



**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**

“ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE LAS PASTAS DENTALES CON Y SIN TRICLOSÁN SOBRE CEPAS DE *Streptococcus mutans* ATCC 25175. ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO. LIMA - PERÚ 2018”.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE CIRUJANO DENTISTA

Presentado por:

**AUTOR:** TRUJILLO FALCÓN, SOLEDAD VIOLETA

**ASESOR:** Mg. Esp. CD. GARAVITO CHANG, ENNA LUCILA

**LIMA – PERÚ**

**2018**



## **Dedicatoria**

A Dios, quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para salir adelante, enseñándome a afrontar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi padre Jorge Trujillo Rada, quien me enseñó todo lo que soy como persona, mis principios, valores, carácter, empeño, perseverancia y coraje para conseguir mis objetivos.

A mi tía Clementina Trujillo Rada, por su apoyo en los momentos difíciles de mi vida y por ayudarme con los recursos económicos y morales, por su cariño incondicional y confianza para dejar desenvolverme en esta etapa de mi vida.

A mi alma mater por haberme forjado bajo los principios éticos, morales y académicos.

## **Agradecimientos**

A mi asesora la **Mg. Esp. CD. Garavito chang, Enna Lucila**, no sólo por orientarme en dicha investigación sino por brindarme su amistad

**Asesor de Tesis:**

**Mg. Esp. CD. Garavito Chang, Enna Lucila**

**Jurado:**

**1. Presidente :**

Mg. Esp. CD. Girano Castaños, Jorge Alberto

**2. Secretaria:**

Mg. CD. Hamamoto Ichikawa Jessica María

**3. Vocal:**

Lic. Pareja Cuadros Elizabeth Irene

## ÍNDICE.

Pág.

<b>1.</b>	<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA</b>	<b>13</b>
1.1.	Planteamiento del problema	14
1.2.	Formulación del problema	15
1.3.	Justificación	15
1.4.	Objetivo	16
1.4.1	General	16
1.4.2	Específicos	16
<b>2.</b>	<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	<b>17</b>
2.1.	Antecedentes	18
2.2.	Base teórica	22
2.3.	Terminología básica	31
2.4.	Hipótesis	32
2.5.	Variables	33
<b>3.</b>	<b>CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO</b>	<b>34</b>
3.1.	Tipo y nivel de investigación	35
3.2.	Población y muestra	35
3.3.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	36
3.4.	Procesamiento de datos y análisis estadístico	37
3.5.	Aspectos éticos	37
<b>4.</b>	<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>38</b>
4.1.	Resultados	39
4.2.	Discusión	46
<b>5.</b>	<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>49</b>

<b>5.1.</b>	Conclusiones	50
<b>5.2.</b>	Recomendaciones	51
	REFERENCIAS	52
	ANEXOS	56

## Índice Tablas/Gráficos.

Pág.

TABLA N° 1: Actividad antimicrobiana de las pastas dentales con triclosán sobre el <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 horas.	39
GRÁFICO N° 1: Actividad antimicrobiana de las pastas dentales con triclosán sobre el <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 horas.	39
TABLA N° 2: Actividad antimicrobiana de las pastas dentales con triclosán sobre el <i>Streptococcus mutans</i> a las 48 horas.	40
GRÁFICO N° 2: Actividad antimicrobiana de las pastas dentales con triclosán sobre el <i>Streptococcus mutans</i> a las 48 horas.	40
TABLA N° 3: Actividad antimicrobiana de las pastas dentales sin triclosán sobre el <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 horas.	41
GRÁFICO N° 3: Actividad antimicrobiana de las pastas dentales sin triclosán sobre el <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 horas.	41
TABLA N° 4: Actividad antimicrobiana de las pastas dentales sin triclosán sobre el <i>Streptococcus mutans</i> a las 48 horas.	42
GRÁFICO N° 4: Actividad antimicrobiana de las pastas dentales sin triclosán sobre el <i>Streptococcus mutans</i> a las 48 horas.	42
TABLA N° 5: Actividad antimicrobiana de las pastas dentales con y sin triclosán sobre el <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 horas.	43
GRÁFICO N° 5: Actividad antimicrobiana de las pastas dentales con y sin triclosán sobre el <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 horas.	43

TABLA N° 6: Actividad antimicrobiana de las pastas dentales con y sin triclosán sobre el *Streptococcus mutans* a las 48 horas. 44

GRÁFICO N° 6: Actividad antimicrobiana de las pastas dentales con y sin triclosán sobre el *Streptococcus mutans* a las 48 horas. 45

## Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo por objetivo general determinar la actividad antimicrobiana de las pastas dentales con y sin triclosán sobre el *Streptococcus mutans*. Estudio comparativo *in vitro*. Lima – Perú 2018. Para ello se emplearon 4 pastas dentales, 1 de ellas que contienen al triclosán como compuesto activo y 3 exentas de esa sustancia. El tamaño de la muestra se realizó por calculo muestral y la cepa estudiada fue de tipo ATCC 25175 la muestra fue de 40 placas petri a las que se le realizo 4 pozos de 5 milímetros de diámetro donde se colocó 0.05 mililitros de pasta dental, siendo evaluada a las 24 y 48 horas. Los resultados evidenciaron que la pasta dental con triclosán presentó una actividad antimicrobiana de  $41.05 \pm 3.58$  mm sobre el *Streptococcus mutans* a las 24 horas de exposición y  $39.75 \pm 3.32$  mm a las 48 horas, mientras que las pastas dentales sin triclosán presentaron una actividad antimicrobiana de  $39.00 \pm 4.05$ ,  $37.8 \pm 5.15$  y  $39.15 \pm 3.87$  mm sobre el *Streptococcus mutans* a las 24 horas y  $36.80 \pm 4.14$ ,  $35.85 \pm 4.84$  y  $37.45 \pm 3.72$  mm a las 48 horas de exposición. Así también se encontró que a las 24 horas las pastas dentales con y sin triclosán no presentaron diferencias estadísticamente significativas. Por lo que se concluye que las pastas dentales con y sin triclosán son efectivas como agentes antimicrobianos sobre el *Streptococcus mutans*.

**Palabras Clave:** pasta dental, triclosán, *Streptococcus mutans*.

## Abstract

The objective of this research was to determine the antimicrobial activity of toothpaste with and without triclosán on *Streptococcus mutans*. Comparative study *in vitro*. Lima - Peru 2018. To this end, 4 toothpastes were used, 1 of which contain triclosán as active compound and 3 others free of that substance. The sample size was made by sample calculation and the strain studied was ATCC type 25175, the sample was 40 petri dishes, which were made 4 wells of 5 millimeters in diameter where 0.05 milliliters of toothpaste was placed, being evaluated at 24 and 48 hours. The results showed that toothpaste with triclosán showed an antimicrobial activity of  $41.05 \pm 3.58$  mm on *Streptococcus mutans* at 24 hours of exposure and  $39.75 \pm 3.32$  mm at 48 hours, whereas toothpastes without triclosán showed antimicrobial activity  $39.00 \pm 4.05$ ,  $37.8 \pm 5.15$  and  $39.15 \pm 3.87$  mm on *Streptococcus mutans* at 24 hours and  $36.80 \pm 4.14$ ,  $35.85 \pm 4.84$  and  $37.45 \pm 3.72$  mm at 48 hours of exposure. It was also found that at 24 hours the toothpastes with and without triclosán did not show statistically significant differences. So it is concluded that toothpastes with and without triclosán are effective as antimicrobial agents on *Streptococcus mutans*.

**Keywords:** toothpaste, triclosán, *Streptococcus mutans*.

## **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA**

### 1.1. Planteamiento del Problema.

La caries dental, la cual es considerada una de las enfermedades infecciosas con mayor prevalencia en los seres humanos, encontrándose dentro de los principales causantes al *Streptococcus mutans*, que produce ácidos aprovechando la presencia de carbohidratos para producir una desmineralización del esmalte. Esta especie ha sido considerada como principal agente causal para formación de caries dental, así como; la dieta, el huésped entre otros.

Hoy y siempre el cepillado dental ha jugado un papel importante en la eliminación de la placa bacteriana y con ello ha logrado reducir la probabilidad de generar procesos cariosos y periodontales, sin embargo el uso adicional de pastas dentales han ayudado a maximizar este proceso no solo por contar con ciertos abrasivos en su composición sino por contar también con agentes antimicrobianos como principales compuestos activos. Entre algunas pastas dentales se pueden encontrar al triclosán para cubrir esta última función, la cual debe tener capacidad de combatir a las bacterias presentes en la caries dental, especialmente al *Streptococcus mutans*, principal agente bacteriano de la caries dental.

Actualmente en el mercado, no todas las pastas dentales cuentan con algún agente antimicrobiano en su composición, sin embargo existen pastas dentales que cuentan entre sus ingredientes con el triclosán como principio activo, lo cual se menciona que brinda a la pasta dental que lo contiene, un plus para combatir a los microorganismos patógenos bucales, cosa que las pastas dentales sin triclosán no lograrían. Por ello, esta investigación busca determinar la actividad antimicrobiana de las pastas dentales con y sin triclosán sobre el *Streptococcus mutans*.

## 1.2 Formulación del Problema

¿Cuál será la actividad antimicrobiana de las pastas dentales con y sin triclosán sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Estudio comparativo in vitro. Lima – Perú 2018?.

## 1.3 Justificación.

Este estudio será de gran interés para la comunidad odontológica, especialmente para el área preventiva, debido a que se busca una pasta dental que sea capaz de eliminar a las bacterias causantes de la caries dental.

Este estudio traería consigo un interés teórico, social, práctico y clínico.

Ámbito teórico, pues esta investigación deja una base teórica sobre las variables estudiadas, dejando plasmado conocimiento sobre el *Streptococcus mutans*, las pastas dentales y el triclosán como compuesto activo.

Ámbito social, debido a que la placa bacteriana y caries dental están presentes en un alto porcentaje en la población, es necesario combatirla empleando todas las ventajas que pueden existir para revertir esta prevalencia.

Ámbito práctico, ya que este estudio dará a conocer a la población la eficacia de las pastas dentales con y sin triclosán para eliminar al *Streptococcus mutans*, principal agente bacteriano de la caries dental.

Ámbito clínico, pues si se encuentra que las pastas dentales con triclosán reducen la incidencia de caries dental se podrán observar en la consulta dental menor prevalencia de este tipo de lesiones.

## **1.4 Objetivo.**

### **1.4.1 General.**

- Determinar la actividad antimicrobiana de la pasta dental con y sin triclosán sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 . Estudio comparativo *in vitro*. Lima – Perú 2018.

### **1.4.2 Específicos.**

- Determinar la actividad antimicrobiana de la pasta dental con triclosán sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a las 24 horas.
- Determinar la actividad antimicrobiana de la pasta dental con triclosán sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a las 48 horas.
- Determinar la actividad antimicrobiana de las pastas dentales sin triclosán sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a las 24 horas.
- Determinar la actividad antimicrobiana de las pastas dentales sin triclosán sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a las 48 horas.
- Comparar la actividad antimicrobiana de las pastas dentales con y sin triclosán sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a las 24 horas.
- Comparar la actividad antimicrobiana de las pastas dentales con y sin triclosán sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a las 48 horas.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

## 2.1 Antecedentes:

**Parcina I. et al. (2017).** Realizaron un estudio para determinar la eficacia antimicrobiana de 3 pastas dentales, entre ellas las que contienen triclosán y pastas prebióticas sin triclosán. Para ello, realizaron un estudio *in vitro*, obteniendo las cepas de *Streptococcus mutans* de la cavidad bucal. El estudio se realizó en placas petri empleando la técnica de difusión en agar por pozos. Siendo realizado cada pozo con un diámetro de 6 milímetros y colocando en ellas las diferentes pastas dentales estudiadas. Las placas petri fueron colocadas en la incubadora por un plazo de 48 horas a 36°C, siendo únicamente retiradas de ella para medir el efecto antimicrobiano que las diversas pastas presentaban frente al *Streptococcus mutans*. Encontrando en sus resultados que el efecto antimicrobiano al cabo de las 48 horas producido por la pasta dental que contiene triclosán fue de  $16.33 \pm 0.58$ , mientras que las otras pastas sin triclosán generaron un efecto antimicrobiano de  $18.33 \pm 0.58$ . Concluyendo que las pastas dentales sin triclosán poseen mayor efecto antimicrobiano contra el *Streptococcus mutans* que las pastas dentales con triclosán (1).

**Roopavathi K. et al. (2016).** Realizaron un estudio para determinar la eficacia antimicrobiana de diversas pastas dentales sobre el *Streptococcus mutans*, entre ellas una pasta dental que contiene entre sus compuestos al triclosán, para ello realizaron un estudio tipo *in vitro* con la técnica de difusión en agar por discos, empleando el agar cerebro corazón, en donde se colocaron los discos de papel filtro de 6 mm de diámetro y vertiendo en ellas las pastas dentales estudiadas, esto para luego ser llevadas a la incubadora por un plazo de 24 horas a 37°C. En los resultados se evidenciaron que la pasta que emplea triclosán en sus compuestos activos generaron un efecto antimicrobiano de  $25.33 \pm 0.31$  mm, mientras que otras pastas sin triclosán generaron un efecto antimicrobiano de  $19.47 \pm 0.42$  mm y  $23.2 \pm 0.2$  mm. Concluyendo que la pasta dental que emplea al triclosán fue más efectiva

para la eliminación del *Streptococcus mutans* que las pastas que no llevan al triclosán en su composición (2)

**Shailaja R. (2016).** Realizó un estudio para determinar la eficacia de 4 pastas dentales frente al *Streptococcus mutans*, la cual fue obtenida directamente de la boca del paciente siendo aislada únicamente este tipo de bacteria. Así también para este estudio se seleccionó dos pastas dentales que contengan entre sus compuestos activos al triclosán y 2 que no lo tuvieran. La preparación para medir la efectividad antimicrobiana de las pastas fue realizada en agar Miuller-Hinton. Por otro lado, este estudio no manifiesta que cantidad de pasta se empleó. Aunque el estudio si revela que la investigación fue de tipo *in vitro* en donde la medición de la efectividad de las pastas se midió por recuento de unidades formadoras de colonias. Donde encontró que no hay diferencia en la actividad antimicrobiana de las pastas dentales que contienen triclosán y las pastas dentales que no la contienen sobre el *Streptococcus mutans* (3).

**Randall JP. (2015).** Realizó un estudio donde determinó la actividad antibacteriana de las pastas dentales frente al *Streptococcus mutans*. Para ello, realizó un estudio *in vitro* empleando la técnica de difusión en agar por pozos, para lo cual eligió el agar Miuller-Hinton. Los pozos de 5 mm de diámetro fueron llenados con las pastas dentales seleccionadas, entre ellas. Una que contenía triclosán entre sus compuestos activos, para luego ser llevadas a la incubadora por un plazo de 24 horas en un ambiente de CO<sub>2</sub> al 5%. Posterior a ello, se midieron los halos de inhibición, encontró que la pasta dental que contiene triclosán entre sus compuestos activos generó un halo de inhibición frente al *Streptococcus mutans* de  $38.3 \pm 2.29$  mm. Mientras que las pastas dentales que no contienen triclosán en sus compuestos activos solo generaron un halo de inhibición de  $9.8 \pm 0.7$  mm,  $10.9 \pm 1.4$  mm,  $27.2 \pm 3.5$  mm,  $28.7 \pm 1.7$  mm,  $22.8 \pm 1.1$  mm y  $25.8 \pm 1.7$  mm. Concluyendo que la pasta dental que contiene triclosán tienen gran capacidad para

eliminar al *Streptococcus mutans* en comparación a las pastas dentales que no contienen triclosán entre su compuesto activo (4).

**Basu A. et al. (2015).** Realizaron un estudio *in vitro* donde comparó la eficacia antimicrobiana de diversas pastas dentales, entre ellas las que emplean triclosán en su composición química como las que no la emplean, esto sobre bacterias de *Streptococcus mutans*. Para ello utilizaron la técnica de difusión en agar por pozos, siendo cada pozo realizado en el agar de 5 mm de diámetro. Una vez llenado los pozos con las diferentes pastas dentales se llevaron las placas petri a la incubadora por 24 horas a 37°C. Posteriormente se retiraron las placas de la incubadora para realizar la medición de los halos de inhibición. Encontrando que las pastas dentales con triclosán presentaron un efecto antimicrobiano de 33.67 mm, 37.33 mm y 40.67 milímetros de diámetro a las 24 horas, mientras que las pastas dentales sin triclosán presentaron un efecto antimicrobiano a las 24 horas de 36.63 mm. 28.33 mm y 20 mm. Concluyendo que las pastas dentales con triclosán presentaron mayor efecto antimicrobiano sobre cepas de *Streptococcus mutans* (5).

**Sham S. et al. (2014).** Realizaron un estudio para comparar el potencial antimicrobiano de diferentes pastas dentales sobre el *Streptococcus mutans*. Entre ellas una pasta que tiene entre sus compuestos activos al triclosán. Para ello realizaron un estudio *in vitro* microbiológico, empleando la técnica de difusión en agar por pozos. En donde se utilizaron diversas pastas dentales, las cuales fueron evaluadas a las 24 y 48 horas. Las diversas pastas dentales se colocaron en 9 pozos de 6 mm de diámetro realizados en el agar, y posteriormente fueron incubadas a 37° C por 48 horas, siendo solo evaluado el potencial microbiológico a las 24 y 48 horas. Encontrando en los resultados que la pasta dental con triclosán generó a las 24 horas un halo de inhibición de 13 mm de diámetro, mientras que a las 48 horas un halo de 14 mm. Por otro lado, las pastas dentales que no llevan en sus compuestos activos al triclosán generaron a las 24 horas un halo de inhibición

entre 5.2 a 7 mm de diámetro, mientras que a las 48 horas generaron un halo de inhibición entre 5.6 a 7 mm de diámetro. Concluyendo que la pasta dental que presenta triclosán es más efectiva frente al *Streptococcus mutans* que las pastas dentales que no contienen triclosán entre sus compuestos activos (6)

**Bora A. et al. (2014).** Realizaron un estudio para determinar la eficacia antimicrobiana de diversas pastas dentales contra patógenos de la caries dental, entre ellas el *Streptococcus mutans*, la cual fue obtenida por aislamiento de una lesión cariosa. Para esto, realizaron un estudio *in vitro* empleando la técnica de difusión por pozos en donde las pastas dentales fueron utilizadas a la concentración de 1:1. Las pastas dentales fueron colocadas en pozos de 5 mm de diámetro para posteriormente ser incubadas por 24 horas a 37° C, una vez las placas fueron retiradas de la incubadora se midieron los halos de inhibición, encontrando que la pasta dental con triclosán evidenció un halo de inhibición de  $23.5 \pm 0.57$  mm de diámetro, mientras que las pastas dentales que no llevan triclosán en su composición solo registraron un halo de inhibición de  $17.62 \pm 0.47$  mm,  $20.8 \pm 0.44$  mm y  $19.3 \pm 0.44$  mm. Concluyendo que las pastas dentales que contienen triclosán en su composición son más efectivos contra el *Streptococcus mutans* que las pastas dentales que no presentan triclosán entre sus compuestos (7).

**Inetianbor JE. et al (2014).** Realizaron un estudio para determinar la actividad antimicrobiana de diversas pastas dentales sobre el *Streptococcus mutans*, entre ellas las que tienen al triclosán como principal compuesto activo y las que no. Para ello emplearon la cepa microbiana del *Streptococcus mutans* de tipo ATCC. En la prueba emplearon 4 pastas dentales (1 con triclosán y 3 sin triclosán), siendo estas pastas vertidas en los pozos de 6 mm diámetro realizados previamente en el agar. Posterior a ello, llevaron las placas petri a la incubadora a 37°C por 24 horas y luego registraron el tamaño de los halos de inhibición generados por las pastas dentales. En los resultados encontraron que la pasta dental con triclosán generó una

actividad antimicrobiana de 21 a 23 mm, por otro lado, las pastas dentales sin triclosán generaron unos halos de inhibición de 20 mm, 20 mm y 21 mm. Concluyendo que no hay diferencia en la actividad antimicrobiana de las pastas dentales que emplean triclosán y las que no la emplean sobre el *Streptococcus mutans* (8).

## **2.2. BASE TEÓRICA.**

Se menciona que actualmente 5 mil millones de habitantes han padecido o padecen de caries dental, esto es casi equivalente a la totalidad de habitantes a nivel mundial; además de ser la causa primaria de pérdida dentaria en niños, jóvenes y adultos (9).

### **2.2.1. Caries dental**

La caries dental, la cual es conocida como una enfermedad infecciosa, transmisible y multifactorial, es muy prevalente en la etapa de la infancia. Esta enfermedad por su alta prevalencia y rápida evolución constituye un enorme problema en el área de la salud pública. Esta es una enfermedad que en su mayoría afecta a los niños y adolescentes, pero en realidad pueden afectar a cualquier persona (10,11).

En la actualidad las personas siguen sin tomar la suficiente conciencia de su importancia, esto debido a que no es una enfermedad mortal, ni dolorosa en sus etapas iniciales. Sin embargo, se ha observado con el tiempo un claro descenso en algunos países, específicamente en los países desarrollados, lo cual no ha sido seguido por los países en proceso de desarrollo (12,13).

Esta enfermedad es caracterizada por una fase de desmineralización en las superficies inorgánicas del diente y posterior deterioro de sus compuestos orgánicos. Este proceso es irreversible y se inicia por los actos de ciertos microorganismos presentes en el biofilm dentinario sobre los carbohidratos. Lo cual

genera la producción de ácidos principalmente lácticos, como parte del metabolismo interno de las bacterias (14,15).

El progreso de la caries dental requiere un diente susceptible, ya sea por presencia de fosas y fisuras profundas, defectos en el esmalte dental, entre otros; y un tiempo prolongado de exposición, lo cual conlleva no sólo a la elaboración de ácidos por parte de los microorganismos presentes en el biofilm, sino también la desmineralización de los tejidos dentales, principalmente los tejidos duros (13,15).

Según diversos autores la caries dental es una lesión localizada que tiene su génesis posterior a la erupción dentaria, donde se produce un reblandecimiento de los tejidos duros dentales y evoluciona hasta generar una cavidad en la pieza dentaria (10,16).

Keyes, en el año de 1969 describió que para el comienzo del proceso de caries dental es imprescindible la presencia del huésped, la presencia de una especie microbiana específica (*Streptococcus mutans*) y por último, la existencia de un sustrato formado básicamente por la presencia en la dieta de hidratos de carbono, en un tiempo determinado. En 1978, Newbrun incluye un nuevo factor para el proceso de caries dental, el cual es el tiempo, mismo que llegó para aclarar en forma más precisa el proceso de caries dental. La interacción de los diversos factores mostrará clínicamente la caries dental (17,18).

## **2.2.1.2. Factores etiológicos de la caries dental**

### **2.2.1.2.1. Microflora**

La cavidad bucal contiene una variada y concentrada población de microorganismos. Entre las especies bacterianas presentes en boca vinculadas con el proceso de caries dental encontramos tres especies: *Streptococcus* con las subespecies *S. mutans*, *S. sobrinus* y *S. sanguinis* (antes llamado *S. sanguis*); *Lactobacilos* con las subespecies *L. caseis*, *L. fermentum*, *L. plantarum* y *L. oris* y los actinomicetos con las subespecies *A. israelis* y *A. naslundii* (17.19).

Intervienen esencialmente en el proceso de caries dental:

- ***Streptococcus mutans***

Bacteria anaerobia facultativa de tipo Gram positiva, que se ubica normalmente en la cavidad oral de los humanos, esta se encuentra formando parte del biofilm dental, y se encuentra relacionada al inicio y evolución de la caries dental. Esta bacteria es acidófila, acidogénica y acidúrica. Acidófila debido a que vive en un ambiente con pH bajo, acidogénica ya que metaboliza azúcares y los transforma a ácidos y acidúricos, por sintetizar ácidos. Además esta bacteria logra metabolizar la sacarosa para generar polisacáridos extracelulares (sustancia que mejora la adhesión a los dientes) e intracelulares (metabolismo energético) (13,17).

La especie *Streptococcus* está formada por bacterias de siete especies diferentes, entre las que destacan: *S. mutans* y *S. sobrinus*, que son las especies que con mayor frecuencia se han aislado en el hombre. La característica cariogénica de los *Streptococcus* está ampliamente relacionada a la sacarosa debido a que esta tiene la habilidad de utilizarla más que cualquier otro microorganismo ubicado en la cavidad oral (14,17).

- **Lactobacilos**

Actualmente se conoce que esta especie tiene poca afinidad por las superficies dentales, por lo que hasta el momento no se les ha implicado en el inicio de la formación de caries dental en superficies lisas. Sin embargo esta especie está muy relacionada con la presencia de caries en la dentina dental (17).

- **Actinomicas**

Sobre todo el viscosus, predominada en la capa que cubre las lesiones de la superficie de la raíz en dientes humanos (11,17).

#### **2.2.1.2.2. Dieta**

Actualmente se sabe que la dieta rica en carbohidratos fermentables está relacionada con una elevada presencia de lesiones cariosas. Los azúcares han sido implicados desde el inicio de la patogénesis de la caries dental debido a que esta ha sido demostrada en estudios epidemiológicos, investigaciones clínicas en humanos y en experimentaciones con animales (17).

Una dieta rica en azúcares enriquecen el sustrato del que se alimentan los microorganismos del biofilm. Y aunque la sacarosa se encuentra entre los elementos más cariogénico, no debemos dejar de lado a los demás sustratos como la maltosa, la fructuosa, y sobre todo la lactosa (17,20).

#### **2.2.1.2.3. Saliva**

La saliva es una secreción líquida proveniente de las glándulas salivales que se extienden por todas las regiones de la boca excepto en la encía y la zona anterior del paladar. La saliva se mezcla con el fluido crevicular, microorganismos, células de la mucosa oral, entre otros. Por otro lado, las glándulas salivales mayores producen el 93% de su volumen y las glándulas salivales menores el 7% restante (21).

Este líquido está compuesto por componentes orgánicos y componentes inorgánicos. Los componentes orgánicos son las proteínas, las glucoproteínas, las enzimas y las inmunoglobulinas, mientras que entre los componentes inorgánicos están el bicarbonato y fosfato (que se encargan de neutralizar los ácidos que provocan la caries). El agua representa un 99,5% de la saliva y permite que los alimentos se disuelvan y se perciba mejor el sabor a través del sentido del gusto (16).

La saliva, junto con otros elementos como la secreción gingival o las partículas de alimentos conforman un líquido conocido como el fluido oral, que ayuda a la creación del bolo alimenticio y protege las estructuras orales. (17,20).

#### **2.2.1.2.4. Tiempo**

Después de la tercera semana de acción de los ácidos se puede empezar a visualizar los primeros signos de caries dental, entre ellos se pueden observar una acentuación de las periquimatías y un moteado blanco-grisáceo, pero el tiempo requerido para que una caries incipiente puede convertirse en una caries con cavidad clínica evidente demora entre los 18 más menos 6 meses (17).

Cuando las personas ingieren cuatro comidas diarias, debemos entender que la desmineralización se realiza en unas dos horas por día, lo que significa que quedan 22 horas para el proceso de remineralización, lo cual es mayormente favorable si se tienen las medidas higiénicas adecuadas y los factores amortiguadores de la saliva presentes. Hay que considerar que el factor cariogénico no solo se produce por la cantidad de azúcar consumida, sino por la frecuencia de esta en las comidas. Otro aspecto a considerar es la oportunidad del consumo de azúcar. Se ha reportado en la literatura una asociación significativa entre la aparición de caries y el consumo de alimentos cariogénicos entre las comidas (17,20).

#### **2.2.1.3. Prevalencia de la caries dental**

Con respecto a la prevalencia de caries dental, está ha sido asociada con una mínima o nula frecuencia de cepillado dental. Así también se la ha asociado con un elevado consumo de caramelos, golosinas entre otros, por lo que se sugiere que los objetivos primordiales de los programas de salud dental deben motivar el hábito del cepillado dental diario, incrementar los conocimientos sobre salud oral y reducir el consumo de golosinas; siendo que principalmente estos programas de salud deberían estar dirigidos a población rural y de menor nivel sociocultural (22).

La prevalencia de caries dental, la cual en la actualidad afecta del 95 al 99 % de la población en el mundo entero, la ubica como la primera razón de pérdida de dientes, ya que 9 de cada 10 personas que presentan esta enfermedad o las secuelas de esta enfermedad, la han tenido desde el principio de la vida y esta ha seguido progresando con el tiempo (23).

Teniendo en consideración todos los elementos acerca la caries dental, nos adentrarnos en los diversos poblados y ciudades, dándonos cuenta que esta enfermedad se encuentra diseminada a nivel mundial (24).

### **2.2.2. Placa bacteriana**

La placa dental o también llamado biofilm, es una masa blanda, adherente de colonias bacterianas que se sobrepone en todas las superficies bucales cuando no se emplean métodos de higiene oral adecuados (25).

El biofilm o placa bacteriana desempeña un rol importante en el proceso por el cual se inician dos de las enfermedades bucales más prevalentes, como lo son tanto la caries y la enfermedad periodontal (gingivitis y periodontitis), las cuales se producen ante la presencia de una alteración entre el equilibrio de la respuesta inmune del huésped y la patogénesis microbiana (26).

El biofilm bacteriano está representado por bacterias y por una matriz intercelular, la cual está formada en gran parte por hidratos de carbono y proteínas que se conforman no sólo entre las distintas colonias bacterianas, sino también entre las células individuales, y entre las células y las superficies libres de los dientes (25)

La placa bacteriana se organiza en una compleja biopelícula que ofrece defensa y alimentación a las bacterias (27). Esta se denomina película adquirida, y esta es definida como una delgada cutícula de naturaleza orgánica, estéril y acelular, que recubre todas las superficies dentarias en contacto con el medio bucal (28).

#### **2.2.2.1. Mecanismos para la eliminación de la placa bacteriana**

Hoy en día, el principal método para mantener controlada la presencia de placa bacteriana es la acción mecánica por medio del cepillo dental, ya sea por empleo del cepillo dental convencional o el uso del cepillo interproximal. Así también el empleo de la seda dental interproximal. Además se pueden emplear diversos agentes químicos como los enjuagatorios bucales y las pastas dentales como

asistencia a la higiene oral normal; y como complemento todos los pacientes deben realizarse una limpieza profesional cada 6 meses (27).

#### **2.2.2.1.1. El cepillado dental**

El cepillado es la práctica de higiene oral más ampliamente aceptada en las culturas occidentales para suprimir la placa dental de las superficies dentarias (25,29).

La Federación Dental Internacional ha instaurado que no existe una técnica superior que otra, refiriéndose a la técnica del cepillado dental personal, que no hay una técnica de cepillado ideal y cada persona debe adecuarse a sus condiciones y capacidades psicomotoras para lograr la mejor limpieza de sus piezas dentarias. La técnica de cepillado dental mayormente empleado por los pacientes compete al restregado horizontal recíprocante del cepillo dental, ejerciendo un movimiento rotatorio o en su defecto un movimiento de arriba hacia abajo sobre las superficies dentales (25,30).

#### **2.2.2.1.2. Pastas dentales**

El término dentífrico se utiliza para sinónimo de pasta dental. El origen etimológico de esta palabra, que procede de la lengua latina, es compuesto: dentis (que puede traducirse como “diente”) y fricare (“restregar”). Se considera pasta dental aquella sustancia que, utilizada con un cepillo de dientes, se usa con el fin principal de limpiar la dentadura y mantenerla en buen estado (31,32).

Las pastas dentales se pueden presentar en el mercado en forma de polvos para los dientes, pastas dentífricas, líquidos y geles. Siempre deben tener como finalidad principal la limpieza y el cuidado de los dientes (31).

Las pastas dentales cumplen tres funciones importantes. En primer lugar, sus acciones abrasivas y detergentes eliminan más eficazmente residuos, placa y película teñida que si se usa únicamente el cepillo de diente. En segundo lugar, bruñen las piezas dentarias dejando un aumento en la reflexión de la luz y una apariencia más estética. Finalmente intervienen como medio de transporte de

agentes terapéuticos con diversos beneficios; entre ellos, agentes para el control de placa, fluoruros, entre otros (33).

#### **2.2.2.1.2.1. Características de las pastas dentales (11,26):**

- Debe dejar en la boca una sensación de frescura y limpieza.
- Su costo debe permitir su uso regular.
- Debe ser agradable para el uso y tener inocuidad.
- Debe no producir irritación en los tejidos bucales.
- Poseer el grado de agresividad idóneo para proceder a la eliminación del biofilm con el mínimo daño del esmalte dentario.

#### **2.2.2.1.2.2. Tipos de pastas dentales**

- **Pastas dentales antisensibilizantes:** Contienen el 5% de nitrato de potasio, esto puede reducir la actividad nerviosa y el dolor interdental, por impulsos de interrupción lo que reduce el dolor (32).
- **Pastas dentales antibacterianas:** Son los que previenen el biofilm y la gingivitis, el ingrediente principal es el triclosán la cual inhibe el crecimiento de las bacterias anaerobias (23,32).
- **Pastas dentales blanqueadoras:** Son los que blanquean o quitan manchas de esmalte dental, pero su larga exposición en el tiempo puede causar irritación los tejidos bucales (14,32).

#### **2.2.2.1.2.3. Composición de las pastas dentales**

Las pastas están compuestas básicamente por sustancias abrasivas, humectantes, aglutinantes, espumantes, saborizantes y conservantes. Sin embargo, las pastas dentales más usadas para problemas bucodentales añaden entre su composición algún agente activo (31).

- **Anticaries:** Se trata de uno de las pastas dentales más comunes ya que incluyen todos aquellos que contienen flúor, de esta forma podemos decir que la amplia mayoría de pastas dentales nos ayudarán a evitar la aparición de una de las enfermedades orales más habituales a día de hoy. Una de las principales particularidades del dentífrico anticaries es que actúa ante la formación de placa bacteriana. (25,31).
- **Antiplaca:** Tienen la finalidad de evitar la formación tanto de placa bacteriana como sarro. Entre las principales características de estas pastas dentales podemos decir que cuenta con diversos componentes añadidos tales como sales de zinc o aceites esenciales. (23,31).
- **Desensibilizantes:** Son sustancias químicas hechas mayoritariamente a base de fluoruro para aplicar en pacientes que padecen hipersensibilidad ante calor, frío, sabores dulces, ácidos u otros estímulos, consiguiendo disminuir en poco tiempo esta sensación tan desagradable. Puede aplicarse en distintos formatos: líquido, gel, pasta dental o barniz (15,31).
- **Ingredientes activos:** es todo agente, cualquiera que sea su origen, al que se le otorgó una actividad apropiada para constituir un determinado efecto (25,31).

#### 2.2.2.1.2.4. Principales ingredientes activos de las pastas dentales

Existen diferentes agentes antimicrobianos empleados en las pastas dentales como lo son la clorhexidina, triclosán, aceites esenciales, dióxido clorhídrico, sales de zinc, peróxido de hidrogeno y bicarbonato de sodio en diferentes combinaciones, los cuales junto con el uso de dispositivos mecánicos, como lo es el cepillo dental, son capaces de reducir el biofilm bacteriano y reducir los niveles de halitosis (34,35).

## A) Triclosán

El triclosán es un agente antimicrobiano empleado en productos de higiene, limpieza y belleza. Se emplea como compuesto de pastas dentales que han mostrado ser eficaces para el control del biofilm bacteriano (3,36).

Este es un antiséptico derivado del fenol no iónico soluble en lípidos y que carece de los efectos de tinción de los agentes catiónicos. El triclosán es incorporado en los enjuagues como sustancia antimicrobiana. Esta presenta poca sustantividad, sin embargo su acción podría ser aumentada si se combina con copolímeros de metoxietileno y ácido maleico (9,34).

El triclosán es de amplio espectro contra las bacterias grampositivas y gramnegativas. También es efectivo contra bacterias anaerobias estrictas, esporas y hongos (9,14, 34).

El triclosán es bactericida para los patógenos orales en concentraciones tan bajas como 0,3mgr/ml aplicado supra y subgingivalmente, reduciendo la inflamación del tejido blando después del tratamiento de raspado y alisado radicular (6,34).

### 2.3. TERMINOLOGÍA BÁSICA

- **Hábitos de higiene oral:** Es la actividad y comportamiento referente al cuidado dental y de cavidad oral, las cuales son aprendidas de estereotipos y modificadas constantemente (15).
- **Cultivo:** Técnica empleada para la multiplicación de microorganismos, pudiendo ser estos: bacterias, hongos o parásitos, en el que se desarrolla un medio idóneo para favorecer el proceso deseado (12).
- **Cepa bacteriana:** Todos los organismos descendientes de un cultivo puro, por tanto, con fenotipo y genotipo definidos (14).

- **Inhibición bacteriana:** Se manifiesta con la formación del halo de inhibición bacteriano alrededor de pozos que contienen sustancias antibacterianas en agar con cultivos microbiológicos en placas Petri (22).
- **Actividad antimicrobiana:** Sustancia que elimina microorganismos o inhibe su crecimiento (18).
- **Pastas dentales:** Están diseñadas para adecuarse a los cuidados de higiene oral de las personas, estas contienen flúor para proteger los dientes de la caries dental (23).
- **Triclosán:** Antimicrobiano usado extensamente en productos de higiene, belleza y limpieza. Se emplea como compuesto de pastas dentales, jabones, entre otros (19).

## 2.4. HIPÓTESIS

### 2.4.1. Hipótesis general

H<sub>i</sub>: La actividad antimicrobiana de la pasta dental con triclosán sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 es mayor a la actividad antimicrobiana de las pastas dentales sin triclosán.

H<sub>0</sub>: La actividad antimicrobiana de la pasta dental con triclosán sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 es menor o igual a la actividad antimicrobiana de las pastas dentales sin triclosán.

## 2.5. VARIABLES

### CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	TIPO	INDICADOR	ESCALA	VALORES
Actividad antimicrobiana	Numérica cuantitativa	Diámetro de halo de inhibición	Continua	<ul style="list-style-type: none"><li>• mm.</li></ul>
Pastas dentales	Categórica, cualitativa	Ingredientes de las pastas dentales	Nominal	<ul style="list-style-type: none"><li>• Con triclosán</li><li>• Sin triclosán</li></ul>
Tiempo	Categórica, cualitativa	Tiempo de acción antimicrobiana	Nominal	<ul style="list-style-type: none"><li>• 24 horas</li><li>• 48 horas</li></ul>

## **CAPÍTULO III: DISEÑO Y MÉTODO**

### 3.1. Tipo y nivel de investigación

Experimental *in vitro*

#### Población y muestra

- Población: Bacterias de *Streptococcus mutans*
- Muestra: La muestra será probabilística, siendo resultado del siguiente calculo muestral:

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

Donde

n= Elementos necesarios en cada una de las muestras

Z $\alpha$ = Nivel de confianza 95% (1.96).

Z $\beta$ = poder estadístico 90% (1.25).

d = Diferencia de medias = 1.68.

S= Desviación estándar = 1.825.

$$n = \frac{2(1.96 + 1.25)^2 (1.825)^2}{d^2}$$

$$n = \frac{2(3.21)^2 (3.33)}{(1.68)^2}$$

$$n = \frac{2(10.3)(3.33)}{2.82}$$

$$n = \frac{68.598}{2.82}$$

$$n = 24.325$$

Siendo requerido como mínimo 25 elementos por cada grupo a estudiar. Para este caso se emplearon 40 elementos por grupo de estudio.

- **Criterios de selección**

- Halos de inhibición bien definidos
- Placas petri no contaminadas
- Placas petri con sustancias estudiadas que no sobresalían los pozos

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

Con la finalidad de evaluar la actividad antimicrobiana de las pastas dentales con y sin triclosán sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 se redactó una solicitud de carta de presentación al Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada Norbert Wiener (ANEXO 1) dirigida a la Microbióloga Hilda Moromi Nakata, docente del laboratorio de microbiología de la facultad de odontología de la UNMSM, para que brindará la asesoría necesaria en la ejecución de dicha investigación. La cual fue respondida a la brevedad por el decano (ANEXO 2).

Para lo cual las cepas liofilizadas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 de la presentación KWIK-STIK se activaron e inocularon en una placa Petri que contenía agar TSA, posteriormente siendo llevadas estas placas petri a la estufa a 37°C por un plazo de 24 horas, donde después de este periodo de tiempo se evidenció crecimiento bacteriano de colonias de *Streptococcus mutans*. Seguidamente se tomó una muestra de las colonias bacterianas vertiéndolas en suero fisiológico para su reactivación, ajustándola a una lectura de turbidez de 0.5 en la escala de McFarland (1,5 x 10<sup>8</sup> bacterias / ml) para posteriormente inocularlas en 40 placas Petri que contenían agar TSA.

El método elegido en este estudio para evaluar la actividad antimicrobiana fue de difusión en agar por pozos, la cual es una variación al método de Kirby-Bauer. En esta metodología se empleó un sacabocado de 5 mm de diámetro, el cual luego de la inoculación de las cepas de *Streptococcus mutans* sobre las placas petri se realizaron 4 perforaciones equidistantes de 5 mm de diámetro (37).

Las perforaciones realizadas en el agar fueron rellenas con 0.05 ml de las diversas pastas dentales estudiadas. Estas pastas dentales fueron:

- **Grupo I** – Colgate total (con triclosán)
- **Grupo II** – Oral B pro salud advanced (sin triclosán)
- **Grupo III** – Dento anticaries antisarro (sin triclosán)
- **Grupo IV** – Colgate triple acción (sin triclosán)

Luego de ello, las placas se introdujeron en una incubadora a 37°C durante todo el tiempo de investigación, siendo retiradas únicamente para medir los halos de inhibición generados. La medición de los halos de inhibición fueron expresados en milímetros y estos fueron medidos con un calibrador vernier acabo de 24 y 48 horas, registrándose todos las medidas en la hoja de recolección de datos (ANEXO 3). Así también, al finalizar la ejecución, la jefa del laboratorio de microbiología de la facultad de odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos entregó una constancia que certifica que la ejecución se llevó a cabo en dicho centro universitario (ANEXO 4).

### **3.4. Procesamiento de datos y análisis estadísticos**

Para el procesamiento de la base de datos se empleó el programa estadístico SPSS versión 22 empleando la prueba Anova y la prueba de comparaciones múltiples de Tukey. Así también el programa Excel para la elaboración de gráficos.

### **3.5. Aspectos éticos**

- Solicitud de carta de presentación.
- Solicitud para autorización del uso del laboratorio microbiológico.

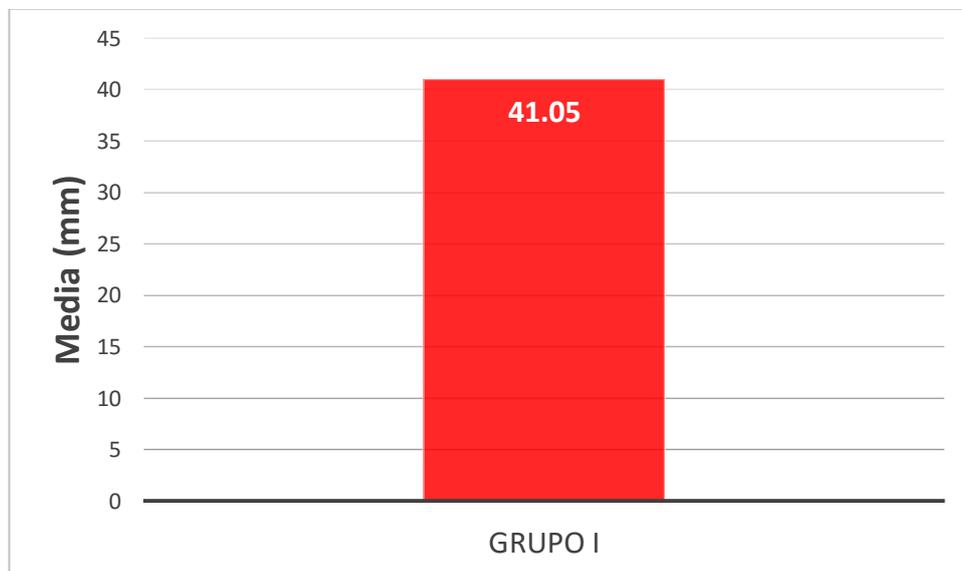
## **CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### 4.1. Resultados

**TABLA Y GRÁFICO N° 1:** Actividad antimicrobiana de la pasta dental con triclosán sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a las 24 horas.

Pastas dentales con triclosán	N	Media	Desviación estándar
Grupo I	40	41.05	3.58

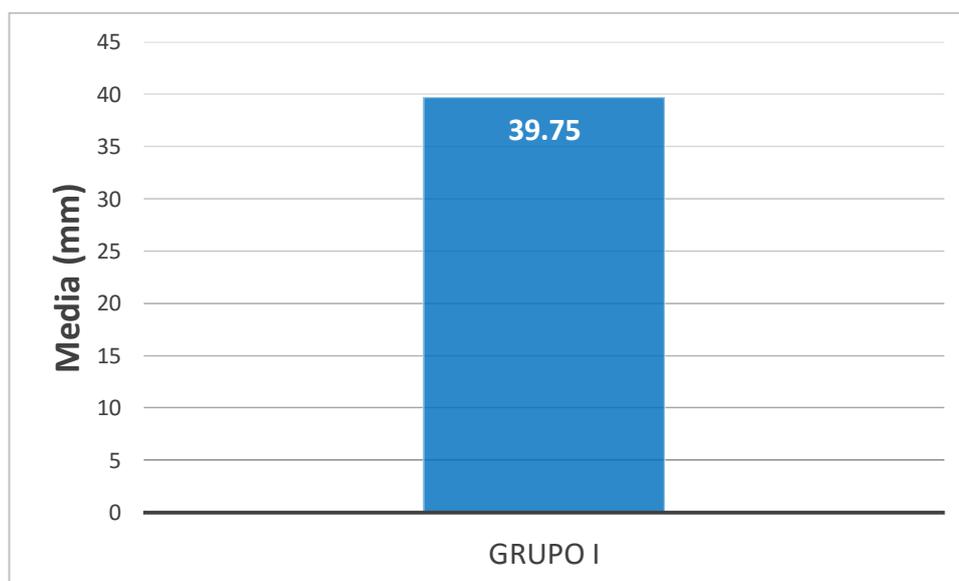
En la tabla N°1 se evidencia que la pasta dental con triclosán presentan un halo de inhibición de  $41.05 \pm 3.58$  mm a las 24 horas sobre el *Streptococcus mutans*.



**TABLA Y GRÁFICO N° 2:** Actividad antimicrobiana de la pasta dental con triclosán sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a las 48 horas.

Pastas dentales con triclosán	N	Media	Desviación estándar
Grupo I	40	39.75	3.32

En la tabla N°2 se evidencia que la pasta dental con triclosán presentan un halo de inhibición de  $39.75 \pm 3.32$  a las 48 horas sobre el *Streptococcus mutans*.

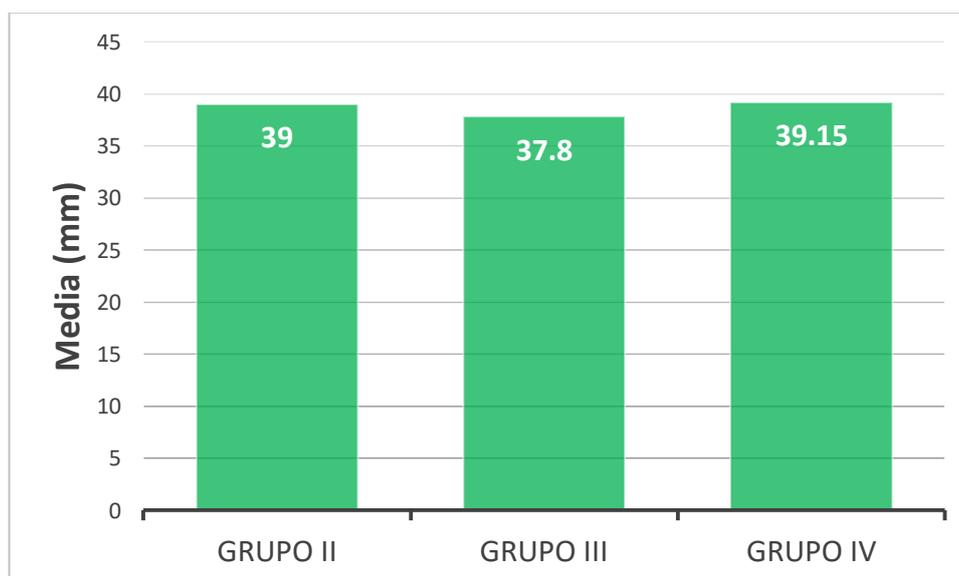


**TABLA Y GRÁFICO N° 3:** Actividad antimicrobiana de las pastas dentales sin triclosán sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a las 24 horas.

Pastas dentales sin triclosán	N	Media	Desviación estándar
Grupo II	40	39.00	4.05
Grupo III	40	37.8	5.15
Grupo IV	40	39.15	3.87

Anova de un factor:  $p=0.999>0.05$

En la tabla N°3 se evidencia que las pastas dentales sin triclosán presentan un halo de inhibición de  $39.00 \pm 4.05$ ,  $37.80 \pm 5.15$  y  $39.15 \pm 3.87$  mm, no existiendo diferencia estadísticamente significativa entre la actividad antimicrobiana de las pastas dentales sin triclosán a las 24 horas sobre el *Streptococcus mutans*.

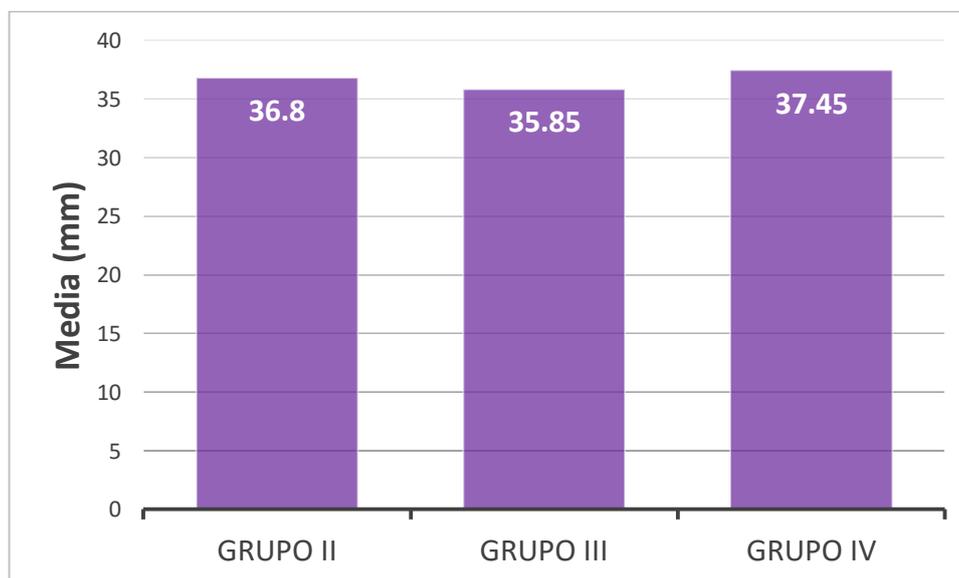


**TABLA Y GRÁFICO N° 4:** Actividad antimicrobiana de las pastas dentales sin triclosán sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a las 48 horas.

Pastas dentales sin triclosán	N	Media	Desviación estándar
Grupo II	40	36.80	4.14
Grupo III	40	35.85	4.84
Grupo IV	40	37.45	3.72

Anova de un factor:  $p=0.596 > 0.05$

En la tabla N°4 se evidencia que las pastas dentales sin triclosán presentan un halo de inhibición de  $36.80 \pm 4.14$ ,  $35.85 \pm 4.84$  y  $37.45 \pm 3.72$  mm, no existiendo diferencia estadísticamente significativa entre la actividad antimicrobiana de las pastas dentales sin triclosán a las 48 horas sobre el *Streptococcus mutans*.

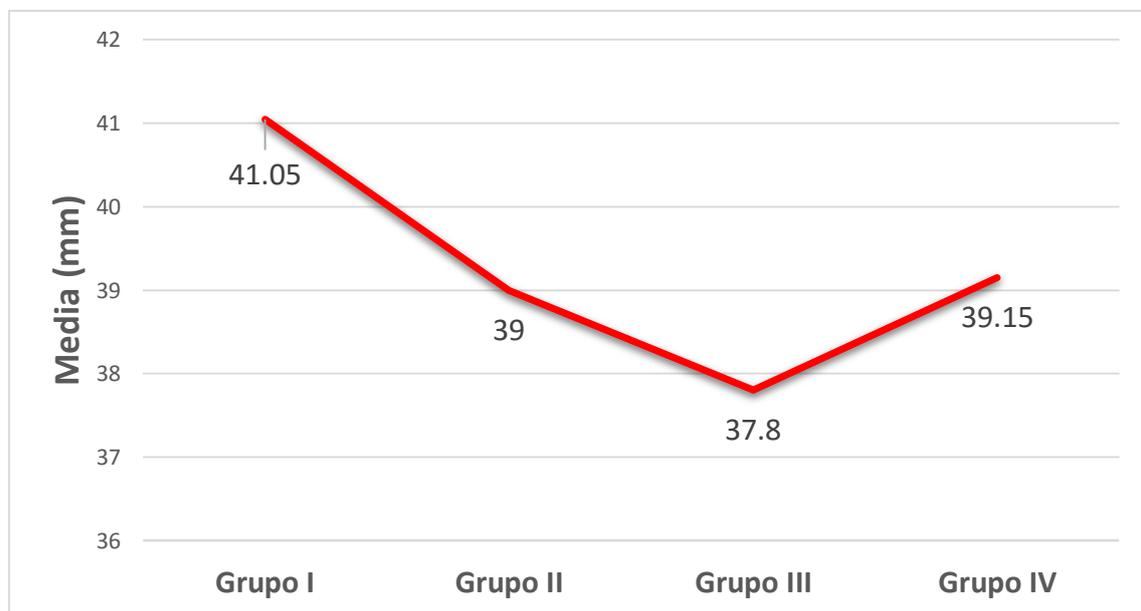


**TABLA Y GRÁFICO N° 5:** Actividad antimicrobiana de las pastas dentales con y sin triclosán sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a las 24 horas.

Pastas dentales	N	Media	Desviación estándar
Grupo I	40	41.05	3.58
Grupo II	40	39.00	4.05
Grupo III	40	37.8	5.15
Grupo IV	40	39.15	3.87

Anova de un factor:  $p=0.115 > 0.05$

En la tabla N°5 se evidencia que las pastas dentales con y sin triclosán no presentan diferencia estadísticamente significativa en su actividad antimicrobiana sobre el *Streptococcus mutans* a las 24 horas.



**TABLA Y GRÁFICO N° 6:** Actividad antimicrobiana de las pastas dentales con y sin triclosán sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a las 48 horas.

Pastas dentales	N	Media	Desviación estándar
Grupo I	40	39.75	3.32
Grupo II	40	36.80	4.14
Grupo III	40	35.85	4.84
Grupo IV	40	37.45	3.72

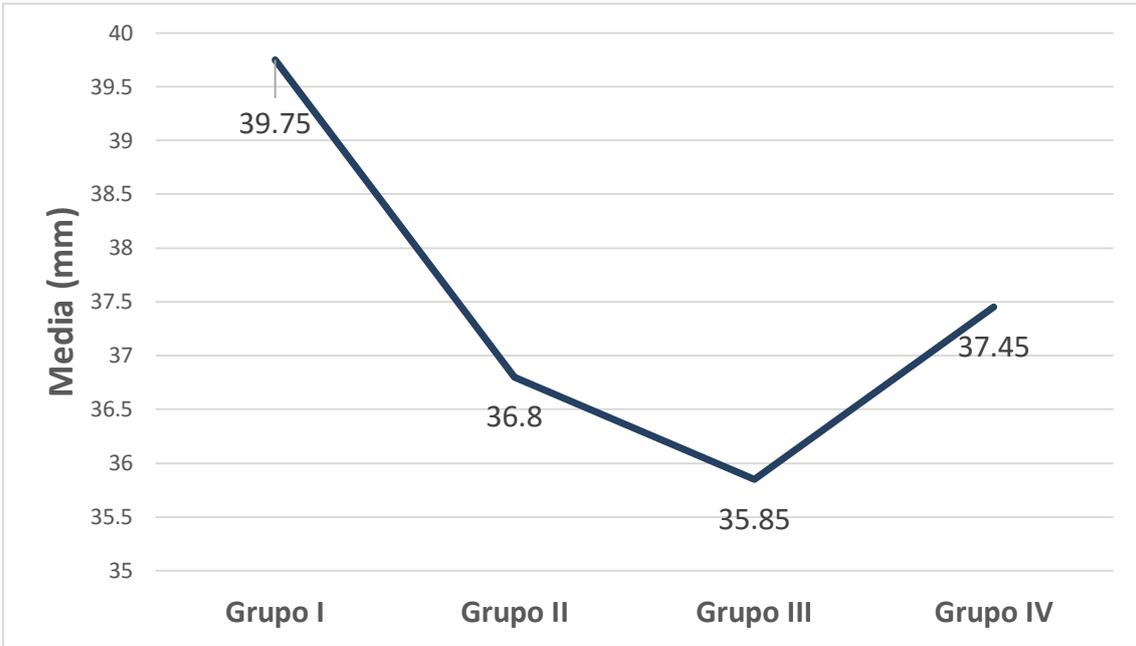
Anova de un factor:  $p=0.023 < 0.05$  Por lo tanto existe diferencia estadísticamente significativa entre las pastas dentales a las 48 horas.

En la tabla N°6 se evidencia que las pastas dentales con y sin triclosán presentan diferencia estadísticamente significativa en su actividad antimicrobiana sobre el *Streptococcus mutans* a las 48 horas.

Subconjunto para alfa = 0.05			
Pastas dentales	N	1	2
Grupo III	40	35.85	
Grupo II	40	36.80	36.80
Grupo IV	40	37.45	37.45
Grupo I	40		39.75
<b>Sig.</b>		<b>0.596</b>	<b>0.105</b>

Prueba de Tukey

Se evidencia que el grupo II, III y IV de pastas dentales no presentan diferencia estadísticamente significativa en la actividad antimicrobiana sobre el *Streptococcus mutans* a las 48 horas, difiriendo únicamente con estos la pasta dental del grupo I



## 4.2. Discusión

En este estudio se encontró que la pasta dental con triclosán presentó una actividad antimicrobiana de  $41.05 \pm 3.58$  mm sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a las 24 horas de exposición. Lo que concuerda con lo hallado por **Basu A. et al. (2015)**, quien encontró en su investigación que el efecto antimicrobiano de las pastas dentales con triclosán fueron de 33.67 mm, 37.33 mm y 40.67 milímetros de diámetro a las 24 horas sobre cepas de *Streptococcus mutans*. Así también, este estudio coincide con lo hallado por **Randall JP. (2015)**, quien halló que las pastas dentales con triclosán formaron una actividad antimicrobiana de  $38.3 \pm 2.29$  mm en cepas de *Streptococcus mutans*. Por otro lado este estudio difiere con lo hallado por **Roopavathi K. et al. (2016)**, quien menciona que las pastas dentales con triclosán presentan una eficacia antimicrobiana frente al *Streptococcus mutans* de  $25.33 \pm 0.31$  mm a las 24 horas. Encontrándose estas posibles diferencias debido a que este investigador empleó la técnica de difusión en agar por discos para evaluar la eficacia antimicrobiana de las pastas dentales, mientras que en este estudio se empleó la técnica de difusión en agar por pozos para el mismo fin. Así también, este estudio se contrapone con lo encontrado por **Inetianbor JE. et al (2014)**, quien halló que las pastas dentales con triclosán sobre el *Streptococcus mutans* generaron un halo de inhibición de 21 a 23 mm a las 24 horas de exposición. Encontrándose estas posibles diferencias debido que este autor no menciona cual fue la cantidad de pasta dental colocada en cada pozo, mientras que en esta investigación se vertieron 0.05 ml de pasta por pozo realizado.

Así también, esta investigación evidenció que la pasta dental con triclosán presentó una actividad antimicrobiana de  $39.75 \pm 3.32$  mm sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a las 48 horas de exposición. Lo que difiere de lo hallado por **Parcina I. et al. (2017)**, quien encontró que el efecto antimicrobiano de las pastas dentales con triclosán a las 48 horas fue de  $16.33 \pm 0.58$  mm sobre cepas de *Streptococcus mutans*. Hallándose estas diferencias posiblemente debido a que la cepa empleada por este autor fue aislada de la cavidad bucal. Mientras que en esta investigación la cepa empleada fue de tipo ATCC. Por otro lado, este estudio discrepa con lo encontrado por **Sham S. et al. (2014)**, quien halló que las pastas dentales con triclosán presentan una actividad antimicrobiana de 13 mm de

diámetro sobre cepas de *Streptococcus mutans*. Encontrándose esta discrepancia posiblemente debido a que este autor no especifica cual fue la cantidad de pasta dental empleada en cada pozo realizado, mientras que en esta investigación se empleó una cantidad de 0.05 mililitros de pasta dental por pozo.

Por otro lado, en esta investigación se halló que las pastas dentales sin triclosán presentaron una actividad antimicrobiana de  $39.00 \pm 4.05$ ,  $37.8 \pm 5.15$  y  $39.15 \pm 3.87$  mm sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a las 24 horas de exposición. Lo que difiere a lo hallado en el estudio de **Basu A. et al. (2015)**, quien menciona que a las 24 horas las pastas dentales sin triclosán evidencian un halo de inhibición de 24 horas de 36.63 mm, 28.33 mm y 20 mm sobre cepas de *Streptococcus mutans*. Encontrándose estas diferencias posiblemente a que este autor no especifica cuantos mililitros de pasta dental agregó en los pozos realizados, mientras que en esta investigación se añadió 0.05 mililitros de pasta dental. Así también, esta investigación se contrapone con lo encontrado por **Inetianbor JE. et al (2014)**, quien manifiesta que las pastas dentales sin triclosán a las 24 horas de exposición presentan un halo de inhibición de 20 a 21 mm sobre cepas de *Streptococcus mutans*. Hallándose estas posibles diferencias debido a que el autor empleó cepas obtenidas de la cavidad bucal, mientras que en esta investigación se trabajó en cepas ATCC.

Así también, en este estudio se registró que las pastas dentales sin triclosán presentaron una actividad antimicrobiana de  $36.80 \pm 4.14$ ,  $35.85 \pm 4.84$  y  $37.45 \pm 3.72$  mm sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a las 48 horas de exposición. Lo que discrepa con lo encontrado por **Parcina I. et al. (2017)**, quien halló que el efecto antimicrobiano de las pastas dentales sin triclosán fue de  $18.33 \pm 0.58$  mm en cepas de *Streptococcus mutans*. Evidenciándose estas diferencias posiblemente debido a que este autor empleó en su investigación pastas dentales “probióticas” sin triclosán, mientras que en esta investigación solo se emplearon pastas dentales con y sin triclosán.

Por otra parte al evaluar la actividad antimicrobiana de las pastas dentales con triclosán ( $41.05 \pm 3.58$  mm) y sin triclosán ( $39.00 \pm 4.05$ ,  $37.8 \pm 5.15$  y  $39.15 \pm 3.87$  mm) se encontró que no existe diferencia estadísticamente significativa a las 24

horas de exposición sobre cepas de *Streptococcus mutans*. Lo que coincide con los resultados encontrados por **Shailaja R. (2016)**, quien menciona que no encontró diferencias en la actividad antimicrobiana de las pastas dentales que contienen triclosán y las que no la contienen.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones

- La pasta dental con triclosán es efectiva a las 24 horas sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.
- La pasta dental con triclosán es efectiva a las 48 horas sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175.
- Las pastas dentales sin triclosán son efectivas a las 24 horas sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, no presentando diferencia estadísticamente significativa entre ellas.
- Las pastas dentales sin triclosán son efectivas a las 48 horas sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, no presentando diferencia estadísticamente significativa entre ellas.
- Las pastas dentales con y sin triclosán son efectivas a las 24 horas sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, no presentando diferencia estadísticamente significativa entre ellas.
- Las pastas dentales con y sin triclosán son efectivas a las 48 horas sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, no presentando diferencia estadísticamente significativa entre los grupos II, III y IV ni en los grupos I, II y IV.

## **5.2. Recomendaciones**

- Se recomienda indicar el uso de pasta dental sin triclosan en pacientes con buena salud bucal
- Se recomienda usar pasta dental con triclosán en pacientes con riesgo alto de caries dental y/o presencia de enfermedad periodontal.

## REFERENCIAS

1. Parcina I, Cigic L, Gavic L, Radic M, Biocina D, Tonkic M, Goic I. Antimicrobial efficacy of probiotic-containing toothpastes: an in vitro evaluation. *Med Glas*. 2017; 14(1):139-144.
2. Roopavathi K, Sanjay V, Chikkanaya P, Darshina B. Antimicrobial efficacy of commercially available mouthrinses: An in vitro study. *Journal of Indian Association of Public Health Dentistry*. 2016; 4(4):463-468.
3. Shailaja R. Prameela B. Efficacy of Four Fluoride Mouth Rinses on *Streptococcus mutans* in High Caries Risk Children – A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2016; 10(9): 56-60.
4. Randall JP, Seow WK, Walsh LJ. Antibacterial activity of fluoride compounds and herbal toothpastes on *Streptococcus mutans*: an in vitro study. *Australian Dental Journal*. 2015; 60(1): 368–374.
5. Basu A, Mohammed A, Narahari R, Shahela T. Comparison of Antimicrobial Efficacy of Triclosán- Containing, Herbal and Homeopathy Toothpastes- An Invitro Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2015; 9(10): 5-8.
6. Sham S. Sundeep H, Ratheesh M. Comparison of Antimicrobial Potential of Various Herbal Dentifrices. *Int J Dent Med Res*. 2014; 1(1):41-45.
7. Bora A, Goswami Am, Kumar G, Ghosh B. Antimicrobial Efficacy of few commercially available herbal and non herbal toothpastes against clinically isolated human cariogenic pathogens. *JNDA*. 2014; 14(2):35-40.
8. Inetianbor JE. Ehiowemwenguan G, Yakubu JM, Ogoto AC. In-vitro antibacterial activity of commonly used toothpastes in nigeria against dental pathogens. *J Adv Sci Res*. 2014; 5(2): 40-45.
9. Aguilera M, Romano E, Ramos N, Rojas L. Sensibilidad del *Streptococcus mutans* a tres enjuagues bucales comerciales (Estudio in vitro). *Odous científica*. 2011; 12 (1):7-13.
10. Gonzales S, Pedroso L, Rivero M, Reyes V. Epidemiología de la caries dental en la población venezolana menor de 19 años. *Revista de ciencias médicas*. 2014; 20(2):208-18.

11. Ceron XA. El sistema ICDAS como método complementario para el diagnóstico de caries dental. *Revista CES Odontología*. 2014; 28(2): 100-109.
12. Mayor F, Pérez JA, Del Carmen M, Martínez I, Martínez J, Moure M. La caries dental y su interrelación con algunos factores sociales. *Rev Méd Electrón*. 2014; 36(3):339-49.
13. Viteru MF. Estudio comparativo de la prevalencia de caries dental en niños de edad escolar con fluorosis y sin fluorosis dental en la escuela la inmaculada de Latacunga. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Lima: Universidad de las Américas; 2016.
14. Molina N, Duran D, Castañeda E. La caries y su relación con la higiene oral en preescolares mexicanos. *Gac Med Mex*. 2015;151(1):485-90.
15. Oropeza A, Molina N, Castañeda E, Zaragoza Y, Cruz D. Caries dental en primeros molares permanentes de escolares de la delegación Tláhuac. *Revista ADM*. 2012; 69(2): 63-68
16. Narvaez H, López E. Determinantes sociales y su relación con caries en niños de 1 a 5 años de la fundación "niños de maría" de la ciudad de Quito durante el año lectivo 2011-2012. *Odontología*. 2014; 17(1):63-73.
17. Surco JN. Caries dental en primeras molares permanentes y factores asociados en los escolares de Santa Rosa de Yungas. [Tesis para optar el grado de magister en odontoestomatología de Salud Pública]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015.
18. Cuadrado DB, Peña RE, Gómez JF. El concepto de caries: hacia un tratamiento no invasivo. *Revista ADM*. 2013; 70 (2): 54-60.
19. Catala M, Cortes O. La caries dental: una enfermedad que se puede prevenir. *An Pediatr Contin*. 2014; 12(3):147-51.
20. Iguaran II. Factores biológicos asociados a la caries dental. [Tesis para obtener el título de cirujano dentista]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2012.
21. Llena C. The role of saliva in maintaining oral health and as an aid to diagnosis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2006;11(1):449-55.
22. Sanchez Y, Sence R. Efectividad de un programa educativo preventivo para mejorar hábitos de higiene y condición de higiene oral en escolares. *Kiru*. 2012; 9(1):21-33.

23. Serna LK. Riesgo de caries dental en pacientes de 6 a 12 años de edad atendidos en la clínica estomatológica pediátrica de la Universidad Alas Peruanas aplicando el programa Cariograma de Bratthall. [Tesis para obtener el título de cirujano dentista]. Lima: Universidad Alas Peruanas; 2010.
24. Moquillaza GM. Riesgo y prevalencia de caries dental en niños con dentición decidua de la institución educativa inicial n° 191 María inmaculada, y valoración estomatológica del contenido de sus loncheras. Distrito atevitarte, lima 2013 [tesis para obtener el título de cirujano dentista]. Lima: Universidad Norbert Wiener; 2014.
25. Coello VS. Índice de placa bacteriana en pacientes entre 12 y 30 años con tratamiento de ortodoncia fija. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Quito: Universidad de las Américas; 2016.
26. Cherrez CG. Prevalencia de placa bacteriana y cálculos en estudiantes de 14 a 19 años del Instituto Tecnológico Benito Juárez de la ciudad de Quito. Población a investigar 300 estudiantes. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2011.
27. Cornejo P, Torres C, Luna L, Mendez M, Torres B. Aparatología fija en ortodoncia como factor de riesgo en la aparición de enfermedad periodontal. Oral. 2010; 35(11): 654-657.
28. Flores A. Nivel de conocimiento de los padres sobre los productos de higiene oral para sus hijos. [Tesis para optar el grado de Magister en ciencias odontológicas con especialidad en odontopediatría]. Nuevo León: Universidad Autónoma de Nuevo León; 2011
29. Pineda CS. Conocimiento sobre higiene oral en padres y madres de familia y su relación con el nivel de caries en individuos de 6 a 8 años de edad de la Unidad Educativa Municipal "Eugenio espejo". [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Cuenca: Universidad Central de Ecuador; 2016.
30. Campos MM. Efectividad de un programa educativo de salud bucal en escolares de 1° año de secundaria de la I.E. San Antonio de Padua – Cañete. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Lima: Universidad Nacional Federico Villareal; 2010.
31. Parra KF. Eficacia de una pasta dentífrica fitoterápica en la salud gingival de pacientes con tratamiento de ortodoncia asistentes a la clínica de postgrado

- de la FO-UNMSM. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2016.
32. Rodriguez M. Utilización de dentífrico aloe vera en tratamientos con gingivitis y periodontitis. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Lima: Universidad de Guayaquil; 2014.
  33. Huanca MJ. Efecto de dos dentífricos sobre el control de gingivitis asociada a placa en adolescentes de 10-15 años. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Lima: Universidad San Martín de Porres; 2011.
  34. Hernandez K, Tudon E, Guerrero F, Torres JM. Estudio clínico comparativo en la eficacia del uso de triclosán vs clorhexidina en pacientes adultos con enfermedad periodontal activa. *Oral*. 2012; 13(40):826-830.
  35. Contreras J, De La Cruz D, Castillo I, Arteaga M. Dentífricos fluorados: Composición. *Revista Especializada en Ciencias de la Salud*. 2014; 17(2):114-119.
  36. García G, De Jesús A, Galindo E, Cerda B. Triclosán en pastas dentales, ¿Tiene un riesgo verdadero para la salud?. *Odvotos-Int. J. Dent. Sc.* 2016;18(2): 41-49.
  37. Negroni M. *Microbiología Estomatológica*. Segunda edición. Buenos Aires. Editorial médica panamericana; 2009.

# **ANEXOS**

## ANEXO N° 1

### SOLICITUD PARA CARTA DE PRESENTACIÓN Y ASESORÍA DE EJECUCIÓN

UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER

SOLICITO: Carta de presentación

Dra. Esp. Brenda Vergara Pinto  
Directora de la EAP de Odontología

Yo, Soledad Violeta Trujillo Falcón con N° DNI: 43246675, domicilio Jr. Los Terrazos N° 1942 San Juan De Lurigancho, con código de matrícula a2011100166, alumna de la facultad de odontología, con el debido respeto me presento ante usted y expongo:

Que deseando efectuar el estudio el área de microbiología para poder desarrollar mi proyecto de tesis titulado: "**ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE LAS PASTAS DENTALES CON Y SIN TRICLOSAN SOBRE EL STREPTOCOCCUS MUTANS. ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO. LIMA - PERÚ 2018**", solicito se me otorgue una carta de presentación dirigida a la Microbióloga docente de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos:

- Mg. Dra. Hilda Moromi Nakata

Con la finalidad de tener facilidad para el estudio microbiológico en el laboratorio del estudio antes mencionado.

Lima, 06 de Marzo del 2018

Atentamente

  
Trujillo Falcón Soledad v.  
DNI: 43246675  
Código: 2011100166



706 5555  
Aveed 3119

## ANEXO 2

### RESPUESTA DE CARTA DE PRESENTACIÓN



Lima, 13 de Marzo del 2018

CARTA N° 100-03-014-2018-DFCS-UPNW

Dra. Mg.:  
HILDA MOROMI NAKATA  
Docente Microbióloga.  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos

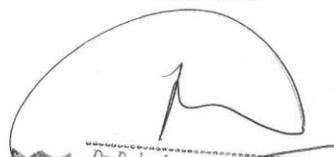
Presente.-

De mi consideración:

Es grato dirigirme a Usted, para expresarle mi cordial saludo y a la vez presentarle a la Señorita **TRUJILLO FALCON SOLEDAD VIOLETA**, con DNI N°43246675 código a2011100166, Bachiller de Odontología de la Universidad Privada Norbert Wiener **EAP de ODONTOLOGIA**, quien solicita efectuar la recolección de datos para su proyecto de investigación titulado "ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE LAS PASTAS DENTALES CON Y SIN TRICLOSAN SOBRE EL STREPTOCOCCUS MUTANS. ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO. LIMA – PERU 2018". Por lo que le agradeceríamos su gentil atención al presente.

Sin otro en particular, me despido.

Atentamente,



Dr. Pedro Jesús Mendoza Arana  
Decano  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad Privada Norbert Wiener S.A.



B.V.P



## ANEXO 4

### CONSTANCIA DE EJECUCIÓN

### CONSTANCIA

Por intermedio de la presente, se deja constancia que la Srta. SOLEDAD VIOLETA TRUJILLO FALCON, ha desarrollado en el Laboratorio de Microbiología, de la Facultad de Odontología, de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, la parte experimental del estudio:

“Actividad antimicrobiana de las pastas dentales con y sin triclosan sobre el *Streptococcus mutans*. Estudio comparativo *in vitro*. Lima. Perú. 2018”

Se expide la presente constancia, a solicitud de la interesada para los fines que considere pertinente.

Lima, 01 de Junio del 2018

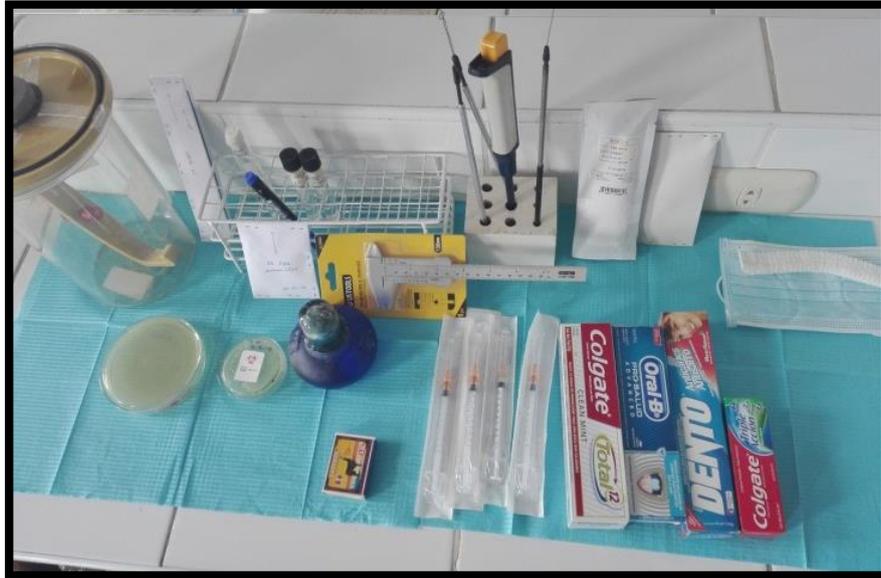
  
Mg Hilda Moromi Naraja

Jefe de Laboratorio de Microbiología



## ANEXO 5

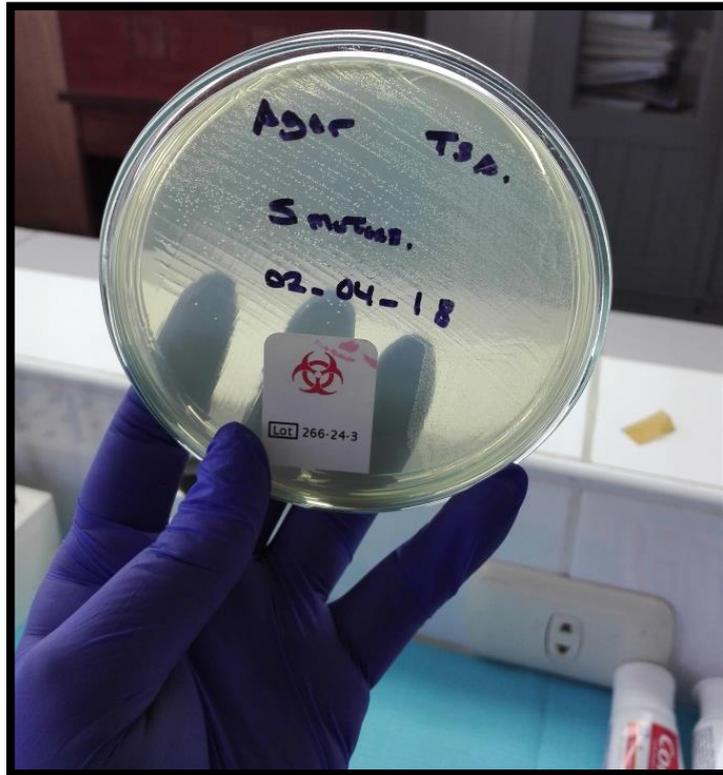
### FOTOS



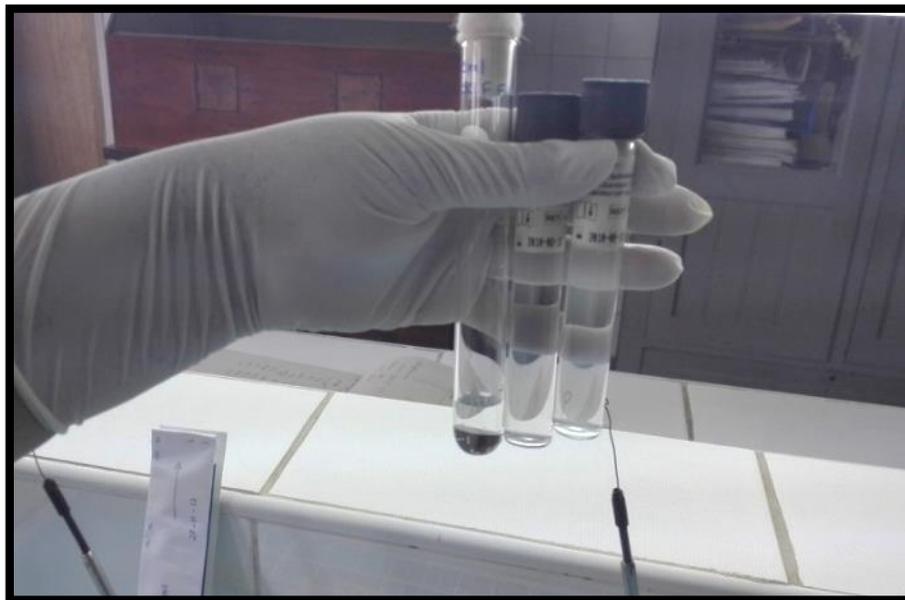
Equipo utilizado



Pastas dentales y cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175



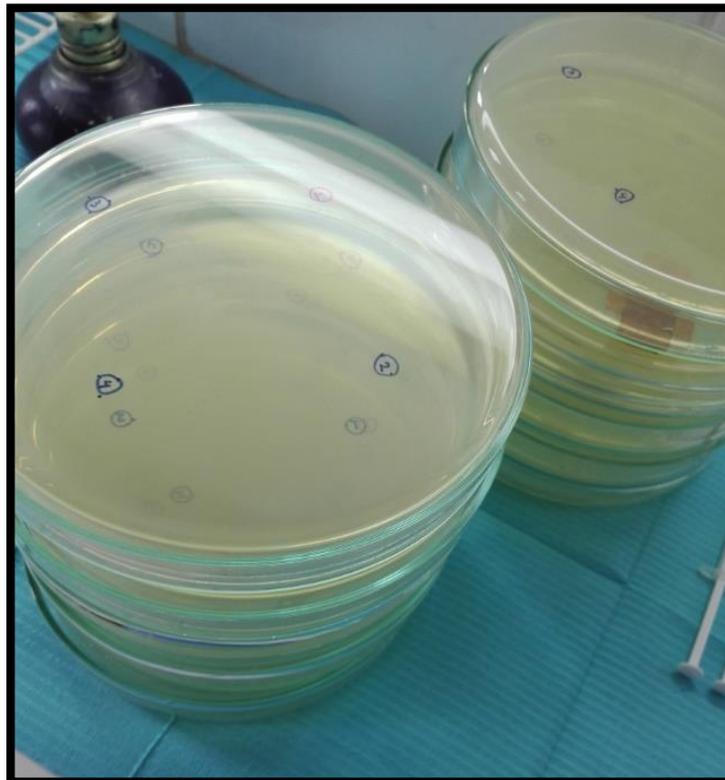
Activación del *Streptococcus mutans* ATCC 25175



Estandarización de los *Streptococcus mutans* a la escala 0,5 de Mcfarland



Sembrado de las cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175



Ubicaciones de los pozos



Formación de los pozos con sacabocado



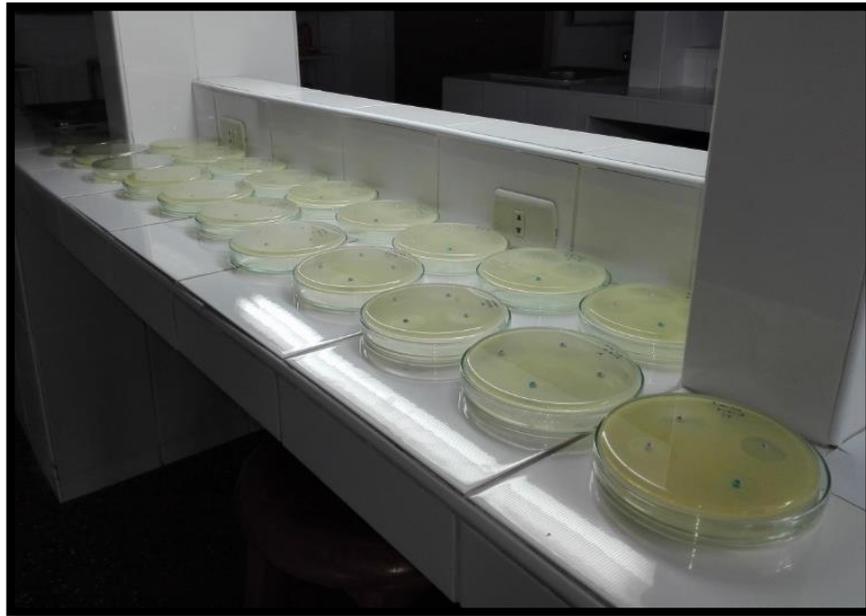
Retiro de los restos de agar de los pozos



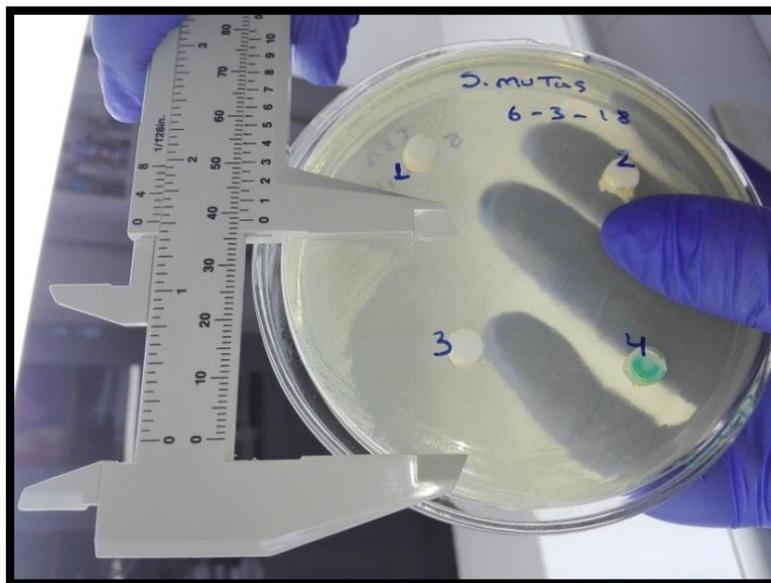
Colocación de las pastas dentales en los pozos



Incubadora



Placas petri empleadas



Medición de los halos de inhibición de las 24 y 48 horas



## Matriz de consistencia para Informe Final de Tesis

**Título:** “ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE LAS PASTAS DENTALES CON Y SIN TRICLOSÁN SOBRE CEPAS DE *Streptococcus mutans* ATCC 25175. ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO. LIMA - PERÚ 2018”.

PROBLEMA	OBJETIVOS: (Objetivo General)	METODOLOGÍA	RESULTADOS	HIPOTESIS	CONCLUSIONES
¿Cuál será la actividad antimicrobiana de las pastas dentales con y sin triclosán sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175. Estudio comparativo in vitro. Lima – Perú 2018?	Determinar la actividad antimicrobiana de las pastas dentales con y sin triclosán sobre el <i>Streptococcus mutans</i> . Estudio comparativo in vitro. Lima – Perú 2018	El presente estudio fue de tipo experimental <i>in vitro</i> .		H <sub>i</sub> : La actividad antimicrobiana de la pasta dental con triclosán cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 es mayor a la actividad antimicrobiana de las pastas dentales sin triclosán.	
Problemas secundarios	<b>Objetivos específicos:</b>	<b>Población y Muestra:</b>			
	1. Determinar la actividad antimicrobiana de la pasta dental con triclosán sobre cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 a las 24 horas.	Población: Bacterias de <i>Streptococcus mutans</i> .	1. La pasta dental con triclosán presentan un halo de inhibición de 41.05 ± 3.58 mm a las 24 horas.	H <sub>0</sub> : La actividad antimicrobiana de la pasta dental con triclosán cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 es menor o	1. La pasta dental con triclosán es efectiva a las 24 horas sobre el <i>Streptococcus mutans</i> .

				igual a la actividad antimicrobiana de las pastas dentales sin triclosán.	
	2. Determinar la actividad antimicrobiana de la pasta dental con triclosán cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 a las 48 horas.	Muestra: La muestra fue de 40 placas petri con cada sustancia a estudiar.	2. La pasta dental con triclosán presentan un halo de inhibición de $39.75 \pm 3.32$ mm a las 48 horas.		2. La pasta dental con triclosán es efectiva a las 48 horas cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.
	3. Determinar la actividad antimicrobiana de las pastas dentales sin triclosán cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 a las 24 horas.		3. Las pastas dentales sin triclosán presentan un halo de inhibición de $39.00 \pm 4.05$ , $37.8 \pm 5.15$ y $39.15 \pm 3.87$ mm a las 24 horas.		3. Las pastas dentales sin triclosán son efectivas a las 24 horas cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, no presentando diferencia estadísticamente significativa entre ellas.
	4. Determinar la actividad antimicrobiana de las pastas dentales sin triclosán cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 a las 48 horas.		4. Las pastas dentales sin triclosán presentan un halo de inhibición de $36.80 \pm 4.14$ , $35.85 \pm 4.84$ y $37.45 \pm 3.72$ mm a las 48 horas.		4. Las pastas dentales sin triclosán son efectivas a las 48 horas cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, no presentando diferencia estadísticamente significativa entre ellas.

	<p>5. Comparar la actividad antimicrobiana de las pastas dentales con y sin triclosán sobre el <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 horas.</p>		<p>5. Las pastas dentales con y sin triclosán no presentan diferencia estadísticamente significativa en su poder antimicrobiano sobre el <i>Streptococcus mutans</i> a las 24 horas.</p>		<p>5. Las pastas dentales con y sin triclosán son efectivas a las 24 horas cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, no presentando diferencia estadísticamente significativa entre ellas.</p>
	<p>6. Comparar la actividad antimicrobiana de las pastas dentales con y sin triclosán sobre el <i>Streptococcus mutans</i> a las 48 horas.</p>		<p>6. Las pastas dentales con y sin triclosán presentan diferencia estadísticamente significativa en su poder antimicrobiano sobre el <i>Streptococcus mutans</i> a las 48 horas.</p>		<p>6. Las pastas dentales con y sin triclosán son efectivas a las 48 horas cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175, no presentando diferencia estadísticamente significativa entre los grupos II, III y IV ni en los grupos I, II y IV.</p>