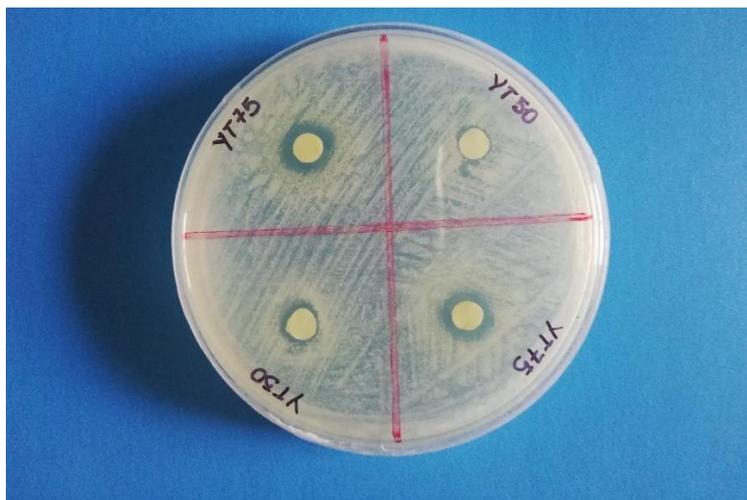
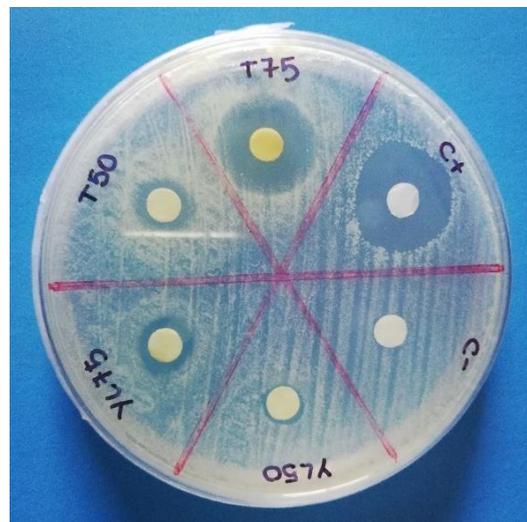
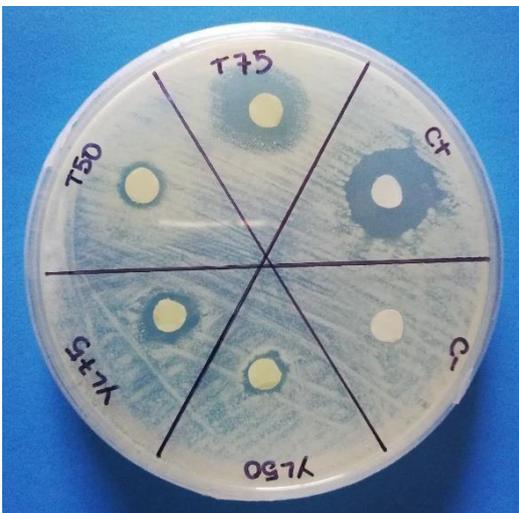
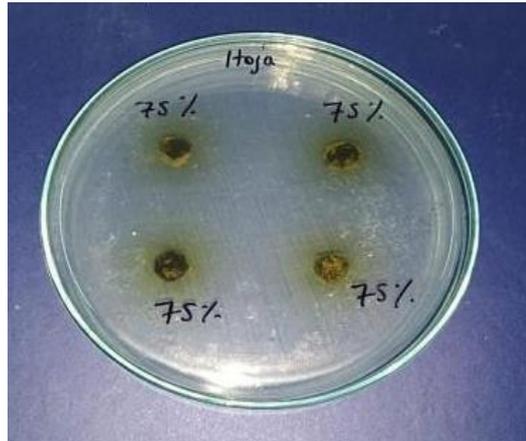
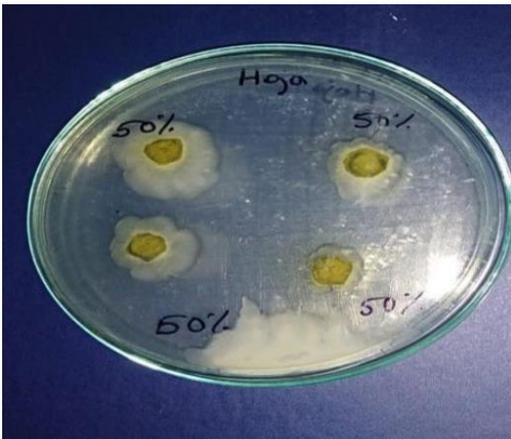
**Colonias típicas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en medio TSA, después de su reactivación.**



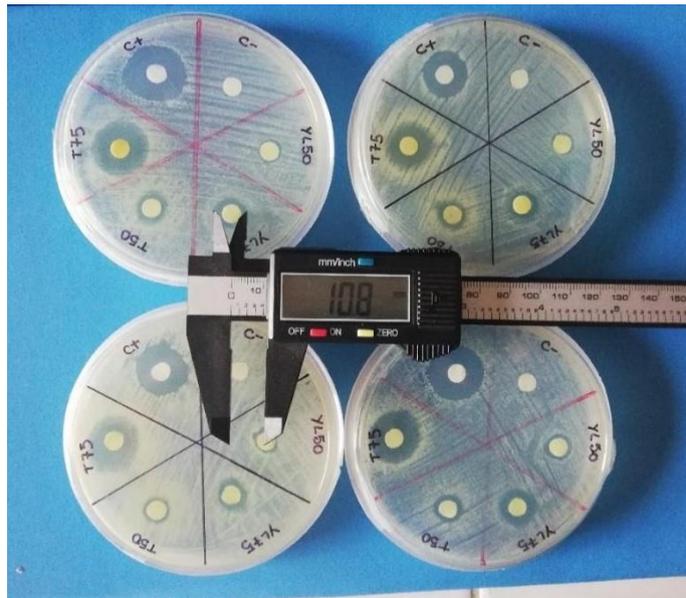
**Extractos hidroetanólicos de las hojas de *Cymbopogon citratus* (yerba luisa) y las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) a diferentes concentraciones.**



Halos de inhibición según las concentraciones



## Medición de los halos de inhibición



## DECLARACIÓN JURADA

Yo, Lisseth Erika Salcedo Garcia identificado (a) con DNI 48402755, con domicilio real en ASENT.H. VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE MZ 78. LT. 5B, Distrito huanchaco, Provincia Trujillo, Departamento la libertad.

### DECLARO BAJO JURAMENTO,

En mi condición de bachiller con código de estudiante 1810081037 de la Escuela Profesional de odontología Facultad de ciencias de la salud de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, semestre académico 2023-1:

1. Que los datos consignados en la tesis titulada: EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO HIDROETANÓLICO DE LAS HOJAS DE *CYMOPOGON CITRATUS* (YERBA LUISA) Y LAS HOJAS DE *CAESALPINIA SPINOSA* (TARA) SOBRE CEPAS DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* ATCC 25175, TRUJILLO - 2019

Doy fe que esta declaración corresponde a la verdad

Trujillo, 17 de julio de 2023

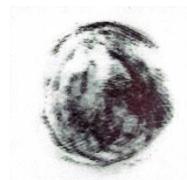


48402755

---

Firma del estudiante/bachiller

DNI



---

Huella Digital

## Constancia del Microbiólogo

### CONSTANCIA

Yo, David Zavaleta Verde, Biólogo Microbiólogo y docente de la Escuela Profesional de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Trujillo, con registro del CBP N° 7941.

Mediante la presente dejo constancia de haber colaborado con la alumna LISSETH ERIKA SALCEDO GARCÍA, identificado con DNI 48402555, con domicilio legal en Av. Vista Hermosa Mz 78, Lote 5-B, Victor Raúl - Huanchaco; estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, en la ejecución del trabajo de investigación **“Efecto antibacteriano del extractos hidroetanólicos de las hojas de *Cymbopogon citratus* (yerba luisa) y las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175.**

Trujillo 13 de noviembre del 2019



David Zavaleta Verde  
MC: BIÓLOGO  
C.E.P. 7941

## Constancia de farmacognosia

### CONSTANCIA

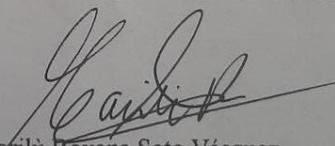
Yo, MARILÚ ROXANA SOTO VÁSQUEZ, Docente de la Cátedra de Farmacognosia del Departamento Académico de Farmacotecnia de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de Trujillo, con número de colegiatura 06952.

Dejo constancia de haber colaborado en la preparación de la muestra vegetal, las concentraciones, del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) y de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) en el laboratorio de Farmacognosia de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Trujillo, a la alumna **LISSETH ERIKA SALCEDO GARCÍA**, identificada con DNI 48402555, con domicilio legal en Av. Vista Hermosa Mz.78, lote 5-B, Víctor Raúl, Huanchaco. Estudiante de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, en la ejecución de la tesis titulada: **EFFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO HIDROETANÓLICO DE LAS HOJAS DE *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) Y DE LAS HOJAS DE *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175.**

Se expide esta constancia, a solicitud del interesado, para los fines que estime pertinentes.

Trujillo 04 de octubre del 2019



  
Dra. Marilú Roxana Soto Vásquez  
C.Q.F.P.06952

## Certificación taxonómica de la hoja de *caesalpinia spinosa* (tara)

EL DIRECTOR DEL HERBARIUM TRUXILLENSE (HUT) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO.

Da Constancia de la determinación taxonómica de un (01) espécimen vegetal:

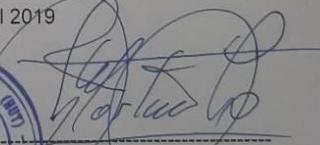
- Clase: Equisetopsida
- Subclase: Magnoliidae.
- Super Orden: Rosanae
- Orden: Fabales
- Familia: Fabaceae
- Género: **Caesalpinia**
- Especie: **C. spinosa** (Molina) Kuntze
- Nombre común: "tara"

Muestra alcanzada a este despacho por LISSETH ERIKA SALCEDO GARCÍA, identificada con DNI: 48402755, con domicilio legal en Av. Vista Hermosa Mz. 78, Lote 5- B, Víctor Raúl, Huanchaco. Estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (ULADECH), cuya determinación taxonómica servirá para la realización del Proyecto de Tesis: Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de **Cymbopogon citratus** "yerba luisa" y de las hojas de **Caesalpinia spinosa** "tara" sobre cepas de **Streptococcus mutans** ATCC 25175

Se expide la presente Constancia a solicitud de la parte interesada para los fines que hubiera lugar.

Trujillo, 04 de noviembre del 2019



  
D. JOSÉ MOSTACERO LEÓN  
Director del Herbario HUT

## Certificación taxonómica de la hoja de *Cymbopogon citratus* (yerba luisa)

EL DIRECTOR DEL HERBARIUM TRUXILLENSE (HUT) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO.

Da Constancia de la determinación taxonómica de un (01) espécimen vegetal:

- Clase: Equisetopsida
- Subclase: Magnoliidae.
- Super Orden: Liliales
- Orden: Poales
- Familia: Poaceae
- Género: ***Cymbopogon***
- Especie: ***C. citratus*** (DC.) Stapf
- Nombre común: "yerba luisa"

Muestra alcanzada a este despacho por LISSETH ERIKA SALCEDO GARCÍA, identificada con DNI: 48402755, con domicilio legal en Av. Vista Hermosa Mz. 78, Lote 5- B, Víctor Raúl, Huanchaco. Estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (ULADECH), cuya determinación taxonómica servirá para la realización del Proyecto de Tesis: Efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* "yerba luisa" y de las hojas de *Caesalpinia spinosa* "tara" sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175

Se expide la presente Constancia a solicitud de la parte interesada para los fines que hubiera lugar.

Trujillo, 04 de noviembre del 2019



Dr. JOSE MOSTACERO LEON  
Director del Herbario HUT

Archivo Inicio Insertar Dibujar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Ayuda ¿Qué de

Calibri 11 A<sup>^</sup> A<sup>v</sup> Ajustar texto General

Portapapeles Fuente Alineación Número

C20

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2		<b>Díametro de halos de inhibición (mm)</b>								
3		<b>TRATAMIENTOS</b>								
4	<b>Repeticiones</b>	<b>Ext. yerba luisa al 50%</b>	<b>Ext. yerba luisa al 75%</b>	<b>Ext. tara al 50%</b>	<b>Ext. tara al 75%</b>	<b>Ext. yerba luisa y taraal 50%</b>	<b>Ext. yerba luisa y taraal 75%</b>	<b>Control Negativo (SSFe)</b>	<b>Gluc onat o de Clorh exidi na 0.12 %</b>	
5										
6	1	8.2	9.8	9.8	17.7	7	10	0	17.4	
7	2	7.2	8.8	9.9	18.8	7.3	9.6	0	17.5	
8	3	7.5	9.4	9	17.8	7.3	10.6	0	16	
9	4	7.7	9.4	9.6	19	6.8	10.2	0	16.4	
10	5	7.7	9.9	9.3	17.5	6.9	11.1	0	15.7	
11	6	7.9	9.2	9	16.1	7.3	11	0	15.8	
12	7	7.5	9.5	9.3	16	7.2	10.5	0	16.2	
13	8	7.6	9.7	9.7	16.8	7.2	11	0	17.2	
14	9	7.6	9.7	10	17.1	7	11	0	17	
15	1									
16	0	8.3	10	10.3	17.4	7.1	10.9	0	16.9	
17										
18										

## CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Se aplicó la prueba estadística de Anova, calcula el valor de p, el cual cuantifica el error tipo I y nos ayuda a tomar una decisión de rechazo a la hipótesis nula ( $H_0$ ) cuando es menor al nivel de significancia.

### 1. Planteamiento de la hipótesis

#### Hipótesis de investigación:

**H<sub>I</sub>:** Existe diferencia del efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) y las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019.

#### Hipótesis estadísticas:

**H<sub>0</sub>:** No existe diferencia del efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) y las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019.

**H<sub>A</sub>:** Sí existe diferencia del efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) y las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019.

### 2. Nivel de confianza

El nivel de confianza es del 95%.

El nivel de significancia es de  $\alpha = 5\%$  (0.05).

La significancia es valor estándar y en base a ello se determinará si se acepta o no la hipótesis.

### 3. Establecimiento de los criterios de decisión

Cabe resaltar que la prueba estadística se realiza en base a la hipótesis nula.

- Si  $p > 0.05$ , se acepta  $H_0$ .
- Si  $p < 0.05$ , se rechaza  $H_0$ .

## Prueba de normalidad

Grupos experimentales	Pruebas de normalidad		
	Estadístico	Shapiro-Wilk gl	Sig.
Grupo 1	,932	10	,466
Grupo 2	,474	10	,398
Grupo 3	,654	10	,339
Grupo 4	,609	10	,256
Grupo 5	,560	10	,233
Grupo 6	,700	10	,511
Grupo 7	.	10	.
Grupo 8	,600	10	,230

a. Corrección de significación de Lilliefors

Al existir normalidad de los datos en los grupos se procede a realizar la prueba de Anova de un factor.

Extractos	N	Diámetro (mm)		Sig. (p)*
		Media	DE	
Yerba luisa al 50%	10	7,72	0,33	
Yerba luisa al 75%	10	9,54	0,36	
Tara al 50%	10	9,59	0,43	
Tara al 75%	10	17,42	0,99	
Yerba luisa y Tara al 50%	10	7,11	0,18	0,000
Yerba luisa y Tara al 75%	10	10,59	0,51	
Control Negativo (SSFe)	10	0,00	0	
Gluconato de Clorhexidina 0.12%	10	16,61	0,67	

### Decisión:

Siendo la significancia estadística ,000, un valor menor al valor de alfa (0,05), se acepta la hipótesis alterna, la cual mencionaba que “Sí existe diferencia del efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de las hojas de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) y las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019.”