

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**



**“EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO ACUOSO Y  
ETANÓLICO DE LA CAESALPINIA SPINOSA (TARA)  
SOBRE EL *STREPTOCOCCUS MUTANS* ATCC 25175 -  
ESTUDIO IN VITRO TACNA 2020”**

**Presentado por:**

Bach. Orestes Henry Martorell Vilca

**Asesora:** Mag. Ytala Yasmin Meléndez Condori

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

TACNA – PERÚ

2020

## **DEDICATORIA**

*A mi madre por todo el amor que me da, valores y enseñanzas, que me guiaran durante el resto de mi vida, gracias por tu apoyo y por tener fe en mí, me siento afortunado al tenerte como madre y tratare de dar lo mejor para que te sientas orgullosa de mí.*

*A mi padre por su apoyo y confianza en mí, por su siempre interés en mis estudios para que sea un mejor profesional, gracias por todo.*

*A mi hermana por creer en su hermano y todos mis familiares por su apoyo y confianza a mi familia.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por guiarme y cuidar a mi familia y darme la fuerza y la voluntad para superar los obstáculos y adversidades de la vida.

A mi asesora la C.D. Ytala Yasmin Meléndez Condori, por su confianza y asesoría que me brindo para la realización de este proyecto.

A Erika Choque por apoyarme y estar siempre a mi lado en los últimos años de mi carrera que me ayudo a poder llegar a mis objetivos, gracias.

## RESUMEN

**Objetivo:** 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. **Material y método:** El estudio fue experimental, transversal, prospectivo y analítico, aplicándose el EECS y EACS frente al *S. Mutans* ATCC 25175. Se trituró la muestra vegetal (Tara) obteniéndose una muestra en polvo, que fue utilizada para la obtención del EECS y EACS. El EECS se obtuvo por maceración en alcohol de 70° y deshidratación por 7 días, posteriormente el EECS fue disuelto en alcohol para obtenerse concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100%. Por otro lado, el EACS se obtuvo por maceración en agua destilada filtrándose con papel filtro Whatman N°4, y fue diluido en agua destilada para obtenerse concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100%. Tanto el EECS y EACS fueron sometidos a cromatografía en capa fina para identificar sus componentes químicos. Se aplicó la técnica de difusión en disco utilizando las concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100% del EECS y EACS sobre el *S. Mutans* ATCC 25175 inoculadas en placas Petri, comparándolas con los grupos controles positivo Clorhexidina (CHX) al 0,12%, Alcohol 70° y agua destilada. Por último, las placas fueron llevadas a estufa para ser incubadas a una temperatura de 36°C por 24 horas y se empleó el compás de Vernier para la medición de los halos de inhibición de las placas Petri. **Resultados:** Los resultados indicaron que el EECS y EACS presentan como principales componentes: terpenos, di-terpenos y terpenoidales. Se demostró el efecto antibacteriano de todas las concentraciones del EECS sobre el *Streptococcus mutans* (25% = 7,2888 mm; 50% = 7,9263 mm; 75% = 11,4263 y para 100% = 12,6213), sin embargo, fueron inferiores a la CHX al 0,12% (19,6838 mm). Por otro lado, el EACS no tuvo efecto antibacteriano en ninguna de sus concentraciones sobre el *Streptococcus mutans*. De acuerdo a la escala de Durafford y Lapraz según a los halos de crecimiento para el EECS al 25%, 50%, 75%, 100% tienen una sensibilidad límite (sensible +) y para el EACS fue (Nula -) mientras para la CHX al 0,12% fue (muy sensible ++). **Conclusiones:** Se determinó que hay un efecto antibacteriano de todas las concentraciones del EECS frente al

*Streptococcus mutans*. Sin embargo, el EACS no muestra ningún efecto antibacteriano alguno frente al *Streptococcus mutans*.

**Palabras clave:** Efecto antibacteriano, Extracto etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* (EECS), Extracto acuoso de la *Caesalpinia Spinosa* (EACS), *Streptococcus mutans*.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the antibacterial effect of the aqueous and ethanolic extract of *Caesalpinia spinosa* (Tara) on *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 colonies in an in vitro study, Tacna 2020. **Material and method:** The study was experimental, transversal, prospective and analytical, applying the EECS and EACS against *S. Mutans* ATCC 25175. The plant sample (Tara) was crushed to obtain a powdered sample, which was used to obtain the EECS and EACS. The EECS was obtained by maceration in 70% alcohol and dehydration for 7 days. Subsequently, the EECS was dissolved in alcohol to obtain concentrations of 25%, 50%, 75% and 100%. On the other hand, EACS was obtained by maceration in distilled water and filtered with Whatman No. 4 filter paper, and was diluted in distilled water to obtain concentrations of 25%, 50%, 75% and 100%. Both the EECS and EACS were subjected to thin layer chromatography to identify their chemical components. The disk diffusion technique was applied using the concentrations of 25%, 50%, 75% y 100% of the EECS and EACS on the *S. Mutans* ATCC 25175 inoculated in Petri dishes, comparing them with the positive control groups Chlorhexidine (CHX) at 0.12%, 70° Alcohol and distilled water. Finally the plates taken to an oven to be incubated at 36°C for 24 hours and the Vernier compass was used to measure the inhibition halos of the Petri dishes. **Results:** The results indicated that EECS and EACS present as main components: terpenes, di-terpenes and terpenoids. The antibacterial effect of all concentrations of EECS on *Streptococcus mutans* was demonstrated (25% = 7.2888 mm; 50% = 7.9263 mm; 75% = 11.4263 and for 100% = 12.6213), however they were lower than CHX at 0.12% (19.6838 mm). On the other hand, EACS had no antibacterial effect in any of its concentrations on *Streptococcus mutans*. According to the Durafford and Lapraz scale according to growth halos for EECS at 25%, 50%, 75%, 100% have a limit sensitivity (sensitive +) and for EACS it was Null (-) while for CHX at 0.12% it was (very sensitive ++). **Conclusions:** It was determined that there is an antibacterial effect of all concentrations of EECS against *Streptococcus mutans*. However, EACS does not show any antibacterial effect against *Streptococcus mutans*.

**Keywords:** Antibacterial effect, Ethanolic extract from *Caesalpinia Spinosa* (EECS), Aqueous extract from *Caesalpinia Spinosa* (EACS), *Streptococcus mutans*.

# ÍNDICE

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>3</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>4</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>11</b>
1.1    Fundamentación del Problema: .....	11
1.2    Formulación del Problema: .....	12
1.3    Objetivos de la Investigación: .....	13
1.3.1    Objetivo General: .....	13
1.3.2    Objetivos Específicos: .....	13
1.4    Justificación: .....	13
<b>CAPÍTULO II REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>15</b>
2.1    Antecedentes de la Investigación: .....	15
2.2    Marco Teórico .....	21
2.2.1    Caries Dental: .....	21
2.2.2    Streptococcus Mutans: .....	24
2.2.3    Caesalpinia Spinosa: .....	28
2.2.4    Uso de plantas medicinales en Odontología: .....	37
2.2.5    Clorhexidina: .....	38
2.2.6    Definición de Términos: .....	40
<b>CAPÍTULO III HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES .....</b>	<b>41</b>
3.1    Hipótesis: .....	41
3.2    Operacionalización de Variables de Estudio: .....	41
<b>CAPÍTULO IV METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>42</b>
4.1    Diseño de la investigación: .....	42
4.2    Tipo de investigación: .....	42
4.3    Ámbito de estudio: .....	43
4.4    Población y muestra: .....	43
4.4.1    Criterios de inclusión: .....	43
4.4.2    Criterios de exclusión: .....	43
4.5    Instrumentos de Recolección de datos: .....	44
4.5.1    Coordinación: .....	44
4.5.2    Técnicas de recolección de los datos: .....	44
4.5.3    Ficha de recolección de datos: .....	44



4.5.4 Instrumentos: .....	45
<b>CAPÍTULO V PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS .....</b>	<b>48</b>
5.1 Recolección de la muestra: .....	48
5.1.1 Recolección vegetal de la Caesalpinia Spinosa: .....	48
5.1.2 Procesamiento del extracto acuoso de la Caesalpinia Spinosa (Tara): .....	48
5.1.3 Procesamiento del extracto etanólico de la Caesalpinia Spinosa (Tara): .....	49
5.2 Obtención de las cepas bacterianas: .....	50
5.2.1 Preparación del medio de cultivo Agar: .....	50
5.2.2 Activación del Streptococcus Mutans (ATCC 25175): .....	51
5.3 Susceptibilidad del extracto acuoso y etanólico: .....	52
5.3.1 Lectura: .....	52
5.4 Cromatografía: .....	53
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>54</b>
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>63</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>66</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>68</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>69</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>78</b>

## INTRODUCCIÓN

La caries dental y las enfermedades bucodentales son una de las enfermedades crónicas más extendidas en el mundo, siendo de importancia pública en países desarrollados y subdesarrollados. Las estadísticas demuestran que la prevalencia de caries a nivel mundial es de 40% y en aumento.(1)

La complejidad de la etiología de esta enfermedad, radica en su origen multifactorial, que afecta a la población sin importar la edad, sexo, condición social y lugar de origen, siendo las comunidades más pobres las más afectadas. El Ministerio de Salud (MINSU) del departamento de Tacna no es ajeno al problema y contribuye mediante el manejo y prevención de la enfermedad. (2)

Hoy en día las industrias farmacéuticas producen diferentes productos que tienen un efecto antibacteriano para poder combatir infecciones bucodentales, pero la demanda no es asequible por el costo irregular de los fármacos y su accesibilidad, pudiendo no ser accesible para las comunidades rurales. (3)

La realidad en el Perú nos indica, que buen porcentaje de la sociedad se abastece de productos naturales y plantas medicinales, esto conlleva al uso de la medicina tradicional o alternativa para poder combatir sus diferentes enfermedades y/o infecciones. (3)

La ciudad de Tacna posee una diversidad de flora y fauna muy abundante, tal es el caso de la planta *Caesalpinia Spinosa* (Tara), por su uso en la industria textil, industria cosmética y por sus propiedades farmacológicas en infecciones antiinflamatorias, antimicrobianas, antidiabéticas, estomacales, etc. Implicando una mayor explotación en la producción y aplicación de la *C. Spinosa* y un crecimiento en el mercado de exportación.(4)

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1 Fundamentación del Problema:

El conocimiento del uso de plantas medicinales para el tratamiento de diferentes enfermedades es parte del folklore de diversas culturas. El Perú posee una diversidad de flora y fauna en la cordillera de los Andes, lo cual nos permite entender la tradición de su uso frente a distintos procesos patológicos. Las propiedades medicinales de las plantas se pueden aplicar en la odontología y en otras áreas; es por esa razón que la medicina alternativa siempre ha sido una opción para combatir los diferentes problemas bucodentales y otras enfermedades.(2)(5)(6)

La recolección de la planta para la obtención de extractos y sus diferentes usos como: industria cosmética, industria textil, espesantes en alimentos, etc. Va a depender de su ubicación geográfica y las características propias del ambiente que proporcionarán diferente información que afectará en el resultado de la obtención del extracto.(7)

Dentro de la diversidad de flora y fauna en el Perú una de las que ha demostrado una diversidad de uso, es la *Caesalpinia Spinosa* también denominada “Taya” o “Tara”. Se encuentra naturalmente en zonas semiáridas abarcando toda la vertiente del Pacífico desde 800 msnm hasta 3150 msnm teniendo un crecimiento promedio por año de 8 a 15 cm que genera una cosecha de 40 kg de vaina, 2 veces por año.(8)(9)

En las vainas de la *Caesalpinia Spinosa* contienen 25 % de ácido gálico, siendo uno de los mejores ingredientes de los taninos. Estudios concluyeron que los

taninos hidrolizables en un rango de 40% a 60% son los responsables del efecto antibacteriano.(9)(10)

El principal problema en la salud bucal sigue siendo la caries dental, durante varios años la caries dental se ha considerado una enfermedad multifactorial, la investigación microbiológica oral de los últimos años ha proporcionado una mayor comprensión y profundo entendimiento de esta enfermedad, lo que resulta en la actualidad en una disbiosis; por consecuencia del alto consumo de azúcares, causando una alteración en el equilibrio de la flora oral partiendo así el proceso carioso.(2)(11) La evolución de la caries dependerá de las bacterias presentes en la cavidad oral, y la patogenicidad propias de las bacterias.(2)

Continuamente diversos estudios han demostrado que, para la formación de la caries dental dentro de sus muchos factores etiológicos, las bacterias son las que permiten la disolución química en la superficie dentinaria resultando así el inicio del proceso carioso. Dentro de la variedad de bacterias de la cavidad oral, el *Streptococcus Mutans* es el microorganismo de mayor impacto debido a su alta actividad cariogénica y su capacidad de cambiar de un pH 7 a pH 4.2 dentro de 24 horas, estas características condicionan el alto grado de patogenicidad de dicha bacteria.(12)(13)

## **1.2 Formulación del Problema:**

¿Cuál es el efecto antibacteriano del extracto acuoso y etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* (tara) a diferentes concentraciones frente al *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) en un estudio in vitro Tacna 2020?

### **1.3 Objetivos de la Investigación:**

#### **1.3.1 Objetivo General:**

- Evaluar el efecto antibacteriano del extracto acuoso y etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) frente al *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 en un estudio in vitro Tacna 2020.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos:**

1. Medir la susceptibilidad (Kirby-Bauer) del extracto acuoso al 25%, 50%, 75%, 100% de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) sobre el *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 en un estudio in vitro.
2. Medir la susceptibilidad (Kirby-Bauer) del extracto etanólico al 25%, 50%, 75%, 100% de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) sobre el *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 en un estudio in vitro.
3. Establecer si hay una diferencia del efecto antibacteriano entre los extractos de la *Caesalpinia Spinosa* (tara) y el gluconato de clorhexidina 0,12% ante el *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 en un estudio in vitro Tacna 2020.

### **1.4 Justificación:**

La medicina natural o alternativa, siempre se ha utilizado para el tratamiento de enfermedades. Actualmente contamos con una biodiversidad de plantas naturales que tienen un efecto terapéutico, como es el caso de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) por su factibilidad antibacteriana, permitiendo su viabilidad para el presente proyecto.

La *Caesalpinia Spinosa* es de gran interés en la Odontología, por sus beneficiosas propiedades químicas en el comportamiento frente a ciertas bacterias como el *Streptococcus mutans* y otras enfermedades bucodentales. Debido al escaso conocimiento de los efectos beneficios de dicha planta, existe el interés y la necesidad de fomentar y promover la investigación utilizándola como una opción terapéutica diferente a las convencionales como la Clorhexidina, favoreciendo a la salud en general y ayudando a sociedades en zonas rurales, donde no se tienen un fácil acceso a dicho producto por el bajo nivel socioeconómico.

Con la presente investigación se pretende demostrar el efecto antibacteriano de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) frente al *Streptococcus Mutans*, es decir una inhibición del crecimiento bacteriano, debido a los pocos estudios experimentales acerca de los efectos positivos de esta planta medicinal sobre los diferentes patógenos de la cavidad oral. Siendo a futuro un complemento al tratamiento de la caries dental y enfermedades bucodentales utilizándolo como recurso natural alternativo y siendo accesible a la vez por su bajo costo, para personas de bajos recursos económicos que no puedan acceder a una atención de salud clínica integral.

Los resultados de la investigación serán de ayuda para nuevos estudios y permitirá resolver si el extracto acuoso y etanólico tiene el efecto antibacteriano deseado, para poder ayudar a combatir la caries dental y las diferentes enfermedades bucodentales.

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1 Antecedentes de la Investigación:

**Huarino A.M. “Efecto antibacteriano de *Caesalpinia spinosa* (Tara) sobre flora salival mixta.”; Perú: 2012.**

Se recolectó la saliva de 25 pacientes de ambos géneros de 18-60 años que acudieron a la Clínica Odontología de la UNMSM, se sembraron por diseminación con un hisopo estéril sobre placas de Agar Tripticasa Soya (TSA). Después se agregó discos de papel de 6 mm de diámetro previamente embebidos en las diferentes concentraciones del extracto de *Caesalpinia spinosa* (6,25, 12,5, 25, 50 y 75 mg/ml) en la placa. Finalmente, la investigación concluyó que la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) presenta actividad bacteriana in vitro sobre cultivos de flora salival.(14)

**Castro A. J. “Composición química del aceite esencial de *Caesalpinia spinosa* “tara”, evaluación antioxidante y efecto antibacteriano frente a *Streptococcus mutans*.”; Perú: 2016.**

Se utilizó el método destilación por arrastre con vapor de agua para la obtención del aceite esencial obteniendo un rendimiento de 0.125% v/p, a base de 16 kg de vainas de Tara. Para su composición química se utilizó el Cromatógrafo de Gases y Espectrometría de masas (CG/EM) obteniéndose 23 componentes (Pelargonaldehido, Caryphyllene, entre otros) y para ver su efecto antibacteriano se utilizó el método de difusión en agar, en concentraciones de aceite esencial a 100%, 50% y 25%, formó halos de inhibición de 21, 18 y 16 mm, respectivamente, al contacto con el *Streptococcus mutans*. Se concluyó que no hay efecto significativo de

actividad antioxidante y la actividad antibacteriana presentó resultados significativos. (15)

**Cortez E. colt. M. “Actividad antibacteriana in vitro del extracto hidroalcohólico de las vainas de *Caesalpinia Spinosa* “Taya”, frente a *Streptococcus mutans*.”; Perú: 2017.**

El objetivo fue establecer la actividad antibacteriana del extracto hidroalcohólico de la *Caesalpinia spinosa*, frente al *Streptococcus mutans*. Para la obtención del extracto hidroalcohólico se seleccionó vainas secas de Tara en una concentración de 20%, posteriormente se reposó a temperatura ambiente luego se filtra y se obtiene el extracto en diferentes concentraciones. Para poder establecer el efecto antibacteriano del extracto hidroalcohólico se usó el método Kirby Bauer (disco difusión en agar) obteniendo halos de inhibición de 8 mm, 11mm, y 13 mm para concentraciones de 10%, 50% y 100% respectivamente y el Gluconato de Clorhexidina 25 mm y el alcohol 6 mm. Concluyendo en un efecto significativo del extracto hidroalcohólico sobre el *Streptococcus mutans* ATCC 27175.(16)

**Abanto M. “Efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre *Streptococcus mutans* (ATCC 25175).”; Perú: 2016.**

Para la obtención del extracto etanólico, se desinfecta aplicando hipoclorito de sodio al 0.5%. Seguidamente se hace un enjuague de la vaina con agua destilada estéril, para eliminar residuos de hipoclorito, secamos colocando en papel Kraft durante 24 horas a temperatura ambiente y después en estufa a 40°C, finalmente se pulveriza mediante un mortero; para la maceración agregamos 50 g de polvo más etanol al 70° GL(Gay-Lussac) dejándolo por 7 días sin luz agitándolo por 10 minutos 2 veces al día, por último se filtró con papel filtro Whatman N°1 y se evaporo no superando los 50°C. El objetivo fue evaluar el efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Caesalpinia*



Spinosa en diferentes concentraciones de 40%, 60% y 100% sobre el *Streptococcus mutans*. Obteniendo halos de inhibición de 8.1 mm, 14.00 mm y 14.80 mm respectivamente. La concentración mínima inhibitoria (CMI) fue de 40%. Concluyendo que el extracto etanólico tiene una actividad antibacteriana in vitro sobre las cepas de *Streptococcus mutans*.(17)

**Centurión K. “Efecto antibacteriano in vitro de diferentes concentraciones del extracto etanólico de *Caesalpinia Spinosa (tara)* frente a *Streptococcus mutans* (ATCC 35668).”; Perú: 2015.**

Para determinar el efecto antibacteriano de la *Caesalpinia Spinosa* “Tara” se trabajó en 4 diferentes concentraciones de extracto etanólico: 5, 10, 20 y 30% en 4 placas Petri cada uno. La cepa de *Streptococcus Mutans* fue activada en caldo cerebro-corazón. Obteniendo al 30% un halo máximo de 34.5 mm, al 5% mostró un halo mínimo de 16 mm y el control positivo (Clorhexidina al 0.12%) halo de 12 mm. Así mismo se determinó que al 30% fue la Concentración Mínima Inhibitoria (MIC). Concluyendo que el extracto utilizado tiene un efecto antibacteriano sobre el *Streptococcus Mutans* (ATCC 35668).(18)

**Bazán L. Mendoza J. “Evaluación in vitro del efecto antibacteriano de los extractos acuoso e hidroalcohólico de la *Caesalpinia Spinosa (Taya)* sobre *Streptococcus mutans* (ATCC 25175).”; Perú: 2018.**

Con el objetivo de establecer la inhibición bacteriana se trabajó en concentraciones de 10%, 50% y 100% en ambos extractos. Para la obtención del extracto acuoso se pesaron 50 g de polvo de Tara inmerso en agua destilada 500 ml hervida, posteriormente a enfriar, paso por tres filtros; papel filtro Whatman N°41, N2, N°1, se obtuvo 210 ml de extracto acuoso purificado libre de gérmenes, finalmente se colocó en un frasco ámbar. Mediante el método de disco difusión se obtuvo halos de inhibición mínimos; acuoso una media de 6 mm para el 10%, 7.9 mm para el 50%, 11.4 mm para el 100% y el hidroalcohólico 6 mm para el 10%, 50%, 100%; teniendo un

efecto antibacteriano limitado de ambos extractos frente al *Streptococcus Mutans*. Finalmente se concluyó que el extracto acuoso y hidroalcohólico de *Caesalpinia Spinosa* al 50% y 100% presentó un efecto antibacteriano límite frente a cepas de *Streptococcus Mutans*, siendo el gluconato de Clorhexidina al 0,12% el de mejor efecto antibacteriano.(19)

**Zárate M. “Efecto in vitro antibacteriano del extracto acuoso de *Caesalpinia spinosa* “Tara” sobre cepas de *Streptococcus pyogenes* y *Escherichia coli* aisladas de pacientes del Hospital Regional Docente de Trujillo.”; Perú: 2014.**

Se buscó evaluar si el extracto acuoso tiene un efecto de la inhibición bacteriana, mediante el método de disco difusión, se analizaron 80 muestras de pacientes con infección urinaria y 80 con faringoamigdalitis. Arrojando resultados con halos de inhibición de 16 mm promedio en ambas cepas. Concluyendo que el extracto acuoso de *Caesalpinia spinosa* tiene efecto antibacteriano in vitro ante el *Streptococcus pyogenes* y *Escherichia coli*.(20)

**Cárdenas M. Quintana P. “Efecto sinérgico antibacteriano in vitro del extracto acuoso de *Caesalpinia spinosa* (tara) y del extracto hidroalcohólico de los rizomas de *Polypodium picnocarpum c.* (calaguala) en cepas de *Escherichia coli*.”; Perú: 2017.**

Con el propósito de establecer un efecto sinérgico antibacteriano. Para la obtención del extracto acuoso; se pesaron 50 gr de polvo de *C. Spinosa* en 200 ml de agua, macerado por 1 semana pasando por 3 filtros. Mediante el método de difusión de discos mostraron halos de inhibición en concentraciones al 2%, 5%, 10%, 15% y 20% de 3.4 mm, 3.6 mm, 4.4 mm, 4.6 mm y 5.2 mm respectivamente. Llegaron a la conclusión que el extracto acuoso de la tara y el hidroalcohólico de los rizomas de calaguala no tiene efecto antibacteriano sinérgico, pero si reacciona un efecto antibacteriano por separado.(21)

**Pedreschi F. “Tara pod (Caesalpinia spinosa) extract mitigates neo-contaminant formation in Chilean bread preserving their sensory attributes.”; Chile: 2018.**

El objetivo del estudio fue determinar el efecto que tiene el extracto polifenólico de la Tara (TPPE) sobre la mitigación de la acrilamida (AA) e hidroximetilfurfural (HMF) encontradas en el pan “hallulla”. Mediante reactivos y solventes químicos se obtuvieron resultados, fueron: el HMF mitigado alrededor de 85% y el AA por 90%. La conclusión fue que el extracto TPPE de tara tiene un potencial efecto de mitigar el AA Y HMF encontrados en el pan. (22)

**Showyra M. “Antioxidant Properties of Aqueous and Ethanolic Extracts of Tara (Caesalpinia Spinosa) Pods in vitro and in Model Food Emulsions 2014”**

En el estudio se determinó el contenido de fenol y flavonoides de los extractos de vainas de tara. Se utilizó dos extractos obtenidos mediante etanol al 75% y agua mediante un sistema alimentario modelo (emulsión de aceite en agua). Se estudió la estabilidad oxidativa durante el almacenamiento a 38°C. El resultado de este estudio indican que los extractos de tara etanólicos pueden ser adecuados para su uso en aplicaciones alimentarias, cosméticas y nutracéuticas, sin embargo el extracto de agua (acuoso) solo fue efectivo en las primeras etapas del proceso de oxidación.(23)

**Delgado M. “Efecto antimicrobiano del extracto etanólico de Caesalpinia spinosa “tara” sobre Staphylococcus aureus ATCC 25923 comparado con eritromicina.”; Perú: 2020.**

Para determinar el efecto antimicrobiano, el extracto etanólico fue obtenido mediante el método de maceración y filtración en concentraciones (25%, 50%, 75%, 100%) y para la prueba de sensibilidad, el método disco de difusión Kirby-Bauer. Los resultados fueron para eritromicina (21,32 mm), 100% (13,5 mm) y para el 25%, 50%, 75% inferior pero igual de eficaz.

Concluyendo que el tratamiento con eritromicina demostró ser más eficaz que el extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* con una eficacia menor.(24)

**Cornejo R. “Estudio comparativo in vitro sobre la eficacia antibacteriana del extracto alcohólico de *Caesalpinia Spinosa* (tara) al 40% y el Hipoclorito de Sodio al 5,25%; a las 24 y 48 horas, sobre el *Enterococcus Faecalis*”; Perú: 2019.**

Para determinar como un nuevo irrigante terapeutico, la *Cesalpinia Spinosa* fue sometida mediante el método de difusion en disco. Resultando que el hipoclorito de sodio al 5,25% presenta mayor eficacia antibacteriana en las primeras 24 horas, pero a las 48 horas el extracto alcohólico de *Caesalpinia spinosa* (Tara) al 40% presenta mayor eficacia antibacteriana. Concluyendo que el extracto alcohólico de *Caesalpinia Spinosa* en distintas concentraciones presenta eficacia antibacteriana sobre el *Enterococcus faecalis*.(25)

## **2.2 Marco Teórico**

### **2.2.1 Caries Dental:**

#### **2.2.1.1 Definición:**

La caries dental actualmente es considerada una disbiosis multifactorial, siendo la enfermedad más frecuente de la cavidad oral por el excesivo consumo de azúcares fermentados.(26)

En la antigüedad ya se tenía conocimiento de esta enfermedad, pero no es hasta la actualidad que con avances científicos se nos da conocer la importancia de la caries dental por la gran destrucción de estructura dentaria, siendo el punto de partida de las diferentes especialidades de la Odontología.(27)

La caries provoca una destrucción localizada sobre los tejidos duros de la estructura dentaria, inducida por los ácidos que están en los depósitos microbianos que se encuentran adherido a los dientes. Estos ácidos son resultado de eventos metabólicos que se producen en la biopelícula o placa dental que cubre el área afectada, iniciando así el proceso carioso.(28)(29)

### 2.2.1.2 Etiología de la caries dental:

Habiendo establecido que la caries dental es una enfermedad multifactorial infecciosa producto de una biopelícula bacteriana, el factor etiológico de mayor impacto para la formación de caries sería la frecuencia en el consumo de azúcares.(30)(31)

La triada de Keyes establecida en 1960 nos ayudó a entender la etiología de la caries dental que comprendía tres agentes (Huésped, microorganismos y dieta) que interactúan entre sí. Posteriormente en 1978 el Dr. Newbrun agregó el factor tiempo, argumentando que estos cuatro factores son esenciales para que inicie la formación de la caries. Con el tiempo se agregaron nuevos factores que ayudaron a comprender mejor la etiología de la caries dental.(32)(33)

Actualmente consideramos que el proceso carioso es la interacción de varios factores y no depende de los factores primarios, siendo los propios elementos ecológicos de la cavidad oral que favorecen su pronta aparición, entre ellos encontramos; la ausencia de la saliva y el excesivo consumo de carbohidratos como los principales causantes de la aparición de la caries dental en la ecología bucal.(27) Se puede explicar entonces que la caries como enfermedad multifactorial es la interacción compleja entre factores protectores y factores destructivos.(34)

Asimismo también se consideran a varios microorganismos, (*Streptococcus Mutans*, *Lactobacillus spp* y *Actinomyces*

*spp*) que influyen de manera gradual en el metabolismo y avance del proceso carioso, que dependerá de la cantidad y variedad de bacterias que se encuentren en la cavidad oral, de los cuales el *Streptococcus Mutans* es el de mayor impacto, por su patogenicidad como de las propiedades de la dicha bacteria.(30)(35)

### **2.2.1.3 Epidemiología de la caries dental:**

La caries dental es una de las enfermedades más prevalentes a nivel mundial, considerándose un problema de salud pública sobre todo en países de la región Latinoamericana. (36)

La OMS da a conocer en el año 2013, que el 90% de la población del Perú está afectada por enfermedades bucodentales.(37)

De acuerdo con los datos ofrecidos por el Ministerio de Salud del Perú (MINSA), un estudio realizado en el año 2012-2014, dio como resultado una prevalencia de caries global de 85.6%.(38)(2)

### **2.2.1.4 Factores de Riesgo Asociados:**

Toda enfermedad tiene factores de riesgo, que es cualquier cualidad o propiedad que aumenta la posibilidad de desarrollar una enfermedad.(2)

En la caries dental los factores de riesgo son muy variados que abarcan: experiencias pasadas con caries dental, hábitos de higiene oral, huésped, sustrato, etc. Todos estos factores puede ser medidos objetivamente, pero para un mayor entendimiento se recopilan en 3 grupos: (39)

- **Sistema de salud y servicios de salud bucal:** Abarca desde la disponibilidad, prevención u orientación curativa, si es centralizado o descentralizado y si la atención primaria es integral o no. Se aplica a todo centro o servicio de salud que tenga todos los puntos mencionados.
- **Factores de riesgo socioculturales:** Dependiendo de la comunidad o población, las personas asumen diferentes hábitos o costumbres que incluyen: educación, ocupación, ingresos, etnicidad, estilos de vida y soporte de redes sociales.
- **Factores de riesgo ambientales:** Comprende los servicios básicos y estado de salud de una población desde: agua potable, saneamiento, higiene y estado nutricional.(39)

## **2.2.2 Streptococcus Mutans:**

### **2.2.2.1 Definición:**

En las primeras etapas de la lesión cariosa el S. Mutans es predominantemente, por ser Gram positivo y mientras la



lesión cariosa avanza las bacterias Gram negativos y positivos predominarán.(40)

El S. Mutans es un coco Gram positivo, anaerobio facultativo que fue descrito por Clarke en 1924, el término coco es por la forma redonda en medio alcalino y cocobacilo por su forma ovalada en medio ácido, con un diámetro de 0.5-0.8 um.(12)(40)

La diversidad bacteriana va a depender del genoma de cada microorganismo, que influye en sus factores de virulencia. (41) El S. Mutans teniendo la capacidad de formar una biopelícula (placa dental), es parte de la microbiota de la cavidad oral y ha sido implicado como el predominante agente causal primario de la caries dental.(42)(40)

#### **2.2.2.2 Características:**

El S. Mutans, está dispuesto por simples cadenas, no móviles, con la capacidad de fermentar a los carbohidratos haciendo habitable a la placa bacteriana y varias bacterias. Permitiéndole cambiar en un medio de pH 7 (alcalino o básico) a pH 4.2 (ácido) aproximadamente dentro de 24 horas.(13)(43)

El S. Mutans y las bacterias acidógenas producen ácido láctico, propiónico, acético, fórmico y es a partir de la interacción con los carbohidratos (sacarosa, glucosa, fructuosa, etc.) que los ácidos se extienden hacia el esmalte,

proceso que se conoce como desmineralización. El proceso dinámico entre la desmineralización y remineralización, es el resultado del metabolismo microbiano, iniciando así el proceso de la caries dental.(44)(45)

Al ser anaerobia facultativa indica que no utiliza el O<sub>2</sub> para su crecimiento, es a partir de la interacción con la sacarosa que produce polisacáridos extracelulares a partir de 2 enzimas: la GTF (glucosiltransferasa) y la FTF (fructosiltransferasa). Estos polisacáridos extracelulares ayudarán a su protección y su patogenicidad del Streptococcus Mutans.(12)(13) (42)

### 2.2.2.3 Clasificación científica:

Dominio	Bacteria
Reino	Bacteria
Filo	Firmicutes
Clase	Bacilos
Orden	Lactobacillales
Familia	Streptococcaceae
Género	Streptococcus
<b>Especie</b>	<b>Streptococcus mutans</b>

(46)(47)

Su colonización es alrededor de los seis meses de edad, encontrándose de manera permanente desde la primera erupción dental. No hay suficientes estudios para determinar si hay relación entre la cantidad de S. Mutans y la incidencia de caries.(48)(13)

#### 2.2.2.4 Factor de Virulencia:

Los factores de virulencia o poder cariogénico más importantes en la productividad de la caries son: (49)(50)

- **Aciduricidad:** La capacidad de producir ácidos en un medio de pH ácido.(50)(27)
- **Acidogenicidad:** El S. Mutans fermenta los azúcares para elaborar ácido láctico, provocando que el pH baje y se desmineralice el esmalte.(27)(49)
- **Acidofilicidad:** El S. Mutans es tolerante a la acidez bombeando protones afuera de la célula.(43)
- **Producción de dextranasa:** Esta enzima puede liberar y regular la actividad de las glucanohidrolasas removiendo los productos finales hacia el glucano, que serán utilizadas como fuentes de energía para las bacterias.(49)(27)
- **Síntesis de glucanos y fructanos:** Polímeros, que a partir de la sacarosa son el resultado de las enzimas glucosil (GTF) y fructosiltransferasas (FTF). Ayudaran a adherirse al diente y serán usados como reservas de nutrientes.(27)(49)

- **Producción de polisacáridos extracelulares:**  
Como reserva y producción de ácidos a partir de la sacarosa, durante periodos largos.(27)(50)

### 2.2.3 *Caesalpinia Spinosa*:

#### 2.2.3.1 **Definición:**

Originaria del Perú, también denominada “Taya” o “Tara” con el nombre científico *Caesalpinia Spinosa*, es usada desde la época prehispánica e incaica como medicina folklórica o tradicional. Siendo los departamentos: Cajamarca, La Libertad, Ayacucho y Tacna los principales productores, para la obtención del ácido tánico y materia prima para los hidrocoloides alimenticios.(7)(51)

Según la OMS, el 80% de la población mundial se sujeta principalmente a la medicina tradicional.(52)

*Caesalpinia spinosa* perteneciente a la familia de los *Caesalpiniaceae*, con más de 500 especies en todo el mundo exhiben una amplia variedad de propiedades farmacológicas: antiulcerosas, antiinflamatorias, etc.(53) Estas propiedades son aprovechadas desde la antigüedad para sus múltiples aplicaciones por ejemplo: fuente de taninos, goma y propiedades propias de las semillas.(54)

### 2.2.3.2 Descripción Botánica:

Considerada una de las principales exportaciones del Perú, es también conocida científicamente como: *Ponciana spinosa*, *Caesalpinia pectinata*, *Caesalpinia tinctoria*, *Coulteria tinctoria*, *Tara spinosa* (Molina), *Tara tinctoria* Molina.  
(55)(56) Descripción Botánica:

**Árbol o arbusto:** Pueden alcanzar una altura de 5 m de alto, en casos pequeños de 2 a 3 m, fuste o caña corto, cilíndrico, glabro áspero, a veces torcido y de color gris.(56)(7)(55)

**Tronco y Ramas:** El tronco contiene una corteza leñosa y espinosa de coloración marrón claro o gris oscuro. En varios casos las ramas comienzan desde la base dando ramillas espesamente pobladas, tiene la forma retorcida y con espinas de 4 mm de largo.(7)(55)

**Hojas:** Tiene una forma de pluma, bipennadas, dispuestas en espiral alternadas y color verde oscuro, mide entre 8 a 12 cm de largo (peciolo 2-3 cm, raquis 3-5-7 cm), con folios de 6 a 8 de pares opuestos, pinas de 2 a 3 pares opuestos, base asimétrica, mucronado diminuto, 7 a 8 pares de nervaduras secundarias. (7)(56)(55)

**Flores:** Color amarillo rojizo, hermafroditas, en racimos de 8 a 15 cm de largo, en forma de cáliz tubular de 3 mm de longitud orbiculares.(7)(55)

**Frutos:** En forma de vainas o legumbres, explanadas, encorvadas e indehiscentes que miden aproximadamente de 6 a 11 cm de largo por 2 a 3 cm de ancho, mesocarpio arenoso, esponjoso y poseen un color rosado cuando están inmaduros y color naranja rojizo cuando están maduros. En su interior contienen de 9 a 12 semillas o granos de forma ovoide, de 0.6 a 0.7 cm de diámetro, arriñonados, ligeramente aplanadas y de color pardo marrón o negruzco cuando están maduras.(7)(55)(56)

El árbol de la Tara está distribuido por toda Latinoamérica y es exportado a países lejanos como: China, India y Marruecos. Cada árbol tiene la capacidad de producir de 20 kg a 40 kg de vainas o frutos, cosechando 2 veces al año.(7)(55)

Dependiendo del tipo de clima y suelo, el árbol de la Tara da frutos cada 3 a 4 años, con un promedio de vida de 100 años y una ocupación de área de 10 m<sup>2</sup>.(7)

### 2.2.3.3 Taxonomía:

Reino	Plantae
Filo	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Caesalpiaceae
Género	Caesalpinia
<b>Especie</b>	<b>Caesalpinia Spinosa</b>

(7)(57)(ANEXO 9)

### 2.2.3.4 Distribución Geográfica:

La Tara o Taya está distribuida geográficamente desde Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia hasta el norte de Chile. Siendo Perú el productor del 80% de la producción mundial.(7)(56)

La producción de la Tara en el Perú es por medio de la recolección silvestre, se encuentra en valles semiáridos y en las lomas costeras entre 1000 a 3100 msnm. Las regiones productoras más importantes son: Cajamarca (41%), Ayacucho (16%), La Libertad (13%), Huánuco (13%), actualmente hay nuevas iniciativas que abarcan Ica y Lambayeque.(7)(56)

### 2.2.3.5 Hábitat:

Naturalmente se encuentra en zonas semiáridas y en ecosistemas de la costa y sierra, con una precipitación de lluvia anual de 230 a 500 mm. Abarcando toda la vertiente del Pacífico desde 800 hasta 3150 msnm, se le considera un arbusto que está adaptado a todo tipo de climas tropicales y subtropicales y tipos de suelo desde; arenosos, silíceos, arcillosos hasta pedregosos. Usado como cerco, árbol de sombras y ornamentales.(7)(56)(55)

Adquieren diferentes nombres dependiendo de su ubicación geográfica: Colombia (dividivi en tierra fría, guarango, cuica, serrano o tara), Ecuador (vinillo o guarango), Bolivia, Chile, Venezuela (tara y acacia amarilla) y Europa (dividivi de los Andes).(7)

Tiene la denominación de planta rústica debido a la resistencia que tiene a las sequías, plagas, enfermedades, etc. Las Variables climáticas más importantes son(7):

- **Temperatura:** Entre los 12°C a 18°C llegando a tolerar 20°C
- **Precipitación:** Entre los 200 a 750 mm.

En periodo de lluvias es donde se hacen las plantaciones para la filtración del agua, por año crece en promedio de 8 a 15 cm normalmente. La producción generalmente es casi todo el año.(8)



### **2.2.3.6 Composición Química:**

El análisis químico fue obtenido analizando 6 propiedades: humedad, proteínas, cenizas, fibra bruta, extracto etéreo y carbohidratos. (7)

El análisis de los frutos de la Tara (semilla y la vaina) están constituidos por: Humedad 11.70%, Proteínas 7.17%, Cenizas 6.24%, Fibra bruta 5.30%, Extracto etéreo 2.01%, Carbohidratos 67.58%.(7)(56)

Las vainas de la Tara, tienen la mayor concentración de taninos entre el 40% y 60%.(7)

### **2.2.3.7 Taninos:**

Los Taninos son sustancias químicas, orgánicas y polifenólicas, de origen vegetal abundante en todos los frutos y plantas, por ejemplo: frijoles, legumbres, uvas, mandarinas, etc. Es mediante de estos taninos que se fabrican diferentes sustancias y elementos que son aprovechados para su uso comercial:(55)

- a. El ácido gálico como: antioxidante para el aceite, blanqueante o decolorante cervecera, fotografía, tintes y productos farmacológicos.(7)
- b. De forma directa pueden ser utilizados

industrialmente por ejemplo: obtención de cuero, síntesis de adhesivos y plásticos, conservación de instrumentos de pesca como bactericida y por su acción anticorrosiva como parte de las pinturas.(16)

- c. Industrialmente forman parte de los medicamentos gastroenterológicos, para curar cicatrices por su efecto astringente, antiinflamatorios, antisépticos, antimicóticos, antibacterianos, etc. Teniendo la capacidad de formar complejos con las proteínas, polisacáridos y los carbohidratos.(7)
- d. Los taninos al ser más abundantes en las vainas, cuando se muelen o trituran constituyen el polvo de la tara que posteriormente mediante técnicas de maceración se obtiene el extracto tánico que es especialmente útil en la industria de la curtiembre.(58)

#### **2.2.3.7.1 Propiedades Químicas:**

La *Caesalpinia Spinosa* al tener varios efectos beneficiosos para la salud de los seres humanos. Se tiene una amplia variedad de compuestos bioactivos como: alcaloides, esteroides, flavonoides, terpenoides y tocoferoles. Va a depender específicamente de que parte de la planta se va a aislar o utilizar.(59)

Los taninos están condensados por moléculas que contienen la función de fenol o ácido fénico, a su vez son componentes de los flavonoides.(59)

Químicamente se dividen en taninos hidrolizables o pirogálicos y condensados o pirocatéquicos. Para que puedan establecer una buena combinación con las proteínas sus pesos moleculares deben ser superior a 500 g/mol e inferior a 3000 g/mol. Si no están dentro de los valores establecidos no pueden aproximar a los sitios activos de las proteínas.(60)(56)

- **Taninos Hidrolizables**

Está compuesto por una molécula glúcida sobre la cual se adhieren cuerpos fenólicos. Se hidrolizan fácilmente por ácidos (enzimas) en azúcar o polihidroalcohol y en ácido carboxílico fenólico. Dependiendo del origen del ácido carboxílico fenólico se dividen en: galotaninos que producen ácido gálico y elagitaninos que producen ácido hexahidroxidifénico. Teniendo cierta actividad anticancerígena, antidiabética y antioxidante. (61)

- **Taninos Condensados**

Llamados también proantocianidinas son de

origen poliflavonoides y están conformado por cadenas de unidades de flavan-3-ol. Son muy resistentes a la hidrólisis, la más común son las procianidinas y sufren una polimerización a la forma amorfa de flobafenos o taninos rojos, por la acción de los ácidos. Poseen una actividad antioxidante, antibacterial y bacteriostático. (61)

#### **2.2.3.7.2 Principales Usos:**

- Fabricación de plásticos y adhesivos.
- Curtido de cueros.
- Clarificación de vinos.
- Reemplazo de la malta para dar cuerpo a la cerveza.
- Industria textil.
- Industria fotográfica.
- Elaboración de aceites.
- Protección de metales.
- Industria gráfica.
- Taninos para el curtido de cueros.
- Derivado de las gomas o hidrocoloides como: estabilizador y mejoramiento en la consistencia de alimentos, sopas, ketchup, galletas, helados, emulsionantes o espesantes, medicina, producción de papel, acción coagulante, lubricante, comida para animales y bebés.

- Derivado de Polvo (taninos): por su acción anticorrosiva para: pinturas, barnices y esmaltes.
- Medicina: Por sus efectos astringentes, antiinflamatorios, antisépticos, antimicóticos, antibacterianos.
- Aglutinante para pinturas.
- Medicina tradicional; dolor de garganta, heridas, estomatitis y fiebre. (51)(62)

#### **2.2.4 Uso de plantas medicinales en Odontología:**

El Perú está considerado entre los 12 países con más diversidad biológica, por la gran importancia en el uso de la medicina tradicional. Conocer sus principios activos y el correcto uso del conocimiento científico y aplicarlo en el campo de la odontología serán los beneficios que ofrece a la población en el aspecto económico y terapéutico.(6)

Se calcula mundialmente que el 25% de los medicamentos modernos tiene un origen en las plantas medicinales.(63)

Según García Martín, la investigación de una planta medicinal debe seguir una metodología:(6)

- a. Etapa I:** Caracterización fotoquímica preliminar que implica: preparación de un informe bibliográfico, recolección de la planta a estudiar, preparación del extracto.(6)

- b. Etapa II:** Estudio de especificaciones de la calidad del extracto como: los ensayos químicos que contengan técnicas cromatográficas, desarrollar técnicas analíticas y fisicoquímicos que nos permitan clasificarlo farmacológicamente y la concentración del extracto.(6)
  
- c. Etapa III:** Aislamiento y elucidación estructural del principio activo, solo se aplicará cuando sea de interés como: métodos de fraccionamiento de mayor selectividad, obtener una técnica de extracción a mayor escala y determinación de la estructura química.(6)
  
- d. Etapa IV:** Las especificaciones de la calidad del fitomedicamento según: la conformación de una forma farmacéutica de acuerdo a un protocolo de calidad con pruebas cualitativas y cuantitativas y pruebas microbiológicas.(6)

### **2.2.5 Clorhexidina:**

#### **2.2.5.1 Concepto:**

La higiene bucal es un conjunto de cuidados, siendo la clorhexidina (CHX) el agente antibacteriano y antiséptico de más amplio espectro, mejorando la adhesión de las restauraciones y reduciendo la proliferación de placa bacteriana (biopelícula); mediante la inhibición del crecimiento de enzimas.(64)(65)

### **2.2.5.2 Mecanismos de Acción:**

El mecanismo de acción de la CHX se lleva a cabo mediante: una inhibición del crecimiento de la biopelícula y desarrollo bacteriano y permeabilidad del diente. Las concentraciones más usadas son: 0.12% y al 0.2%.(66)

La bisbiguanidad (dicatiónica) de la Clorhexidina, produce un desequilibrio osmótico que adherida a las mucinas salivales (reducción de películas y placa) y afectando la permeabilidad de las bacterias a la superficie del diente, le permite permanecer en los tejidos orales durante varias horas después del enjuague.(67)(68)

Se inicia con una molécula dicatiónica, adheriéndose a la membrana celular bacteriana, hidroxíapatita y demás complejos microbianos. En bajas concentraciones, hay aumento de la permeabilidad permitiéndole la filtración de componentes intracelulares (fósforo y potasio), este proceso es conocido como efecto bacteriostático. En altas concentraciones se obtiene una precipitación en el citoplasma de las bacterias resultado la muerte celular, conocido como efecto bactericida.(66)(67)

### 2.2.6 Definición de Términos:

**Extracto etanólico:** Concentración líquida, obtenida por la combinación de un solvente; alcohol o etanol y un concentrado en polvo o líquido de una planta o parte de ella. Dando como resultado una solución de concentraciones de alcohol porcentuales.(69)

**Extracto acuoso:** Extracto líquido compuesto por una especie orgánica (plantas) en agua o agua destilada. El presente extracto no tiene sedimento y el color y aroma son suaves. Son utilizados para uso cosmético y productos alimenticios.(70)

**Halo de inhibición:** Espacio periférico alrededor del disco impregnado con solución antimicrobiana (*Caesalpinia Spinosa*), donde no hay crecimiento bacteriano o de otro microorganismo, según CLSI.(71)



## CAPÍTULO III

### HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

#### 3.1 Hipótesis:

**H0:** El extracto acuoso y etanólico de la *Caesalpinia spinosa* (Tara) no inhibe el crecimiento bacteriano del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175.

**H1:** El extracto acuoso y etanólico de la *Caesalpinia spinosa* (Tara) inhibe el crecimiento bacteriano del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175.

#### 3.2 Operacionalización de Variables de Estudio:

VARIABLES DE ESTUDIO		INDICADORES	CATEGORIZACIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN
Agentes Antibacterianos	Extracto acuoso de <i>Caesalpinia Spinosa</i> (Tara)	Dilución	Extracto acuoso de la <i>Caesalpinia Spinosa</i> al 25%, 50%, 75%, 100%	Nominal
	Extracto etanólico de <i>Caesalpinia Spinosa</i> (Tara)	Dilución	Concentración del extracto etanólico de la <i>Spinosa</i> 25%, 50%, 75%, 100 %	Nominal
	Clorhexidina 0.12%	Disolución	Concentración al 0.12%	Nominal
Efecto antibacteriano frente a colonias del <i>Streptococcus mutans</i>	Extracto acuoso de <i>Caesalpinia Spinosa</i> (Tara)	Medida del diámetro de inhibición bacteriana al 25% 50% 75% 100%, escala de Duraffourd	Nula (-): Un diámetro inferior a 6 mm. Sensible (+): Un diámetro entre 7 a 14 mm. Muy sensible (++) : Un diámetro entre 15 y 19 mm. Sumamente sensible (+++): Un diámetro superior a 20 mm.	Ordinal
	Extracto etanólico de <i>Caesalpinia Spinosa</i> (Tara)			
	Clorhexidina 0.12%	Medida del diámetro de inhibición, Duraffourd		

## CAPÍTULO IV

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 4.1 Diseño de la investigación:

- Es un estudio experimental, las variables fueron sometidas a experimentación de tal forma que las concentraciones de la *Caesalpinia Spinosa* fueron controladas de manera intencional e independiente, consecuentemente se describieron los resultados.

#### 4.2 Tipo de investigación:

- Experimental: Debido a que fue de manera *in vitro* y trabajado en estados acuoso y etanólico de la *Caesalpinia Spinosa*.
- Transversal: Es de tipo transversal debido a que este estudio se ejecutó y se midió solo una vez, obteniendo así los resultados y la comparación entre los extractos.
- Prospectivo: Porque fueron datos propios para la investigación, se realizó la observación y examinación de los resultados transcurrido el tiempo estimado de primera fuente.
- Analítico: Es de tipo analítico porque se planteó una hipótesis en la cual se buscó el estudio del efecto antibacteriano y se obtuvo más de una variable es decir fue bivariado para que de esta manera se pueda realizar un correcto estudio y poder determinar las posibles variaciones.

### **4.3 Ámbito de estudio:**

El presente estudio se desarrolló en la Universidad Privada de Tacna específicamente en la Facultad de Ciencias de la Salud, en el laboratorio de Microbiología con el propósito de emplear las propiedades antibacterianas del extracto etanólico y acuoso de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) en el ámbito odontológico.

### **4.4 Población y muestra:**

Conformada por las colonias de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 y el conjunto de cultivo de placas Petri, utilizando los extractos acuoso y etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) en diferentes concentraciones evaluando así el efecto antibacteriano.

#### **4.4.1 Criterios de inclusión:**

- Cepa de “*Streptococcus mutans* ATCC 25175”.
- Gluconato de Clorhexidina al 0,12%.
- Vainas de “*Caesalpinia Spinosa*” en buen estado, sin hongos.

#### **4.4.2 Criterios de exclusión:**

- Placas Petri contaminadas en el estudio de cultivo.
- Colonias de *Streptococcus mutans* contaminadas.
- Vainas de “*Caesalpinia Spinosa*” en mal estado, con hongos.

## **4.5 Instrumentos de Recolección de datos:**

### **4.5.1 Coordinación:**

- Se coordinó con la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna mediante un permiso, para el uso del laboratorio de Microbiología.
- Una vez obtenido dicho permiso, se presentó al Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud y se coordinó con el Biólogo a cargo del laboratorio de la Facultad, con el fin de poder ejecutar dicho proyecto.

### **4.5.2 Técnicas de recolección de los datos:**

- La técnica utilizada fue observación directa. Los datos obtenidos fueron registrados en una ficha de recolección de datos para su posterior análisis.

### **4.5.3 Ficha de recolección de datos:**

- La ficha fue diseñada de manera exclusiva para registrar el diámetro de los halos de cada concentración en mm (ANEXO 1).
- Dicha ficha se utilizó para poder recolectar datos de los resultados obtenidos, este procedimiento se realizó mediante el programa Microsoft Office Excel para su procesamiento.

- Los datos obtenidos en el procesamiento se transfirieron a un programa de análisis estadístico SPSS Statistics versión 22.0, siendo analizados ordenadamente de acuerdo a su origen.
- Finalmente, los resultados se presentaron en tablas y gráficos estadísticos con el fin de dar respuesta al problema y a los objetivos de la investigación.

#### **4.5.4 Instrumentos:**

##### **4.5.4.1 Equipos:**

- Centrífuga Greet med.
- Balanza analítica Sartorius Basic.
- Estufa Memmert.
- Autoclave Lab. Companion 46.
- Equipo de Vórtex MS1 Minishaker IKA.
- Balanza electrónica Denver Instrument.
- Incubadora Binder.
- Jarra de Anaerobiosis BBL Gas Pak.

##### **4.5.4.2 Biomateriales de cultivo, bacteria y reactivos:**

- Bacteria Streptococcus mutans ATCC 215175 Gem Lab.
- Agar Brain Heart Infusion Diagnostici Liofilchem.
- Caldo Brain Heart Infusion Diagnostici Liofilchem.
- Clorhexidina al 0,12% Perio Aid.
- Alcohol al 70° Alkofarma.

- Agua destilada Alkofarma.

#### **4.5.4.3 Materiales de Laboratorio:**

- Micropipeta de 10  $\mu$ l Boeco Germany
- Micropipeta de 100  $\mu$ l Boeco Germany
- Micropipeta de 1000  $\mu$ l Boeco Germany
- Matraces 100 ml Shott Duran
- Matraces 250 ml Shott Duran
- Matraces 500 ml Shott Duran
- Pipeta graduada de 10 ml Boeco Germany
- Pipeta graduada de 15 ml Boeco Germany
- Pipeta graduada de 20 ml Boeco Germany
- Frascos de vidrio de 250 ml Boeco Germany
- Frascos de vidrio de 500 ml Boeco Germany
- Frascos color ámbar de 30 ml YB 440
- Vaso precipitado de 250 ml Boeco Germany
- Vaso precipitado de 400 ml Boeco Germany
- Vaso precipitado de 600 ml Boeco Germany
- Probeta de 100 ml LMS Germany
- Tubos de ensayos de 10 ml Pirex
- Tubos de ensayos de 10 ml Pirex 47
- Tubos de ensayos con tapa de 20 ml Pirex

#### **4.5.4.4 Otros:**

- Campo de trabajo descartable First Class
- Licuadora portátil Oster
- Manoplas Greal Glove

- Mascarilla N95
- Gorro descartable R&G
- Mandil de laboratorio
- Soporte universal de laboratorio
- Algodón Arcángel
- Papel aluminio Triple B
- Papel toalla Suave
- Espátula Zhermack
- Pinzas rectas N° 48
- Papel filtro whatman N°42 y 4 GE Healthcare life sciences
- Papel kraft
- Marcador Negro Artesco
- Regla Artesco
- Tips para micropipeta 1000 µl Global Roll
- Encendedor Bic
- Cintas adhesivas masking tape Faber Castell
- Tubos Falcon de 15 ml
- Hisopos de madera estéril Marco
- Hojas Bond
- Ron de quemar
- Tips para micropipeta 2000 µl Global Roll
- Placas Petri descartable Samplix
- Calculadora Escrimex

## CAPÍTULO V

### PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS

#### 5.1 Recolección de la muestra:

##### 5.1.1 Recolección vegetal de la *Caesalpinia Spinosa*:

- La recolección de la muestra se obtuvo del “Vivero jardín Botánico Casa Verde” de la provincia de Tacna, ubicado en la Av. Jorge Basadre Grohman Oeste N° 430.
- En el laboratorio de Microbiología, la muestra vegetal paso por una selección minuciosa, descartando las vainas enfermas, con hongos y en mal estado, posteriormente se realizó la identificación Taxonómica de la muestra en el “Laboratorio de Taxonomía” de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. (ANEXO 8)
- Una vez recaudada la muestra, se lavaron las vainas de *Caesalpinia spinosa* (taya) con agua destilada y se dejó orear, seguidamente las vainas fueron envueltas en papel kraft y se colocaron a secar en la estufa a 40°C por 48 horas.
- Una vez seca la muestra se procedió a separar la cáscara de las vainas de la *Caesalpinia Spinosa*, para obtener un polvo homogenizado con la ayuda de una licuadora.

##### 5.1.2 Procesamiento del extracto acuoso de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara):

- Se pesaron 50 g de polvo de *Caesalpinia Spinosa* que se colocaron en un frasco Boeco, luego se agregó 200 ml agua destilada y por último el frasco fue envuelto con papel aluminio dejándose



macerar en ausencia de luz y a temperatura ambiente por 7 días y agitándose manualmente durante 10 minutos 2 veces al día.

- Posteriormente se procedió a filtrar 2 veces con papel filtro Whatman N° 4; obteniéndose una solución acuosa de *Caesalpinia Spinosa*.
- Seguidamente se realizó el centrifugado del extracto acuoso en Tubos Falcon de 15 ml durante 10 minutos, obteniéndose el 100% del extracto acuoso. A partir de este extracto se preparó las concentraciones de 25%, 50%, 75% disueltas en agua destilada:
  - Para la obtención de una concentración al 75% se utilizó: 30 ml de extracto acuoso con 10 ml de agua destilada.
  - Para la obtención de una concentración al 50% se utilizó: 20 ml de extracto acuoso con 20 ml de agua destilada.
  - Para la obtención de una concentración al 25% se utilizó: 10 ml de extracto acuoso con 30 ml de agua destilada.
- Finalmente se colocaron en frascos ámbar estériles, conservándolos en la refrigeradora hasta su posterior utilización.

#### 5.1.3 Procesamiento del extracto etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara):

- En un frasco de vidrio Boeco, se agregó 50 g de polvo de nuestra *Caesalpinia Spinosa*, luego se agregó 500 ml de alcohol al 70<sup>o</sup>, frasco que fue envuelto con papel aluminio dejándose macerar en ausencia de luz y a temperatura ambiente por 7 días y agitándose manualmente durante 10 minutos 2 veces al día.
- Posteriormente se procedió a filtrar 2 veces con papel filtro Whatman N° 4; obteniéndose una solución etanólica de *Caesalpinia*

Spinosa.

- Finalmente se llevó a la estufa a 50°C para su deshidratación por 7 días eliminando todo el etanol contenido, tornando la apariencia de cristal y mediante un mortero de porcelana se trituró, obteniendo 12 gr de muestra fina.
- Seguidamente se agregó alcohol de 70°GL, obteniéndose el 100% del extracto etanólico. A partir de este extracto se preparó las concentraciones de 25%, 50%, 75% disueltas en alcohol de 70°GL:
  - Para la obtención de una concentración al 75% se utilizó: 30 ml de extracto etanólico con 10 ml de alcohol de 70°GL.
  - Para la obtención de una concentración al 50% se utilizó: 20 ml de extracto etanólico con 20 ml de alcohol de 70°GL.
  - Para la obtención de una concentración al 25% se utilizó: 10 ml de extracto etanólico con 30 ml de alcohol de 70°GL.
- Finalmente se colocó en frascos ámbar, conservándolos en la refrigeradora hasta su posterior utilización.

## 5.2 Obtención de las cepas bacterianas:

- Se utilizó una cepa bacteriana estándar de colonias de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 obtenidas del Laboratorio de GenLab del Perú.

### 5.2.1 Preparación del medio de cultivo Agar:

- Se empleó 20 g de BHA en un frasco de vidrio Boeco de 500 ml, luego se agregó 390 ml de agua destilada, agitándose lentamente,

para obtener una mezcla uniforme, se dejó en autoclave por 40 minutos a 121°C.

- Seguidamente el medio de BHA se concentró en placas Petri (15 ml aprox.), dejando un grosor de 4 mm aproximadamente y dejándose enfriar por 10 minutos aprox.
- Finalmente se realizó la prueba de esterilidad (control de calidad durante 24 horas) colocando las placas Petri en la estufa a  $36 \pm 1^\circ\text{C}$  durante 24 horas para su posterior utilización.

#### 5.2.2 Activación del *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175):

- Para su activación, se dejó la bolsa que contiene la cepa de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175) sin abrir, para que se adapte a la temperatura ambiente seguidamente se abrió y se apretó la ampolla en la parte superior que contiene el líquido hidratante mezclándose con la parte inferior que contiene el *Streptococcus mutans* (ATCC 25175) liofilizado en un pellet. Manteniéndolo en posición vertical, se golpeó sobre la parte inferior de la ampolla para facilitar el flujo del líquido con el *Streptococcus mutans* (ATCC 25175), para obtener un sedimento homogenizado.
- Inmediatamente por medio de la técnica de sembrado por extensión (hisopado) se colocó aproximadamente 1 ml de la bacteria, mediante un hisopo sobre 2 placas de Agar BHA, la incubación fue en un ambiente anaerobio colocando las placas Petri en la Jarra de Anaerobiosis dentro de la estufa, acompañado de un sobre de GasPak EZ Campy Container System que favorece el aislamiento y cultivo de la bacteria a una temperatura de  $36 \pm 1^\circ\text{C}$  durante 48 horas.
- Posteriormente de las 2 placas de BHA se transfirió con un asa bacteriológica a cuatro tubos de colonias que contenían 8 ml de

BHI y estas fueron colocadas en la Jarra de Anaerobiosis e incubadas durante 24 horas en microaerofilia dentro de la estufa.

### 5.3 Susceptibilidad del extracto acuoso y etanólico:

- Mediante un hisopo estéril se embebió en el tubo que contenía la cepa de BHI a una distancia de 10 cm de la flama del mechero y se procedió al sembrado de las placas Petri con BHA, estirándolo 10 veces y dejándolo secar de 3 a 5 minutos.
- Con una pinza estéril de punta fina se colocó sobre el cultivo de *Streptococcus Mutans* de placas Petri, los discos de papel filtro de 6 mm previamente estériles, que fueron humedecidos con las respectivas concentraciones de *Caesalpinia Spinosa* y el grupo control con Gluconato de Clorhexidina 0,12%. Las placas Petri se dejaron a una T° ambiente para que el disco absorba el medio de cultivo y así permita la difusión radial del extracto antimicrobiano selectivo. Posteriormente se incubaron durante 48 horas a una T° de 37°C, colocándoles en una posición invertida, este proceso es necesario para el desarrollo de la *Streptococcus Mutans* y de la formación de halos de inhibición.

#### 5.3.1 Lectura:

- Una vez transcurrido dicho tiempo, se procedió a la medición y la interpretación de la zona que circunda el disco, (halo de inhibición) tomando un registro en milímetros, mediante el compás de Vernier.
- Para la interpretación de los resultados obtenidos se fundamentó en la medición de la escala de Duraffourd y Lapraz, que consideran la efectividad antibacteriana según los halos de crecimiento:

- Nula (-): Un diámetro inferior a 6 mm.

- Límite Intermedio (Sensible +): Un diámetro entre 7 a 14 mm.
- Sensibilidad media (Muy sensible ++): Un diámetro entre 15 a 19 mm.
- Sumamente sensible (S.S. +++): Un diámetro superior a 20 mm.

#### 5.4 Cromatografía:

- Para un análisis físico-químico del EECS y EACS se coordinó con el “Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad” de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Bioquímicas y Biotecnológicas de la Universidad Católica de Santa María, con sede en la ciudad de Arequipa en el Perú. De igual manera se solicitó al laboratorio certificado de la realización del ensayo, iniciándose el ensayo el 07 de Enero del 2020 (ANEXO 3).

## **RESULTADOS**

En análisis por cromatografía en capa fina realizado a los extractos se obtuvo los informes N° ANA07A20.004465B correspondiente al extracto acuoso y N° ANA07A20.004465A correspondiente al extracto etanólico, donde se identificó la presencia de terpenos, di-terpenos y terpenoidales como metabolitos secundarios (ANEXO 3) (ANEXO 5).

Manchas correspondientes a los metabolitos secundarios hallados en los extractos: acuoso y etanólico de la *Caesalpinia spinosa* (ANEXO 4) (ANEXO 6).

Se observó que el promedio de halo inhibitorio se incrementa a medida que la concentración del extracto etanólico de *Caesalpinia Spinosa* (tara) aumenta, mientras que con la muestra del extracto acuoso de *Caesalpinia Spinosa* (tara) no muestra reacción en ninguna de sus concentraciones.

**TABLA Nro. 01.**

**ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE LA  
CAESALPINIA SPINOSA AL 25%, 50%, 75%, 100% Y GLUCONATO DE  
CLORHEXIDINA 0,12%**

<b>Agentes antibacterianos</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
EECS al 25%(mm)	8	7.2888	1.15160	5.44	9.54
EECS al 50%(mm)	8	7.9263	1.16566	6.78	10.04
EECS al 75%(mm)	8	11.4263	1.51450	9.18	13.62
EECS al 100%(mm)	8	12.6213	0.51468	12.08	13.42
GC 0,12%(mm)	8	19.6838	0.73380	18.88	20.77

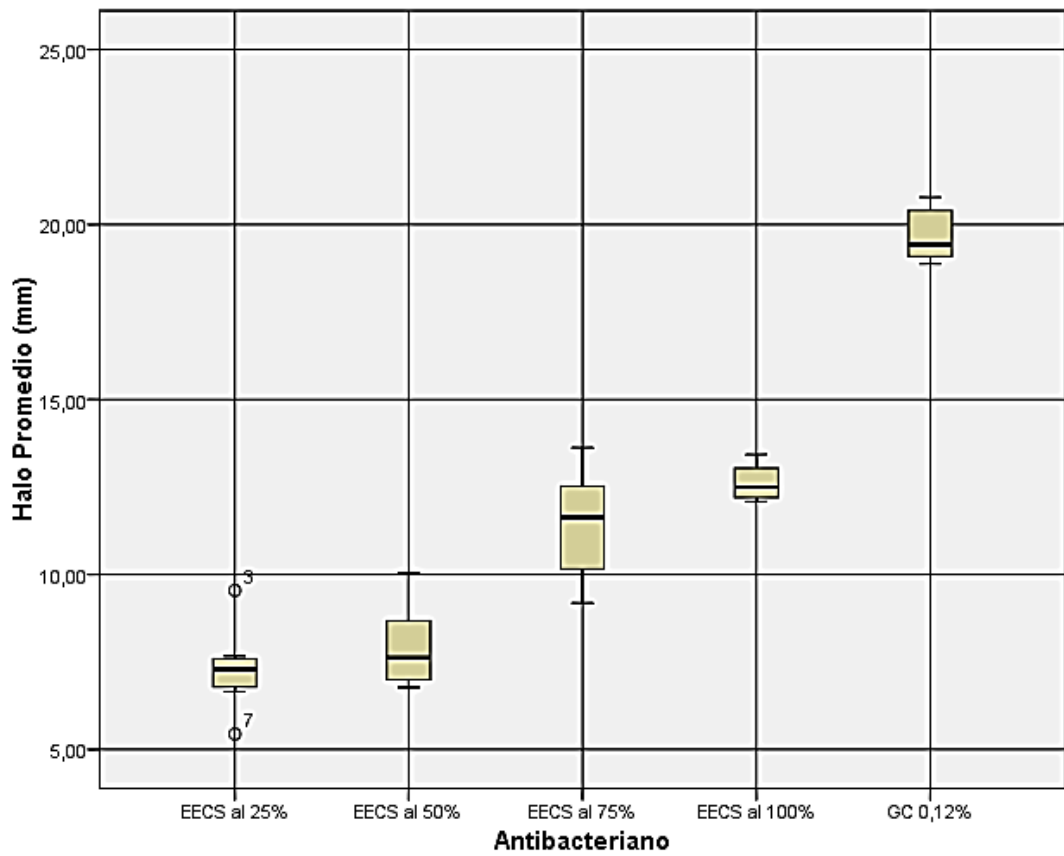
**Fuente:** Ficha de recolección de datos

EECS: Extracto etanólico de Caesalpinia Spinosa.

GC: Gluconato de clorhexidina.

**GRÁFICO Nro. 01**

**DIAGRAMA DE CAJA DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE LA CAESALPINIA SPINOSA AL 25%, 50%, 75%, 100% Y GLUCONATO DE CLORHEXIDINA 0,12%.**



**Fuente:** Ficha de recolección de datos  
EECS: Extracto etanólico de Caesalpinia Spinosa.  
GC: Gluconato de clorhexidina.



## **INTERPRETACIÓN**

Se observa en la Tabla Nro. 01 los resultados de los estadísticos descriptivos para el extracto etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* al 25 % de concentración, corresponde a un mínimo de 5,44 mm, un máximo de 9,54 mm, con un promedio de 7,2888 mm y una desviación estándar de 1,15160 mm.

En el extracto etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* al 50 % de concentración se tiene un mínimo de 6,78 mm, un máximo de 10,04 mm, con un promedio de 7,9263 mm y una desviación estándar de 1,16566 mm.

Para el extracto etanólico de *Caesalpinia Spinosa* al 75 % de concentración presenta un mínimo de 9,18 mm, un máximo de 13,62 mm, con un promedio de 11,4263 mm y una desviación estándar de 1,51450 mm.

Para el extracto etanólico de *Caesalpinia Spinosa* al 100 % de concentración muestra un mínimo de 12,08 mm, un máximo de 13,42 mm, con un promedio de 12,6213 mm y una desviación estándar de 0,51468 mm.

Para el Gluconato de Clorhexidina al 0,12% presenta un mínimo de 18,88 mm, un máximo de 20,77 mm, con un promedio de 19,6838 mm y una desviación estándar 0,73380 mm.

La Figura Nro. 01 muestra el diagrama de caja del extracto etanólico de *Caesalpinia Spinosa* en diferentes concentraciones y gluconato de clorhexidina 0,12% con su respectiva distribución de datos.

## CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Comprobaremos si los diámetros de los halos de crecimiento (mm) cumple con el criterio de normalidad basándonos en la prueba de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk por medición y grupo de estudio.

**TABLA Nro. 02**  
**PRUEBAS DE NORMALIDAD**

	Agente Antibacteriano	Kolmogorov -Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro -Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Halo promedio (mm)	EECS al 25%	0,245	8	0,171	0,923	8	0,454
	EECS al 50%	0,202	8	0,200*	0,888	8	0,224
	EECS al 75%	0,169	8	0,200*	0,962	8	0,831
	EECS al 100%	0,188	8	0,200*	0,877	8	0,176
	GC 0,12%	0,203	8	0,200*	0,889	8	0,229

**Fuente:** Ficha recolección de datos

\*: Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a: Corrección de la significación de Lilliefors.

H<sub>0</sub>: Los datos se distribuyen de manera normal.

H<sub>1</sub>: Los datos se distribuyen de manera No normal

EECS: Extracto etanólico de *Caesalpinia Spinosa*.

GC: Gluconato de Clorhexidina.

Los resultados que se muestran en la Tabla 2, corresponden a las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk. La Tabla 2 muestra que los

valores  $p$  ó significancia son mayores a 0,05 y aceptamos  $H_0$ . Por lo tanto, debe usarse una prueba Paramétrica.

Luego, elegimos la prueba paramétrica de Análisis de varianza (ANOVA).

**TABLA Nro. 03**  
**RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE VARIANZA**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Halo promedio (mm)	Entre grupos	786,595	4	196,649	170,052	0,000
	Dentro de grupos	40,474	35	1,156		
	Total	827,069	39			

**Fuente:** Ficha recolección de datos

Se realiza la prueba de ANOVA para demostrar la diferencia de medias entre los resultados del efecto antibacteriano de las diferentes concentraciones de la *Caesalpinia Spinosa* y gluconato de clorhexidina. De acuerdo a la Tabla 3, se puede ver que el  $p$  - valor o significancia es menor a 0,05 por lo tanto existe diferencias de las mediciones del Halo en milímetros de crecimiento entre los grupos estudiados.

Adicionalmente, consideraremos una prueba POST HOC para comparaciones múltiples.

**TABLA Nro. 04.**

**COMPARACIONES MÚLTIPLES**

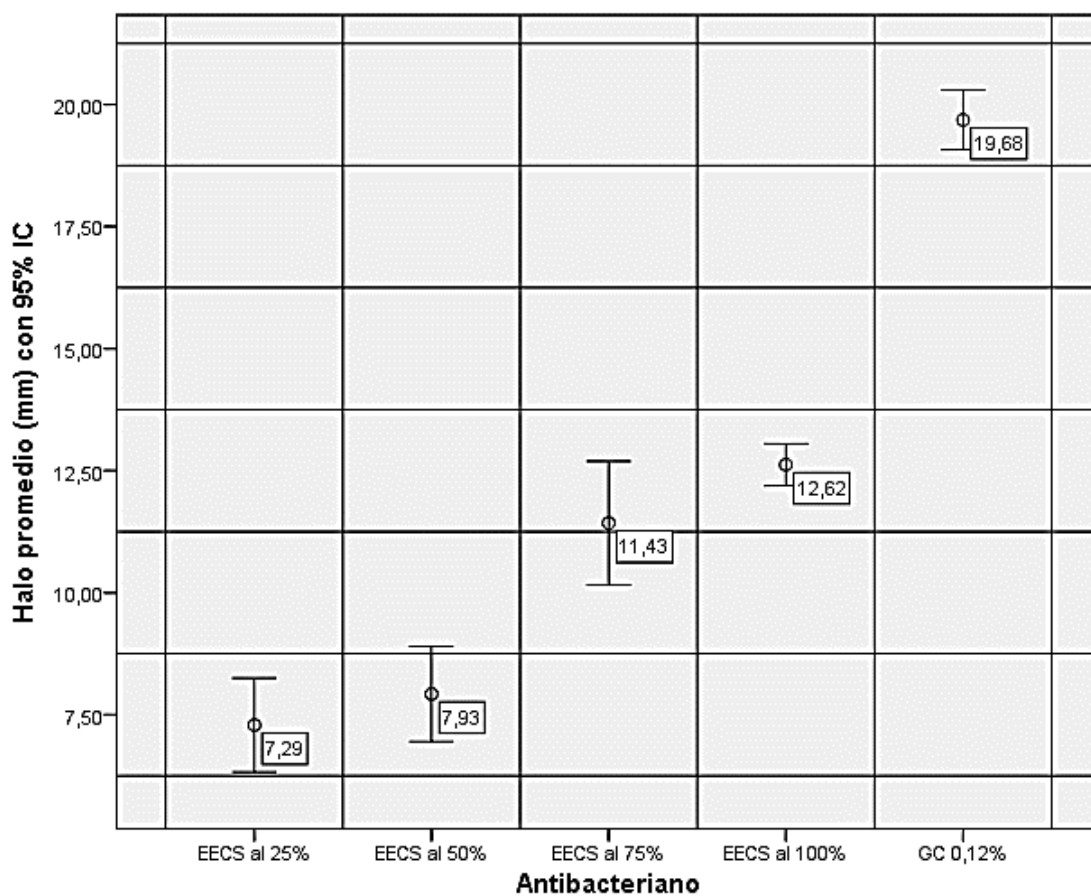
(I) Antibacteriano	(J) Antibacteriano	Diferencia de medias (I- J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
EECS al 25%	EECS al 50%	-0,63750	0,53768	0,759	-2,1834	0,9084
	EECS al 75%	-4,13750*	0,53768	0,000	-5,6834	-2,5916
	EECS al 100%	-5,33250*	0,53768	0,000	-6,8784	-3,7866
	GC 0,12%	-12,39500*	0,53768	0,000	-13,940	-10,849
EECS al 50%	EECS al 25%	,63750	0,53768	0,759	-0,9084	2,1834
	EECS al 75%	-3,50000*	0,53768	0,000	-5,0459	-1,9541
	EECS al 100%	-4,69500*	0,53768	0,000	-6,2409	-3,1491
	GC 0,12%	-11,75750*	0,53768	0,000	-13,303	-10,211
EECS al 75%	EECS al 25%	4,13750*	0,53768	0,000	2,5916	5,6834
	EECS al 50%	3,50000*	0,53768	0,000	1,9541	5,0459
	EECS al 100%	-1,19500	0,53768	0,195	-2,7409	0,3509
	GC 0,12%	-8,25750*	0,53768	0,000	-9,8034	-6,7116
EECS al 100%	EECS al 25%	5,33250*	0,53768	0,000	3,7866	6,8784
	EECS al 50%	4,69500*	0,53768	0,000	3,1491	6,2409
	EECS al 75%	1,19500	0,53768	0,195	-0,3509	2,7409
	GC 0,12%	-7,06250*	0,53768	0,000	-8,6084	-5,5166
GC 0,12%	EECS al 25%	12,39500*	0,53768	0,000	10,8491	13,9409
	EECS al 50%	11,75750*	0,53768	0,000	10,2116	13,3034
	EECS al 75%	8,25750*	0,53768	0,000	6,7116	9,8034
	EECS al 100%	7,06250*	0,53768	0,000	5,5166	8,6084

**Fuente:** Ficha recolección de datos

\*: La diferencia de medias es significativa en el nivel 0,05.

**GRÁFICO Nro.2**

**INTERVALO DE CONFIANZA DEL EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE CAESALPINIA SPINOSA A DIFERENTES CONCENTRACIONES Y GLUCONATO DE CLORHEXIDINA 0,12%.**



EECS: Extracto etanólico de Caesalpinia Spinosa.

GC: Gluconato de clorhexidina.

En la Gráfico Nro. 02, se muestra la distribución por efecto antibacteriano medido por el diámetro del halo inhibitorio en milímetros, donde se puede apreciar los intervalos de confianza para las diferentes concentraciones del extracto etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* en relación al gluconato de clorhexidina 0,12%; en consecuencia, el efecto antibacteriano del extracto etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* no supera al halo inhibitorio del gluconato de Clorhexidina.

La Gráfico Nro. 02, muestran que el extracto etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* al 25%, al 50%, 75% y al 100% presentan Sensibilidad límite (sensible = +) mientras que el gluconato de clorhexidina presenta inhibición de crecimiento antibacteriano muy sensible (muy sensible. = ++).

## DISCUSIÓN

Existe en el mercado distintos agentes antimicrobianos como el Gluconato de Clorhexidina que, a pesar de demostrar excelentes propiedades antimicrobianas, posee también efectos secundarios, por lo cual los productos naturales son una alternativa terapéutica más segura.

El *Streptococcus Mutans* es considerado el principal agente bacteriano de la génesis de la caries dental, considerada una enfermedad multifactorial es la dieta alta en carbohidratos que el *Streptococcus Mutans* produce ácidos orgánicos, los cuales son responsables de la desmineralización de la pieza dentaria y generar lesiones cavitarias. En las últimas décadas se han realizado investigaciones que han propuesto la utilización de agentes naturales con el objetivo de comprobar su efectividad frente al *S. Mutans* u otras bacterias precursoras de la caries. La planta de *Caesalpinia Spinosa* (Tara) ha sido ampliamente usada en el área de la salud, como bactericida, bacteriostático, tratamiento de enfermedades respiratorias y dermatológicas. En el campo de la odontología la planta de *Caesalpinia Spinosa* también ha sido usada como antimicrobiano, bacteriostático, antifúngico, anestésico y cicatrizante.

El presente trabajo de investigación evaluó el efecto antibacteriano de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) frente al *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175). Los antimicrobianos utilizados para realizar este estudio fueron el Gluconato de Clorhexidina al 0,12% de origen químico y los extractos etanólico y acuoso de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) ambas con concentraciones al 25%, 50%, 75% y 100% de origen natural. Al evaluar el efecto antibacteriano de los extractos, el extracto etanólico proporcionó resultados positivos con halos de inhibición de sensibilidad límite de 7.28 mm, 7.92 mm, 11.42 mm, 12.62 mm respectivamente pero no fue superior al Gluconato de Clorhexidina al 0,12%. Sin embargo, para el extracto acuoso no se obtuvo halos de inhibición correspondiendo a una sensibilidad nula en todas sus concentraciones

Observando otros estudios como el de **Cortez E. Colt. M.** donde obtuvo un efecto antibacteriano significativo del extracto hidroalcohólico de la *Caesalpinia Spinosa* sobre el *S. Mutans* ATCC 27175 con halos de inhibición no superiores a los 25 mm del Gluconato de Clorhexidina al 0,12%. Confirmamos la eficacia de la *C. Spinosa* a diferentes esencias de extractos, pero no siendo superiores al agente selectivo de la Clorhexidina coincidiendo con el estudio presentado.

El estudio que difiere es el de **Bazán L. Mendoza J.** donde indica que el extracto acuoso de la *Caesalpinia Spinosa* al 10%, 50% y 100% presentó un efecto antibacteriano límite frente a cepas de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175), siendo el Gluconato de Clorhexidina al 0,12% el de mejor efecto antibacteriano, difiere de nuestro trabajo de investigación ya que el extracto acuoso no mostró ninguna reacción en ninguna de sus concentraciones, pero concordamos en que la Clorhexidina tiene un mejor efecto antibacteriano.

En el estudio **Centurión K.** se observó que el extracto etanólico al 5%, 10%, 20% y 30% tiene un efecto antibacteriano sobre el *S. Mutans* con halos de inhibición máximo de 34.5 mm al 30% siendo superiores a la Clorhexidina con halos de 12 mm. Comparándola con nuestro estudio podemos coincidir que el extracto etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* posee un efecto antibacteriano, pero diferimos que la Clorhexidina al 0.12% sea inferior al extracto.

Otro estudio similar demostró el efecto antibacteriano, presentado por **Abanto M.** obtuvo halos de inhibición de 8.1 mm, 14.00 mm y 14.80 mm respectivamente. La concentración mínima inhibitoria (CMI) fue de 40%. Comparándolo con nuestro trabajo de investigación podemos concordar que el extracto etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) también posee efecto antibacteriano, pero comparado con el Gluconato de Clorhexidina al 0,12% resulta poco significativo.

Según el estudio de **Castro A. J.** demostró que no hay efecto significativo de la actividad antioxidante y la actividad antibacteriana, presentó resultados



significativos; en comparación a este estudio, el extracto etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) en las cuatro concentraciones 25%, 50%, 75% y 100% también presentaron resultados significativos.

Según el estudio **Zárate M.** estableció que el extracto acuoso de *Caesalpinia Spinosa* tiene efecto antibacteriano sobre el *Streptococcus pyogenes* y *Escherichia coli*, similar a lo establecido por **Cárdenas M. Quitana** donde el extracto acuoso también posee un efecto antibacteriano sobre *Escherichia coli*. Observando los estudios mencionados el extracto acuoso tiene un efecto positivo sobre diferentes patógenos, contrarrestando con nuestro trabajo investigación ya que el extracto acuoso de la *Caesalpinia Spinosa* no mostró reacción antibacteriana sobre el *Streptococcus Mutans*.

## CONCLUSIONES

La presente investigación determinó que existe efecto antibacteriano del extracto etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) sobre la bacteria *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Para el caso del extracto acuoso de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) se determinó que no hubo efecto antibacteriano sobre la bacteria *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Se determinó que el extracto acuoso de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) en sus concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100% no muestra efecto antibacteriano alguno frente a la bacteria *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Para el extracto etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) en sus concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100% frente a la bacteria *Streptococcus mutans* ATCC 25175 se determinó que existe efecto antibacteriano.

El extracto acuoso de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) en sus concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100% muestra resultados de sensibilidad nula (-) según la escala de Duraffourd frente a la bacteria *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

El extracto etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) en sus concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100% muestra resultados de diámetros comprendidos entre 7 a 14 mm, en ese sentido, estas medidas tienen una sensibilidad límite (sensible = +) según la escala de Duraffourd frente a la bacteria *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Se logró comprobar el efecto antibacteriano del Extracto Etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) frente a la bacteria *Streptococcus mutans* ATCC 25175, demostrando que existe diferencias significativas entre las medias de los halos inhibitorios de las concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100%; y la media del halo inhibitorio del Gluconato de Clorhexidina al 0,12%. Siendo las medias de los halos inhibitorios de las concentraciones del extracto etanólico de la

*Caesalpinia Spinosa* (Tara) menores a la media del halo inhibitorio del Gluconato del Clorhexidina 0,12%. Para el extracto acuoso de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) en sus concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100% no muestra efecto antibacteriano frente a la bacteria *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

## RECOMENDACIONES

1. Debido a los resultados obtenidos con las concentraciones del extracto etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) se ha podido ver que la efectividad va en aumento con respecto a su concentración, por lo que se recomienda para futuros trabajos hacer uso de concentraciones mayores para un mejor efecto antibacteriano.
2. Habiéndose demostrado el efecto antibacteriano del extracto etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) se recomienda su promoción y elaboración como aditamento en pastas dentales y en recetas farmacéuticas de carácter odontológico.
3. Fomentar el uso de productos naturales clínicamente comprobados, incorporándolos como componentes naturales en razón a sus propiedades antibacterianas.
4. Recomendar el uso del Extracto Etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) en otras disciplinas, por ser un producto natural, nativa de Perú y de fácil acceso.
5. Se propone hacer análisis de Concentración Mínima Inhibitoria y Concentración Mínima Bactericida para complementar este estudio.
6. Se recomienda evaluar el efecto antibacteriano del Extracto Etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) frente a otras bacterias de la cavidad bucal.
7. Se recomienda probar el efecto antibacteriano de la *Caesalpinia Spinosa* (Tara) en sinergia con otros productos naturales, que puedan potenciar el efecto antibacteriano.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. El desafío de las enfermedades bucodentales. Federación Dental Internacional 2015[Internet]. [citado 26 de diciembre de 2019]. Disponible en: [https://www.fdiworlddental.org/sites/default/files/media/documents/book\\_spreads\\_oh2\\_spanish.pdf](https://www.fdiworlddental.org/sites/default/files/media/documents/book_spreads_oh2_spanish.pdf)
2. Ministerio de Salud. “Guía de Práctica Clínica para la Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Caries Dental en Niñas y Niños”. Perú: Minsa; 2017 [Internet]. [citado 12 de julio de 2019]. Disponible en: [http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4195.pdf?fbclid=IwAR2SL2MZvLUSgqIvdzR6WT\\_jRqhsfsbW9FwV5j-hC8gMlwtpuDeoUVy7EOc](http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4195.pdf?fbclid=IwAR2SL2MZvLUSgqIvdzR6WT_jRqhsfsbW9FwV5j-hC8gMlwtpuDeoUVy7EOc)
3. Azuero A. Análisis del Efecto Antimicrobiano de doce plantas medicinales de uso ancestral en el Ecuador [Tesis para la obtención del título de Bioquímica Farmacéutica] Machala - Ecuador: Universidad Técnica de Machala; 2015 [citado 26 de diciembre de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/2822/2/CD0000-20-TRABAJO%20COMPLETO.pdf>
4. Huarino Ancho M, Ramos Perfecto D. Efecto antibacteriano de *Caesalpinia Spinosa* (Tara) sobre flora salival mixta. [Internet] 2012. [citado 27 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/2829/2418>
5. Corroto F, Gamarra Torres OA, Macía MJ. Different patterns in medicinal plant use along an elevational gradient in northern Peruvian Andes. *Journal of Ethnopharmacol.* 2019;239:111924. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874118348736?via%3Dihub>
6. Cotos Calixto MR. Plantas medicinales utilizadas en Odontología (Parte I). *Kiru* 2006; 3(2). Disponible en: <http://repositorio.usmp.edu.pe/handle/usmp/1695>
7. De la Cruz Lapa, P. Aprovechamiento integral y racional de la Tara *Caesalpinia spinosa* - *Caesalpinia tinctoria*. *Revista IIGEO* [Internet]. 15 dic.2004;7(14):64-73. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/733>
8. Castell Escuer JC. Tara (*Cesalpinia Spinosa*): The sustainable source of tannins for innovative tanning processes [Thesis to obtain the title of Doctor] Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya; 2012. [citado 16 de julio de 2019]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/94584/TJCE1de1.pdf>

9. Ghosh Debosree. Tannins from Foods to Combat Diseases. *International Journal of Pharma Research & Review* [Internet]. 2015; [citado 13 de septiembre de 2019]. Disponible en: <http://www.rroj.com/open-access/tannins-from-foods-to-combat-diseases.pdf>
10. Aguilar-Galvez A, Noratto G, Chambi F, Debaste F, Campos D. Potential of tara (*Caesalpinia spinosa*) gallotannins and hydrolysates as natural antibacterial compounds. *Food Chemistry*. 2014;156:301-4. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814614001423?via%3Dihub>
11. Colombo PV, Tanner CR. The Role of Bacterial Biofilms in Dental Caries and Periodontal and Peri-implant Diseases: A Historical Perspective. *Journal of Dental Research*. 2019;98(4):373-85. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30890060/>
12. Jaime Gamboa F. Identificación y caracterización microbiológica, fenotípica y genotípica del *Streptococcus mutans*: experiencias de investigación / Microbiological, Phenotypic, and Genotypic Characterization of *Streptococcus mutans*: Research Experiences. *Univ Odontológica* [Internet]. 4 Noviembre 2014;33(71):79-88. Disponible en: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revUnivOdontologica/article/view/14228>
13. Ojeda-Garcés Juan Carlos, Oviedo-García Eliana, Salas Luis Andrés. *Streptococcus mutans* y caries dental. *CES odontol.* [Internet]. Junio 2013; 26(1):44-56. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-971X2013000100005&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-971X2013000100005&lng=en).
14. Acho M, Perfecto D. Efecto antibacteriano de *Caesalpinia spinosa* (Tara) sobre flora salival mixta. *Odontología Sanmarquina* [Internet]. 16 Julio 2012;15(1):27-30. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/2829>
15. Castro A, Ramos N, Juárez J, Ruíz J, Choquesillo F, Ponce J, Santa María O, Castillo A, García D, Escudero J, Navarro A, Huamán S, Machaca M, Gutiérrez P, Ramírez E. Composición química del aceite esencial de *Caesalpinia spinosa* “Tara”, Evaluación antioxidante y efecto antibacteriano frente a *Streptococcus mutans*. *Ciencia e Investigación* [Internet]. 2 Agosto 2017;19(2):89-94. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/view/13636>
16. Cortez EK, Mego CL. Actividad antibacteriana in vitro del extracto hidroalcohólico de las vainas de *Caesalpinia spinosa* “Taya”, frente a *Streptococcus mutans*. [Tesis para optar el título de Químico Farmacéutico].

- Cajamarca - Perú: Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo; 2017. Disponible en: <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/458/FYB-002-2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
17. Abanto Vilca M. Efecto antibacteriano *in vitro* del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (Tara) sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. [Tesis para optar el grado de bachiller en Estomatología]. Trujillo - Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2016. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/1130>
  18. Centurión Villa K. Efecto antibacteriano *in vitro* de diferentes concentraciones del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (Tara) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 35668. [Tesis para obtener el grado de maestro en estomatología]. Trujillo - Perú: Universidad Privada Antenor Orrego; 2015. Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/972>
  19. Bazán Floríndez LJ, Mendoza Quiroz JR. Evaluación *in vitro* del efecto antibacteriano de los extractos acuoso e hidroalcohólico de la *Caesalpinia spinosa* (taya) sobre *Streptococcus mutans* (ATCC 25175). Cajamarca - Perú: Repos Inst - Univ. Privada Antonio Guillermo Urrelo; 2018 [citado 2 de junio de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/666>
  20. Zárate Marco A. Efecto *in vitro* antibacteriano del extracto acuoso de *Caesalpinia spinosa* "Tara" sobre cepas de *Streptococcus pyogenes* y *Escherichia coli* aisladas de pacientes del Hospital Regional Docente de Trujillo en el año 2014. Semantic Scholar. [Internet]. 2015 [citado 7 de junio de 2020]. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/6b2d/a32cf124a23e4fe6203e1e6a7627c0da7882.pdf>
  21. Cárdenas ML, Patricia del Carmen QF. "Efecto sinérgico antibacteriano *in vitro* del extracto acuoso de *Caesalpinia Spinosa* (tara) y del extracto hidroalcohólico de los rizomas de *Polypodium picnocarpum* C. (calaguala) en cepas *Escherichia coli*" [Tesis para optar el título de Químico Farmacéutico y Bioquímico] Lima - Perú: Univ. Inca Garcilaso de la Vega; 2017 [Internet]. [citado 7 de junio de 2020]. Disponible en: <https://docplayer.es/83368778-Universidad-inca-garcilaso-de-la-vega.html>
  22. Pedreschi F, Saavedra I, Bungler A, Zuñiga RN, Pedreschi R, Chirinos R, et al. Tara pod (*Caesalpinia spinosa*) extract mitigates neo-contaminant formation in Chilean bread preserving their sensory attributes. LWT. 1 de septiembre de 2018;95:116-22. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643818304018>
  23. Skowyra 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. *Journal Science Food and Agriculture*. 30 de marzo de 2014;94(5):911-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23929224/>
24. Delgado MLR, Sánchez MR del PL, Gamboa JAP, et al. Efecto antimicrobiano del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* “tara” sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 comparado con eritromicina. *Revista Médica Vallejana*. 21 de abril de 2020;9(1):52-5. Disponible en: <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/REVISTAMEDICAVALLEJANA/articloe/view/2504/2057>
  25. Huanacune C, Haydeé R. Estudio Comparativo In Vitro sobre la Eficacia Antibacteriana del Extracto Alcohólico de *Caesalpinia Spinosa* (Tara) al 40% y el Hipoclorito el Sodio al 5,25%; a las 24 y 48 Horas, sobre el *Enterococcus Faecalis*. Univ Priv Tacna 2019. Disponible en: <http://localhost:8080/xmlui/handle/UPT/966>
  26. Simón-Soro A, Mira A. Solving the etiology of dental caries. *Trends Microbiol*. 1 de febrero de 2015;23(2):76-82. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0966842X1400225X>
  27. Duque de Estrada Riverón J, Pérez Quiñonez JA, Hidalgo-Gato Fuentes3 I. Caries dental y ecología bucal, aspectos importantes a considerar. *Revista Cubana de Estomatología [Internet]*. 2006 [citado 15 de junio 2020];43(1):0-0. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/cum-29662>
  28. Gill J. Dental Caries: The Disease and its Clinical Management, Third Edition. *British Dental Journal*. 2016;221(8):443-443. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/sj.bdj.2016.767>
  29. Graciano ME, Correa YA, Martínez CM, Burgos A, Ceballos JI, Sánchez LF. *Streptococcus mutans* y caries dental en América Latina. Revisión sistemática de la literatura. *Revista Nacional de Odontología. [Internet]*. 2014 [citado 16 de junio de 2020];8(14):32-45. Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/282>
  30. Kidd E, Fejerskov O. Essentials of dental caries, Fourth edition. Book review editorial *Fluoride* 2016;6. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2017.304>
  31. Hurlbutt M, Young DA. A best practices approach to caries management. *Journal of Evid Based Dental Practice*. Junio de 2014;14 Suppl:77-86. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1532338214000608?via%3Dihub>



32. Cevallos Zumarán JF, Aguirre Aguilar AA. Método pronóstico de valoración de riesgo para caries dental por consumo de chocolate. *Revista Odontológica Mexicana*. Enero de 2015;19(1):27-32. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-199X2015000100004](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2015000100004)
33. Henostroza Haro G, et al. Caries dental: principios y procedimientos para el diagnóstico. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Facultad de Estomatología “Roberto Beltrán Neira”. Madrid: Ripano, 2008. Disponible en: <https://www.worldcat.org/title/carie-dental-principios-e-procedimientos-para-o-diagnostico/oclc/817120353?referer=di&ht=edition>
34. Basso ML. Conceptos actualizados en cariología. Revisión Narrativa - Cariología [Internet]. 2019 [citado 10 de junio de 2020]. Disponible en: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/06/998725/5-conceptos-actualizados-en-cariologia.pdf>
35. Guerra Mercado J. Microbiología bucal. *Biofarbo*. Diciembre de 1993;2(2):69-72. Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=285414&indexSearch=ID#refine>
36. Alvarez Vidigal E, Abanto J, Matta Cabrera A, et al. Epidemiología de la caries dental en Latinoamérica. *Relatorios de la mesa de representantes de sociedades de Odontopediatría de los países Latinoamericanos*. 2014; 4:2. Disponible en: <https://www.revistaodontopediatria.org/ediciones/2014/2/art-4/>
37. Sánchez Mamani EL, Moreno Espadín XK, Espinoza Aliaga CI. Caries dental según prevalencia y experiencia en las provincias de Morropón y Huancabamba, Piura-Perú, 2017. Universidad Peruana Cayetano Heredia [Internet]. 2018 [citado 16 de junio de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/3610>
38. Ministerio de Salud. Programa presupuestal 0018 - Enfermedades no Transmisibles. Perú: Minsa; 2019 [Internet]. [citado 11 de junio de 2020]. Disponible en: [https://www.minsa.gob.pe/presupuestales/doc2019/pp/anexo/ANEXO2\\_5.pdf](https://www.minsa.gob.pe/presupuestales/doc2019/pp/anexo/ANEXO2_5.pdf)
39. Petersen PE. Sociobehavioural risk factors in dental caries - international perspectives. *Community Dent Oral Epidemiol*. Agosto de 2005;33(4):274-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0528.2005.00235.x>
40. Figueroa-Gordon M, Guillermina A, Acevedo AM. Microorganismos presentes en las diferentes etapas de la progresión de la lesión de caries dental. *Acta Odontológica Venezolana* [Internet] 2009 [citado 12 de junio de 2020]; 47:1. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2009/1/art-27/>

41. Bedoya-Correa CM, Rincón Rodríguez RJ, Parada-Sanchez MT. Genomic and phenotypic diversity of *Streptococcus mutans*. *Journal of Oral Biosciences*. 1 de marzo de 2019;61(1):22-31. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1349007918301221>
42. Matsumoto-Nakano M. Role of *Streptococcus mutans* surface proteins for biofilm formation. *The Japanese Dental Science Review*. 1 de febrero de 2018;54(1):22-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1882761617300066?via%3Dihub>
43. Matsui R, Cvitkovitch D. Acid tolerance mechanisms utilized by *Streptococcus mutans*. *Future Microbiol*. marzo de 2010;5(3):403-17. Disponible en: <https://doi.org/10.2217/fmb.09.129>
44. Kleinberg I. A mixed-bacteria ecological approach to understanding the role of the oral bacteria in dental caries causation: an alternative to *Streptococcus mutans* and the specific-plaque hypothesis. *Critical Review in oral Biology and Medicine Off Publ: an official publication of the American Association of Oral Biologists*. 2002;13(2):108-25. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/154411130201300202>
45. Rojas Sanchez F. Algunas consideraciones sobre caries dental, fluoruros, su metabolismo y mecanismos de acción. *Acta Odontológica Venezolana [Internet]*. 2008 [citado 13 de junio de 2020]; 46:4. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/4/art-21/>
46. Ikeda T, Ochiai K, Shiota T. Taxonomy of the oral *Streptococcus mutans* based on colonial characteristics and serological, biochemical and genetic features. *Archives of Oral Biology*. 1 de enero de 1979;24(10):863-7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0003996979900529>
47. Alarcón P. Ministerio de Salud: Diagnóstico microbiológico del género *Streptococcus*. Gobierno de Chile: Instituto de Salud Pública; 2011. Disponible en: [http://www.sochinf.cl/sitio/templates/sochinf2008/documentos/presentaciones\\_microbiologia\\_cli\\_2011/9\\_sr\\_Alarcon.pdf](http://www.sochinf.cl/sitio/templates/sochinf2008/documentos/presentaciones_microbiologia_cli_2011/9_sr_Alarcon.pdf)
48. Slade HD, Slamp WC. Peptidoglycan Composition and Taxonomy of Group D, E, and H Streptococci, and *Streptococcus mutans*. *Journal of bacteriology* 1972; 109:5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC285194/>
49. Núñez DP, García Bacallao L. Bioquímica de la caries dental. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. [Internet] junio de 2010;9(2):156-66. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2010000200004&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2010000200004&lng=es).

50. Liébana Ureña J. Microbiología oral 2a Edición. Madrid- España: McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U.; 2002. [citado 14 de junio de 2020] Disponible en: [https://www.academia.edu/15907074/MICROBIOLOG%C3%8DA\\_ORAL\\_2a\\_Edici%C3%B3n\\_J.\\_Li%C3%A9bana\\_Ure%C3%B1a](https://www.academia.edu/15907074/MICROBIOLOG%C3%8DA_ORAL_2a_Edici%C3%B3n_J._Li%C3%A9bana_Ure%C3%B1a)
51. ProFound-Advisers in Development. Estudio de Mercado Tara Caesalpinia Spinosa. [Internet] diciembre 2008 [citado 15 de julio de 2019]. Disponible en: <https://docplayer.es/6820816-Estudio-de-mercado-tara-caesalpinia-spinosa.html>
52. Zhang X. Regulatory Situation of Herbal Medicines: A Worldwide Review. World Health Organization (WHO); Geneva, Switzerland:[Internet] 2013. [citado 19 de junio de 2020]. Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/63801/WHO\\_TRM\\_98.1.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/63801/WHO_TRM_98.1.pdf)
53. Zanin J, de Carvalho B, Martineli P, dos Santos M, Lago J, Sartorelli P, et al. The genus *Caesalpinia* L. (Caesalpiniaceae): phytochemical and pharmacological characteristics. *Molecules* (Basel, Switzerland). 29 de junio de 2012;17(7):7887-902. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22751225/>
54. Cordero I, Ruiz-Díez B, Balaguer L, Richter A, Pueyo J, Rincón A. Rhizospheric microbial community of *Caesalpinia spinosa* (Mol.) Kuntze in conserved and deforested zones of the Atiquipa fog forest in Perú. *Applied Soil Ecology*. 1 de junio de 2017; 114:132-41. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0929139316303614>
55. Tara (*Caesalpinia spinosa*): Medicina y Tinte en una sola Especie. Perú ecológico. [Internet]. 2012 [citado 20 de junio de 2020]. Disponible en: [https://www.peruecologico.com.pe/flo\\_tara\\_1.htm](https://www.peruecologico.com.pe/flo_tara_1.htm)
56. Cabello Liu I. Monografía: Tara *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze [Internet]. Perú biodiverso; 2010 [citado 20 de junio de 2020]. Disponible en: <https://repositorio.promperu.gob.pe/handle/123456789/1373>
57. Plants Profile for *Caesalpinia spinosa* (spiny holdback) [Internet]. [citado 22 de junio de 2020]. Disponible en: <https://plants.sc.egov.usda.gov/core/profile?symbol=CASP11>
58. Melo Ferrari M, Glorio Paulet P, Tarazona Reyes G. Efecto de la madurez en los componentes de valor comercial (taninos y goma) de tara *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze. *Revista de la Sociedad Química del Perú* [Internet]. Julio 2013 [citado 13 de junio de 2020]; 79(3):218-28. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1810-634X2013000300004](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2013000300004)

59. Zhang H, Ma ZF. Phytochemical and Pharmacological Properties of Capparis spinosa as a Medicinal Plant. *Nutrients* [Internet]. 24 de enero de 2018 [citado 23 de junio de 2020];10(2). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5852692/>
60. Sotelo F, Alejandro A. Estudio de las propiedades antioxidante de un extracto supercrítico de la vaina de la tara (*Caesalpinia spinosa*) para su uso potencial como aditivo alimentario. 2008 [citado 23 de junio de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/105701>
61. Garro Galvez JM, Riedl B, Conner AH. Analytical Studies on Tara Tannins. *Holzforschung*. enero de 1997;51(3):235-43. Disponible en: <https://www.fpl.fs.fed.us/documnts/pdf1997/galve97a.pdf>
62. Vega G. Perúbiodiverso. La cadena de valor de la tara en la región Cajamarca Análisis y lineamientos estratégicos para su desarrollo. Biblioteca Nacional del Perú 2013 [citado 24 de junio de 2020]; Disponible en: [https://www.academia.edu/35761789/La\\_cadena\\_de\\_valor\\_de\\_la\\_tara\\_en\\_la\\_regi%C3%B3n\\_Cajamarca\\_An%C3%A1lisis\\_y\\_lineamientos\\_estrat%C3%A9gicos\\_para\\_su\\_desarrollo](https://www.academia.edu/35761789/La_cadena_de_valor_de_la_tara_en_la_regi%C3%B3n_Cajamarca_An%C3%A1lisis_y_lineamientos_estrat%C3%A9gicos_para_su_desarrollo)
63. Corrales-Reyes I, Reyes-Pérez J, Piña-González R. Plantas medicinales de interés estomatológico. Editorial Académica Española. 2017. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/315706681\\_Plantas\\_medicinales\\_de\\_interes\\_estomatologico](https://www.researchgate.net/publication/315706681_Plantas_medicinales_de_interes_estomatologico)
64. Utria Hoyos J, Pérez Pérez E, Rebolledo Cobos M, Vargas Barreto A. Características de las soluciones de clorhexidina al 2% y al 0,2% en preparaciones cavitarias en odontología: una revisión. *Duazary* [Internet]. 1 de mayo de 2018 [citado 16 de junio de 2020];15(2):181-94. Disponible en: <http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/duazary/article/view/2103>
65. Prietto NR, Martins TM, Santinoni C dos S, Pola NM, Ervolino E, Bielemann AM, et al. Treatment of experimental periodontitis with chlorhexidine as adjuvant to scaling and root planing. *Archives of Oral Biology*. 1 de febrero de 2020; 110:104600. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003996919308040>
66. Bascones A, Morante S. Antisépticos orales: Revisión de la literatura y perspectiva actual. *Avances en Periodoncia e Implantología Oral* [Internet]. 2006 Abril [citado 17 de Junio de 2020]; 18(1): 21-29. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1699-65852006000100004&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852006000100004&lng=es).
67. Panez A. Actividad antimicrobiana de la Chorhexidina al 0.12% frente a *Streptococcus mutans* en saliva, luego del uso de una pasta dental que contenga lauril sulfato de sodio. [Tesis para obtener el grado de Cirujano Dentista] Lima

- Perú: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2009 [Internet] Disponible en: <http://www.cop.org.pe/bib/tesis/ALCIDESPANEZBERAUN.pdf>

68. Agarwal P, Nagesh L. Comparative evaluation of efficacy of 0.2% Chlorhexidine, Listerine and Tulsi extract mouth rinses on salivary *Streptococcus mutans* count of high school children—RCT. *Contemporary Clinical Trials*. 1 de noviembre de 2011;32(6):802-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1551714411001522>
69. Ekin S, Bayramoglu M, Goktasoglu A, Ozgokce F, Kiziltas H, Ekin S, et al. Antioxidant activity of aqueous and ethanol extracts of *Crataegus meyeri* pojark leaves and contents of vitamin, trace element. *Journal of the Chilean Chemical Society*. Diciembre de 2017;62(4):3661-7. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-97072017000403661](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-97072017000403661)
70. Chaiko D, Mego W. Method for separating water soluble organics from a process stream by aqueous biphasic extraction [Internet]. Argonne National Laboratory (ANL), Argonne, IL; 1999 ene [citado 18 de junio de 2020]. Disponible en: <https://www.osti.gov/doepatents/biblio/872499-method-separating-water-soluble-organics-from-process-stream-aqueous-biphasic-extraction>
71. Hecht D, Ciltron D, Fox J, Gregory W, Jacobus N. Methods for antimicrobial susceptibility testing of anaerobic bacteria: Approved standard. CLSI document M11-A8. Wayne,PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2012. 39 p. Disponible en: [https://clsi.org/media/1468/m11a8\\_sample.pdf](https://clsi.org/media/1468/m11a8_sample.pdf)

## ANEXOS

### ANEXO 1. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

N° DE PLACAS (Streptococcus Mutans)	Medida del halo de inhibición del Extracto etanólico de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara) en mm				Medida de los halos de inhibición del gluconato de Clorhexidina 0,12% en mm (CONTROL +)	Medida del halo de inhibición del Alcohol 70° (CONTROL -)
	Extracto etanólico 25%	Extracto etanólico 50%	Extracto etanólico 75%	Extracto etanólico 100%		
Placa 1						
Placa 2						
Placa 3						
Placa 4						
Placa 5						
Placa 6						
Placa 7						
Placa 8						
<b>Promedio del diámetro de los halos de inhibición</b>						

N° DE PLACAS (Streptococcus Mutans)	Medida del halo de inhibición del Extracto acuoso de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara) en mm				Medida de los halos de inhibición del gluconato de Clorhexidina 0,12% en mm (CONTROL +)	Medida del halo de inhibición del agua destilada (CONTROL -)
	Extracto acuoso 25%	Extracto acuoso 50%	Extracto acuoso 75%	Extracto acuoso 100%		
Placa 1						
Placa 2						
Placa 3						
Placa 4						
Placa 5						
Placa 6						
Placa 7						
Placa 8						
<b>Promedio del diámetro de los halos de inhibición</b>						

N° DE PLACAS (Streptococcus Mutans)	Medida del halo de inhibición del Extracto etanólico de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara) en mm				Medida de los halos de inhibición del gluconato de Clorhexidina 0,12% en mm (CONTROL +)	Medida del halo de inhibición del Alcohol 70° (CONTROL -)
	Extracto etanólico 25%	Extracto etanólico 50%	Extracto etanólico 75%	Extracto etanólico 100%		
Placa 1	6.92 mm	7.54 mm	13.62 mm	12.23 mm	18.88 mm	0.00 mm
Placa 2	7.67 mm	6.87 mm	12.09 mm	12.08 mm	19.54 mm	
Placa 3	9.54 mm	10.04 mm	10.09 mm	13.42 mm	18.98 mm	
Placa 4	7.52 mm	7.70 mm	9.18 mm	12.74 mm	20.30 mm	
Placa 5	7.45 mm	6.78 mm	12.65 mm	12.17 mm	19.20 mm	
Placa 6	6.65 mm	9.24 mm	10.22 mm	12.54 mm	19.30 mm	
Placa 7	5.44 mm	7.12 mm	12.40 mm	13.34 mm	20.50 mm	
Placa 8	7.12 mm	8.12 mm	11.16 mm	12.45 mm	20.77 mm	
<b>Promedio del diámetro de los halos de inhibición</b>						



N° DE PLACAS (Streptococcus Mutans)	Medida del halo de inhibición del Extracto acuoso de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara) en mm				Medida de los halos de inhibición del gluconato de Clorhexidina 0,12% en mm (CONTROL +)	Medida del halo de inhibición del agua destilada (CONTROL -)
	Extracto acuoso 25%	Extracto acuoso 50%	Extracto acuoso 75%	Extracto acuoso 100%		
Placa 1	0.00 mm	0.00 mm	0.00 mm	0.00 mm	20.97 mm	0.00 mm
Placa 2	0.00 mm	0.00 mm	0.00 mm	0.00 mm		
Placa 3	0.00 mm	0.00 mm	0.00 mm	0.00 mm		
Placa 4	0.00 mm	0.00 mm	0.00 mm	0.00 mm		
Placa 5	0.00 mm	0.00 mm	0.00 mm	0.00 mm		
Placa 6	0.00 mm	0.00 mm	0.00 mm	0.00 mm		
Placa 7	0.00 mm	0.00 mm	0.00 mm	0.00 mm		
Placa 8	0.00 mm	0.00 mm	0.00 mm	0.00 mm		
<b>Promedio del diámetro de los halos de inhibición</b>						

**ANEXO 2: FOTOGRAFÍAS DE LOS DIVERSOS PROCEDIMIENTOS  
REALIZADOS**

**RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA VEGETAL  
CAESALPINIA SPINOSA**



Figura N° 01: Llevando la Caesalpinia Spinosa a la estufa a 40°C



Figura N° 02: Separando la cáscara de las vainas

## PROCESAMIENTO DEL EXTRACTO ACUOSO DE LA CAESALPINIA SPINOSA



Figura N° 03: Pesando el polvo pulverizado de la Tara

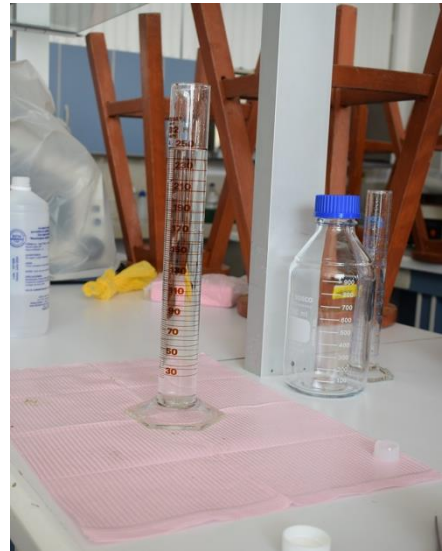


Figura N° 04: Agua destilada distribuido en probeta



Figura N° 05: Mezclando el polvo y agua destilada



Figura N° 06: Maceración y posterior almacenamiento

## PROCESAMIENTO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE LA CAESALPINIA SPINOSA

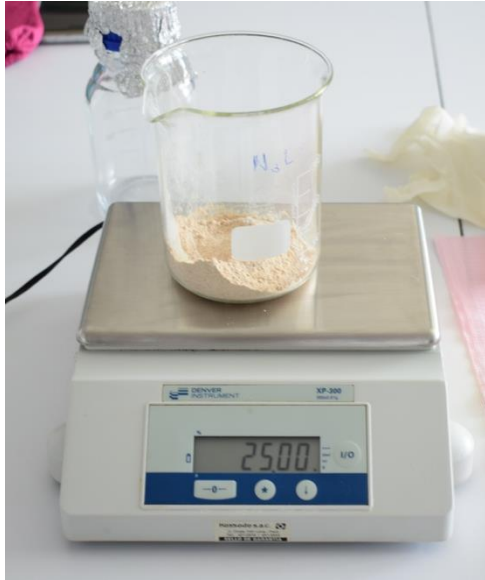


Figura N° 07: Pesando el polvo pulverizado de la Tara



Figura N° 08: Alcohol 70° distribuido en probeta



Figura N° 09: Maceración y posterior almacenamiento



Figura N° 10: Proceso de Filtración



Figura N° 11: Llevando el concentrado a la estufa a 50°C

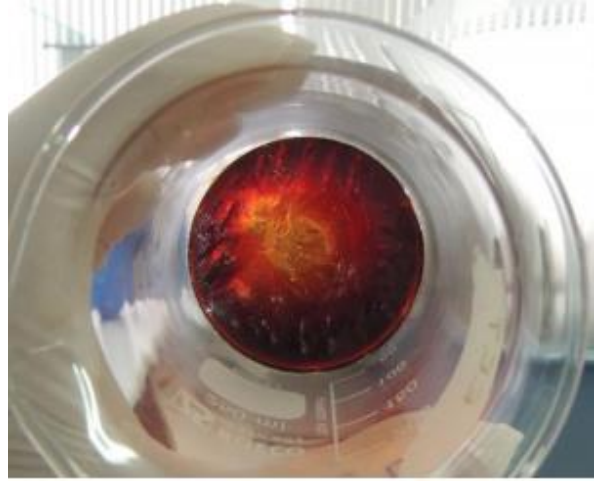


Figura N° 12: Proceso de concentrado deshidratado



Figura N° 13: Pesando el raspado y triturado de la Tara





Figura N° 14: Materiales y frascos ambar para la preparación de concentraciones



Figura N° 15: Preparación de concentraciones del extracto etanólico y acuoso

**PREPARACIÓN DEL CULTIVO AGAR (BHA) Y ACTIVACION DE LA  
CEPA DEL *SPREPTOCOCCUS MUTANS* ATCC 25175**



Figura N° 16: Materiales y Preparación del BHA

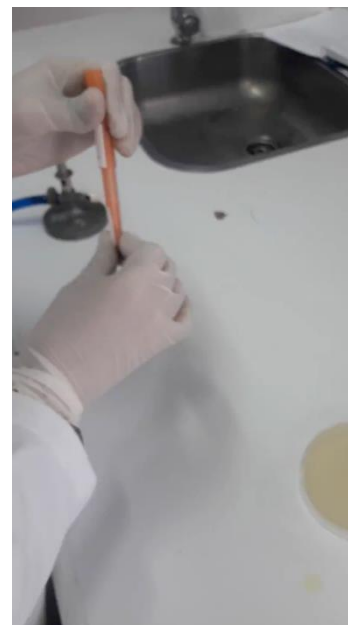


Figura N° 17: Materiales y Activación de la cepa



Figura N° 18: Incubación



Figura N° 19: Materiales y técnica del hisopado



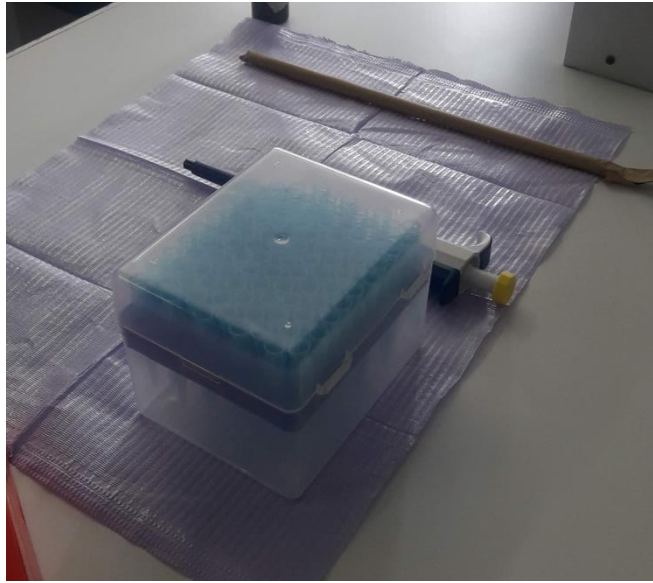


Figura N° 20: Materiales utilizados para la dispensación de discos



Figura N° 21: Discos embebidos con extractos sobre las placas inoculadas

## RESULTADOS Y MEDICIÓN DEL EXTRACTO ETANÓLICO Y ACUOSO DE LA CAESALPINIA SPINOSA



Figura N° 22: Lectura del extracto etanólico

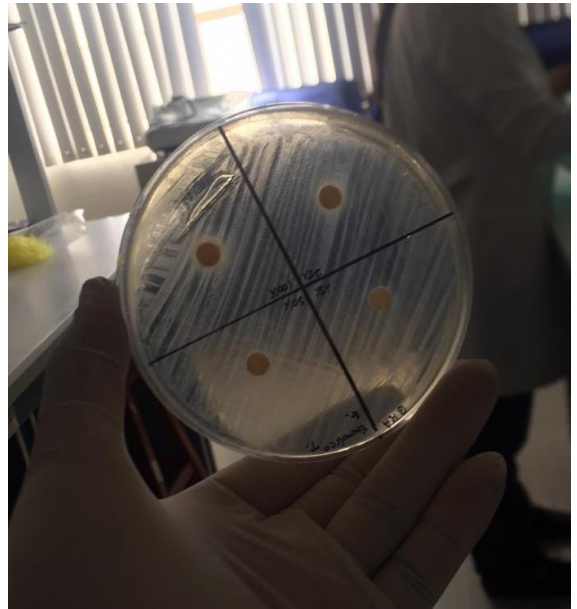


Figura N° 23: Lectura del extracto acuoso



Figura N° 24: Medición

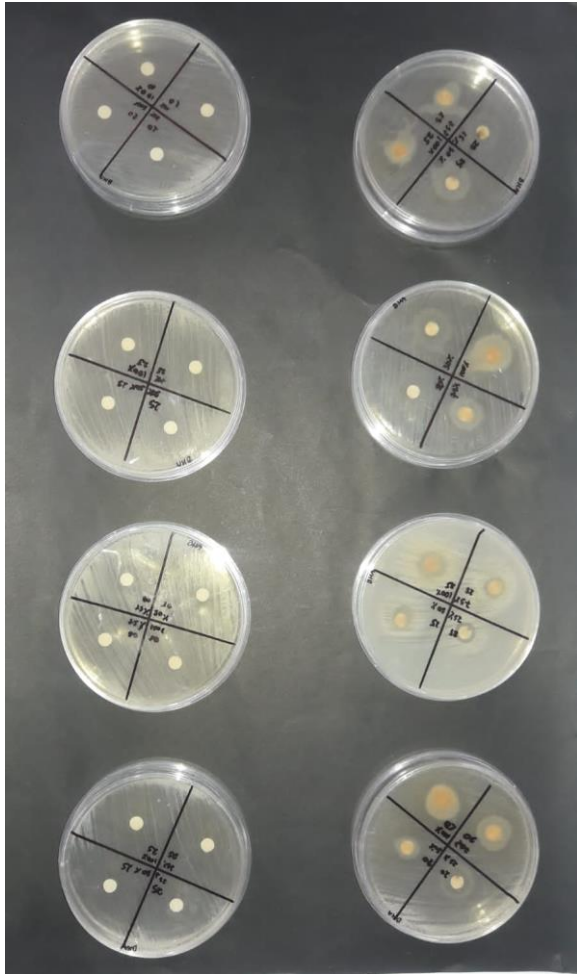


Figura N° 25: Resultados del extracto etanólico y acuoso

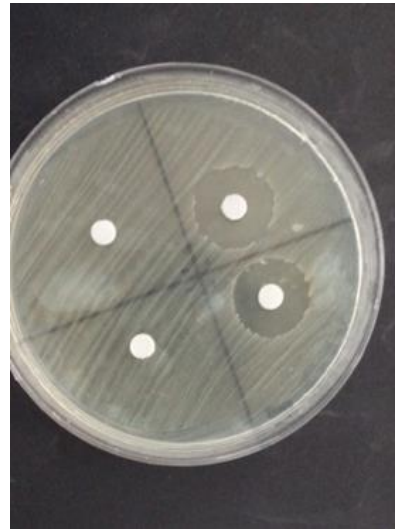


Figura N° 26: Resultados de la Clorhexidina

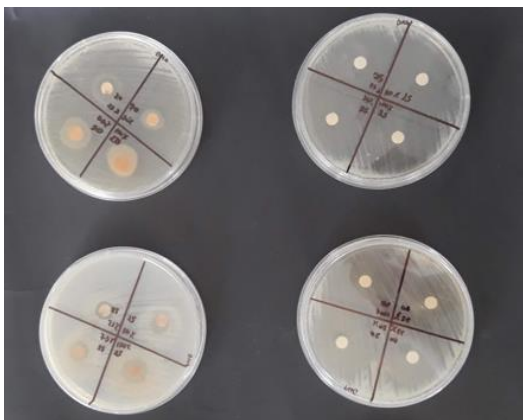


Figura N° 27: Resultados del extracto etanólico y acuoso

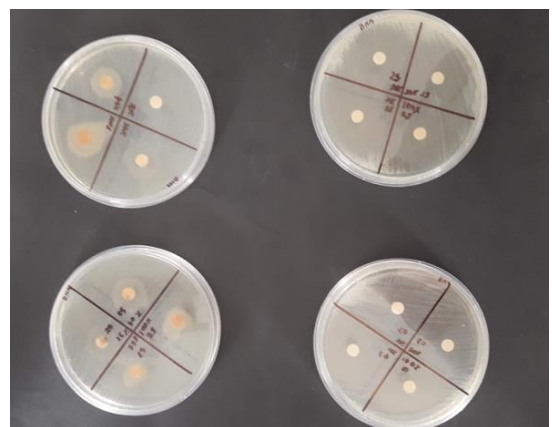


Figura N° 28: Resultados del extracto etanólico y acuoso

## ANEXO 3



**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



### INFORME DE ENSAYO N° ANA07A20.004465B

#### INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

**Nombre del cliente** : Yesica Miriam Alvarez Choque  
Henry Oreste Martorell Vilca  
**Dirección del cliente** : Urb. Santa María G-16 Arequipa  
**RUC** : No corresponde  
**Identificación del contacto** : Yesica Miriam Alvarez Choque  
**Descripción de la muestra** : Extracto acuoso de la Tara

#### INFORMACIÓN DEL ENSAYO


**Condición del muestreo** : Por el cliente  
**Tamaño de muestra** : 5 mL  
**Fecha de recepción** : 07/01/2020  
**Fecha de ejecución de ensayo** : 07/01/2020 al 15/01/2020  
**Fecha de emisión de informe** : 15/01/2020  
**Página** : 1 de 2

#### I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE METABOLITOS SECUNDARIOS Metodología thin layer chromatography (TLC)	Se determinó presencia de: terpenos, di terpenos, terpenoidales

#### OBSERVACIONES:

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

  
Q.F. Ricardo A. Abriú Ramírez  
QOPDA 00824  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC





## ANEXO 4



**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 362038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 <http://www.ucsm.edu.pe> 📍 Apdo. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



### INFORME DE ENSAYO N° ANA07A20.004465B

#### INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

**Nombre del cliente** : Yesica Miriam Alvarez Choque  
Henry Oreste Martorell Vilca  
**Dirección del cliente** : Urb. Santa María G-16 Arequipa  
**RUC** : No corresponde  
**Identificación del contacto** : Yesica Miriam Alvarez Choque  
**Descripción de la muestra** : Extracto acuoso de la Tara

#### INFORMACIÓN DEL ENSAYO

**Condición del muestreo** : Por el cliente  
**Tamaño de muestra** : 5 mL  
**Fecha de recepción** : 07/01/2020  
**Fecha de ejecución de ensayo** : 07/01/2020 al 15/01/2020  
**Fecha de emisión de informe** : 15/01/2020  
**Página** : 2 de 2



#### DETERMINACIÓN GENERAL DE METABOLITOS SECUNDARIOS

Fase Móvil: Acetato de etilo metanol agua (4:0,5: 0,40)

Revelador: Vainillina (1%) Ácido Sulfúrico (5%) 100 °C



## ANEXO 5



**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto. 1350  
AREQUIPA - PERU



### INFORME DE ENSAYO N° ANA07A20.004465A

#### INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

**Nombre del cliente** : Yesica Miriam Alvarez Choque  
Henry Oreste Martorell Vilca  
**Dirección del cliente** : Urb. Santa María G-16 Arequipa  
**RUC** : No corresponde  
**Identificación del contacto** : Yesica Miriam Alvarez Choque  
**Descripción de la muestra** : Extracto etanólico de la Tara

#### INFORMACIÓN DEL ENSAYO


**Condición del muestreo** : Por el cliente  
**Tamaño de muestra** : 5 mL  
**Fecha de recepción** : 07/01/2020  
**Fecha de ejecución de ensayo** : 07/01/2020 al 15/01/2020  
**Fecha de emisión de informe** : 15/01/2020  
**Página** : 1 de 2

#### I. ANALISIS FISICO - QUIMICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE METABOLITOS SECUNDARIOS Metodología thin layer chromatography (TLC)	Se determinó presencia de: terpenos, di terpenos, terpenoidales

#### OBSERVACIONES:

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

  
Q.F. Ricardo A. Abril Ramirez  
CQPDA 00624  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE  
CALIDAD LECC



## ANEXO 6



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS

LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratorioensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto: 1350  
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO N° ANA07A20.004465A

### INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Yesica Miriam Alvarez Choque  
Henry Oreste Martorell Vilca  
Dirección del cliente : Urb. Santa María G-16 Arequipa  
RUC : No corresponde  
Identificación del contacto : Yesica Miriam Alvarez Choque  
Descripción de la muestra : Extracto etanólico de la Tara

### INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente  
Tamaño de muestra : 5 mL  
Fecha de recepción : 07/01/2020  
Fecha de ejecución de ensayo : 07/01/2020 al 15/01/2020  
Fecha de emisión de informe : 15/01/2020  
Página : 2 de 2



### DETERMINACIÓN GENERAL DE METABOLITOS SECUNDARIOS

Fase Móvil: Acetato de etilo metanol agua (4:0,5: 0,40)

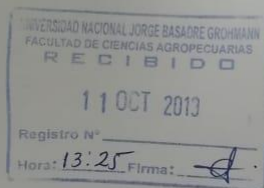
Revelador: Vainillina (1%) Ácido Sulfúrico (5%) 100 °C



## ANEXO 7

SOLICITO: TAXONOMIA DE ESPECIE  
BOTANICA

SEÑOR DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMAN



Yo, ORESTES HENRY MARTORELL  
VILCA, identificada con DNI N° 72641047  
con domicilio Urb. Rosa Ara 3 etapa calle  
Ecuador E - 27. Ante Ud. respetuosamente  
me presento y expongo:

Que estando cursando el 5° año de la carrera profesional de ODONTOLOGIA en la Universidad Privada de Tacna, solicito a Ud. un estudio taxonómico sobre la "Tara" para ejecutar el trabajo de tesis "EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO ACUSO Y ETANOLICO DE LA CAESALPINIA SPINOSA (TARA) SOBRE EL *STREPTOCOCCUS MUTANS* ATCC 25175 - ESTUDIO IN VITRIO TACNA 2019"

POR LO EXPUESTO:

Ruego a Usted acceder a mi solicitud.

Tacna, 11 de Octubre del 2019

HENRY MARTORELL VILCA  
DNI N° 72641047



## ANEXO 8

Tacna, 18 de octubre del 2019

Señor:

MSc. MAGNO ROBLES TELLO

Decano de la Facultad de Ciencias Agropecuarias

Presente.-

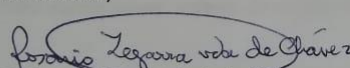
De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. para manifestarle con relación a la solicitud del Sr. Orestes Henry Martorell Vilca sobre un estudio taxonómico de la "Tara" para ejecutar el trabajo de Tesis "EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO ACUOSO Y ETANOLICO DE LA Caesalpinia spinosa "Tara" SOBRE EL Streptococcus mutans ATCC 25175 EN UN ESTUDIO IN VITRO, TACNA 2019".


Debo señalar, que acompaña al presente, la identificación , ubicación taxonómica y descripción de la especie señalada.



Sin más que informar al respecto, le saludo cordialmente.

Atentamente,

  
Dra. Rosario Zegarra viuda de Chávez

Profesora Principal Facultad de Ciencias Agropecuarias

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
RECIBIDO  
21 OCT 2019  
Registro N° 2690  
Hora: 8:50 Firma: 

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS UNJBG  
PROV. N°: 2690 FECHA: 21 OCT. 2019  
A : Interesado  
PARA : Conocimiento y fines  
  
DECANO  
TACNA  


## ANEXO 9

### Ubicación taxonómica de la especie

Reino : Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliophyta

Orden : Fabales

Familia : Fabaceae

Subfamilia : Caesalpinoideas

Género : Caesalpinia

Especie: *Caesalpinia tinctoria* (Molina) Kuntze

Nombre común : Tara

### Descripción botánica de la especie:

Es un árbol de 2-5 m. de altura. Tronco corto o ramificado desde la base. Corteza gris oscura .Copa irregular. Ramas tiernas con espinas dispersas.

Hojas compuestas, biparipinnadas, con 5-8 pares de folíolos opuestos y sésiles.. Folíolos lisos, elípticos de 2-5 cm. de longitud. Color verde oscuro brillante en el haz, y verde claro en el envés.

Inflorescencia: Racimosa. Flores pequeñas de color amarillo rojizo. Hermafroditas, cigomorfas. Cáliz con un sépalo en forma de barco con dientes marginales. Corola con pétalos libres. Androceo con 10 estambres. Ovario súpero.

Fruto: Legumbre o vaina de color rojizo amarillento, de 6-12 cm de longitud. Semillas 4-10 ovoides. Color marrón oscuro, brillosas. En estado verde son blandas transparentes y comestibles.