



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**

**EFECTO ANTIBACTERIANO DE UNA PASTA DENTAL  
A BASE DE *Matricaria chamomilla* (MANZANILLA) Y  
*Cymbopogon citratus* (YERBA LUISA) FRENTE A CEPAS  
DE *Streptococcus mutans* ATCC 25175 TRUJILLO, 2019**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO**

**PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA**

**AUTOR**

**GONZALES VARELA, BRYGIT JANELA  
ORCID: 0000-0002-5498-4397**

**ASESOR**

**HONORES SOLANO, TAMMY MARGARITA  
ORCID: 0000-0003-0723-3491**

**TRUJILLO – PERÚ**

**2023**

## 1. Título de la tesis

EFECTO ANTIBACTERIANO DE UNA PASTA DENTAL A BASE  
DE *Matricaria chamomilla* (MANZANILLA) Y *Cymbopogon citratus*  
(YERBA LUISA) FRENTE A CEPAS DE *Streptococcus mutans* ATCC  
25175 TRUJILLO, 2019

## **2. Equipo de trabajo**

### **AUTOR**

Gonzales Varela, Brygit Janela

ORCID: 0000-0002-5498-4397

Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Estudiante  
de Pregrado, Trujillo, Perú

### **ASESOR**

Honores Solano, Tammy Margarita

ORCID: 0000-0003-0723-3491

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

### **JURADO**

De La Cruz Bravo, Juver Jesús

ORCID ID: 0000-0002-9237-918X

Chafloque Coronel, César Augusto

ORCID ID: 0000-0001-5996-1621

Loyola Echeverría, Marco Antonio

ORCID ID: 0000-0002-5873-132X

### **3. Firma del jurado y asesor**

---

Mgtr. De La Cruz Bravo, Juver Jesús

**PRESIDENTE**

---

Mgtr. Chafloque Coronel, César Augusto

**MIEMBRO**

---

Mgtr. Loyola Echeverría, Marco Antonio

**MIEMBRO**

---

Mgtr. Honores Solano, Tammy Margarita

**ASESOR**

#### **4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria**

##### **Agradecimiento**

A **DIOS**, por haberme dado la vida, por fortalecer cada paso que doy para poder lograr mi meta, por iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino personas buenas para mi compañía, durante todo el periodo de mi estudio.

A mi **FAMILIA**, que me motivaron todo el tiempo, por sus consejos y apoyo a mis **AMIGOS**

por haber compartido en los buenos y en los malos momentos, por su apoyo en nuestra formación profesional.

A los **DOCENTES**, por su gran apoyo, motivación y sus enseñanzas para la culminación de nuestros estudios profesionales A todos los docentes por su paciencia y por haber compartido tiempo en nuestra formación profesional y por apoyarnos en su momento.

## **Dedicatoria**

A **DIOS** ,por haberme permitido  
Culminar mi carrera profesional,por  
brindarme salud,bondad,amor y fuerza  
para alcanzar mi objetivo y  
meta planteados.

A mis padres, **YOEL y MARIELA** por  
haberme apoyado, por su motivación  
constante que me han permitido ser una  
persona con éxito y por ser los pilares  
fundamentales en todo.

A mis hermanos, **KEVIN y Bryan** por haberme  
apoyado en los momentos mas difíciles, por  
la motivación repentina y por ayudarme a solucionar  
muchas cosas durante mi carrera profesional.

## 5. Resumen

**Objetivo:** Comparar el efecto antibacteriano de una pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (Manzanilla) y *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019. **Metodología:** El estudio fue de tipo cuantitativo, prospectivo, transversal y analítico, de nivel explicativo y diseño experimental . La población estuvo conformada por cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. La muestra estuvo conformada por 18 placas Petri. El estudio se dividió en grupos de: manzanilla al 10%, manzanilla al 20%, yerba luisa al 10%, yerba luisa al 20%, control positivo y control negativo. Se utilizó la prueba estadística de ANOVA para contrastar la hipótesis y la prueba Duncan para comparaciones múltiples. **Resultados:** La pasta de hierba luisa al 10% obtuvo un halo de inhibición de 8,1 mm, al 20% obtuvo 8,8 mm, la pasta de manzanilla al 10% obtuvo 9,4 mm, al 20% 10,1 mm, y el control positivo obtuvo 15,7 mm. **Conclusión:** La pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (Manzanilla) al 20% presentó mayor efecto antibacteriano que los demás grupos de estudio frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 Trujillo, 2019.

**Palabras claves:** Antibacteriano, *Cymbopogon citratus*, manzanilla, *Streptococcus mutans*.

## Abstract

**Objective:** Compare the antibacterial effect of a toothpaste based on *Matricaria chamomilla* (Manzanilla) and *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) against strains of *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo - 2019. **Methodology:** The study was quantitative, prospective, cross-sectional and analytical, explanatory level and experimental design - pure experiment. The population consisted of strains of *Streptococcus mutans* ATCC 25175. The sample consisted of 18 Petri dishes. The study was divided into groups of: 10% chamomile, 20% chamomile, 10% yerba verbena, 20% yerba verbena, positive control, and negative control. The ANOVA statistical test was used to test the hypothesis and the Duncan's test for multiple comparisons. **Results:** The 10% lemongrass paste obtained an inhibition halo of 8.1 mm, at 20% it obtained 8.8 mm, the 10% chamomile paste obtained 9.4 mm, at 20 % 10.1 mm, and the positive control obtained 15.7 mm. **Conclusion:** *Matricaria chamomilla* (Chamomile)-based toothpaste at 20% had a greater antibacterial effect than the other study groups against strains of *Streptococcus mutans* ATCC 25175 Trujillo, 2019.

**Keywords:** Antibacterial, *Cymbopogon citratus*, *Matricaria chamomilla*, *Streptococcus mutans*.



## 6. Contenido

1. Título de la tesis.....	ii
2. Equipo de trabajo.....	iii
3. Firma de jurado y asesor.....	iv
4. Agradecimiento y dedicatoria.....	v
5. Resumen y abstract.....	vi
6. Contenido.....	ix
7. Índice de tablas, gráficos y cuadros.....	x
I. Introducción.....	1
II. Revisión de la literatura.....	<b>5</b>
2.1 Antecedentes.....	<b>5</b>
2.2 Bases teóricas.....	12
III. Hipótesis.....	20
IV. Metodología.....	21
4.1 Diseño de la investigación.....	22
4.2 Población y muestra.....	22
4.3 Definición y operacionalización de variables.....	24
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	25
4.5 Plan de análisis.....	32
4.6 Matriz de consistencia.....	33
4.7 Principios éticos.....	34
V. Resultados.....	35
5.1 Resultados.....	35
5.2 Análisis de los resultados.....	41
VI. Conclusiones.....	44
Aspectos complementarios.....	45
Referencias bibliográficas.....	46
Anexos.....	51

## 7. Índice de tablas y gráficos

### Índice de tablas

Tabla 1: Comparación del efecto antibacteriano de una pasta dental a base de <i>Matricaria chamomilla</i> (Manzanilla) y <i>Cymbopogon citratus</i> (Yerba luisa) frente a cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 Trujillo, 2019.....	35
Tabla 2: Efecto antibacteriano de una pasta dental a base de <i>Cymbopogon citratus</i> (Yerba luisa) al 10% frente a cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	37
Tabla 3: Efecto antibacteriano de una pasta dental a base de <i>Cymbopogon citratus</i> (Yerba luisa) al 20% frente a cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	38
Tabla 4: Efecto antibacteriano de una pasta dental a base de <i>Matricaria chamomilla</i> (Manzanilla) al 10% frente a cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	39
Tabla 5: Efecto antibacteriano de una pasta dental a base de <i>Matricaria chamomilla</i> (Manzanilla) al 20% frente a cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175. ....	40

## Índice de gráficos

Gráfico 1: Comparación del efecto antibacteriano de una pasta dental a base de <i>Matricaria chamomilla</i> (Manzanilla) y <i>Cymbopogon citratus</i> (Yerba luisa) frente a cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 Trujillo, 2019.....	35
Gráfico 2: Efecto antibacteriano de una pasta dental a base de <i>Cymbopogon citratus</i> (Yerba luisa) al 10% frente a cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	37
Gráfico 3: Efecto antibacteriano de una pasta dental a base de <i>Cymbopogon citratus</i> (Yerba luisa) al 20% frente a cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	38
Gráfico 4: Efecto antibacteriano de una pasta dental a base de <i>Matricaria chamomilla</i> (Manzanilla) al 10% frente a cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	39
Gráfico 5: Efecto antibacteriano de una pasta dental a base de <i>Matricaria chamomilla</i> (Manzanilla) al 20% frente a cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175. ....	40

## I. Introducción

La caries dental, es una enfermedad multifactorial y dinámica que produce la desmineralización de los tejidos duros de las piezas dentarias. La caries dental, puede aparecer a cualquier edad a lo largo de la vida, ya sea en la dentición decidua o permanente, empieza dañando la corona del diente hasta llegar al complejo dentino pulpar y próximamente la raíz dental.<sup>1</sup>

Una de las bacterias implicadas en la aparición de la caries dental, es el *Streptococcus mutans* (*S. mutans*), el cual, es un microorganismo Gram positivo, productor de ácidos y está asociado a la iniciación de la caries; los estudios indican que, es una especie dominante en muchos individuos, pero no en todos los sujetos con caries dental.<sup>2</sup>

Durante muchos años, para tratar eliminar bacterias causantes de caries dental, se han ido utilizando productos químicos los cuales han sido muy efectivos, sin embargo, presentaban efectos adversos en la salud del paciente, por la cual, en la actualidad, se han realizado diversos estudios sobre el efecto antibacteriano de las plantas medicinales, las cuales han demostrado ser efectivas en muchas bacterias de la cavidad bucal, sin presentar efectos adversos, además de ser eficaces son económicos.<sup>3</sup>

*Matricaria chamomilla*, planta conocida como manzanilla, es un arbusto con flores que presenta efecto antibacteriano sobre *S. mutans*, el cual ha sido investigado en extractos, aceites, a partir de sus flores secas y se ha demostrado mediante muchos estudios su efecto sobre la placa bacteriana.<sup>4</sup>

*Cymbopogon citratus*, es una planta conocida como yerba luisa, citronela, yerba de limón, entre otros, es una planta aromática, que pertenece a la familia

*Gramineae*, se cultiva en zonas tropicales y subtropicales a nivel mundial. Según los investigadores, se ha demostrado su efecto antibacteriano frente a cepas de *S. mutans* gracias a sus compuestos de citral y mirceno.<sup>5</sup>

En el Perú, son pocos los estudios realizados en estas plantas medicinales y mucho menos existen estudios sobre la comparación de su efecto antibacteriano frente a *S. mutans*.

Es por ello, que se planteó el siguiente enunciado del problema: ¿Cuál es el efecto antibacteriano de una pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (Manzanilla) y *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 Trujillo, 2019?. Asimismo, el objetivo general de este estudio fue: Comparar el efecto antibacteriano de una pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (Manzanilla) y *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en la provincia de Trujillo, durante el año 2019.

El presente estudio se justificó porque es de gran importancia ya que con los resultados se pueden elaborar productos como colutorios, extractos, aceites, entre otros productos de interés odontológicos, con efectos antibacterianos efectivos para combatir las bacterias causantes de la caries dental. Desde el ámbito social este estudio sirve para hacer de conocimiento al odontólogo, la gran cantidad de materiales que se pueden emplear para combatir bacterias orales. Asimismo, se espera que a través de esta investigación se incentive a la población universitaria sobre la importancia de seguir realizando investigaciones con respecto a las medidas preventivas en odontología.

El estudio fue de tipo cuantitativo, prospectivo, transversal y analítico, de nivel explicativo y diseño experimental: experimento puro. La población estuvo conformada por cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. La muestra conformada por 18 placas Petri. El estudio se dividió en grupos de: manzanilla al 10%, manzanilla al 20%, yerba luisa al 10%, yerba luisa al 20%, control positivo y control negativo.. Los resultados indicaron que, la pasta de *Matricaria chamomilla* al 20% presentó mayor efecto antibacteriano que los demás grupos de estudio frente a *S. mutans*.

## II. Revisión de la literatura

### 2.1. Antecedentes

#### Internacionales

**Braga A, Abdelbary M, Kim R, Melo F, Saldanha L, Dokkedal A, Conrads G, Esteves M, Magalhães A.**<sup>6</sup> (Brasil, 2022) En su trabajo de investigación titulado: El efecto de las pastas dentales que contienen extractos naturales sobre las especies bacterianas de una biopelícula de microcosmos y sobre el desarrollo de caries en el esmalte. **Objetivo:** Determinar el efecto antibacteriano de la pasta dental de manzanilla sobre *Streptococcus mutans*. **Metodología:** El estudio fue experimental. Se realizó en cepas de *Streptococcus mutans*, los cuales fueron expuestos a una pasta dental a base de manzanilla y como control una pasta dental Colgate. Se analizaron las bacterias mediante la reacción en cadena de la polimerasa cuantitativa. **Resultados:** La pasta dental de manzanilla redujeron completamente *S. mutans* por debajo del límite de detección. Entre los dentífricos que contenían F y triclosán (Control positivo) el placebo (control negativo), no hubo diferencia significativa (Kruskal-Wallis,  $p > 0,99$ ). **Conclusión:** Sí hubo efecto antibacteriano de la pasta dental de manzanilla sobre *Streptococcus mutans*.

**Kusuma A, Lestari E, Prihatiningsih T, Hardini N.**<sup>7</sup> (Indonesia, 2022) En su estudio titulado: Efecto de la infusión de tallo de hierba de limón (*Cymbopogon citratus*) sobre el crecimiento de *Streptococcus mutans*. **Objetivo:** Determinar el efecto antibacteriano de la infusión de yerba luisa sobre el crecimiento de *Streptococcus mutans*. **Metodología:** El estudio fue

experimental. Se realizó en cepas de *Streptococcus mutans*, los cuales fueron expuestos a infusiones de yerba luisa en concentraciones de 1,56%, 3,125%, 6,25%, 12,5%, 25%, 50% y 100%. La investigación utilizó el método de dilución al observar la turbidez que se marcó como MIC, para el método de vertido en placa utilizado por MBC se determinó al observar la presencia o ausencia de crecimiento bacteriano en la placa. **Resultados:** Los resultados del grupo de muestra fueron 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56% en la prueba MIC mostró turbidez en todas las muestras, luego la prueba MBC mostró bacterias de crecimiento en todas las muestras. La evaluación de la prueba de probabilidad valor p de 1.000 ( $>0,05$ ) indica que no hay diferencia significativa entre los grupos de investigación. **Conclusión:** No hubo efecto antibacteriano de la infusión de yerba luisa sobre el crecimiento de *Streptococcus mutans*.

**Charu M.<sup>8</sup> (India, 2022)** En su estudio titulado: Eficacia antibacteriana del extracto de limoncillo (*Cymbopogon Citratus*) contra *S. mutans*. **Objetivo:** Determinar el efecto antibacteriano del extracto de yerba luisa sobre *S. mutans*. **Metodología:** El estudio fue experimental. Se realizó en cepas de *S. mutans*, los cuales fueron activados y sembrados en un medio de cultivo para luego ser expuestos a extractos acuoso, alcohólico y control con clorhexidina al 0,12%. Se midió la zona de inhibición para analizar la eficacia inhibitoria de la yerba luisa. **Resultados:** El extracto acuoso de yerba luisa obtuvo un halo promedio de 11,08 mm, el extracto alcohólico obtuvo un halo de 14,63 mm y la



clorhexidina obtuvo 22,73 mm. **Conclusión:** Los extractos acuoso y alcohólico de yerba luisa presentaron efecto antibacteriano sobre *S. mutans*.

**Garcia L, Souza R, Koga C, Salvador M, Aparecida E, Brighenti F.<sup>9</sup> (Brasil, 2022)** En su estudio titulado: El aceite esencial de *Cymbopogon citratus* aumenta el efecto del digluconato de clorhexidina en las biopelículas del microcosmos. **Objetivo:** Determinar el efecto antiaceteriano del aceite esencial de yerba luisa sobre *Streptococcus mutans*. **Metodología:** El estudio fue experimental. Se utilizaron cepas de *Streptococcus mutans*, las cuales fueron previamente activadas y sembradas en un medio de cultivo para luego ser expuestas al aceite esencial de yerba luisa. El efecto antibacteriano fue medido mediante las UFC. **Resultados:** La clorhexidina al 0,12% obtuvo un promedio de 4,3 UFC/mL mientras que el aceite esencial de yerba luisa obtuvo 6,9 UFC/mL. **Conclusión:** La clohexidina obtuvo mayor efecto antibacteriano que el aceite esencial de yerba luisa.

**Sajadi F, Farrokhi S, Sharif M, Saffari F, Sepehri G.<sup>10</sup> (Irán, 2021)** En su estudio titulado: Efecto antibacteriano de dos extractos de hierbas en el nivel de *Streptococcus mutans* salival en niños. **Objetivo:** Determinar el efecto antibacteriano del extracto metanólico de manzanilla sobre cepas de *Streptococcus mutans*. **Metodología:** EL estudio fue experimental. Se realizó ensayo clínico en 90 niños de 4 a 6 años fueron asignados aleatoriamente a tres grupos de 30. Cada uno de los grupos recibió uno de los compuestos de gel de clorhexidina al 2% y extractos metanólicos de manzanilla al 5% y tomillo al

5%. Las muestras de saliva se recogieron antes de la intervención, 30 minutos y una semana después de la intervención, y se transfirieron al laboratorio para el recuento de *S. mutans* utilizando la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) cuantitativa en tiempo real. **Resultados:** Los tres compuestos de tomillo, manzanilla y clorhexidina redujeron significativamente el nivel de *S. mutans* 30 minutos después de la administración en comparación con el valor inicial (valor  $P < 0,05$ ). En los tres compuestos, el recuento de *S. mutans* mostró una tendencia creciente después de una semana, aunque su recuento seguía siendo inferior al valor inicial (valor  $P > 0,05$ ). **Conclusión:** Los extractos metanólicos al 5% de tomillo y manzanilla, como la clorhexidina, disminuyeron significativamente el recuento salival de *S. mutans*.

## Nacionales

**Sebastiani A, Bances Y.<sup>11</sup> (Huancayo, 2021)** En su trabajo de investigación titulado: Actividad antibacteriana del enjuague bucal a base del extracto etanólico de *Matricaria chamomilla L.* (manzanilla) sobre *Streptococcus mutans*. **Objetivo:** Determinar el efecto antibacteriano del extracto etanólico de la manzanilla sobre *Streptococcus mutans*. **Metodología:** El estudio fue experimental. Se realizó en cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 activados y sembrados en un cultivo liofilizado para luego ser expuestos a un extracto etanólico en concentraciones del 15%, 20% y 25%, también se expuso a enjuagues bucales de manzanilla al 15%, 20% y 25%. Mediante la técnica de Kirby Bauer se determinó la actividad antibacteriana. **Resultados:** Para los extractos etanólicos, al 15% obtuvo un halo promedio de 9,94 mm, al 20%

obtuvo 11,01 mm y al 25% obtuvo 13,05 mm. Para el enjuague bucal al 15% se obtuvo un halo promedio de 13,11 mm, al 20% obtuvo un halo de 13,52 mm y al 25% obtuvo 13,99 mm. **Conclusión:** Los extractos y enjuagues bucales de manzanilla presentan actividad antibacteriana contra *Streptococcus mutans*, la concentración del 25% tiene mayor actividad.

**Cárdenas A, Farfán P.**<sup>12</sup> (Piura, 2021) En su trabajo de investigación titulado: Efecto antibacteriano in vitro del extracto hidroetanólico de *Cymbopogon Citratus* (hierba luisa) sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. **Objetivo:** Determinar el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de la hierba luisa sobre *Streptococcus mutans*. **Metodología:** El estudio fue experimental. Se realizó en cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 previamente activados y sembrados en un medio de cultivo liofilizado para luego ser expuestos a extractos hidroetanólicos de hierba luisa. Para evaluar el efecto antibacteriano se midieron los halos de inhibición bacteriana. **Resultados:** Todas las concentraciones del extracto fue superior al del control positivo de clorhexidina al 0,12% con un promedio de  $14,48 \pm 0,413$  mm, los extractos con halos de inhibición entre  $16,37 \pm 0,485$  mm (10  $\mu\text{g/mL}$ ) y  $25,47 \pm 0,362$  mm (100  $\mu\text{g/mL}$ ). **Conclusión:** Todas las concentraciones del extracto hidroetanólico de hierba luisa presentaron efecto antibacteriano sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

**Rodríguez A.**<sup>13</sup> (Lima, 2019) En su trabajo de investigación: Efecto antibacteriano del aceite esencial de hojas de *Matricaria chamomilla*

“manzanilla” sobre *Streptococcus mutans* comparado con azitromicina. Estudio in vitro. **Objetivo:** Determinar el efecto antibacteriano del aceite esencial de las hojas de manzanilla sobre *S. mutans*. **Metodología:** Fue experimental. Se llevó a cabo en una muestra de 8 repeticiones por grupo de estudio. El *S. mutans* se activó y sembró en un medio de cultivo, los cuales fueron expuestos a aceites esenciales de las hojas de manzanilla en concentraciones del 25, 50, 75 y 100%. **Resultados:** El aceite esencial al 25% obtuvo un halo de inhibición de 8.20 mm, al 50% obtuvo 13.3 mm, al 75% obtuvo 20.6 mm y al 100% obtuvo 24.5 mm. **Conclusión:** Todos los aceites esenciales de las hojas de manzanilla presentaron efecto antibacteriano sobre *S. mutans*.

## Locales

**Carranza L.<sup>14</sup> (Trujillo, 2022)** En su estudio titulado: Actividad antibacteriana de *Plantago major*, *Eucalyptus globulus* y *Matricaria chamomilla*, frente a *Streptococcus mutans*. **Objetivo:** Determinar el efecto antibacteriano del extracto de manzanilla sobre cepas de *Streptococcus mutans*. **Metodología:** El diseño fue experimental puro. Se trabajó en cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, los cuales fueron activados y sembrados en un cultivo liofilizado, para luego ser expuestos a extractos hidroalcohólicos en concentraciones de 12,5%, 25%, 50% y 100%. El efecto antibacteriano fue medido por el método de Kirby Bauer. **Resultados:** El extracto hidroalcohólico de manzanilla al 12,5% obtuvo un halo promedio de 6,5 mm, al 25% obtuvo 6,6 mm, al 50% obtuvo 6,7% y al 100% obtuvo 6,8%. **Conclusión:** El extracto de manzanilla

en diferentes concentraciones no presentó antibacteriano sobre cepas de *Streptococcus mutans*.

**Díaz C.<sup>15</sup> (Trujillo, 2021)** En su trabajo de investigación titulado: Efectividad antibacteriana in vitro del colutorio a base de *Aloe vera* y a base de *Matricaria chamomilla* sobre *Streptococcus mutans* ATCC25175. **Objetivo:** Determinar el efecto antibacteriano del colutorio a base de manzanilla sobre *S. mutans*. **Metodología:** El estudio fue experimental-puro. Se realizó en cepas de *Streptococcus mutans* ATCC25175, los cuales fueron expuestos a colutorios de manzanilla en concentraciones del 10%, 25% y 50%. El efecto antibacteriano fue medido mediante el método de Kirby Bauer. **Resultados:** Para la concentración del colutorio de manzanilla al 10% se obtuvo un halo promedio de 6,01 mm, al 25% se obtuvo 10,50 mm y al 50% se obtuvo 14,01 mm. **Conclusión:** El colutorio a base de manzanilla presentó efecto antibacteriano en las concentraciones del 25 y 50% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC25175.

## 2.2. Bases teóricas de la investigación

### 2.2.1. Caries dental

La caries, es descrita por la OMS, de etiología multifactorial, la cual comienza luego de la erupción dental, destruyendo el tejido duro del diente, hasta formar una cavidad en la pieza dentaria. Además, se indica que es un problema de salud público mundial.<sup>1</sup>

Esta enfermedad, es considerada como uno de los principales problemas de la cavidad bucal a nivel mundial, la OMS, mediante diversos estudios reportó que, presenta una prevalencia de hasta del 98% en los individuos del mundo. Además, esta enfermedad se clasifica dentro de las patologías del sistema digestivo.<sup>1</sup>

### 2.2.2. Etiología de la caries

Su etiología es multifactorial, ya que depende de la interacción del hospedador con los microorganismos resistentes de la cavidad oral, la dieta y el tiempo en que los tres factores interactúan. Teniendo como requisito la formación de placa bacteriana o biopelícula.<sup>1</sup>

- Huésped: cuando el huésped es vulnerable debido a diversos factores heredados, o la edad, también influyen los trastornos endocrinos, maloclusión dentaria y trastornos salivales.
- Microflora: dentro de ellas están los microorganismos protectores y otros que son potencialmente patógenos.
- La dieta: se refiere a los alimentos con una elevada cantidad de azúcares, los cuales aceleran la actividad bacteriana.

- Tiempo: cuando hay un mayor tiempo de exposición de la pieza dentaria a los ácidos producidos por las bacterias, existe un mayor riesgo de caries.<sup>1</sup>

#### 2.2.2.1. Factor microbiano

La cavidad bucal, generalmente es poblada por una gran cantidad de microorganismos antes de la erupción de los dientes, pero, una vez que las piezas dentarias empiezan a emerger, se forma por primera vez un biofilm sobre el esmalte de dichas piezas, el cual se encuentra compuesto por glicoproteínas salivales; asimismo, cuando un individuo tiene una inadecuada higiene de su cavidad bucal, sobre los dientes empiezan a aglomerarse diversas especies bacterianas, causantes de muchas enfermedades, pero las células del epitelio empiezan a actuar para evitar su acumulación en los tejidos blandos de la mucosa bucal.<sup>16</sup>

#### 2.2.3. *Streptococcus mutans*

Forma parte de los cocos Gram positivos, es un productor de ácido láctico debido al consumo de carbohidratos de la cavidad bucal, cambia rápidamente el pH de 7 a 4.2 en un día. Se encarga de fermentar glucosa, lactosa, entre otros, con el propósito de producir ácidos. Es una bacteria que habita en colonias dentro de la cavidad bucal de los seres humanos, los cuales, se adhieren cerca de la superficie del esmalte del diente, con el propósito de generar lesiones cariosas.<sup>17</sup>

Se clasifican en:

- *Streptococcus mutans*

- *S. sobrinus*
- *S. cricetus*
- *S. rattus*
- *S. ferus*
- *S. macacae*
- *S. downei*.<sup>17</sup>

#### 2.2.4. **Manzanilla**

##### Descripción

Tiene una raíz pequeña y un tronco de 15 a 50 cm de largo, y sobre el cual están colocadas hojas bio trilobuladas. Las cabezuelas se ordenan alejados en los extremos ramificados de la vegetación. Están formadas por una corona de lígulas blancas y unos 400 o 500 flósculos tubulares de color amarillo situados en el centro. Los frutos son muy pequeños. Unas 20,000 unidades pesan aproximadamente 1g. La manzanilla es de cultivo muy fácil. Incluso colectando la planta que crece sin cultivo, da poco de si, por lo cual, en los países donde se dedican a esta tarea suelen emplear mano de obra barata, sobre todo la de niños y mujeres durante sus horas libres.<sup>18</sup>

##### Clasificación

Phylum: *Euphyta*

División: *Angiospermae*

Clase: *Dicotyledones*

Orden: *Synandreae*



Familia: *Asteraceae (Compositae)*

Género: *Matricaria*

Especies: *Matricaria camomilla* o *Matricaria recutita*.

Nombre Común: Manzanilla.<sup>18</sup>

Localización: Se cultiva en zonas tropicales y templadas.

#### 2.2.4.1. Composición

Los sesquiterpenos: Son terpenos de átomos de carbono que se originan del farnesilpirofosfato. Esta molécula se forma por añadidura por un IPP del geranilpirofosfato y puede más adelante ciclar y dar lugar a un gran cambio de compuestos.<sup>19</sup>

Los sesquiterpenos pueden ser moléculas acíclicas, mono, bi, tricíclicos a un limitado tetracíclicos, el acontecimiento de la cadena carbonada de este tipo de terpenos sea principal que de las monoterpenos, permite mayor de ciclaciones, y por tanto la posibilidad de formar un mayor número de estructuras. Están presentes principalmente, en *Labiatae*, *Mirtaceae*, *Asteraceae*, y *Rubateceae*, aunque pueden ejecutar en miembros de otras familias.<sup>19</sup>

Los sesquiterpenos de corto o ningún grado de operatividad se pueden lograr por destilación como componentes de los aceites esenciales. Muestra la actividad antifúngica, antibiótica, antiinflamatoria o espasmolítica, según casos. Dentro de los

sesquiterpenos destacando el bisabolol y el camazuleno, presentes en la esencia de manzanilla.<sup>19</sup>

Aceite principal: camazuleno, el cual se forma por la descomposición de la matricina durante la destilación, y el a-bisabolol.

Flavonoide: los flavonoides contienen heterósidos de apigenina y luteolina. Heterósidos de isorramnetol.

Lactonas sesquiterpénicas: matricina.

Polisacáridos: mucílago galacturónico.

Cumarinas: umbeliferona.

Alcoholes tritrepénicos: helianol.

Ácidos fenoles.

Alcaloides.<sup>19</sup>

Los flavonoides, es uno de los grupos que exhiben propiedades lipofílicas y causan la destrucción de la pared celular y membrana citoplasmática de bacterias. Además, causan inhibición nucleica y síntesis ácida, proteínas estructurales y enzimáticas, así como sacáridos. Además, se ha demostrado que la actividad antimicrobiana de los flavonoides puede depender de su estructura.<sup>4</sup>

#### 2.2.4.2. Propiedades medicinales

Según los estudios, esta planta ha demostrado presentar actividades antimicóticas, antiinflamatorias, antivirales, antibacterianas, sedantes, antiespasmódicas, carminativas y antidiarreicas.<sup>18</sup>

#### 2.2.4.3. Toxicología

No se reconocen efectos indeseables, ya que sus componentes no son tóxicos.

#### 2.2.4.4. Uso en odontología

- Gingivitis descamativa crónica.
- En todas las irritaciones de la cavidad bucal.
- Colutorio refrescante.<sup>19</sup>

#### 2.2.5. **Yerba Luisa**

Es una yerba persistente correspondiente a la familia Poaceae, que logra alcanzar hasta 2 metros de alto, con hojas aromáticas entre 30 y 100 centímetros, ampliamente distribuida y usada alrededor del mundo en forma de decocción e infusión. Es tradicionalmente usada para los cólicos y otras padecimientos estomacales; así como para mejorar el estrés, los resfriados, fiebre, sosegar el dolor y hasta para la artritis. Por su elevado contenido en vitamina C, es también utilizada como antioxidante, antibacteriano, y antiinflamatorio, así como para el tratamiento de la diabetes, malaria y ansiedad.<sup>20</sup>

##### 2.2.5.1. Clasificación botánica

Familia: Poaceas / Gramináceas

Género: *Cymbopogon*.

Especie: *citratius*.

Distribución: No existen cultivos comerciales de hierba Luisa en el Perú, sin embargo, se puede producir en toda la selva, como en Uchiza, Aguaytía, Puerto Bermúdez, San Francisco, entre otros. Crece en: Cuzco, Loreto, Pasco, San Martín, Ucayali, Huánuco.<sup>21</sup>

#### 2.2.5.2. Componentes

Aceite esencial: monoterpenos (borneol, cinelo, citral, citronelal, cimol, eugenol, geraniol, limoneno, linalol, beta pineno, nerol, terpineol); sesquiterpenos (alfa cariofileno, mirceneno, ácido pirólico y ácido isovaleriánico).<sup>21</sup>

Flavonoides: flavonas y derivados (apigenina, crisoeriol, cirsimaritina, diosmetina, eupafolina, eupatorina, hispidulina, luteolina, salvigenina y pectolarigenina).

Mucílagos, taninos, alcaloides, fitosteroles.<sup>21</sup>

El Citral, uno de sus componentes principales, presenta alta volatilidad y lipofilia el cual puede penetrar fácilmente y ejercer su efecto biológico a nivel de la membrana celular, donde altera su estructura provocando salida y muerte celular, bloqueando la síntesis de membrana, inhibiendo la germinación de esporas y la respiración celular.<sup>22</sup>

### **III. Hipótesis**

#### **Hipótesis de Investigación**

La pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* tiene mayor efecto antibacteriano que la pasta dental a base de *Cymbopogon citratus* frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

#### **Hipótesis estadística**

H0: La pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* no tiene mayor efecto antibacteriano que la pasta dental a base de *Cymbopogon citratus* frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

H1: La pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* sí tiene mayor efecto antibacteriano que la pasta dental a base de *Cymbopogon citratus* frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

## **IV. Metodología**

### **4.1. Diseño de la investigación**

#### **Tipo:**

#### **Según el enfoque es: Cuantitativo.**

Hernández R, Fernández C, Baptista M.<sup>23</sup> (2014) Usa la recolección de datos, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.

#### **Según la intervención del investigador es: Observacional.**

Hernández R, Fernández C, Baptista M.<sup>23</sup> (2014) No existe intervención del investigador; los datos reflejan la evolución natural de los eventos, ajena a la voluntad del investigador

#### **Según la planificación de la toma de datos es: Prospectivo.**

Hernández R, Fernández C, Baptista M.<sup>23</sup> (2014) Los datos necesarios para el estudio son recogidos a propósito de la investigación (primarios). Por lo que, posee control del sesgo de medición.

#### **Según el número de ocasiones en que mide la variable es: Transversal.**

Hernández R, Fernández C, Baptista M.<sup>23</sup> (2014) Todas las variables son medidas en una sola ocasión; por ello de realizar comparaciones, se trata de muestras independientes.

#### **Según el número de variables de interés es: Analítico.**

Hernández R, Fernández C, Baptista M.<sup>23</sup> (2014) El análisis estadístico por lo menos es bivariado; porque plantea y pone a prueba hipótesis, su nivel más básico establece la asociación entre factores.

**Nivel:**

Explicativo

Hernández R, Fernández C, Baptista M.<sup>23</sup> (2014) Porque se orientó 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.

**Diseño**

Experimental

Hernández R, Fernández C, Baptista M.<sup>23</sup> (2014) porque buscó medir el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente.

**4.2. Población y muestra**

**Población:** La población estuvo constituida por las cepas de *S. mutans* ATCC 25175

**Criterios de selección**

Criterios de inclusión

- La cepa bacteriana de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 identificada fenotípicamente.

Criterios de exclusión

- Cepas de *Streptococcus mutans*, contaminadas.
- Placas Petri con signos de contaminación.

**Muestra:**

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

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

Dónde:

$Z_{\alpha/2} = 1,96$ ; coeficiente de la distribución normal para un  $\alpha = 0,05$

$Z_{\beta} = 0,84$ ; coeficiente de la distribución normal para un  $\beta = 0,20$

$S = 0,8 (X_1 - X_2)$  el cual es un valor asumido por no estar completa la información sobre los valores paramétricos en estudios similares.

Luego Reemplazando obtuvimos:

$n = 10$  repeticiones

Es así que, cada grupo de estudio estuvo conformado por 3 placas petri debido a que en cada placa petri entraron 4 discos (siendo los grupos estudiados, manzanilla al 10%, manzanilla al 20%, yerba luisa al 10%, yerba luisa al 20%, clorhexidina al 0,12% y etanol), por lo tanto, la muestra estuvo conformada por 18 placas petri en total.



### 4.3. Definición y operacionalización de variables

<b>Variable dependiente</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definiciones Operacionales</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Valores finales</b>	<b>Tipos de variables</b>	<b>Escala de medición</b>
Efecto antibacteriano sobre <i>S. mutans</i>	Combate las infecciones causadas por bacterias. <sup>13</sup>	Medida del efecto antibacteriano mediante las dimensiones de los halos de inhibición bacteriana.	-	Escala de Duraffourd (mm)	1: Nula (<8 mm) 2: Sensible (8 a 14 mm) 3: Muy sensible (14 a 20 mm) 4: Sumamente sensible (>20 mm)	Cualitativa	Ordinal
<b>Variable independiente</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definiciones Operacionales</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Valores finales</b>	<b>Tipos de variables</b>	<b>Escala de medición</b>
Pasta dental a base de yerbas medicinales	Es una especie de crema o gel que se emplea para la limpieza de los dientes a base de plantas naturales. <sup>13</sup>	Elaboración de las pastas dentales a base de manzanilla y yerba luisa en diferentes concentraciones.	Pasta dental a base de manzanilla	Concentración de la pasta dental	1: 10% 2: 20%	Cualitativo	Ordinal
			Pasta dental a base de yerba luisa	Concentración de la pasta dental	1: 10% 2: 20%	Cualitativo	Ordinal

#### **4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

##### **4.4.1. Técnica de recolección de datos**

Técnica: observación

##### **4.4.2. Instrumento de medición**

Se utilizó un Vernier: el cual es un instrumento calibrado diseñado para medir la unidad de medida de longitud y confiable porque es un instrumento calibrado, certificado con el estándar de calidad ISO 9001, de marca MITUTOYO Numero de Modelo 500-157-30. (Anexo 2)

##### **4.4.3. Protocolos de experimentación**

###### **Recolección e identificación taxonómica**

Las especies de *Matricaria chamomilla*(manzanilla) y *Cymbopogon citratus* (*hierba luisa*), fueron recolectadas del distrito de San Ignacio, provincia de Otuzco, región La Libertad. Para una precisa identificación de la especies vegetales un ejemplar completo de cada uno fue llevado al *Herbarium Truxillense* de la Universidad Nacional de Trujillo. (Anexo 3)

###### **Preparación de la muestra vegetal.**

**Selección:** Una vez recolectadas las flores de manzanilla y las hojas de hierba luisa, se seleccionaron las flores y hojas que estaban en buenas condiciones y se desecharon aquellas que presentaban ataques de hongos y estaban decoloradas o maltratadas.<sup>24</sup>

**Lavado y desinfección:** Se lavaron las hojas y flores con agua destilada

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

**Pulverización:** Las flores y hojas una vez secadas fueron pulverizadas por separado con ayuda de un mortero.

**Tamizaje:** Luego las flores y hojas pulverizadas, fueron tamizadas a través del tamiz N° 0,75.

**Almacenamiento:** El polvo de las flores y hojas fueron guardadas por separado en un frasco de vidrio de color ámbar de boca ancha.<sup>24</sup>

#### **Preparación del extracto fluido.**

Se pesaron por separado 100 g de flores y hojas pulverizadas, luego se humectaron con cantidad suficiente de etanol al 70° GL. Cada muestra humectada se llevó a un equipo de percolación y se añadió cantidad suficiente de alcohol de 70°GL. Posteriormente se maceró por un periodo de 24h. Pasado el periodo de maceración se procedió a percolar a velocidad constante de 10-20 gotas /min el equivalente al 75% del extracto fluido Total (75mL), guardándose éste en frasco ámbar. Luego se procedió a percollar hasta que el ensayo de tricloruro férrico realizado a una alícuota del extracto, de negativo y el volumen obtenido se concentró en rotaevaporador a cantidad equivalente al 25% (25mL) del extracto fluido total, lo cual se reunió con la primera fracción obteniendo un extracto madre de 100 mL. Los extractos fluidos se llevaron a un rotavapor para eliminar el etanol y luego se guardaron en frascos de vidrio de color ámbar.<sup>24</sup>

### **Preparación de las pastas dentales de manzanilla.** <sup>25</sup>

Tabla 1. Fórmula de la pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (manzanilla) al 10%

<b>Sustancia</b>	<b>Cantidad</b>
Extracto fluido de manzanilla	10%
Excipientes c.s.p.	100 g

Tabla 2. Fórmula de la pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (manzanilla) al 20%

<b>Sustancia</b>	<b>Cantidad</b>
Extracto fluido de manzanilla	20%
Excipientes c.s.p.	100 g

### **Preparación de las pastas dentales de Yerba luisa**

Tabla 3. Fórmula de la pasta dental a base de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) al 10%

<b>Sustancia</b>	<b>Cantidad</b>
Extracto fluido de Yerba luisa	10%
Excipientes c.s.p.	100 g

Tabla 4. Fórmula de la pasta dental a base de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) al 20%

<b>Sustancia</b>	<b>Cantidad</b>
Extracto fluido de Yerba luisa	20%
Excipientes c.s.p.	100 g

### **Procedimiento:**

Se utilizó como excipientes: carbonato cálcico, bicarbonato sódico, goma xanatan, glicerina, espuma de babassu, se mezcló cada uno de los

ingredientes, se agitó hasta obtener una pasta homogénea, y se formó la pasta base. Luego se añadió poco a poco los extractos y se agitó hasta que la mezcla sea uniforme. Luego se colocó en recipientes de plástico opaco hasta su posterior utilización.<sup>25</sup>

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

Para este estudio se utilizó el cultivo liofilizado de la cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. La reactivación se realizó sembrando el cultivo liofilizado en tubo con 5 mL de Caldo Brain Heart Infusion (BHI) o Cerebro Corazón Infusión, luego se incubó a 37°C por 24 a 48 horas en condiciones de microaerofilia.

Para evaluar pureza se sembró por estría en Agar TSYB e incubó a 37°C por 24 a 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 Tripticasa Soya (TSA), y se conservó hasta su posterior empleo.

### **Distribución de los grupos de trabajo**

Se trabajó con pastas dentales a base de *Matricaria chamomilla* (Manzanilla) al 10% y 20%, así como con *Cymbopogon citratus* (hierba luisa) al 10% y 20% como grupos problemas. Grupos control positivo se empleó Gluconato de clorhexidina al 0.12% y grupo control negativo se etanol 70°.

## **Evaluación del efecto antibacteriano mediante el método de Kirby Bauer.** <sup>26,27</sup>

La evaluación del efecto antibacteriano, de las pastas dentales preparadas en base a *Matricaria chamomilla* (Manzanilla) y *Cymbopogon citratus* (hierba luisa) sobre el crecimiento de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, se realizó mediante el método Kirby Bauer, de difusión en agar en cilindro

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 microanaerobiosis a 37 C durante 24 horas. Luego de 24 horas de 3 a 4 colonias de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 se diluyó en caldo BHI o solución salina fisiológica estéril hasta obtener una turbidez semejante al tubo número 0,5 del Nefelómetro de Mac Farland ( $1,5 \times 10^8$  ufc/mL).

### **Inoculación de las placas**

La inoculación se realizó dentro de los 15 minutos siguientes al ajuste de la turbidez del inóculo ( $1,5 \times 10^8$  ufc/ml), se tomó una alícuota de 50  $\mu$ l 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.<sup>27</sup>

### **Realización de los pocitos y colocación de las pastas dentales.**

En cada una de las placas inoculadas con *S. mutans* 25175 para cada tipo de pasta dental a base de manzanilla o hierba luisa, se procedió a realizar 2 pocitos a una distancia equidistante, empleando un cilindro de acero inoxidable estéril de 6 mm de diámetro interno. Luego, en cada uno de los pocitos se colocó 100 uL de cada una de las concentraciones de las pastas a evaluar, así mismo se procedió con los controles positivo (Gluconato de clorhexidina al 0.12%) y control negativo etanol de 70°<sup>28,29</sup>.

### **Incubación:**

Se incubaron las placas en posición adecuada dentro de los 15 minutos posteriores a la aplicación de las muestras de pastas dentales, a 37°C durante 48 horas en microaerofilia utilizando jarra Gaspak y con el método de la vela.

### **Lectura de los resultados**

Después del tiempo de incubación a 48 horas se examinó cada placa y se midieron los diámetros (mm) de los halos de inhibición del crecimiento alrededor de cada pocito. para lo cual se utilizó un vernier digital, abarcando el diámetro del halo de inhibición del crecimiento.<sup>27</sup>

Se realizaron 10 repeticiones de cada ensayo.

### **Preparación de los discos con las pastas de yerba luisa y manzanilla**

Se mezcló por agitación 3 gramos de cada pasta de yerba luisa y manzanillas al 10 y 20% cada uno, con 10 ml de agua destilada estéril en un vortex por un minuto. Las suspensiones resultantes fueron centrifugadas por 10 minutos a 500 rpm con el propósito de precipitar las partículas de las pastas.<sup>27</sup>

Se prepararon discos de papel filtro whatman #6, estériles, los cuales fueron embebidos con 50 ul de cada una de las concentraciones de yerba luisa y manzanilla. Luego, con una pinza estéril, fueron colocados los discos sobre las placas de Müeller Hinton inoculadas con la cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Se empleó como control positivo Gluconato de clorhexidina al 0,12% y como control negativo alcohol 70°.<sup>27</sup>

### **4.5. Plan de análisis**

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

Para determinar si existe diferencia del efecto antibacteriano entre las pastas a base de hierba luisa y manzanilla frente al *Streptococcus mutans*, 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%.

Todos los grupos de tratamientos presentaron una distribución normal ( $p > 0,05$ ).

El grupo correspondiente al control negativo no se evaluó debido a que presentó valores nulos.



#### 4.6. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>¿Cuál es el efecto antibacteriano de una pasta dental a base de <i>Matricaria chamomilla</i> (Manzanilla) y <i>Cymbopogon citratus</i> (Yerba luisa) frente a cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 Trujillo, 2019?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar el efecto antibacteriano de una pasta dental a base de <i>Matricaria chamomilla</i> (Manzanilla) y <i>Cymbopogon citratus</i> (Yerba luisa) frente a cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 Trujillo, 2019</li> </ul> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluar el efecto antibacteriano de una pasta dental a base de <i>Matricaria chamomilla</i> (Manzanilla) al 10% frente a cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.</li> <li>2. Evaluar el efecto antibacteriano de una pasta dental a base de <i>Matricaria chamomilla</i> (Manzanilla) al 20% frente a cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.</li> <li>3. Evaluar el efecto antibacteriano de una pasta dental a base de <i>Cymbopogon citratus</i> (Yerba luisa) al 10% frente a cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.</li> <li>4. Evaluar el efecto antibacteriano de una pasta dental a base de <i>Cymbopogon citratus</i> (Yerba luisa) al 20% frente a cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.</li> </ol>	<p>La pasta dental a base de <i>Matricaria chamomilla</i> al 20% tiene mayor efecto antibacteriano que la pasta dental a base de <i>Cymbopogon citratus</i> frente a cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.</p>	<p><b>Tipo de investigación.</b> Tipo de investigación: cuantitativa, observacional, prospectivo, transversal y analítica.</p> <p>Nivel: Explicativo.</p> <p>Diseño: Experimental (experimento puro)</p> <p>La población estuvo conformada por cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.</p> <p>Por lo tanto, en cada placa entraron 4 discos, lo cual significó 18 placas Petri (para los grupos de las pastas dentales de manzanilla al 10%, 20% y yerba luisa al 10%, 20%, clorhexidina y etanol).</p>

#### 4.7. Principios éticos

Este estudio, fue un estudio In vitro, y se realizó con muestras bacterianas dentro de un laboratorio. Sin embargo, esta investigación se basó en el Código de ética para la investigación de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote Versión 005 publicado el 22 de agosto del 2022 que fue aprobado por el consejo universitario de la universidad, con Resolución de publicación N° 0865-2022-CU-ULADECH Católica:

- Cuidado del medio ambiente y respeto a la biodiversidad: La investigación tuvo como prioridad el cuidado integral de la biodiversidad de la flora, así mismo se evitó causar daño al medio ambiente y disminuir los efectos adversos en la ejecución del presente proyecto con el manejo óptimo y oportuno de los desperdicios bajo protocolos estandarizados.
- Protección de la persona: El investigador principal y el equipo de trabajo involucrado en la investigación estuvieron bajo las normas de bioseguridad en la ejecución del presente proyecto.
- Beneficencia y no maleficencia: En su totalidad, se consideró obtener el beneficio positivo y justificado, asegurando el bienestar y la vida de todos los participantes de la investigación, disminuyendo los posibles efectos adversos para no causar daño.
- Integridad científica: Investigador principal y equipo de trabajo evaluaron los daños, riesgos y beneficios, sin encontrar algún contratiempo para la ejecución del proyecto. Así mismo, los datos, fuentes y métodos empleados son válidos para el proceso del método científico.<sup>30</sup>

## V. Resultados

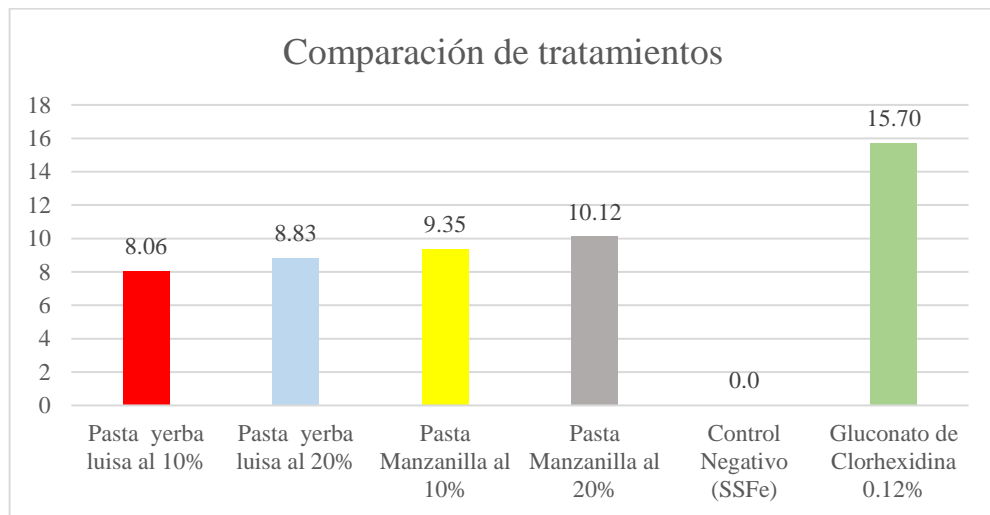
### 5.1. Resultados

**Tabla 1:** Efecto antibacteriano de una pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (Manzanilla) y *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en la provincia de Trujillo, durante el año 2019.

Tratamiento	N	Media	Desviación Estándar	P* (sig.)
Pasta yerba luisa al 10%	10	8,06	0,17	0,000
Pasta yerba luisa al 20%	10	8,83	0,39	
Pasta Manzanilla al 10%	10	9,35	0,31	
Pasta Manzanilla al 20%	10	10,12	0,25	
Control Negativo (SSFe)	10	0,0	0,0	
Gluconato de Clorhexidina 0.12%	10	15,70	1,27	

*Fuente:* Datos propios obtenidos de medición.

*p\*:* prueba Kruskal Wallis



**Fuente:** Datos obtenidos de la tabla 1

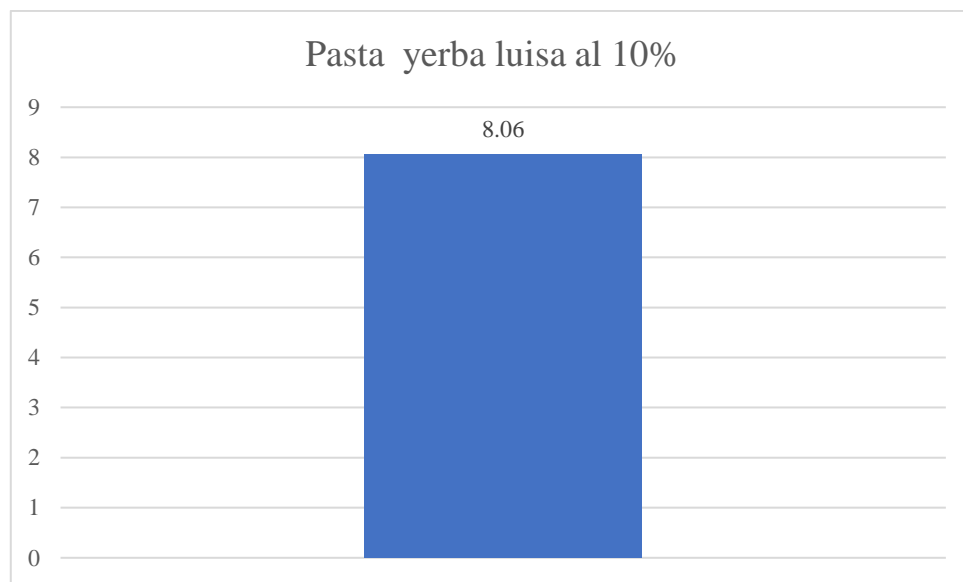
**Gráfico 1:** Efecto antibacteriano de una pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (Manzanilla) y *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en la provincia de Trujillo, durante el año 2019.

**Interpretación:** De la tabla 1, aplicado la prueba no paramétrica Kruskal Wallis, se obtuvo  $p = 0,000 < 0,05$  de lo cual podemos indicar que sí existe una diferencia estadística entre los tratamientos. Es decir, por lo menos uno de los tratamientos tiene efecto diferente.

**Tabla 2:** Efecto antibacteriano de una pasta dental a base de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) al 10% frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Pasta yerba luisa al 10%	
Media	8,06
Desviación Típica	0,17
N	10

*Fuente: Datos propios obtenidos de medición.*



**Fuente:** Datos obtenidos de la tabla 2

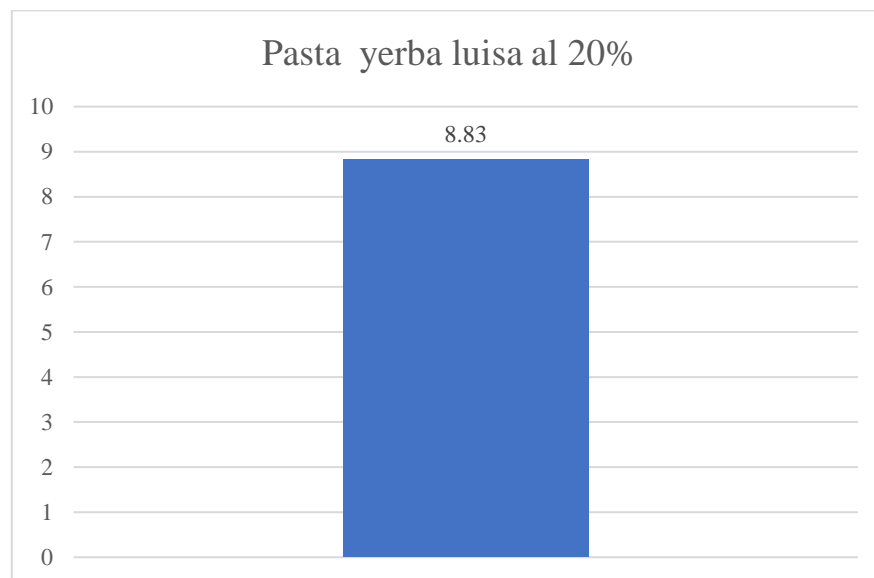
**Gráfico 2:** Efecto antibacteriano de una pasta dental a base de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) al 10% frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175

**Interpretación:** La pasta dental a base de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) al 10% frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, presentó un efecto antibacteriano con una media de 8,06 mm y según la escala de Duraffourd presentó sensibilidad.

**Tabla 3:** Efecto antibacteriano de una pasta dental a base de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) al 20% frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

<b>Pasta yerba luisa al 20%</b>	
Media	8,83
Desviación Típica	0,39
N	10

*Fuente: Datos propios obtenidos de medición.*



**Fuente:** Datos obtenidos de la tabla 3

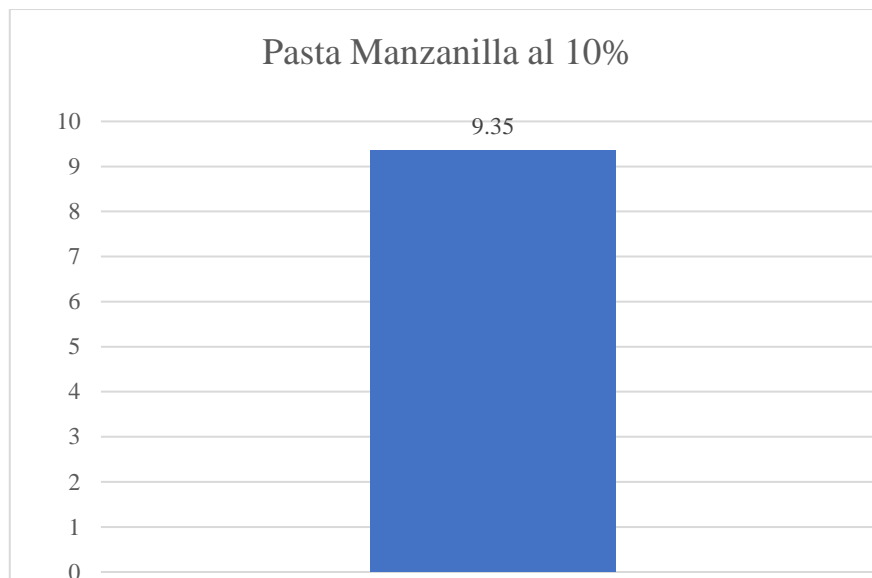
**Gráfico 3:** Efecto antibacteriano de una pasta dental a base de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) al 20% frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175

**Interpretación:** La pasta dental a base de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) al 20% frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, presenta un efecto antibacteriano con una media de 8,83 mm, y según la escala de Duraffourd presentó sensibilidad.

**Tabla 4:** Efecto antibacteriano de una pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (Manzanilla) al 10% frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

<b>Pasta Manzanilla al 10%</b>	
Media	9,35
Desviación Típica	0,31
N	10

**Fuente:** Datos propios obtenidos de medición.



**Fuente:** Datos obtenidos de la tabla 4

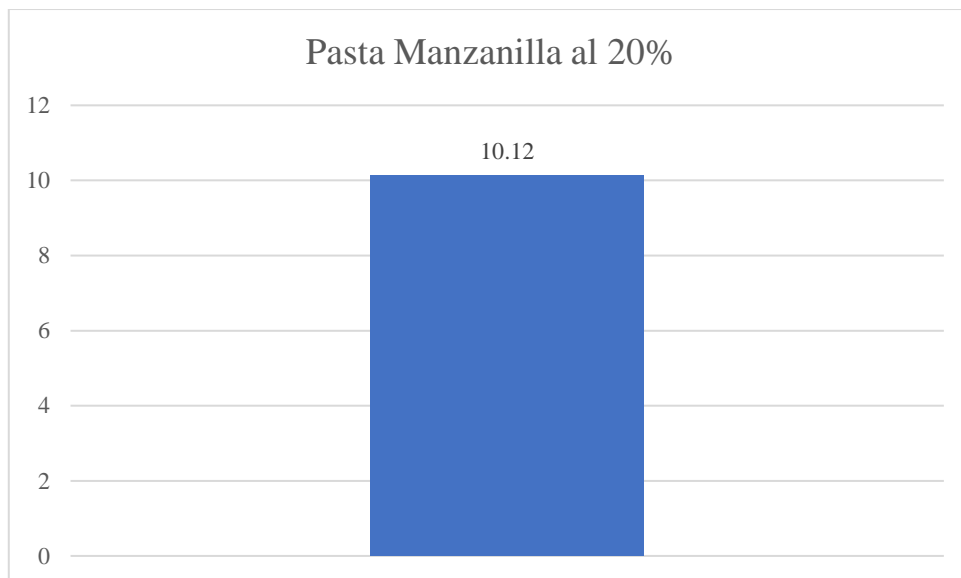
**Gráfico 4:** Efecto antibacteriano de una pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (Manzanilla) al 10% frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175

**Interpretación:** La pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (Manzanilla) al 10% frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, presenta un efecto antibacteriano con una media de 9,35 mm, y según la escala de Duraffourd presentó sensibilidad.

**Tabla 5:** Efecto antibacteriano de una pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (Manzanilla) al 20% frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

<b>Pasta Manzanilla al 20%</b>	
Media	10,12
Desviación Típica	0,25
N	10

Fuente: Datos propios obtenidos de medición.



**Fuente:** Datos obtenidos de la tabla 5

**Gráfico 5:** Evaluar el efecto antibacteriano de una pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (Manzanilla) al 20% frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175

**Interpretación:** La pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (Manzanilla) al 20% frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, presenta un efecto antibacteriano con una media de 10,12 mm, y según la escala de Duraffourd presentó sensibilidad.



## 5.2. Análisis de resultados

1. Al comparar el efecto antibacteriano de ambas pastas dentales frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175, se demostró que la pasta a base de las hojas de manzanilla al 20% presentó mayor efecto antibacteriano que los demás grupos de estudio, debido a que los halos de inhibición obtenidos estuvieron dentro de la escala de Duraffourd, el cual indica que el valor de 10,1 mm se presenta sensible, el cual fue similar al estudio de Sebastiani A, et al.<sup>11</sup> (Huancayo, 2021), donde el *S. mutans* se presentó sensible al extracto etanólico y el enjuague bucal al 15% y al 20%. Asimismo, el estudio de Rodríguez A.<sup>13</sup> (Lima, 2019), indicó que el *S. mutans* se presentó sensible al aceite esencial de manzanilla al 25%. Estos resultados se pudieron dar debido a que la principal actividad antibacteriana de la manzanilla es atribuida al bisabolol, flavonoides, cumarinas y sesquiterpenos, los cuales presentan actividad antibacteriana.<sup>4</sup> Sin embargo, difieren de los resultados de Carranza L.<sup>14</sup> (Trujillo, 2022), donde los extractos etanólicos de manzanilla al 12,5%, 25%, 50% y al 100% no obtuvieron efecto antibacteriano sobre cepas de *S. mutans*, asimismo, en el estudio de Díaz C.<sup>15</sup> (Trujillo, 2021), el colutorio de manzanilla al 10% no presentó efecto antibacteriano frente a *S. mutans*. Estos resultados se pudieron dar probablemente porque los compuestos fenólicos responsables de sus propiedades antibacterianas no se encontraban en concentraciones adecuadas, asimismo, la variación de estos compuestos fenólicos de la manzanilla puede variar por diferentes factores como la variabilidad genética de las plantas, la etapa de desarrollo, la composición del suelo, el clima del lugar, el método de

extracción de la planta, almacenamiento pos extracción, y métodos de elaboración y análisis.<sup>31</sup>

2. Al evaluar el efecto antibacteriano de una pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (Manzanilla) al 10% y 20% frente a cepas de *Streptococcus mutans*, se demostró que, presentaron efectos antibacterianos frente a *S. mutans*, estos resultados presentaron similitud al estudio de Braga A, et al.<sup>6</sup> (Brasil, 2022), donde la pasta dental a base de manzanilla presentó efecto antibacteriano sobre *S. mutans* ATCC 25175, asimismo, en el estudio de Sajadi F, et al.<sup>10</sup> (Irán, 2021), se indicó que el extracto metanólico de manzanilla al 5% presentó efecto antibacteriano sobre *S. mutans*, lo cual pudo darse debido a los flavonoides que exhiben propiedades lipofílicas y causan la destrucción de la pared celular y membrana citoplasmática de bacterias. Además, causan inhibición nucleica y síntesis ácida, proteínas estructurales y enzimáticas, así como sacáridos. Asimismo, se ha demostrado que la actividad antimicrobiana de los flavonoides puede depender de su estructura.<sup>4</sup>
3. Al evaluar el efecto antibacteriano de una pasta dental a base de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) al 10% y 20% frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, demostraron efecto antibacteriano sobre *S. mutans*, estos resultados presentaron similitud al estudio de Charu M.<sup>8</sup> (India, 2022), donde los extractos acuoso y alcohólico de yerba luisa presentaron efecto antibacteriano sobre *S. mutans*, asimismo, en el estudio de Cárdenas A, et al.<sup>12</sup> (Piura, 2021), se demostró que todas las concentraciones del extracto etanólico de yerba luisa presentaron efecto antibacteriano frente a *S. mutans*, lo cual pudo darse debido a que, el citral que está presente en las hojas de yerba luisa, presenta alta

volatilidad y lipofilia que se penetra fácilmente y ejerce su efecto biológico a nivel de la membrana celular, donde altera su estructura provocando fugas y muerte celular, además de bloquear la síntesis de la membrana, inhibiendo la germinación de esporas y la respiración celular. Asimismo, dentro de la composición química destaca un alto contenido del Citral, además de sustancias no volátiles como flavonoides, ácido cafeico, fructuosa, sacarosa y componentes volátiles, terpenos como el geraniol y citronelol, a los cuales se les atribuye el efecto antibacteriano sobre *Streptococcus mutans*.<sup>22</sup> Estos resultados difieren de los resultados Kusuma A, et al.<sup>7</sup> (Indonesia, 2022), donde se demostró que no hubo efecto antibacteriano de la infusión de yerba luisa sobre el crecimiento de *Streptococcus mutans*. Estos resultados se pudieron dar debido a que la actividad antibacteriana de las plantas medicinales pueden depender de su procedencia, debido a que diversos estudios indican que, los análisis fitoquímicos de los principios activos presentan diferentes concentraciones de acuerdo al lugar de procedencia.<sup>32</sup>

4. Al comparar el efecto antibacteriano de las pastas de hierba luisa y manzanilla con clorhexidina al 0.12% se demostró que, la clorhexidina presentó un mayor efecto antibacteriano frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175, estos resultados fueron corroborados por el estudio de Garcia L, et al.<sup>9</sup> (Brasil, 2022), donde se demostró que la clorhexidina al 0,12% presentó mayor efecto antibacteriano que el aceite esencial de yerba luisa sobre *S. mutans*, lo que puede ser atribuido a que la clorhexidina se une fuertemente a la membrana celular bacteriana, produciendo un aumento de la permeabilidad con filtración de los componentes intracelulares incluido el potasio, produciendo un efecto bacteriostático.<sup>33</sup>

## VI. Conclusiones

1. La pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (Manzanilla) al 20% presentó mayor efecto antibacteriano que los demás grupos de estudio frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 Trujillo, 2019
2. La pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (Manzanilla) al 10% presentó efecto antibacteriano ante a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.
3. La pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (Manzanilla) al 20% presentó efecto antibacteriano frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.
4. La pasta dental a base de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) al 10% presentó efecto antibacteriano frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.
5. La pasta dental a base de *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) al 20% efecto antibacteriano frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.
6. La clorhexidina al 0,12% presentó mayor efecto antibacteriano que los demás grupos de estudio frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 Trujillo, 2019.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

- Se recomienda realizar un estudio similar evaluando el efecto antibacteriano de la pasta dental mixta de manzanilla y yerba luisa al 10 y 20% frente a *S. mutans* ATCC 25175 con el propósito de verificar si dicho compuesto presenta sinergismo o antagonismo ante esta bacteria.
- Se recomienda al Coordinador de la Escuela Profesional de Odontología, implementar mejor los laboratorios de la Universidad para que el alumno ejecute su investigación en dichas instalaciones.

## Referencias Bibliográficas

1. Pitts N, Zero D, Marsh P, Ekstrand K, Weintraub J, et al. Dental caries. Nat. Rev. Dis. Primers. [Internet] 2017 [Citado el 25 de abril del 2019]; 3(1). Doi: <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.30>
2. Gross E, Beall C, Kutsch S, Firestone N, Leys E, Leys A. Beyond *Streptococcus mutans*: Dental Caries Onset Linked to Multiple Species by 16S rRNA Community Analysis. Plos One. [Internet] 2012 [Citado el 25 de abril del 2019]; 7(10): 1-11. Doi:10.1371/journal.pone.0047722
3. Buggapati L. Herbs in Dentistry. Int. J. Pharmac. Scienc. Invent. [Internet] 2016 [Citado el 25 de abril del 2019]; 5(61): 7-12. Doi: C050607012
4. Talavera M. Efecto antibacteriano sobre el *Streptococcus mutans* (ATCC 25175) y perfil de compuestos fenólicos de manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) cultivada en Puno. Rev. Invest. Alt. Andin. [Internet] 2016 [Citado el 26 de abril del 2019]; 17 (2): 173-182. Doi: <https://doi.org/10.18271/ria.2015.110>
5. Ortega M, Tofiño A, Merini L, Martínez M. Antimicrobial activity of *Cymbopogon citratus* (Poaceae) on *Streptococcus mutans* biofilm and its cytotoxic effects. Rev. Biol. Trop. [Internet] 2018 [Citado el 26 de abril del 2019]; 66(4): 1519-1529. Doi: /33140/34514
6. Braga A, Abdelbary M, Kim R, Melo F, Saldanha L, Dokkedal A, Conrads G, Esteves M, Magalhães A. The Effect of Toothpastes Containing Natural Extracts on Bacterial Species of a Microcosm Biofilm and on Enamel Caries Development. Antibiotics. [Internet] 2022 [Citado el 03 de enero del 2023]; 11 (3): 414. Doi: <https://doi.org/10.3390/antibiotics11030414>

7. Kusuma A, Lestari E, Prihatiningsih T, Hardini N. Effect of lemongrass stem infusion (*Cymbopogon citratus*) on growth of *Streptococcus mutans*. J. Ked. Dipon. [Internet]. 2022 Citado el 26 de abril del 2019]; 11(3): 138-142. Doi: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/medico>
8. Charu M. Antibacterial Efficacy of Lemongrass ( *Cymbopogon Citratus*) Extract against *S. mutans*. Ann. Med. Health. Sci. Res. [Internet]. 2022 [Citado el 3 de enero 2023]; 12: 1-5. Doi: 10.54608.annalsmedical.2022.12.4.38.
9. Garcia L, Souza R, Koga C, Salvador M, Aparecida E, Brighenti F. *Cymbopogon citratus* Essential Oil Increases the Effect of Digluconate Chlorhexidine on Microcosm Biofilms. Pathogens. [Internet]. 2022 [Citado el 3 de enero 2023]; 11, 1067. Doi: <https://doi.org/10.3390/pathogens11101067>
10. Sajadi F, Farrokhi S, Sharif M, Saffari F, Sepehri G. Antibacterial Effect of Two Herbal Extracts on the Level of Salivary *Streptococcus mutans* in Children. J. Evolut. Med. Dent. Sci. [Internet]. 2021 [Citado el 3 de enero 2023]; 10 (05): 299-304. Doi: 10.14260/jemds/2021/66
11. Sebastiani A, Bances Y. Actividad antibacteriana del enjuague bucal a base del extracto etanólico de *Matricaria chamomilla L.* (manzanilla) sobre *Streptococcus mutans*. [Tesis para optar por el título profesional de cirujano dentista]. Huancayo: Universidad Roosevelt. Facultad de odontología; 2021. Disponible en: [https://repositorio.uroosevelt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14140/579/TESIS%20ANDREA\\_YONI.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uroosevelt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14140/579/TESIS%20ANDREA_YONI.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
12. Cárdenas A, Farfán P. Efecto antibacteriano in vitro del extracto hidroetanólico de *Cymbopogon Citratus* (hierba luisa) sobre *Streptococcus mutans* ATCC

25175. [Tesis para optar por el título profesional de cirujano dentista]. Piura: Universidad César Vallejo. Facultad de odontología; 2021. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/73990/Cardenas\\_PAB-Farfan\\_VPE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/73990/Cardenas_PAB-Farfan_VPE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
13. Rodríguez A. efecto antibacteriano del aceite esencial de hojas de *Matricaria chamomilla* “manzanilla” sobre *Streptococcus mutans* comparado con azitromicina. Estudio in vitro [Tesis para optar por el título profesional de cirujano dentista]. Perú: Universidad César Vallejo. Facultad de Ciencias Médicas; 2019. Disponible en: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/40298/Andonayre\\_RYA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/40298/Andonayre_RYA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
14. Carranza L. Actividad antibacteriana de *Plantago major*, *Eucalyptus globulus* y *Matricaria chamomilla*, frente a *Streptococcus mutans*. Rev. Cub. Estomatol. [Internet]. 2022 [Citado el 03 de enero 2023]; 59 (3). Disponible en: <https://revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/3793/2081>
15. Díaz C. Efectividad antibacteriana in vitro del colutorio a base de *Aloe vera* y a base de *Matricaria chamomilla* sobre *Streptococcus mutans* ATCC25175. [Tesis para optar por el título profesional de cirujano dentista]. Trujillo: Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI. Facultad de odontología; 2021. Disponible en: [https://repositorio.uct.edu.pe/bitstream/123456789/1395/1/0047082828\\_T\\_2021.pdf](https://repositorio.uct.edu.pe/bitstream/123456789/1395/1/0047082828_T_2021.pdf)



16. Ojeda JC, Oviedo E, Salas L. *Streptococcus mutans* and dental caries. Rev. CES Odont. [Internet] 2013 [Citado el 26 de abril del 2019]; 26(1): 44-56. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ceso/v26n1/v26n1a05.pdf>
17. García L, Tello G, Álvaro L, Perona G. Caries dental y microbiota. Revisión. Rev. Cient. Odontol. [Internet] 2017 [Citado el 18 de junio del 2019]; 5(1): 668-678. Doi: <https://doi.org/10.21142/2523-2754-0501-2017-%25p>
18. Guispert E, Cantillo E, Rivero A, Oramas B. Crema dental con Manzanilla, efecto estomatológico. Rev. Cubana. Estomatol. [Internet] 1998 [Citado el 18 de junio del 2019]; 35(3): 107-111. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/est/v35n3/est07398.pdf>
19. Carvalho F, Silva M, Silva C, Scarcelli E, Manhani R. Avaliação da atividade antibacteriana de extratos etanólico e de ciclohexano a partir das flores de camomila (*Matricaria chamomilla* L.). Rev. Bras. Pl. Med. Campinas. [Internet]. 2014 [Citado el 18 de junio del 2019]; 16 (3): 521-526. Doi: [https://doi.org/10.1590/1983-084X/12\\_159](https://doi.org/10.1590/1983-084X/12_159)
20. Soto M, Alvarado P, Rosales L, Cerna J. Efecto del aceite esencial de *Cymbopogon citratus* Stapf “Yerba luisa” en los niveles de ansiedad de los estudiantes de educación secundaria. Rev. In Crescendo. Institucional. [Internet]. 2017 [Citado el 18 de junio del 2019]; 8(1): 26-33. Disponible en: <https://revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendo/article/view/1365/1274>
21. Inka plus. Yerba luisa. [citado el 19 de junio del 2019]. Disponible en: <http://www.inkaplus.com/media/web/pdf/Hierbaluisa.pdf>
22. Cerna V. Efecto antibacteriano in vitro del aceite esencial de *Cymbopogon citratus* (hierba luisa) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175 [Tesis para

- optar por el título profesional de cirujano dentista]. Perú: Universidad Privada Antenor Orrego. Facultad de estomatología; 2016. Disponible en: [https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/2785/1/REP\\_MAEST.ESTO\\_V%c3%8dCTOR.CERNA\\_EFECTO.ANTIBACTERIANO.IN.VITRO.O.ACEITE.ESENCIAL.CYMBOPOGON.CITRATUS.HIERBA.LUISA.FRENTA.STREPTOCOCCUS.MUTANS.ATCC.25175.pdf](https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/2785/1/REP_MAEST.ESTO_V%c3%8dCTOR.CERNA_EFECTO.ANTIBACTERIANO.IN.VITRO.O.ACEITE.ESENCIAL.CYMBOPOGON.CITRATUS.HIERBA.LUISA.FRENTA.STREPTOCOCCUS.MUTANS.ATCC.25175.pdf)
23. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 6ª ed. México: Interamericana; 2014.
24. Miranda M. Métodos de análisis de drogas y extractos. Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad Habana de Cuba. 2002.
25. González A. Obtención de aceites esenciales y extractos etanólicos de plantas del Amazonas. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. Departamento de Ingeniería Química. Abril- 2004. ID: 219868772
26. Centurión K. Efecto antibacteriano in vitro de diferentes concentraciones del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (tara) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 35668. [Tesis Grado de Maestro en Estomatología]. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego. Facultad de Estomatología, 2015. Disponible en: [https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/972/1/REP\\_MAEST.ESTO\\_KARINA.CENTURI%c3%93N\\_EFECTO.ANTIBACTERIANO.IN.VITRO.DIFERENTES.CONCENTRACIONES.EXTRACTO.ETAN%c3%93LICO.CAESALPINIA.SPINOSA.TARA.FRENTE.STREPTOCOCCUS.MUTANS.ATCC35668.pdf](https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/972/1/REP_MAEST.ESTO_KARINA.CENTURI%c3%93N_EFECTO.ANTIBACTERIANO.IN.VITRO.DIFERENTES.CONCENTRACIONES.EXTRACTO.ETAN%c3%93LICO.CAESALPINIA.SPINOSA.TARA.FRENTE.STREPTOCOCCUS.MUTANS.ATCC35668.pdf)

27. CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 30th ed. CLSI supplement M100. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2020. Disponible en: <https://www.nih.org.pk/wp-content/uploads/2021/02/CLSI-2020.pdf>
28. Cabrera C. Validación de método microbiológico cilindro placa para determinación de la potencia de neomicina en producto farmacéutico triconjugado (neomicina, clotrimazol y betametasona) [Trabajo de grado para optar el título de especialista en Microbiología Industrial]. Manizales : Universidad Católica de Manizales; 2015. Disponible en: <https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/1244/1/Carolina%20Cabrera%20Pazmino.pdf>
29. Farmacopea de los Estados Unidos, USP 38. Validación de procedimientos farmacopeicos. p. 1581-1587
30. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Código de ética para la investigación. V005. [Internet] 2022 [Citado el 24 de enero 2023]; Disponible en: <https://www.uladech.edu.pe/wp-content/uploads/erpuniversity/downloads/transparencia-universitaria/estatuto-el-texto-unico-de-procedimientos-administrativos-tupa-el-plan-estrategico-institucional-y-el-reglamento-de-la-universidad/otros-documentos-normativos/otros-documentos/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v005.pdf>
31. Talavera M. Efecto antibacteriano sobre el *Streptococcus mutans* (ATCC 25175) y perfil de compuestos fenólicos de la manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) cultivada en puno. Rev. Invest. Altoandín. [Internet] 2015

[Citado el 26 de abril del 2019]; 17(2): 173-182. Doi:  
<https://doi.org/10.18271/ria.2015.110>

32. Giler J. Efecto in vitro antimicrobiano del extracto etanólico de la hierba luisa *cymbopogon citratus* sobre *Streptococcus mutans* [Tesis para optar por el título profesional de cirujano dentista]. Perú: Universidad Autónoma de los Andes. Facultad de ciencias médicas; 2018. Disponible en:  
<https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/8758/1/PIUAMFCH018-2018.pdf>
33. Vascones A, Morante E. Antisépticos orales. Revisión de la literatura y perspectiva actual. Avanc. Period. [Internet] 2006 [Citado el 03 de mayo 2020]; 18(1): 31-59. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/peri/v18n1/original3.pdf>

# **Anexos**

**Anexo 1**

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**EFFECTO ANTIBACTERIANO DE UNA PASTA DENTAL A BASE DE *Matricaria chamomilla* (MANZANILLA) Y *Cymbopogon citratus* (YERBA LUISA) FRENTE A CEPAS DE *Streptococcus mutans* ATCC 25175 TRUJILLO, 2019**

**Autor:** Brygit Janela Gonzales Varela.

MEDICIÓN DE LOS HALOS DE INHIBICIÓN EN MILÍMETOS (mm)						
N° repeticiones	Pasta de yerba luisa		Pasta de manzanilla		Clorhexidina	Etanol
	10%	20%	10%	20%	0.12%	70°
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

**Fuente:** elaboración propia de la investigadora

## Anexo2

Vernier de marca MITUTOYO Numero de Modelo 500-157-30, estándar de calidad ISO 9001






UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

### Anexo 3



## CARTA DE AUTORIZACION

  
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE  
FILIAL TRUJILLO  
CARRERA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

Trujillo, 20 de noviembre, del 2019

**Sr MsC. EDGAR DAVID ZAVALETA VERDE  
MICROBIÓLOGO DE LA ESCUELA DE MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
TRUJILLO**

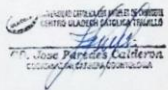
**Presente**

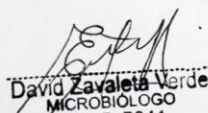
De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo muy cordialmente en mi condición de Coordinador de carrera de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote Filial Trujillo. Siendo el motivo de la presente manifestarle que, en el marco del cumplimiento curricular de la Carrera Profesional de Odontología, nuestra alumna, GONZALES VARELA, BRYGIT JANELA; debe llevar a cabo el desarrollo de su proyecto de tesis, titulado *"EFECTO ANTIBACTERIANO DE UNA PASTA DENTAL A BASE DE Matricaria chamomilla (MANZANILLA) Y Cymbopogon citratus (YERBA LUISA) FRENTE A CEPAS DE Streptococcus mutans ATCC 25175 TRUJILLO, 2019"*, la cual se desarrollará de manera experimental utilizando los medios de infraestructura y recursos de la universidad. Así mismo para realizar el presente trabajo se ha seleccionado su prestigiosa institución, por lo que se solicita el apoyo a nuestra alumna para que pueda ejecutar con toda normalidad su proyecto de tesis.

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

Atentamente

  
Sr. José Parada Caldera  
COORDINADOR DE ODONTOLOGÍA

  
David Zavaleta Verde  
MICROBIÓLOGO  
C. B. P. 7941

*Recibido  
con form.  
21/11/19*

Calle Aguamarina N°161 - 165 - Urb. San Inés - Trujillo - Perú  
Teléfonos: (044) 600 569 / 600 568  
Cel: 944 425 768  
www.uladech.edu.pe





UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

## CONSTANCIA DE AUTORIZACION



Yo, MARILÚ ROXANA SOTO VÁSQUEZ, Químico Farmacéutico y docente de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de Trujillo, con registro del CQFP: 06952

Dejo constancia de haber colaborado con la alumna **BRYGIT JANELA GONZALES VARELA**, identificada con DNI 70011225 con domicilio legal en Primavera Mz. 19 Lt. 13-La E; estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de odontología de la Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, en la ejecución del proyecto de investigación: **“Efecto antibacteriano de una pasta dental a base de Matricaria chamomilla(manzanilla) y Cymbopogon citratus (YERBA LUISA) frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCCC 25175 Trujillo 2019”**.

Trujillo 12 de noviembre

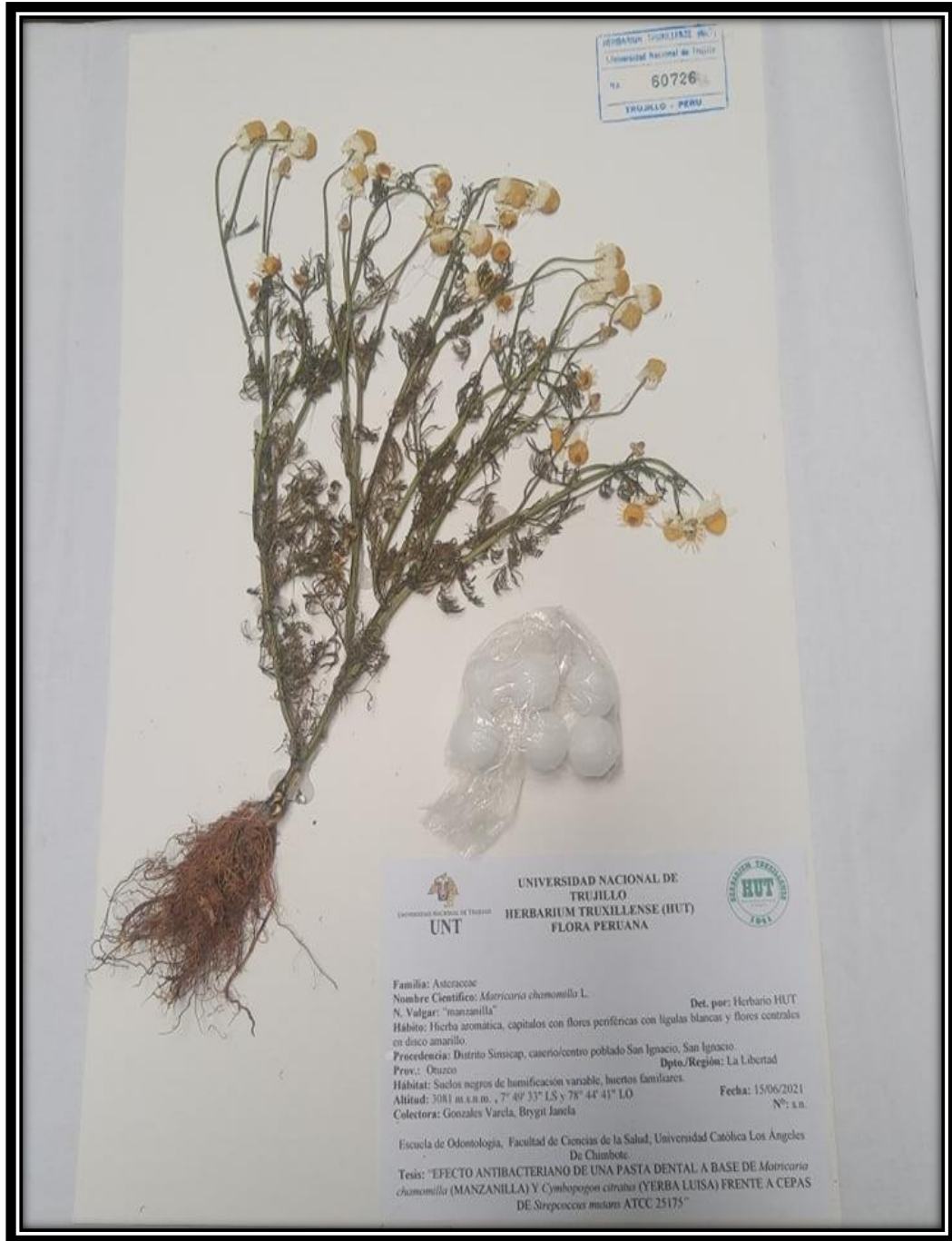
del 2019

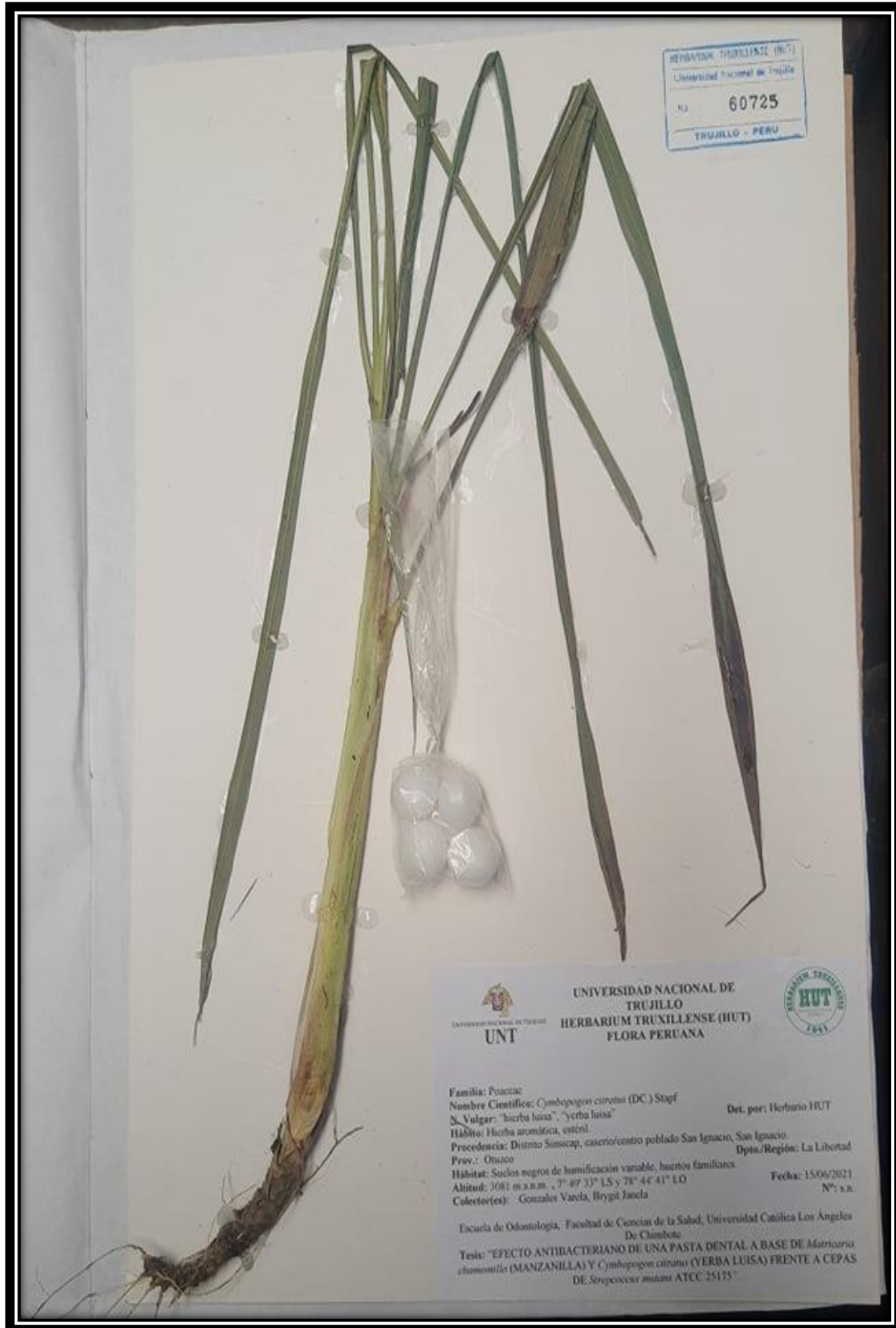


  
Dra. MARILÚ ROXANA SOTO VÁSQUEZ  
Docente Investigadora de la Facultad de Farmacia y Bioquímica  
Laboratorio de Farmacognosia  
Universidad Nacional de Trujillo

Anexo 4

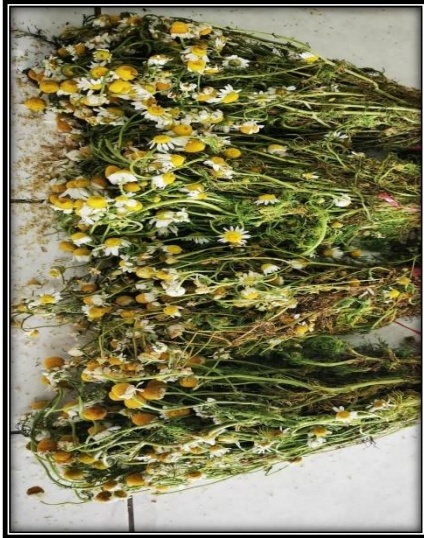
Constancia del Herbarium tuxtillense





**Anexo 5**

**IMÁGENES DE EJECUCION**





**Figura 01.** Lavado, secado y recorte de las dos plantas *manzanilla* y *yerba luisa*.



**Figura 02.** Pulverización de las flores y hojas de las dos plantas de la yerba luisa y la Manzanilla con ayuda de un mortero para luego ser tamizadas a través del tamiz N° 0.75.



**Figura 03.** Se pesaran por separado de 100 g de flores y hojas pulverizadas



**Figura 04.** Se agrega el polvo de la flor y hojas y serán guardadas por separado en un frasco de vidrio de color ambar de boca ancha.



**Figura 04.** Se agrega alcohol de 70° en un tubo de ensayo y agua destilada y se mide con una pipeta para verificar la cantidad



**Figura 04.** Se humectara con cantidad suficiente de 100 g de etanol al 70% y cada muestra humectada se llevara a un equipo de percolación y se añidira cantidad suficiente de 100 g de alcohol de 70% posteriormente se macera por un periodo de 24 h.



Filtración del extracto de verba



Filtración del extracto de manzanilla

**Figura 05.** Se filtra cada macerado a velocidad constante de 10-20 gotas /min el equivalente al 75% del extracto fluido total (75mL) y posteriormente guardar en un frasco ambar.



**Figura 06.** Posteriormente se guardara en un frasco ambar.





**Figura 07.** Se procedera a percollar hasta que el ensayo de tricloruro ferrico realizando a una alícuota del extracto,de negativo y el volumen obtenido se concentrara en rotaevaporador a cantidad equivalente a 25% (25ML) del extracto fluido total,lo cual se reunirá con la primera fracción obteniendo un extracto madre de 100 mL lo cual el rotavapor eliminara el etanol y será guardado en frascos de color ambar.

Concentración de los extractos en el rotavapor



Pasta base      pasta dental de manzanilla      pasta dental de hierba luisa

**Figura 08.** Se utilizaron como exipientes: carbono calcico,bicarbonato sodico,goma xanatan,glicerina,espuma de babassu,se mezclara cada uno de los ingredientes,se agitara hasta obtener una pasta homogenea y se forme la pasta base.luego se añadira poco a poco los extractos y se agitara hasta que la mezcla este uniforme. Luego se colocara en recipientes de plástico opaco para su posterior utilización



**Figura 09.**

Obtención de las pastas dentales de manzanilla y yerba luisa al 10% y 20%

### Fase Microbiologica



**Figura 01.** Reactivación de la Cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en medio de cultivo BHI.



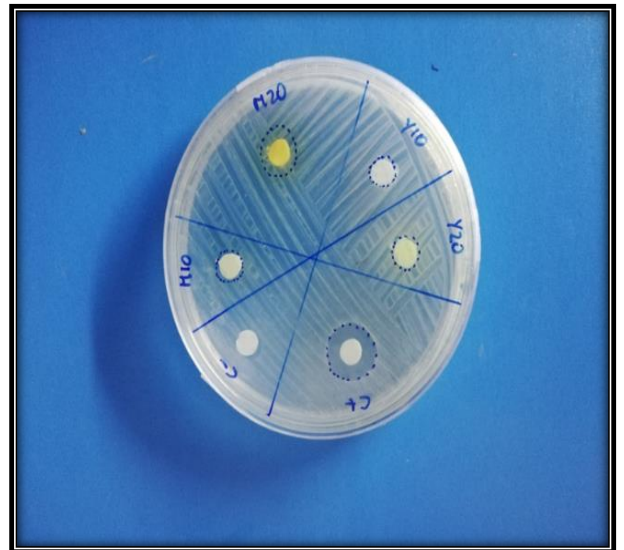
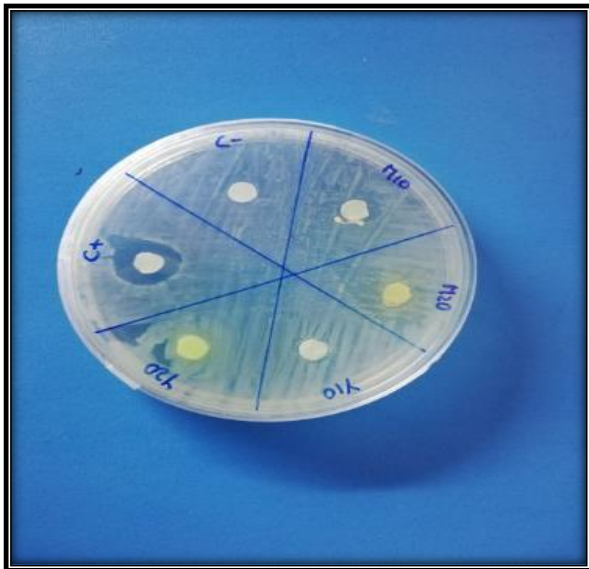
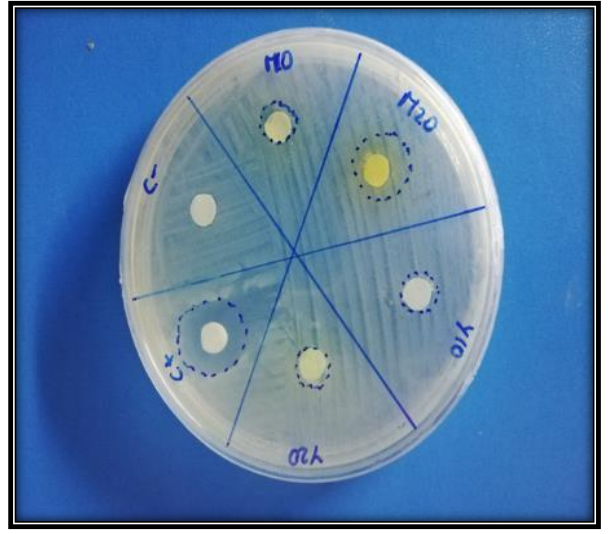
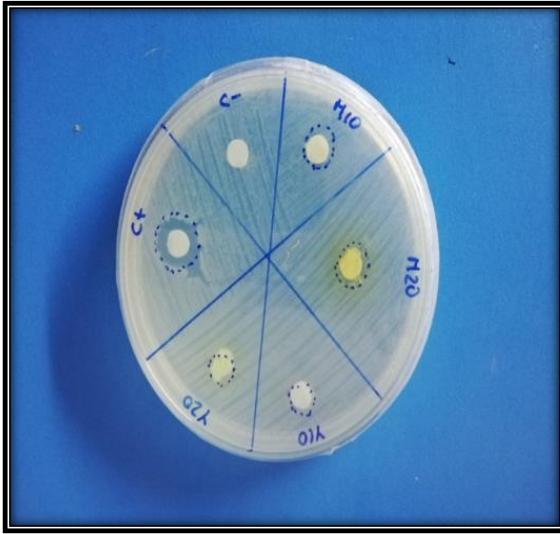
**Figura 02.** Estandarización del inóculo de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a la concentración  $1.5 \times 10^8$  UFC/ml

**Figura 03.** Inoculación de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en placas conteniendo Agar Miuller Hinton .

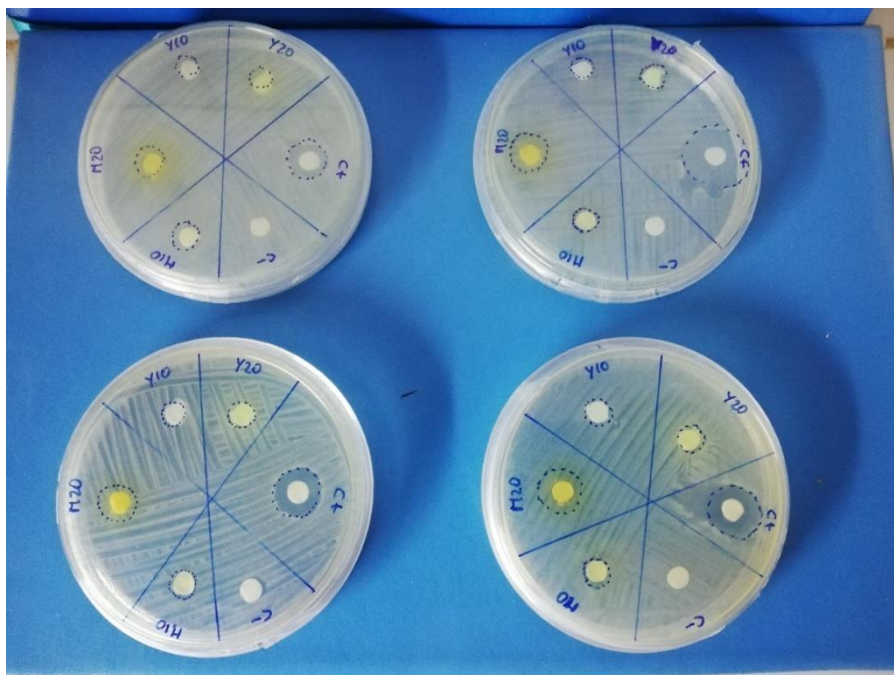


**Figura 04.** Incorporación de los discos de inhibición con las pastas de los extractos a evaluar





**Figura 05.** Halos de inhibición de una pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (manzanilla) y *Cymbopogon citratus* (yerba luisa) ,sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175.



## Anexo 6

### ANÁLISIS DE NORMALIDAD

- Prueba de Normalidad, efecto antibacteriano de una pasta dental a base de Matricaria chamomilla (Manzanilla) y Cymbopogon citratus (Yerba luisa) frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en la provincia de Trujillo, durante el año 2019.

Ensayos	Tratamientos					Gluconato de Clorhexidina 0.12%
	Pasta yerba luisa al 10%	Pasta yerba luisa al 20%	Pasta Manzanilla al 10%	Pasta Manzanilla al 20%	Control Negativo (SSFe)	
1	8	8.9	9.7	10.3	0	17.5
2	7.8	9.2	9.7	10.1	0	17.7
3	8.3	9.5	9.3	10.1	0	14.6
4	8.2	9.3	9.9	10.6	0	14.8
5	8	8.7	9.2	9.7	0	15.4
6	7.8	8.4	9.1	9.9	0	14.8
7	8.1	8.4	9.1	10.2	0	14.7
8	8.2	8.8	9.4	10.3	0	17.3
9	8.2	8.7	9	10	0	15.3
10	8	8.4	9.1	10	0	14.9
Promedio	8.06	8.83	9.35	10.12	0	15.7
p (sig.)	0.274	0.26	0.135	0.943	*	0.05
Prueba de Normalidad (Shapiro-Wilk)	Normalidad	Normalidad	Normalidad	Normalidad	*	No normalidad

**Interpretación:** Al tener menos de 50 datos por cada grupo, es recomendable usar la prueba de normalidad del Shapiro- Wilk, para evaluar la distribución normal de los datos, de donde se puede observar la existencia de un grupo de datos con una significancia menor a 0.05 ( $p < 0.05$ ), lo cual indica que una distribución no normal.

Con lo cual podemos concluir, en general los datos no presentan una distribución normal, y se hará uso de pruebas no paramétricas.

**Tabla 1. Diámetros de los halos de inhibición de una pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (manzanilla) y *Cymbopogon citratus* (yerba luisa), sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175**

Repeticiones	Diámetro de halos de inhibición (mm)					
	TRATAMIENTOS					
	Pasta yerba luisa al 10%	Pasta yerba luisa al 20%	Pasta Manzanilla al 10%	Pasta Manzanilla al 20%	Control Negativo (SSFe)	Gluconato de Clorhexidina 0.12%
1	8.0	8.9	9.7	10.3	0.0	17.5
2	7.8	9.2	9.7	10.1	0.0	17.7
3	8.3	9.5	9.3	10.1	0.0	14.6
4	8.2	9.3	9.9	10.6	0.0	14.8
5	8.0	8.7	9.2	9.7	0.0	15.4
6	7.8	8.4	9.1	9.9	0.0	14.8
7	8.1	8.4	9.1	10.2	0.0	14.7
8	8.2	8.8	9.4	10.3	0.0	17.3
9	8.2	8.7	9.0	10.0	0.0	15.3
10	8.0	8.4	9.1	10.0	0.0	14.9



## Anexo 7

### CONTRASTACION DE HIPOTESIS

**Tabla 1:** Efecto antibacteriano de una pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (Manzanilla) y *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en la provincia de Trujillo, durante el año 2019.

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1275.52	5	255.10	781.55	0.000
Dentro de grupos	17.63	54	0.33		
Total	1293.15	59			

Fuente: Análisis ANOVA SPSSV.25

#### Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	Por lo menos una media es diferente.
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

#### Información del factor

Factor	Niveles	Valores
Tratamiento	6	Yerba luisa al 10%, Yerba luisa al 20%, Manzanilla 10%, Manzanilla 20%, Clorhexidina 0.12%, Etanol 70%.

#### Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	5	1275.52	255.104	781.55	0.000
Error	54	17.63	0.33		
Total	59	1293.15			

### Resumen del Modelo

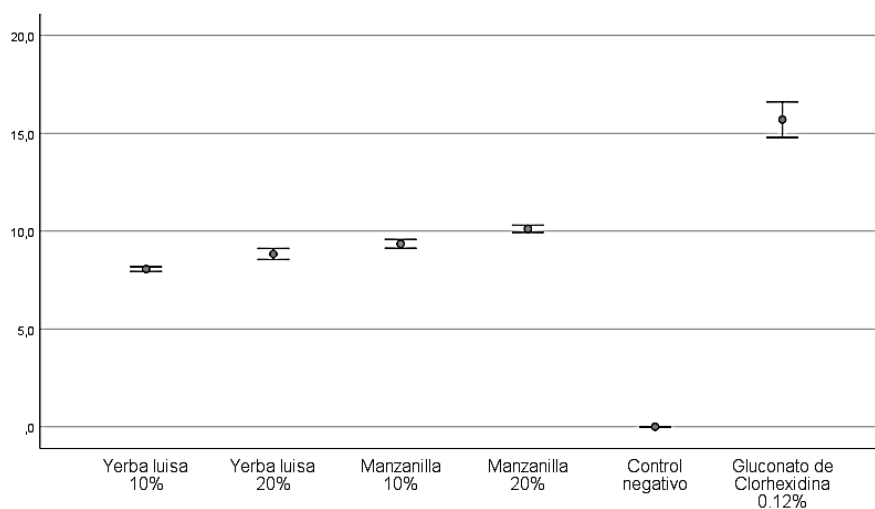
S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
1.7869	74.57%	72.23%	71.02%

### Medias

Tratamiento	N	Media	Desv. Est.	IC de 95%
Pasta yerba luisa al 10%	10	8.06	0.17	(7.94 - 8.18)
Pasta yerba luisa al 20%	10	8.83	0.39	(8.55 - 9.11)
Pasta Manzanilla al 10%	10	9.35	0.31	(9.13 - 9.57)
Pasta Manzanilla al 20%	10	10.12	0.25	(9.94 - 10.30)
Control Negativo (SSFe)	10	0	0	(0.0 - 0.0)
Gluconato de Clorhexidina 0.12%	10	15.7	1.27	(14.80 - 16.61)

El análisis de varianza muestra como resultado que existe una diferencia significativa ( $p=0.000$ ) en las diferentes concentraciones, Yerba luisa al 10%, Yerba luisa al 20%, Manzanilla 10%, Manzanilla 20%, Clorhexidina 0.12%, Etanol 70%.

**Gráfico 1:** Efecto antibacteriano de una pasta dental a base de *Matricaria chamomilla* (Manzanilla) y *Cymbopogon citratus* (Yerba luisa) frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en la provincia de Trujillo, durante el año 2019.



Fuente: Análisis ANOVA SPSSV.25



**COTIZACION GL - 19 / 038484**

FECHA: Jueves, 12 de Setiembre de 2019  
**CLIENTE:** UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE  
**ATENCION:** Srta. Gina Jarla Quipe Daza

**REFERENCIA:** MATERIAL DE LABORATORIO- CEPAS DE REFERENCIA

**PRECIO:** NUEVOS SOLES  
**ENTREGA:** 45 DIAS  
**VALIDEZ:** 7 DIAS  
**PAGO:** PAGO ADELANTADO

CODIGO	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO S/	CANT	PRECIO TOTAL S/
H05666-A	<b>KWIK-STIK</b> Streptococcus mutans derived from ATCC® 25175™ Marca: Microbiologics - Cod. Proveedor: 0266P <b>FECHA DE EXPIRA: No menor a 6 meses</b>	337.79	1	<b>337.79</b>
<b>SUB TOTAL</b>			337.79	
<b>I.G.V. (18%) DE LEY</b>			60.80	
<b>TOTAL</b>			<b>398.59</b>	

**BLGA. LUISA RIOS**  
 Asesor Comercial  
 Lrios@genlabperu.com

**MARCA: MICROBIOLOGICS**  
**PROCEDENCIA: USA**  
**KWIK-STIK:** Pack de 2 copias liofilizadas no mayor al 3er. pasaje + Certificado de Análisis.  
 Producto sujeto a disponibilidad del proveedor y a la política de fechas de expira de Microbiologica.

Realice el pago con cheque a nombre de GEN LAB DEL PERU S.A.C., en caso de Depósito Bancario, realice el abono en nuestra Cuenta Bancaria:  
 Banco Continental - Soles 0011-0139-0100024183-34 ó Banco BCP - Soles 193-1440607-0-84  
 CCI Continental - Soles 011-139-000100024183-34 ó CCI Banco BCP - Soles 002-193-001440607084-18

