



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE ESTUDIO DE ODONTOLOGÍA**

**EFFECTO ANTIBACTERIANO DEL COLUTORIO A BASE DE STEVIA REBAUDIANA
(STEVIA) Y CAESALPINIA SPINOSA (TARA) SOBRE CEPAS DE STREPTOCOCCUS
MUTANS ATCC 25175.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

AUTOR

ULLILEN CHIGUAMAN, NAZARIA

ORCID:0000-0001-8976-2850

ASESOR

TRAVEZAN MOREYRA, MIGUEL ANGEL

ORCID:0000-0002-1208-995X

CHIMBOTE-PERÚ

2024



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA DE ESTUDIO DE ODONTOLOGÍA

ACTA N° 0120-113-2024 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **11:40** horas del día **22** de **Junio** del **2024** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34º, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **ODONTOLOGÍA**, conformado por:

ROJAS BARRIOS JOSE LUIS Presidente
ANGELES GARCIA KAREN MILENA Miembro
HONORES SOLANO TAMMY MARGARITA Miembro
Mgtr. TRAVEZAN MOREYRA MIGUEL ANGEL Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EFFECTO ANTIBACTERIANO DEL COLUTORIO A BASE DE Stevia rebaudiana (STEVIA) Y Caesalpinia spinosa (TARA) SOBRE CEPAS DE Streptococcus mutans ATCC 25175.**

Presentada Por :
(1812080007) **ULLILEN CHIGUAMAN NAZARIA**

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

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

ROJAS BARRIOS JOSE LUIS
Presidente

ANGELES GARCIA KAREN MILENA
Miembro

HONORES SOLANO TAMMY MARGARITA
Miembro

Mgtr. TRAVEZAN MOREYRA MIGUEL ANGEL
Asesor



CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: EFECTO ANTIBACTERIANO DEL COLUTORIO A BASE DE Stevia rebaudiana (STEVIA) Y Caesalpinia spinosa (TARA) SOBRE CEPAS DE Streptococcus mutans ATCC 25175. Del (de la) estudiante ULLILEN CHIGUAMAN NAZARIA , asesorado por TRAVEZAN MOREYRA MIGUEL ANGEL se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 4% según el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

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

Chimbote, 31 de Julio del 2024



Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

Dedicatoria

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

A mi padre y esposo, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes, he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Es un orgullo y privilegio tenerlos en mi vida acompañándome fielmente en cada paso que doy.

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

Agradecimiento

Agradezco a Dios todopoderoso por bendecir mi vida, por guiarme a lo largo de mi existencia,
por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y debilidad
Gracias a mi familia, mis hijos y esposo porque son los principales promotores de mis sueños,
por confiar y creer en mis metas.

Índice General

Dedicatoria.....	IV
Agradecimiento.....	V
Índice General.....	VI
Lista de Tablas.....	VIII
Lista de Figuras.....	IX
Resumen.....	X
Abstracts.....	XI
I. Planteamiento Del Problema.....	1
II. Marco Teórico.....	4
2.1 Antecedentes:.....	4
2.2 Bases teóricas.....	8
2.2 Hipótesis.....	15
III. Metodología.....	16
3.1 Tipo, nivel y diseño de investigación.....	16
3.2 Población.....	17
3.3 Operacionalización de las variables.....	19
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información:.....	20
3.5 Método de análisis de datos:.....	26
3.6 Aspectos Éticos:.....	26
IV. Resultados.....	27

V. Discusión	30
VI. Conclusiones.....	32
VII. Recomendaciones.....	33
Referencias Bibliográficas:	34
Anexos	37
Anexo 01. Matriz de Consistencia	37
Anexo 02. Instrumento de recolección de información	39
Anexo 03. Validez del instrumento	41
Anexo 04. Confiabilidad del instrumento.....	42
Anexo 05. Documento de aprobación de institución para la recolección de información	44
Anexo 07. Evidencias de ejecución (declaración jurada, base de datos).....	45

Lista de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de las variables.....	19
Tabla 2 Efecto antibacteriano del colutorio a base de <i>Stevia rebaudiana</i> (Stevia) y <i>Caesalpinia spinosa</i> (Tara) sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	27

Lista de Figuras

Figura 1: Efecto antibacteriano del colutorio a base de <i>Stevia rebaudiana</i> (Stevia) y <i>Caesalpinia spinosa</i> (Tara) sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	7
--	---

Resumen

Objetivo: Evaluar el efecto antibacteriano del colutorio a base de *Stevia rebaudiana* (Stevia) y *Caesalpinia spinosa* (Tara) sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. **Metodología:** Tipo cuantitativo, nivel explicativo y diseño experimental, observacional, prospectivo y transversal. La población estuvo conformada por cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 y muestra estuvo dada por 10 placas Petri para 5 grupos, sometidos a extractos hidroetanólico de *Stevia rebaudiana* y *Caesalpinia spinosa* (Hierba Luisa), Gluconato de Clorhexidina 0.12 % y grupo control, a los grupos experimentales se le enfrentó a una concentración de 1.5×10^8 ufc/ml de *S. mutans* ATCC 25175. El instrumento de medida fue Vernier (calibrado). **Resultados:** El mayor halo de inhibición fue en el extracto hidroetanólico de las hojas de la *Caesalpinia spinosa* al 75 % fue de 17,42 mm y que el menor halo de inhibición de las hojas *Stevia rebaudiana* al 50 % fue de 7,72 mm. **Conclusión:** Existe efecto antibacteriano en los colutorios de *Stevia rebaudiana* y *Caesalpinia spinosa* sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175

Palabras claves: *Caesalpinia spinosa*, *Streptococcus mutans* y *Stevia rebaudiana*

Abstracts

Objective: To evaluate the antibacterial effect of mouthwash based on *Stevia rebaudiana* (Stevia) and *Caesalpinia spinosa* (Tara) on strains of *Streptococcus mutans* ATCC 25175. **Methodology:** Quantitative type, explanatory level and experimental, observational, prospective and cross-sectional design. The population was made up of strains of *Streptococcus mutans* groups ATCC 25175 and the sample was given by 10 Petri dishes for 5 groups, subjected to hydroethanolic extracts of *Stevia rebaudiana* and *Caesalpinia spinosa* (Herba Luisa), Chlorhexidine Gluconate 0.12% and control group, at Experimental tests were confronted with a concentration of 1.5×10^8 cfu/ml of *S. mutans* ATCC 25175. The measuring instrument was Vernier (calibrated). **Results:** The greatest inhibition halo was in the hydroethanolic extract of *Caesalpinia spinosa* leaves at 75%, and the smallest inhibition halo of *Stevia rebaudiana* leaves at 50% was 7.72 mm. **Conclusion:** There is antibacterial effect in mouthwashes of *Stevia rebaudiana* and *Caesalpinia spinosa* on strains of *Streptococcus mutans* ATCC 25175

Keywords: *Caesalpinia spinosa*, *Streptococcus mutans* and *Stevia rebaudiana*

I. Planteamiento Del Problema

1.1. Descripción Del problema:

La caries dentales una patología de etiología multifactorial, caracterizada por la pérdida de elementos no orgánicos de los tejidos duros del diente debido a la presencia de ácidos producidos por bacterias cariogénicas, como el *Streptococcus mutans*, los cuales metabolizan a los carbohidratos simples introducidos por nuestra dieta. El aumento de acidez en el ambiente bucal desencadena la disolución de los cristales de hidroxiapatita del esmalte dental y propaga los iones de calcio y fosfato. La saliva se sobresatura con calcio y fosfato, contribuyendo en la disminución de minerales en la superficie del esmalte, previamente desmineralizada, y aumenta la resistencia al proceso cariogénico.¹ En este proceso dinámico de desmineralización y remineralización, es fundamental para reducir los factores patológicos que aumentan la posibilidad de caries dental.²

Una medida preventiva usada ampliamente es el uso del flúor, el cual es usada hace más de 50 años por contener flúor como ingrediente principal, según estudios relacionados se menciona que el uso de la pasta dental posee más beneficios en comparación con el consumo de agua fluorada. A pesar de ser uno de las estrategias más efectivas que condujeron a la disminución de la caries en los países industrializados.³ En los últimos se ha innovado utilizando diversas plantas medicinales con efecto antibacteriano capaces de inhibir los causantes de la caries dental, siendo el caso de los *S. mutans* como también otras bacterias.³

Los estudios revelaron que *Stevia rebaudiana* se ha empleado en todo el mundo desde la antigüedad para diversos fines; por ejemplo, como edulcorante y medicamento. Como sabemos, las hojas de las plantas de Stevia tienen propiedades funcionales y sensoriales superiores de alta potencia, se utilizaron para tratar distintas patologías como analgésico, espasmolítico, antiinflamatorio, y antiestreñimiento.⁴

La *Caesalpinia spinosa*, conocida como tara, es una leguminosa originaria de Perú usada desde la época prehispánica por conocerse sus propiedades medicinales como antibiótico para combatir problemas respiratorios e infecciones de la piel, Asimismo, se inhibió el crecimiento de 136 cepas bacterianas, incluidas *Streptococcus mutans*, *E. coli*, *S. aureus* y *S. typhimurium*.⁵

A nivel internacional, la caries dental afecta al 60-90 % de los niños en los países industrializados y el 100 % de la población adulta a nivel mundial.⁶ En nuestro país, el MINSA, reportó que en un 90 % la población posee caries dental, siendo un problema persistente en los individuos.⁷

A nivel nacional en Tacna Vilca M, Orestes H.⁸ en su estudio sobre efecto antibacteriano del extracto acuoso y etanólico de la *Caesalpinia Spinosa* (tara) sobre el *Streptococcus mutans* ATCC 25175, obtuvo que en comparación con el extracto de *Caesalpinia Spinosa* y el Gluconato de Clorhexidina al 0,12 %, es último llega a presentar mayor efecto inhibitorio sobre los *Streptococcus mutans*.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general:

¿Existe efecto antibacteriano del colutorio a base de *Stevia rebaudiana* (Stevia) y *Caesalpinia spinosa* (Tara) sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175?,

1.2.2. Problemas específicos:

- ¿Existe efecto antibacteriano del colutorio a base de *Stevia rebaudiana* (Stevia) al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175?
- ¿Existe efecto antibacteriano del colutorio de *Caesalpinia spinosa* (Tara) al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175?

1.3. Objetivos de la investigación:

1.3.1. Objetivo general:

Determinar el efecto antibacteriano del colutorio a base de *Stevia rebaudiana* (Stevia) y *Caesalpinia spinosa* (Tara) sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175

1.3.2. Objetivos específicos:

Determinar el efecto antibacteriano del colutorio a base de *Stevia rebaudiana* (Stevia) al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175

Determinar el efecto antibacteriano del colutorio de *Caesalpinia spinosa* (Tara) al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

1.4. Justificación:

1.4.1. Teórica:

Este estudio proporcionó información actualizada sobre los beneficios y propiedades de las plantas medicinales de *Stevia rebaudiana* (Stevia) y *Caesalpinia spinosa* (Tara), y sobre todo su efecto sobre las bacterias como el *S. mutans*

1.4.2. Práctica:

La investigación se sustenta en los resultados obtenidos para así informar a la comunidad odontológica cuál de estas dos plantas medicinales presenta un mayor efecto antibacteriano contra el *S. mutans* a un porcentaje del 50% y 75% como enjuague bucal.

1.4.3. Metodológica:

Este estudio proporcionó a todos los profesionales un nuevo producto con buenos efectos antibacterianos, y por último contribuyó a nivel social con un costo moderado que alcance la baja economía de los pacientes con bajos recursos económicos.

II. Marco Teórico

2.1 Antecedentes:

Internacional:

Tahoora L, Rajeshkumar S, Ezhilarasan D, Lakshmi T.⁹ (2022). En su estudio titulado: Preparación del extracto de hexano de *Stevia* y *Ficus benghalensis* a base de enjuague bucal. **Objetivo:** Evaluación de Citotoxicidad en *Stevia* y *Ficus benghalensis* como enjuagues bucales a base de extracto de hexano. **Metodología:** Se colectaron plantas de *Stevia* y *Ficus benghalensis* y se preparó extracto hexano, con el que se comprobó la citotoxicidad y la actividad antimicrobiana. **Conclusión:** El enjuague bucal tiene una potente capacidad antimicrobiana y anticancerígena que se puede patentar y utilizar para mantener la higiene bucal.

Deviyanti S, Herawati M, Ferhad.¹⁰ (2021). En su estudio titulado: Potencia antimicrobiana de *Stevia rebaudiana bertonii* como herbal enjuagues contra la bacteria cariogénica *Streptococcus mutans*. **Objetivo:** Explicar el potencial enjuagues bucales herbales antimicrobianos de extractos de hojas de *Stevia rebaudiana bertonii* hacia cariogénicos *Streptococcus mutans* bacteriano. **Metodología:** El estudio fue experimental, transversal, prospectivo y analítico, aplicándose el extracto de *Stevia rebaudiana bertonii* frente al *S. mutans ATCC 25175*. **Conclusión:** El efecto inhibitorio mostrado por el extracto alcohólico de hojas de *Stevia* contra *Streptococcus mutans* fue superior cuando en comparación con la del extracto acuoso de hojas y la clorhexidina.

Escobar E.¹¹ (2020). En su estudio titulado: Crecimiento y viabilidad de *Streptococcus mutans* en sacarosa con diferentes concentraciones de *Stevia rebaudiana Bertonii*. **Objetivo:** Evaluar la absorbancia total, el crecimiento planctónico, la formación de biopelículas, la viabilidad, la actividad metabólica y el pH de cultivos de *Streptococcus mutans* UA159 cuando se aplicaron diferentes diluciones de *Stevia rebaudiana Bertonii* y determinar la concentración mínima inhibitoria (MIC) y la concentración mínima inhibitoria de biopelículas (MBIC) de

Stevia sobre *S. mutans*. **Metodología:** En este estudio in vitro se evaluaron los efectos de diferentes diluciones de Stevia (0–400 mg/ml) sobre el crecimiento total, el crecimiento planctónico, la formación de biopelículas, la viabilidad, la actividad metabólica y el pH de *S. mutans* durante un período de crecimiento de 72 horas. Se preparó una solución madre mezclando 10 ml de caldo de soja trípico (TSB) suplementado con sacarosa al 1 % (TSBS) y 4 g de Stevia. **Conclusión:** Debido a que Stevia reduce la biopelícula y la producción de ácido, Stevia puede considerarse un edulcorante no cariogénico.

Nacionales

Macedo S, Quispe B, Machaca K, Loayza W, Padilla T.² (2023). En su estudio titulado: Efecto in vitro de la infusión y aceite esencial de *Caesalpinia Espinosa* (Tara) sobre *Streptococcus mutans*. **Objetivo:** Determinar el efecto in vitro de la infusión y aceite esencial de *Caesalpinia Espinosa* (Tara) sobre *Streptococcus mutans*. **Metodología:** Experimental , analítica. El efecto inhibitor de *Caesalpinia spinosa* se probó in vitro utilizando discos de papel de filtro y el método de Kirby Bauer. La infusión se ingirió en concentraciones de 50%, 75% y 100%, así como 100% de aceite esencial. El control negativo fue agua destilada y el control positivo fue clorhexidina al 0,12%. **Conclusión:** Se determinó que las infusiones de *Caesalpinia spinosa* suprimen las cepas de *Streptococcus mutans*, y que cuanto más eficientes sean las infusiones, mayor será la concentración. El aceite esencial de *Caesalpinia spinosa* tiene un efecto inhibitor más fuerte, sin embargo, funciona mejor en ambos casos después de 24 horas en lugar de 48.

Díaz T, Mendoza R.¹² (2021) En su estudio titulado: Efecto de la *Stevia rebaudiana* en el crecimiento del *Streptococcus mutans*. **Objetivo** de Comparar el efecto de la *Stevia rebaudiana* en concentraciones al 25 mg y 50 mg. en el crecimiento del *Streptococcus mutans*. **Metodología:** La investigación fue experimental in vitro. Se emplearon los edulcorantes de *Stevia rebaudiana* de las marcas “Stevita” y “Stevia vía” sobre cepas de *S. mutans* ATCC 35668. Se sembraron las cepas en placas de Petri, conteniendo agar de Mueller Hinton, y el cultivo fue incubado, en una jarra de

microaerofilia, en una atmósfera de CO₂, durante 24 y 48 horas a 35 °C. Ambos edulcorantes fueron diluidos en agua destilada, para destinar 100 ul de las disoluciones en pocillos de 6 mm de diámetro. Finalmente, los halos de inhibición se midieron con un calibrador Vernier. **Conclusión:** El uso del edulcorante *Stevia rebaudiana* “Stevia Vía” tuvo un efecto inhibitor sobre las cepas de *Streptococcus mutans*

Vilca M, Orestes H,⁸ (2020). En su estudio titulado: Efecto antibacteriano del extracto acuoso y etanólico de la *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre el *Streptococcus mutans* ATCC 25175. **Objetivo:** Evaluarel 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. **Metodología:** El estudio fue experimental, transversal, prospectivo y analítico, aplicándose el EECS y EACS frente al *S. mutans* ATCC 25175. **Conclusión:** 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*.

Vásquez M, Aldave K, Teixeira B, Guillen A, Romero C, Meneses L,¹³ (2020). En su estudio titulado: Actividad antibacteriana, in vitro, del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* “tara”, sobre cultivos de bacterias de la biopelícula bucal. **Objetivo:** Determinar la actividad antibacteriana, in vitro, del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* “tara”, sobre cultivos de bacterias de la biopelícula bucal. **Metodología:** Se realizó un estudio experimental in vitro, en el cual se comparó la actividad antibacteriana de un extracto etanólico de *C. spinosa* y controles (clorhexidina al 0,12% (CHX 0,12%), antiséptico bucal (AB), etanol y agua destilada), frente a cultivos de cepas de *Streptococcus mutans* (ATCC ® 25175), *Streptococcus sanguinis* (ATCC 10556), ® *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), ® *Staphylococcus aureus* (ATCC ® 6538) y *Porphyromonas gingivalis* (ATCC® 30277). Se utilizó el método de difusión de agar con pocillos de 6 mm de diámetro, en el grupo experimental y controles. **Conclusión:** La *C. spinosa* demostró tener

actividad antibacteriana in vitro frente a la presencia de *S. aureus*, *S. sanguinis*, *S. mutans* y *E. faecalis*. No mostró actividad sobre la *P. gingivalis*.

Bazán, L. et al ¹⁴ (2018). En su estudio titulado: Evaluación in vitro del efecto antibacteriano de los extractos acuoso e hidroalcohólico de la *Caesalpinia spinosa* (taya) sobre *Streptococcus mutans* (ATCC 25175). **Objetivo:** Determinar el efecto antibacteriano de los extractos acuoso e hidroetanólico de la tara sobre *S. mutans*. **Metodología:** El estudio fue experimental y se llevó a cabo en una población de cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 expuestas al extracto acuoso e hidroetanólico de tara en concentraciones al 10 %, 50 % y 100 %. El efecto antibacteriano se midió por los halos de inhibición bacteriana en milímetros.. **Conclusión:** El extracto acuoso al 50 y 100 % presentó mayor efecto antibacteriano que el extracto hidroetanólico.

Local

Quispe G.³ (2021) En su estudio titulado: Comparación del efecto antibacteriano del gel de hojas de *Stevia rebaudiana* (Stevia) Y Gel De Clorhexidina Al 0.12% Frente A *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 –Distrito De Trujillo, Provincia De Trujillo, Departamento De Lalibertad, 2019. **Objetivo:** Comparar el efecto antibacteriano del gel de hojas de *Stevia rebaudiana* (Stevia) y gel de clorhexidina al 0.12% frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175 – Trujillo, 2019. **Metodología:** Para la investigación se utilizó un diseño experimental, transversal, prospectivo y analítico, que implicó la incubación de una población de cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en un medio de cultivo. Los geles se prepararon utilizando gel de clorhexidina al 0,12 % y extracto de hoja de *Stevia rebaudiana* en concentraciones del 10, 20 y 40 %. Se realizaron trece repeticiones para cada concentración y el efecto antibacteriano se expresó en Unidades Formadoras de Colonias por mililitro (UFC/ml). El método estadístico utilizado fue la prueba de Kruskal Wallis. **Conclusión:** En comparación con los geles a base de hojas de *Stevia rebaudiana*, el gel de clorhexidina al 0,12% tenía una actividad antibacteriana más fuerte.

Pairazamán, L. ¹⁵ (2021) En su estudio titulado: Efecto in vitro del extracto etanólico de *Stevia rebaudiana* sobre los factores de virulencia cariogénicos de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. **Objetivo:** Determinar el efecto in vitro del extracto etanólico de *Stevia rebaudiana* sobre los factores de virulencia cariogénicos de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. **Metodología:** Se evaluó el efecto de extracto etanólico 70° de *Stevia rebaudiana* a diferentes concentraciones. El efecto sobre el potencial acidogénico se determinó evaluando cambio de pH pre y post- incubación. El efecto sobre la formación de polisacáridos insolubles se determinó utilizando método fenol-ácido sulfúrico. Los datos fueron evaluados mediante análisis de varianza y análisis post hoc con prueba Tukey. La significancia fue considerada si $p < 0,05$. **Conclusión:** el extracto etanólico de *Stevia rebaudiana* posee efecto inhibitorio in vitro sobre el potencial acidogénico y la formación de polisacáridos extracelulares insolubles en agua de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

2.2 Bases teóricas

Caries dental:

La caries dental es una enfermedad multifactorial que comienza con cambios microbiológicos dentro del complejo de la biopelícula y se ve afectado por el flujo salival y la composición, exposición al fluoruro, consumo de azúcares dietéticos, y por conductas preventivas (limpieza dental). La enfermedad inicialmente es reversible y puede detenerse en cualquier etapa.¹⁶

Patogénesis

La caries dental es el resultado de interacciones a lo largo del tiempo entre bacterias que producen ácidos, los cuales se metabolizan. Las bacterias viven en los dientes en microcolonias que están encapsuladas en una matriz orgánica de polisacáridos, proteínas y ADN secretada por las células, que brinda protección contra desecación, defensas del huésped y depredadores y proporciona mayor resistencia a los agentes antimicrobianos.¹⁵

Debido a la morfología de los dientes existe la colonización microbiana y un gran número de bacterias y sus subproductos, los cuales se adhieren en la biopelícula. Los mecanismos del proceso de caries son similares para todo tipo de caries.¹⁵

Bacterias endógenas, principalmente *Streptococos mutans*, *Streptococcus sobrinus* y *Lactobacillus Spp.* En la biopelícula producir ácidos orgánicos débiles como subproducto del metabolismo de carbohidratos fermentables. Este ácido hace que el pH local caiga por debajo de un valor crítico, de esta forma resulta una desmineralización de los tejidos dentales. Si la difusión de calcio, fosfato y carbonato fuera del diente, permite que continúe, eventualmente se producirá la cavitación.^{2,3}

La desmineralización puede revertirse en sus primeras etapas a través de la absorción de calcio, fosfato y flúor. El fluoruro actúa como un catalizador para la difusión de calcio y fosfato en el diente, que remineraliza las estructuras cristalinas en la lesión. El cristalino reconstruido superficies, compuesto de hidroxiapatita fluorada y fluorapatita, son mucho más resistentes al ataque ácido que la estructura original. Las enzimas bacterianas también pueden ser involucrados en el desarrollo de caries.^{2,3}

Streptococcus mutans

Entre las enfermedades humanas relevantes atribuibles a los *Streptococos mutans* se encuentran la escarlatina, la cardiopatía reumática, la glomerulonefritis y la neumonía neumocócica. Los estreptococos son esenciales en los procesos industriales y lácteos y como indicadores de contaminación.¹

La nomenclatura de los *estreptococos*, especialmente la nomenclatura de uso médico, se ha basado en gran medida en la identificación de los serogrupos de los componentes de la pared celular más que en los nombres de las especies. Durante varias décadas, el interés se ha centrado en dos especies principales que causan infecciones graves: *S. pyogenes* (estreptococos del grupo A) y *S. pneumoniae* (neumococos). En 1984, a dos miembros se les asignó un nuevo género: Las especies de enterococos del grupo D (que representan el 98 % de las infecciones

por enterococos humanos) se convirtieron en *Enterococcus faecalis* (la mayoría de los aislados clínicos humanos) y *E. faecium* (asociado con una notable capacidad de resistencia a los antibióticos).¹

Plantas Medicinales

La medicina tradicional hace muchos años ha sido utilizada para alimentar, curar diferentes enfermedades y aliviar dolores, ya que estas plantas presentaban diversas propiedades curativas por sus principios activos, el cual produce en efecto fisiológico, además, estos activos de las plantas medicinales son conocidos como los alcaloides, esteroides, terpenoides, flavonoides y taninos, los cuales pueden encontrarse distribuidos por toda la planta o en alguna de sus partes.³

Stevia rebaudiana

Es un arbusto leñoso que puede alcanzar los 80 cm de altura cuando está completamente madurado. El género *Stevia* comprende al menos 110 especies, pero puede haber hasta 300. Su hábitat se extiende desde el suroeste Estados Unidos a las tierras altas de Brasil.⁴

Esta planta ha sido empleada en varias áreas del mundo, como en Brasil y Paraguay, como un control natural para diabetes, también se ha usado para ayudar a controlar el peso en personas obesas.⁴

Lo útil del arbusto son las hojas, la especie más dulce, contiene en sus hojas los ocho glucósidos ent-kaurene, siendo el esteviósido el componente principal, un producto formado por hidroxilación enzimática dentro de la planta, flavonoides y taninos.

Contiene una mezcla compleja de labdano diterpenos, triterpenos, estigmasterol, taninos, aceites volátiles y ocho glucósidos diterpenénicos: esteviósido, esteviobiósido, dulcósido y rebaudiósidos A, B, C, D, y E. Las sustancias más abundantes son el esteviósido y el rebaudiósido A.⁵

Demuestran actividad antibacteriana contra *Escherichia coli* BW 25,113,

Enterococcus hirae ATCC 9790 y *Staphylococcus aureus* MDC 5233. Mostraron un efecto antibacteriano más pronunciado sobre la tasa de crecimiento de *E. coli*, en comparación con las bacterias Gram-positivas, que está relacionado con la diferencia en la estructura de la pared celular bacteriana. Además, las Ag-NP no solo suprimieron el crecimiento de bacterias, sino que también cambiaron el H⁺-ATPasa dependiente de energía⁺ -flujos a través de la membrana bacteriana, demuestra el efecto de las Ag-NP sobre la estructura y la permeabilidad de la membrana bacteriana. En general, nuestros hallazgos indican que las Ag-NP sintetizadas por los extractos de la planta medicinal *Stevia* pueden ser un excelente candidato como alternativa a los antibióticos contra las bacterias probadas.¹⁷

Se encontró que la actividad antibacteriana del extracto de acetona mostró una inhibición de crecimiento diferente contra seleccionados cinco especies de bacterias. La actividad antibacteriana podría atribuirse a la presencia de un alto contenido de flavonoides (terpenos).¹⁸

Composición

La planta tiene una capacidad innata para sintetizar y acumular metabolitos secundarios para realizar sus funciones fisiológicas normales, para protegerse de patógenos microbianos y animales herbívoros, y/o para responder a condiciones ambientales de estrés.¹⁹

Entre estos compuestos, los fenoles y polifenoles parecen actuar como antioxidantes no enzimáticos. Su capacidad intrínseca para neutralizar, desactivar o suprimir especies de radicales libres al donar un electrón o un átomo de hidrógeno o, directamente, para actuar como inhibidores de reacciones en cadena de lipoperoxidación, les permite jugar un papel importante funciones en el metabolismo de ROS y para evitar la oxidación incontrolada de biomoléculas esenciales. El fenol antioxidante y los polifenoles son se encuentran de forma ubicua en las plantas, y son constituyentes comunes de plantas comestibles, cuyo consumo se ha asociado con un menor riesgo de aparición de enfermedades crónicas y degenerativas. Por esta razón, Los polifenoles se definen como antioxidantes dietéticos. En este contexto, el uso de extractos de plantas que contienen compuestos antioxidantes, como aditivos o suplementos nutricionales, y el uso de antioxidantes puros aislados son de gran

interés.¹⁹

En efecto, evaluando el valor nutraceutico de algunos (poli)fenoles puros y/o sus complejo de hierbas/alimentos en el estado redox intracelular, se encontró que podrían ejercer actividades tanto antioxidantes como prooxidantes. Como prooxidantes, los polifenoles son capaces de generar radicales y pueden exhibir actividades antiproliferativas hacia las células cancerosas. Las relaciones entre los polifenoles naturales, la apoptosis y el cáncer también se identificaron mediante estudios sobre la capacidad de estos compuestos para actuar como agentes quimiopreventivos y/o quimioterapéuticos contra el cáncer.¹⁹

De hecho, una comprensión completa de los compuestos fenólicos y polifenólicos composición de una especie vegetal es un desafío importante, que hoy puede perseguirse favorablemente, gracias a un enfoque analítico que combina técnicas implicadas en el análisis fitoquímico con los avanzados para el análisis de mezclas.¹⁹

Estudios recientes han demostrado que las hojas de *Stevia rebaudiana* son una valiosa fuente de metabolitos secundarios con contenido fenólico. y esqueleto de flavonoides. Varios estudios epidemiológicos demostraron que el aumento del consumo de polifenoles, y en particular de flavonoides, se asocia a una reducción del riesgo cardiovascular enfermedades, cánceres y trastornos neurodegenerativos, sugiriendo que los efectos beneficiosos se deben, sobre todo, a la capacidad de estos metabolitos para combatir el estrés oxidativo que caracteriza y une estas enfermedades.¹⁹

Caesalpinia spinosa

La tara es una leguminosa, es un galactomanano extraído del endospermo de la semilla del árbol *Caesalpinia spinosa*. Se encuentra predominantemente en Perú, que representa el 80 % de la producción mundial. Es un neutral y de reservado polisacárido con un peso molecular aproximado de (Mw) de $1,0 \times 10^6$, g. Mol⁻¹. Tiene la ventaja de ser incoloro, insípido y estable; tiene excelente sinergia con otras gomas y se convierte en un agente gelificante.⁵

Se ha encontrado una fuente de taninos tipo hidrolizable con ácido, es un compuesto fenólico el cual posee propiedades antivirales, astringente, antibacteriana,

antiparasitarias y antioxidantes, esto se debe a su composición galoilglucopiranosas los cuales pueden inhibir a la *Salmonella typhimurium*, y *Bacillus cereus*, poseen actividades bacteriostáticas y bactericidas contra *Aeromonas hydrophila*, *Enterobacter sakazakii*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella Typhi* y *Salmonella Typhimurium*.⁵

Componentes:

Las semillas de tara (*C. spinosa*) están compuestas por un 38-40 % de tegumento, un 30-34 % de albúmina esencialmente de galactomanano y un 27-30 % de cotiledón-embrión que contiene lípidos (25 %) y proteínas (42 %). Los ácidos grasos mostraron la presencia de 23 ácidos, siendo 3 ácidos principales ácido palmítico (15-19%), ácido oleico (12-15% y ácido linoleico (52-54%) y con un alto contenido de ácido cis-vaccénico (5,5 %) La materia insaponificable representa el 2,5% de los lípidos totales. Se detectaron cinco esteroides: colesterol (trazas), campesterol (6%), estigmasterol (10%), sitosterol (80%) y Δ^5 -avenasterol (4%). El aceite, que representa una pequeña parte de las semillas, pero es un subproducto de la extracción de galactomanano, podría utilizarse en la industria alimentaria [en SciFinder(R)].²⁰

En base a sus características estructurales, encontramos a los taninos se clasifican en dos grandes grupos: taninos hidrolizables (HTs) y condensados taninos (CT). En HT, un carbohidrato (generalmente α -glucosa) es parcialmente o totalmente esterificado con moléculas fenólicas como el ácido gálico (dando galotaninos) o ácido elágico (dando elagitaninos) Por otro lado, los CT son flavonoides oligoméricos o poliméricos basados en unidades de flavan-3-ol (comúnmente catequina o epicatequina) unidas a través de un enlace carbono-carbono. Aunque la composición de la vaina de tara aún no claramente establecido, sus propiedades beneficiosas han sido principalmente atribuido a la presencia de HTs. Entre ellos, el ácido tánico es bien conocido por su capacidad para inducir efectos beneficiosos en humanos salud a través de la expresión de algunas actividades biológicas.²⁰

Estudios recientes han reportado otras propiedades de los taninos que hacerlos aptos para su uso como agente astringente, para eliminar parásitos y como antipirético. Además, su capacidad para reducir colesterol sérico y triglicéridos, y para suprimir la lipogénesis estimulada por insulina, ha sido documentado.²⁰

Por todas estas razones, las vainas de tara tienen un alto potencial para fines médicos, aplicaciones industriales y alimentarias. Su contenido de ácido gálico y taninos, entre otros compuestos, las convierte en una materia prima adecuada material para preparar una amplia variedad de extractos.²⁰

En general, se sabe que los extractos de plantas que contienen taninos son capaces de interactuar con los sistemas biológicos a través de la inducción de algunos de los efectos antes mencionados. En consecuencia, algunos extractos recientemente han sido distribuidos comercialmente con el fin de tomar ventaja de sus propiedades.

20

2.2 Hipótesis

Existe mayor efecto antibacteriano del colutorio de *Caesalpinia spinosa* sobre la *Stevia rebaudiana* contra las cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 2175

Hipótesis Estadística:

H₀ No existe efecto antibacteriano en los colutorios de *Stevia rebaudiana* y *Caesalpinia spinosa* sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 2175.

H₁ Existe efecto antibacteriano en los colutorios de *Stevia rebaudiana* y *Caesalpinia spinosa* sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 2175.

III. Metodología

3.1 Tipo, nivel y diseño de investigación

Tipo de Investigación

Según el enfoque del investigador

Cuantitativo: Según Hernández R., es una estrategia de investigación que se centra en cuantificar la recopilación y el análisis de datos. Se forma a partir de un enfoque deductivo en el que se hace evidente en la comprobación de la teoría.²¹

Según la intervención del investigador es experimental.

Experimental: Según Hernández R, es un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, estímulos o tratamiento (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente)²¹

Según la planificación de la toma de datos es prospectivo.

Prospectivo: Según Hernández R., este diseño de investigación se caracteriza porque, los datos son planeados en el tiempo con la finalidad de conseguir resultados.²¹

Según el número de ocasiones en que mide la variable de estudio es transversal.

Transversal: Según Hernández R., es el diseño de investigación que analiza datos de variables recopiladas en un periodo de tiempo sobre una población, muestra o subconjunto predefinido y que lo mide solo una vez.²¹

Nivel de Investigación

Explicativo; se orienta a establecer las causas que originan un fenómeno determinado. Se trata de un tipo de investigación cuantitativa que descubre el por qué y el para qué de un fenómeno. ²¹

Diseño de Investigación

Experimental, porque busca medir el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente. ²¹

Este estudio buscará medir el efecto de los colutorios sobre cepas de *S. mutans* ATCC 25175.

$$\frac{GE: 0_1 \ X \ 0_2}{GC: 0_3 \ 0_4}$$

Donde: G.E. (grupo Experimental)

G.C.: Grupo Control

0₁ y 0₃: Pre test

0₂ y 0₄: Post test

X: manipulación de variable

3.2 Población

La población estuvo conformada por cultivos puros de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Criterios de selección:

Criterios de inclusión

Criterios de inclusión

- Cajas Petri inoculadas con *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Criterios de exclusión

- Cajas Petri inoculadas con *Streptococcus mutans* ATCC 25175 con signos de contaminación o contaminados durante el procedimiento de experimentación.

Muestra:

Para determinar el tamaño de la muestra se hizo uso de la siguiente fórmula:

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

Donde: $z_{\alpha/2} = 1.96$ para un $\alpha = 0.05$ $Z_{\beta} = 0.84$ para un $\beta = 0.20$

$S = 0.8 (X_1 - X_2)$, Valor asumido por no haber estudios similares. Reemplazando:

$$n = \frac{(1.96 + 0.84)^2 2 \times 0.8^2 (x_1 - x_2)^2}{(x_1 - x_2)^2} = 2.8^2 \times 2 \times 0.8^2 = 10 \text{ repeticiones}$$

Se realizó 10 placas por cada extracto hidroetanólico

3.3 Operacionalización de las variables

Tabla 1. Operacionalización de las variables

Variable	Definición operativa	Dimensiones	Indicadores	Tipos de variables	Escala de medición	Categorías o valoración
Dependiente: Efecto antibacteriano o sobre <i>S. mutans</i>	Efecto que poseen algunas sustancias, capaces de eliminar o inhibir el crecimiento bacteriano. ²	-	Diámetro del halo de inhibición- halo de inhibición mayor a 8 mm.	Cuantitativa	Razón	Efectivo (≥ 8 mm) No efectivo (<8 mm)
Independiente: Colutorios	Es una forma farmacéutica tipo solución acuosa viscosa usada para el tratamiento tópico de afecciones bucales. ¹⁸	Stevia	Concentración del colutorio	Cuantitativa	Razón	50 % 75 %
		Tara	Concentración del colutorio	Cuantitativa	Razón	50 % 75 %
		Mixto	Concentración del colutorio	Cuantitativa	Razón	50 % 75 %

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información:

Técnica: observación directa.

Instrumento de medición: Ficha de recolección de datos (Anexo 3)

Los valores del efecto antibacteriano fueron registrados en una ficha de recolección de datos elaborada para el estudio.

El estudio se realizó en inmediaciones de la facultad de microbiología y parasitología de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de Trujillo, fui asesorada por la microbióloga Manuela Natividad Luján Velásquez.

Proceso:

Recolección e identificación taxonómica de las especies vegetales.

Se recolectó 1 kg por separado de cada una de las muestras vegetales (frutos de *Caesalpinea spinosa* y hojas de *Stevia rebaudiana*) de los distritos de Trujillo, provincia de Trujillo, región La Libertad.

Luego un ejemplar completo de cada especie vegetal se llevó al Herbarium Truxillense para su identificación taxonómica.

Preparación de las muestras vegetales

Selección: Una vez recolectadas las muestras vegetales, se seleccionó las que estén en buenas condiciones, que no tengan ataques de hongos.

Lavado y desinfección: Se lavó las muestras vegetales con agua destilada y luego se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 0.5% las hojas y frutos.

Secado: Ambas muestras vegetales fueron colocadas por separado en papeles Kraft, y se llevaron a secar a una estufa de circulación de aire por convección forzada (40 °C) por 48 horas.

Pulverización: una vez secadas las muestras vegetales fueron pulverizadas por separado con ayuda de un mortero, para el caso de las hojas y con molino para los frutos.

Tamizaje: Luego las muestras vegetales pulverizadas de cada especie, fueron tamizadas a través del tamiz N° 0.75.

Almacenamiento: El polvo de las muestras vegetales fueron guardados en diferentes frascos de vidrio de color ámbar de boca ancha.

Preparación del extracto hidroetanólico de los frutos de *Caesalpinea spinosa* y hojas de *Stevia rebaudiana*.¹⁹

Se pesó por separado, 200 g de polvo de ambas muestras. Luego se colocó en sus respectivos frascos de vidrio de color ámbar de boca ancha, de capacidad de 2 litros y se añadió a cada frasco etanol-agua (7:3) cantidad suficiente hasta cubrir la muestra por sobre 2 cm de altura. Se mezcló bien, teniendo en cuenta que la mezcla debe ocupar como máximo las $\frac{3}{4}$ partes del recipiente. Se tapó los recipientes y se maceraron por 7 días, agitándose 15 minutos, dos veces al día.

Transcurrido el tiempo de maceración, se filtró cada macerado, al vacío con papel de filtro Whatman N° 1 y luego con filtros Millex (Millipore) de 0,22 mm para esterilizar el extracto. Las soluciones resultantes fueron llevadas a sequedad en una cámara de secado al vacío a una presión reducida y a una temperatura de 40 °C; luego se pesó el residuo seco y se guardó en refrigeración a 2 °C a 4 °C en frasco de vidrio de color ámbar estéril.

Preparación de los geles.

Se procedió a preparar los colutorios de acuerdo a las siguientes formulaciones:

Fórmula del colutorio a base del extracto de los frutos de *Caesalpineaspinosa* al 50%.

Sustancia	Porcentaje
Emal 70 (Lauril éter sulfato de sodio)	3,75%
Sorbitol	18,38%
Alcohol 96°	6,25%
Extracto de <i>Caesalpinia spinosa</i>	20,0 %
Agua destilada c.s. p	80 ml

Tabla 2. Fórmula de colutorio a base de extracto de las hojas de *Stevia rebaudiana* al 50%.

Sustancia	Porcentaje
Emal 70 (Lauril éter sulfato de sodio)	3,75%
Sorbitol	18,38%
Alcohol 96°	6,25%
Extracto de <i>Stevia rebaudiana</i>	20,0%
Agua destilada cts.	80 ml

Tabla 3. Fórmula del colutorio a base de los extractos de las hojas de *Stevia rebaudiana* y de los frutos de *Caesalpinia spinosa* al 50%

Sustancia	Porcentaje
Emal 70 (Lauril éter sulfato de sodio)	3,75%
Sorbitol	
Alcohol 96°	18,38%
Extracto de <i>Stevia rebaudiana</i>	6,25%
Extracto de <i>Caesalpinia spinosa</i>	10,0%
Agua destilada cts.	10,0%
	80 ml

Procedimiento

Se pesó cada uno de los ingredientes y se mezcló el lauril éter sulfato de sodio junto con el sorbitol en un agitador magnético a 800 rpm durante 10 minutos y, poco a poco, se añadió las $\frac{3}{4}$ partes de disolvente (agua). En este punto se adicionó la sacarina sódica, se agitó durante cinco minutos hasta su completa disolución. Luego se completó la formulación con el resto del disolvente hasta alcanzar el volumen total especificado en la formulación.

Posteriormente, se procedió al envasado y etiquetado del colutorio en un frasco de vidrio, dejándolo reposar por 24 horas para que desaparezca la espuma formada durante el proceso de manufactura. Finalmente, se determinó el efecto antibacteriano de los colutorios preparados a las diferentes concentraciones. ⁽¹⁵⁾

Preparación de la mezcla de los colutorios

Luego de preparar cada colutorio, de los frutos de *Caesalpinia spinosa* al 50%, 75% y de las hojas de *Stevia rebaudiana* al 50%, 75%, estos se mezclaron en partes iguales (1:1). Luego se guardó cada uno de los colutorios en recipientes de plástico opaco, en refrigeración (4-8°C) hasta su posterior utilización.¹⁵

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

En la presente investigación se empleó un cultivo liofilizado de la cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. La reactivación se realizó sembrando el cultivo liofilizado en un tubo con 5 mL de Caldo Brain Heart Infusion (BHI), luego se incubó a 37 C, por 48 horas en condiciones de microaerofilia.¹⁵

Para evaluar pureza se sembró por estría en Agar TSA e incubó a 37 C por 48 horas en condiciones de microaerofilia. Posteriormente se eligió una colonia compatible con *Streptococcus* para realizar coloración gram.

A partir de una colonia se sembró en caldo BHI y en Agar *Trypticase Soya* (TSA), y se conservó hasta su posterior empleo.¹⁵

Evaluación del efecto antibacteriano de los colutorios mediante el método de difusión en agar.

La evaluación del efecto antibacteriano, de los colutorios de *Stevia rebaudiana* y *Caesalpinia spinosa* en concentraciones del 50% y 75% sobre el crecimiento de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, se realizó mediante el método de difusión en agar.

Para lo cual se procedió de la siguiente manera:

Estandarización del inóculo de *S. mutans* ATCC 25175.

La cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 mantenida en Caldo BHI se sembró en Agar TSA, se incubó bajo condiciones de micro anaerobiosis a 37 C durante 24 horas. Luego de 24 horas de 3 a 4 colonias de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 se diluyeron en caldo BHI o solución salina fisiológica estéril hasta

obtener una turbidez semejante al tubo número 0.5 del Nefelómetro de Mac Farland (1.5×10^8 ufc/mL).¹⁵

Inoculación de las placas

Dentro de los 15 minutos siguientes al ajuste de la turbidez del inóculo (1.5×10^8 ufc/ml), se tomó una alícuota de 100µl y se colocó en cada una de las placas con Agar Müeller Hinton, con un hisopo estéril sumergido en la suspensión se distribuyó la suspensión bacteriana en tres direcciones para asegurar una distribución uniforme del inóculo en la placa. Se dejó secar la placa a temperatura ambiente durante 3 a 5 minutos para que cualquier exceso de humedad superficial sea absorbido.²⁰

Incubación:

Se incubó las placas dentro de los 15 minutos posteriores a la aplicación de los extractos, 37 C durante 48 horas en microanaerobiosis utilizando jarra Gaspak y con el método de la vela.

Lectura de los resultados.

Después del tiempo de incubación de 48 horas se examinó cada placa, y se midió los diámetros (mm) de los halos de inhibición del crecimiento alrededor de cada pozo según los colutorios y concentraciones a evaluar, para lo cual se utilizó una regla milimetrada, abarcando el diámetro del halo. las mediciones de los halos de cada placa fueron registradas en la ficha de recolección de datos.¹⁵

Se realizó 10 repeticiones de cada ensayo.

- **Control positivo:** Gluconato de clorhexidina al 0.12%
- **Control negativo:** propilenglicol
- **Grupo A:** colutorio a base de *Stevia rebaudiana* al 50-75%
- **Grupo B:** colutorio a base de *Caesalpinia spinosa* al 50-75%
- **Grupo C:** colutorio mixto a base de *Stevia rebaudiana* y *Caesalpinia spinosa* al 50- 75%

3.5 Método de análisis de datos:

Para analizar la información se construyó tablas de frecuencia de una entrada con sus valores absolutos, promedios, desviación estándar y gráficos.

Para determinar el efecto antibacteriano de los colutorios sobre las cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, se empleó el análisis de varianza de un diseño completamente al azar; luego una prueba de comparaciones múltiples utilizando la prueba de Duncan. Ambas pruebas con un nivel de significancia del 5%.

3.6 Aspectos Éticos:

Se cumplieron los estándares proporcionados por el Código de Ética para el estudio de la Universidad Católica de Los Ángeles de Chimbote y se respetaron los principios éticos del estudio. Resolución N° 1419- 2023-CU-ULADECH Católica, de fecha 26 de octubre de 2023, actualizada por el Consejo Universitario con Resolución N° 0277- 2024-CU-ULADECH Católica:²⁴

Para todas las actividades de investigación realizadas en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote los principios éticos que las rigen son:

- a. Cuidado del medio ambiente: respetando el entorno, protección de especies y preservación de la biodiversidad y naturaleza.
- b. Integridad y honestidad: que permita la objetividad imparcialidad y transparencia en la difusión responsable de la investigación.
- c. Justicia: a través de un juicio razonable y ponderable que permita la toma de precauciones y limite los sesgos, así también, el trato equitativo con todos los participantes.

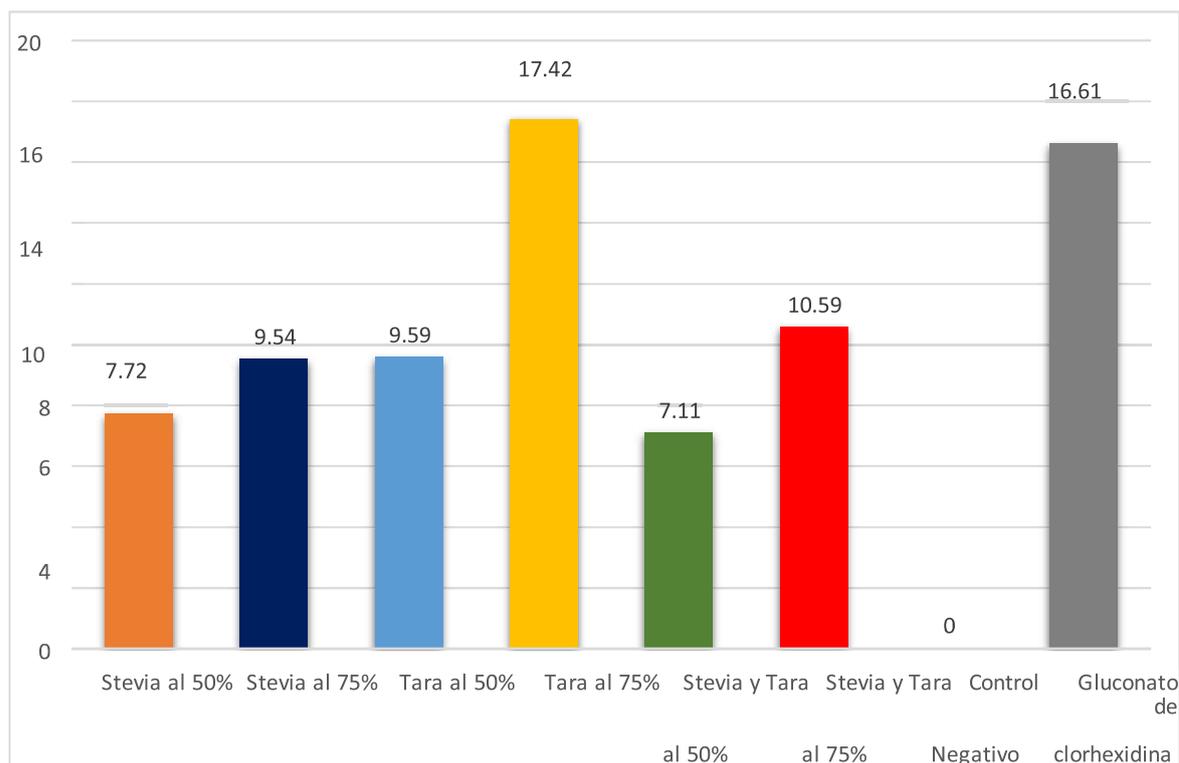
IV. Resultados

Tabla 02: Efecto antibacteriano del colutorio a base de *Stevia rebaudiana* (Stevia) y *Caesalpinia spinosa* (Tara) sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175

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

Fuente: ficha de recolección de datos 2021

*p**: prueba KRUSKALL WALLIS, nivel de significancia estadística ($p < 0,05$)



Fuente: Tabla 1

Figura 01: Efecto antibacteriano del colutorio a base de *Stevia rebaudiana* (Stevia) y *Caesalpinia spinosa* (Tara) sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175

Interpretación:

El promedio del halo de inhibición en el extracto hidroetanólico de *Stevia rebaudiana* (Stevia) a la concentración de 50% fue de 7,72 mm (sensibilidad nula) con una desviación estándar de 0,33 y al 75% fue de 9,54 mm (sensible) con una desviación estándar de 0,36 mientras que, el promedio del halo de inhibición en el extracto hidroetanólico de *hojas de Caesalpinia spinosa* (tara) a la concentración de 50% fue de 9,54 mm (sensible) con una desviación estándar de 0,43 al 75% fue de 17,42 mm (sumamente sensible) con una desviación estándar de 0,99; así mismo promedio del halo de inhibición en el extracto hidroetanólico de *Stevia rebaudiana* (Stevia) y de la *Caesalpinia spinosa* (tara) al 50% fue

de 7,11 mm (sensible) con una desviación estándar de 0,18 y al 75% fue de 10,59 mm (sumamente sensible) con una desviación estándar de 0,99; mientras que el control + tuvo un promedio de 24,3 mm (sumamente sensible) y una desviación estándar de 0,51 en cambio en el control – no se observó ningún halo de inhibición y con gluconato de Clorhexidina 0,12% fue de 16,6 mm y una desviación estándar de 0,67 por lo que el mayor halo de inhibición lo obtuvo la concentración de 75% de la *Caesalpinia spinosa* (tara) y el menor halo de inhibición la concentración de 50% de *Stevia rebaudiana* (Stevia).

V. Discusión

En la presente investigación, se comparó de forma in vitro, el Efecto antibacteriano del colutorio a base de Stevia y Tara sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, obteniéndose que el mayor halo de inhibición en el extracto hidroetanólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (Tara) al 75% fue de 17,42 mm siendo sumamente sensible así mismo se evidenció que el menor halo de inhibición de las hojas *Stevia rebaudiana* (Stevia) fue al 50% con un 7,72 mm presentando poca sensibilidad frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175; siendo similar al estudio de Vilca M, Orestes H. ⁸ Bazán, L. et al ¹⁴ donde el extracto acuoso al 50% y 100% presentó mayor efecto antibacteriano que el extracto hidroetanólico concentraciones al 10% fue 10 mm, al 50% fue 7,9 mm y 100% obtuvo 11,4 mm poseen efecto antimicrobiano, presentando mayor sensibilidad la bacteria *S. mutans*, aunque el tamaño de los halos obtenidos fue menor a mayor concentración, esto pudo ocurrir ya que la Tara tienen acción antibacteriana; como se saben en sus hojas encontramos compuestos como son los taninos los cuales poseen galoilglucopiranosas los cuales pueden inhibir a la *Salmonella typhimurium*, y *Bacillus cereus*, poseen actividades bacteriostáticas y bactericidas contra *Aeromonas hydrophila*, *Enterobacter sakazakii*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella Typhi* y *Salmonella Typhimurium* y otras bacterias.⁵ Muy por el contrario a lo que sucedió en la investigación de Escobar, E. ⁹ Díaz T, Mendoza R ¹¹ donde obtuvo que los extractos de las hojas de Stevia en diferentes concentraciones presentan efecto antibacteriano frente a *S. mutans* y a nivel nacional Pairazamán, L.¹⁵ obteniendo que el extracto de Stevia presenta mayor efecto antibacteriano frente a *S. mutans*.

Cuando se evaluó el efecto antibacteriano del colutorio a base de *Stevia rebaudiana* (Stevia) al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, en comparación al gluconato de clorhexidina al 0,12%; se obtuvo que el gluconato de clorhexidina al 0,12% posee mayor resultado inhibitorio con un 16,61 mm; no existió similitud con estudios anteriores; así mismo inferimos que esto se dio a causa que la clorhexidina adsorbida se libera progresivamente en 8-12 horas en su estructura operante y luego de 24 horas aún pueden rescatarse densidades bajas de clorhexidina, lo que evita el asentamiento bacteriano durante ese tiempo y es activa frente a bacterias Gram-positivas y Gram-negativas. esto posee una similitud con el estudio realizado por Tahoor L, Rajeshkumar S, Ezhilarasan D, Lakshmi T.⁹ quien en su estudio obtuvo que esta

planta posee efecto antibacteriano ante *Lactobacillus sp.* y los *Streptococcus mutans*, como también fue el caso del investigador Díaz T, Mendoza R.¹² quien obtuvo mayor efecto inhibitorio la planta de *Stevia rebaudiana*.

Al determinar el efecto antibacteriano del colutorio de *Caesalpinia spinosa* (Tara) al 50% y 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, en comparación al gluconato de clorhexidina al 0,12%; se destacó la Tara a una concentración de 75% 17,42 mm (sensible) esto guarda similitud con el estudio de realizado por Bazán, L. et al ¹⁴ difiriendo del estudio de Morillo, J. ¹⁰; esto se pudo suscitar debido a que a mayor concentración existiría un efecto inhibitorio mayor sobre la cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175; aumentando el resultado antibacteriano y sinérgico o antagónico de *Caesalpinia spinosa*.

Al evaluar el efecto antibacteriano del colutorio mixto a base de *Stevia rebaudiana* y *Caesalpinia spinosa* al 50% y al 75% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, se obtuvo que el gluconato de clorhexidina al 0,12% posee mayor resultado inhibitorio con un 16,61 mm; no existió similitud con estudios anteriores, esto se debe porque ambos extractos poseen una hidroxilación enzimática dentro de la planta, siendo importantes componentes como los flavonoides y taninos los cuales le proporcionan propiedades antibacterianas y antioxidantes proporcionándole el efecto inhibitorio frente a distintas bacterias.

VI. Conclusiones

1. Existe efecto antibacteriano en los colutorios de Stevia y tara sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 2175.
2. El extracto hidroetanólico de la *Stevia rebaudiana* al 75% posee mayor efecto inhibitorio sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 2175.
3. El extracto hidroetanólico de la *Caesalpinia spinosa* al 75% posee mayor efecto inhibitorio sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 2175.

VII. Recomendaciones

1. Es importante examinar más pesquisas con los demás productos de Stevia que se distribuyen en el mercado nacional, y además se propone el uso continuo del edulcorante esteviósido: Stevia Vía porque es de fácil adquisición y de bajo precio.
2. Se propone realizar una investigación a una población determinada que agrupe un control de dieta e higiene bucal al aplicar los diversos edulcorantes esteviosídeo que se distribuyen en el mercado nacional y así determinar el potencial cariogénico.
3. Se recomienda el uso de esteviosídeo: Stevia Vía para sustituir al azúcar en la alimentación diaria.

Referencias Bibliográficas:

1. Patterson MJ. *Streptococcus*. In: Baron S. Medical Microbiology. 4th ed. Galveston (TX): University of Texas Medical Branch at Galveston. [Internet]. 1996. Chapter 13. [Citado el 24 de abril de 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21413248/>
2. Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental caries. Lancet. [Internet]. 2007 Jan 6;369(9555):51-9. [Citado el 24 de abril de 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17208642/>
3. Bossù M, Saccucci M, Salucci A, Di Giorgio G, Bruni E, Uccelletti D, Sarto MS, Familiari G, Relucenti M, Polimeni A. Enamel remineralization and repair results of Biomimetic Hydroxyapatite toothpaste on deciduous teeth: an effective option to fluoride toothpaste. J Nanobiotechnology. [Internet]. 2019 Jan 25;17(1):17. [Citado el 24 de abril de 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30683113/>
4. Timotina M, Aghajanyan A, Schubert R, Trchounian K, Gabrielyan L. Biosynthesis of silver nanoparticles using extracts of *Stevia rebaudiana* and evaluation of antibacterial activity. World J Microbiol Biotechnol. [Internet]. 2022 Aug 22;38(11):196. [Citado el 24 de abril de 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35989355/>
5. Aguilar-Galvez A, Noratto G, Chambi F, Debaste F, Campos D. Potential of tara (*Caesalpinia spinosa*) gallotannins and hydrolysates as natural antibacterial compounds. Food Chem. [Internet]. 2014 Aug 1;156:301-4. [Citado el 24 de abril de 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24629972/>
6. Organización mundial de la salud, OMS. MINSA [Citado el 24 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>
7. Gobierno del Perú, MINSA [Citado el 24 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/567307-minsa-caries-dental-gingivitis-y-periodontitis-son-enfermedades-bucales-con-mayor-prevalencia-en-menores-entre-3-y-15-anos>
8. Vilca M. Efecto antibacteriano del extracto acuoso y etanólico de la *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre el *Streptococcus mutans* ATCC 25175. [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Perú: Facultad de odontología, Universidad Privada

de Tacna 2020. Disponible en:
<https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1634>

9. Tahoori L, Rajeshkumar S, Ezhilarasan D, Lakshmi T. Preparación del extracto de hexano de *Stevia* y *Ficus benghalensis* a base de enjuague bucal Journal of Complementary Medicine Research, [Internet]. 2022, Vol. 13, No. 3. [Citado el 24 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.jocmr.com/fulltext/55-1654749343.pdf?1666121474>
10. Deviyanti S, Herawati M, Ferhad. Potencia antimicrobiana de *Stevia rebaudiana* bertonii como herbal enjuagues contra la bacteria cariogénica *Streptococcus mutans*. Green Development In Industrial Community 4.0 [Internet]. 2021 [Citado el 24 de abril de 2021]. Disponible en: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/J2ICCDDoc.pdf>
11. Escobar E, Piedrahita M, Gregory RL. Growth and viability of *Streptococcus mutans* in sucrose with different concentrations of *Stevia rebaudiana* Bertonii. Clin Oral Investig. [Internet]. 2020 Sep;24(9):3237-3242. [Citado el 24 de abril de 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32189073/>
12. Díaz T, Mendoza R. Efecto de la *Stevia rebaudiana* en el crecimiento del *Streptococcus mutans*. [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Perú: Facultad de odontología, Universidad San Martín de Porres. 2021. [Citado el 24 de abril de 2021]. Disponible en: [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/2167-7714-1-PB%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/2167-7714-1-PB%20(3).pdf)
13. Vásquez M, Aldave K, Teixeira B, Guillen A, Romero C, Meneses L. Actividad antibacteriana, in vitro, del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* “tara”, sobre cultivos de bacterias de la biopelícula bucal. DIAGNÓSTICO Vol. 59(1) Enero - Marzo [Internet]. 2020. [Citado el 24 de abril de 2021]. Disponible en: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/TaraMPV-KPA31-10-20.pdf>
14. Bazán, L. Evaluación in vitro del efecto antibacteriano de los extractos acuoso e hidroalcohólico de la *Caesalpinia spinosa* (taya) sobre *Streptococcus mutans* (ATCC 25175). [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Perú: Facultad de odontología, Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo, 2018. Disponible en: <http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/666>
15. Pairazamán L. Efecto in vitro del extracto etanólico de *Stevia rebaudiana* sobre los factores de virulencia cariogénicos de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. [Tesis para

- optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Perú: Facultad de odontología, Universidad Nacional de Trujillo, 2021. Disponible en: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/agroindscience/article/view/2864>
16. Patel M. Dental caries vaccine: are we there yet? *Lett Appl Microbiol*. [Internet]. 2020 Jan;70(1):2-12 [Citado el 24 de abril de 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31518435/>
 17. Goyal SK, Samsheer, Goyal RK. Stevia (*Stevia rebaudiana*) a bio-sweetener: a review. *Int J Food Sci Nutr*. [Internet]. 2010 Feb;61(1):1-10. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19961353/>
 18. Li Y, Kong D, Fu Y, Sussman MR, Wu H. The effect of developmental and environmental factors on secondary metabolites in medicinal plants. *Plant Physiol Biochem*. [Internet]. 2020 Mar;148:80-89. [Citado el 24 de abril de 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31951944/>
 19. Pacifico S, Piccolella S, Nocera P, Tranquillo E, Dal Poggetto F, Catauro M. New insights into phenol and polyphenol composition of *Stevia rebaudiana* leaves. *J Pharm Biomed Anal*. [Internet]. 2019 Jan 30;163:45-57. [Citado el 24 de abril de 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30286435/>
 20. Skowryra M, Falguera V, Gallego G, Peiró S, Almajano MP. Antioxidant properties of aqueous and ethanolic extracts of tara (*Caesalpinia spinosa*) pods in vitro and in model food emulsions. *J Sci Food Agric*. [Internet]. 2014 Mar 30;94(5):911-8. [Citado el 24 de abril de 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23929224/>
 21. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 6ª ed. México: Interamericana; 2014. [Citado el 24 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
 22. Comité Institucional de Ética en Investigación. Actualizado por Consejo Universitario con Resolución N° 0277- 2024-CU-ULADECH Católica, de fecha 14 de marzo del 2024 Chimbote; [Internet]. 2024 [Citado el 20-03-2024]; Disponible en: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/REGLAMENTO%20DE%20INTEGRIDAD%20CIENT%3%8DFICA-ultimo-3.pdf>

Anexos

Anexo 01. Matriz de Consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Problema general: ¿Existe efecto antibacteriano del colutorio a base de <i>Stevia rebaudiana</i> (Stevia) y <i>Caesalpinia spinosa</i> (Tara) sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175?,</p> <p>Problemas específicos: ¿Existe efecto antibacteriano del colutorio a base de <i>Stevia rebaudiana</i> (Stevia) al 50% y 75% sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175?</p> <p>¿Existe efecto antibacteriano del colutorio de <i>Caesalpinia spinosa</i> (Tara) al 50% y 75% sobre cepas de <i>Streptococcus</i></p>	<p>Objetivo general: Determinar el efecto antibacteriano del colutorio a base de <i>Stevia rebaudiana</i> (Stevia) y <i>Caesalpinia spinosa</i> (Tara) sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC25175</p> <p>Objetivos específicos: Determinar el efecto antibacteriano del colutorio a base de <i>Stevia rebaudiana</i> (Stevia) al 50% y 75% sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175</p> <p>Determinar el efecto antibacteriano del colutorio de <i>Caesalpinia spinosa</i> (Tara) al 50% y 75% sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175</p>	<p>Hipótesis Estadística: H₀ No existe efecto antibacteriano en los colutorios de <i>Stevia rebaudiana</i> y <i>Caesalpinia spinosa</i> sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 2175. H₁ Existe efecto antibacteriano en los colutorios de <i>Stevia rebaudiana</i> y <i>Caesalpinia spinosa</i> sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 2175.</p>	<p>Efecto antibacteriano sobre S. mutans</p>	<p>El tipo de investigación Cuantitativo Nivel de investigación Explicativo Diseño de la investigación Experimental, observacional, prospectivo y transversal Población La población estará conformada por cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 La muestra estuvo dada por 10 placas Petri Instrumento:</p>

<i>mutans</i> ATCC 25175?					Cuestionario Encuesta	-
---------------------------	--	--	--	--	--------------------------	---

Anexo 02. Instrumento de recolección de información



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE
CHIMBOTE

EFFECTO ANTIBACTERIANO DEL COLUTORIO A BASE DE *Stevia rebaudiana* (Stevia) Y *Caesalpinia spinosa* (Tara) SOBRE CEPAS DE *Streptococcus mutans* ATCC 25175

REPETICIONES	HALOS DE INHIBICIÓN EN MM							
	Colutorio de Stevia		Colutorio de Tara		Colutorio mixto de Stevia y tara		Control positivo clorhexidina	Control negativo
	50%	75%	50%	75%	50%	75%	0.12%	Propilenglicol
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

9						
10						

Anexo 03. Validez del instrumento



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Trujillo 20 de octubre del 2021

CONSTANCIA

Yo, Manuela Natividad Luján Velásquez, Biólogo- Microbiólogo docente de la escuela de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Trujillo, con registro CBP N° 2132.

Mediante la presente dejo constancia de estar colaborando con la alumna ULLILEN CHIGUAMAN, NAZARIA estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud Universidad católica Los ángeles de Chimbote "ULADECH" en la ejecución de la parte microbiológica planteada en el proyecto de investigación titulado: EFECTO ANTIBACTERIANO DEL COLUTORIO A BASE DE *Stevia rebaudiana* (STEVIA) Y *Cassalpinia spinosa* (TARA) SOBRE CEPAS DE *Streptococcus mutans* ATCC 25175. El mencionado proyecto se encuentra desarrollándose en el laboratorio de Inmunología del Departamento de Microbiología y Parasitología de la Universidad Nacional de Trujillo.

Dr. Manuela Natividad Luján Velásquez
Responsable del Laboratorio de inmunología
Universidad Nacional de Trujillo

Dr. Manuela Natividad Luján Velásquez
CATEDRA DE INMUNOLOGÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

Anexo 04. Confiabilidad del instrumento

Efecto antibacteriano del colutorio a base de *Stevia rebaudiana* (Stevia) y *Caesalpinia spinosa* (Tara) sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

TEST DUNCAN

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

Fuente: ficha de recolección de datos 2021

Interpretación:

En la tabla 02, se observa que los extractos evaluados en la presente investigación y el control negativo y Clorhexidina 0,12%, no presentan similitud con ningún extracto.

Los valores obtenidos en la concentración de extracto hidroetanólico de *Stevia rebaudiana* (Stevia), al realizar la prueba estadística Duncan se dividieron en cinco grupos, observándose que hay diferencia significativa entre los grupos ($p < 0,05$), pero no entre los

valores que se encuentran en el mismo grupo, es decir, la concentración de la hoja de *Stevia rebaudiana* (Stevia) al 75% y 50% son estadísticamente iguales ($p > 0,05$); sin embargo se encontró que la concentración de extracto de *Stevia rebaudiana* (Stevia) y *Caesalpinia spinosa* (tara) al 75% fue la que más influyó en la inhibición del crecimiento de *Streptococcus mutans* ATCC 251.

Anexo 05. Documento de aprobación de institución para la recolección de información



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

Chimbote, 24 de setiembre 2021

OFICIO N°224 - 2021 - EPOD-FCCS-ULADECH Católica

Sr(a).

Dr. Luján Velásquez Manuela

Microbióloga encargada de Laboratorio de la Universidad Nacional de Trujillo

Presente.-

De mi consideración:

Es un placer dirigirme a usted para expresar nuestro cordial saludo en nombre de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. El motivo de la presente tiene por finalidad presentar a la estudiante **Ullilen Chiguaman Nazaria** con código de matrícula N° **1812080007**, de la Carrera Profesional de Odontología, quién ejecutará de manera presencial, aplicando las medidas de bioseguridad pertinentes, el proyecto de investigación titulado **"EFECTO ANTIBACTERIANO DEL COLUTORIO A BASE DE STEVIA REBAUDIANA (STEVIA) Y CAESALPINIA SPINOSA (TARA) SOBRE CEPAS DE STREPTOCOCCUS MUTANS ATCC 25175"**, durante los meses de setiembre y octubre del presente año.

Por este motivo, mucho agradeceré brindar las facilidades a la estudiante en mención a fin culminar satisfactoriamente su investigación

Es espera de su amable atención, quedo de usted.

Atentamente,

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE
Dr. José Luis Rojas Barrios
DIRECTOR

Dr. Rojas Barrios, José Luis

Director de Escuela de Odontología - ULADECH católica

Dra. MARILU ROXANA SOLO VASQUEZ
Docente Investigadora de la Facultad de Farmacia y Bioquímica
Laboratorio de Farmacognosia
Universidad Nacional de Trujillo

Anexo 07. Evidencias de ejecución (declaración jurada, base de datos)

Tara – Preparación de las hojas



Stevia - Preparación de las hojas

Elaboración de los extractos hidroetanólico



Halos de inhibición según las concentraciones



Factura – Compra de la bacteria



Page 1 of 1

Gen Lab del Perú S.A.C
 Jr. Capac Yupanqui N°. 2434
 Lince - Lima - Perú
 Central Telefónica
 (51-1) 203-7500, (51-1) 203-7501
 Email : ventas@genlabperu.com
 Web Site : www.genlabperu.com

RUC N°:20501262260
FACTURA
ELECTRONICA
F001-001689

Fecha emisión : 12/10/2021	Orden Compra: COTIZ-18-031479
Fecha Vcto : 12/10/2021	Guía de Remisión :
Cliente: UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	N° Pedido : 020718
Dirección: JR. TUMBES NRO. 247 CENTRO COMERCIAL Y FINANCI CHIMBOTE - SANTA - ANCASH - Peru	
RUC : 20319956043	Tipo Movimiento : ANTICIPOS
Lugar de destino :	

Código	Descripción	Cant	U/M	Precio Unit.	Dscto	Sub-Total
H05666-A	KWK-STIK Streptococcus mutans derived from ATCC® 25175™	1	UND	309.74	0.00	309.74

TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO CON 49/100 SOLES



Anticipo	0.00
Op. Gravada S/	309.74
IGV 18%	55.75
Importe Total S/	365.49

Representación Impresa de la Factura Electrónica
 Consulte : <http://cpe.genlabperu.com>

Constancias taxonómicas de las especies



Herbarium Truxillense (HUT)

Universidad Nacional de Trujillo
Facultad de Ciencias Biológicas
Jr. San Martín 392, Trujillo - Perú



Constancia N° 074 – 2021 - HUT

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

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

- **Clase:** Magnoliophyta
- **Subclase:** Asteiridae
- **Super Orden:** Asteridae
- **Orden:** Asterales
- **Familia:** Asteraceae
- **Género:** *Stevia*
- **Especie:** *S. Rebaudiana*
- **Nombre común:** Stevia

Muestra alcanzada a este despacho por **ULLILEN CHIGUAMAN, NAZARIA**, identificada con DNI 41169041, con domicilio legal en Jr. New York # 0205 urb. San Nicolas; Dpto. La Libertad. Estudiante de la Facultad de Ciencias de la salud, Escuela Odontología de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, cuya determinación taxonómica servirá para la realización del proyecto de tesis titulado "EFECTO ANTIBACTERIANO DEL COLUTORIO A BASE DE *Stevia Rebaudiana* "Stevia" Y *Caesalpinia Spinosa* "Tara" SOBRE CEPAS DE *Streptococcus Mutans* Atcc 25175"

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

Trujillo, 18 de Octubre del 2021



cc. Herbario HUT

E-mail: herbariumtruxillensehut@yahoo.com



Herbarium Truxillense (HUT)

Universidad Nacional de Trujillo
Facultad de Ciencias Biológicas
Jr. San Martín 392, Trujillo - Perú



Constancia N° 075 – 2021 - HUT

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

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

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

Muestra alcanzada a este despacho por **ULLILEN CHIGUAMAN, NAZARIA**, identificada con DNI 41169041, con domicilio legal en Jr. New York # 0205 urb. San Nicolás; Dpto. La Libertad. Estudiante de la Facultad de Ciencias de la salud, Escuela Odontología de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, cuya determinación taxonómica servirá para la realización del proyecto de tesis titulado: "EFECTO ANTIBACTERIANO DEL COLUTORIO A BASE DE *Stevia Rebaudiana* "Stevia" Y *Caesalpinia Spinosa* "Tara" SOBRE CEPAS DE *Streptococcus Mutans Atcc 25175*"

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

Trujillo, 18 de Octubre del 2021



cc. Herbario HUT

E-mail: herbariumtruxillensehut@yahoo.com



Herbarium Truxillense (HUT)

Universidad Nacional de Trujillo
Facultad de Ciencias Biológicas
Jr. San Martín 392, Trujillo - Perú



Constancia N° 074 – 2021 - HUT

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

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

- **Clase:** Magnoliophyta
- **Subclase:** Asteiridae
- **Super Orden:** Asteridae
- **Orden:** Asterales
- **Familia:** Asteraceae
- **Género:** *Stevia*
- **Especie:** *S. Rebaudiana*
- **Nombre común:** Stevia

Muestra alcanzada a este despacho por **ULLILEN CHIGUAMAN, NAZARIA**, identificada con DNI 41169041, con domicilio legal en Jr. New York # 0205 urb. San Nicolas; Dpto. La Libertad. Estudiante de la Facultad de Ciencias de la salud, Escuela Odontología de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, cuya determinación taxonómica servirá para la realización del proyecto de tesis titulado "EFECTO ANTIBACTERIANO DEL COLUTORIO A BASE DE *Stevia Rebaudiana* "Stevia" Y *Caesalpinia Spinosa* "Tara" SOBRE CEPAS DE *Streptococcus Mutans Atcc 25175*"

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

Trujillo, 18 de Octubre del 2021



cc. Herbario HUT

E-mail: herbariumtruxillensehut@yahoo.com

Base de datos

Repeticiones	Diámetro de halos de inhibición (mm)							
	TRATAMIENTOS							
	Ext. Stevia al 50%	Ext. Stevia al 75%	Ext. tara al 50%	Ext. tara al 75%	Ext. Steviay tara al 50%	Ext. Steviay tara al 75%	Control Negativo (SSFe)	Gluconato de Clorhexidina 0.12%
	8.2	9.8	9.8	17.7	7.0	10.0	0.0	17.4
2	7.2	8.8	9.9	18.8	7.3	9.6	0.0	17.5
3	7.5	9.4	9.0	17.8	7.3	10.6	0.0	16.0
4	7.7	9.4	9.6	19.0	6.8	10.2	0.0	16.4
5	7.7	9.9	9.3	17.5	6.9	11.1	0.0	15.7
6	7.9	9.2	9.0	16.1	7.3	11.0	0.0	15.8
7	7.5	9.5	9.3	16.0	7.2	10.5	0.0	16.2
8	7.6	9.7	9.7	16.8	7.2	11.0	0.0	17.2
9	7.6	9.7	10.0	17.1	7.0	11.0	0.0	17.0
10	8.3	10.0	10.3	17.4	7.1	10.9	0.0	16.9