

**Universidad Católica de Santa María**  
**Facultad de Odontología**  
**Escuela Profesional de Odontología**



**EFFECTIVIDAD DE TRES DENTIFRICOS, EN LA INHIBICIÓN DEL  
CRECIMIENTO DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* EN BRACKETS  
ORTODONTICOS DE MARCA MORELLI.**

Tesis presentada por la Bachiller:

**Olivera Aguilar, Stephany Karem**

Para optar el Título Profesional de:

**Cirujana Dentista**

Asesor:

**Dr. Obando Pereda, Gustavo Alberto**

**Arequipa – Perú**

**2020**



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 382038 Fax:(51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350

DR.(A) HERBERT GALLEGOS VARGAS

BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 074

Vista la solicitud que presenta don (ña) **STEPHANY KAREM OLIVERA AGUILAR** sobre el dictamen de la Tesis titulada **“EFECTIVIDAD DE TRES DENTÍFRICOS EN LA INHIBICIÓN DEL CRECIMIENTO DE STREPTOCOCCUS MUTANS EN BRACKETS ORTODÓNTICOS DE MARCA MORELLI”** y en concordancia con la Ley Universitaria 30220, y el Art. 13 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología, se nombra SEGUNDO Y TERCER JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente

DR.(A) HERBERT GALLEGOS VARGAS  
DR.(A) RUTH ALVAREZ MONGE  
DR. (A) PAÚL BERNAL RIQUELME

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA  
  
DR. HERBERT GALLEGOS VARGAS  
Decano de la Facultad de Odontología

Arequipa, 01 DE OCTUBRE del 2019

INFORME

Habiendo revisado el presente proyecto de investigación y  
habiendo la Sachilla salvado las observaciones planteadas,  
autorizo se prosiga con los tramites de su sustentación

Arequipa, 2019 octubre 10

2019-10-01  
13:45



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 382038 Fax:(51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350

DR.(A) PAÚL BERNAL RIQUELME

BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 074

Vista la solicitud que presenta don (ña) **STEPHANY KAREM OLIVERA AGUILAR** sobre el dictamen de la Tesis titulada **"EFECTIVIDAD DE TRES DENTÍFRICOS EN LA INHIBICIÓN DEL CRECIMIENTO DE STREPTOCOCCUS MUTANS EN BRACKETS ORTODÓNTICOS DE MARCA MORELLI"** y en concordancia con la Ley Universitaria 30220, y el Art. 13 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología, se nombra SEGUNDO Y TERCER JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente

DR.(A) HERBERT GALLEGOS VARGAS  
DR.(A) RUTH ALVAREZ MONGE  
DR. (A) PAÚL BERNAL RIQUELME

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

DR. HERBERT GALLEGOS VARGAS  
Decano de la Facultad de Odontología

Arequipa, 01 DE OCTUBRE del 2019

Recibido 05-10-2019

INFORME

10-10-2019. Mejorar - Resumen, Introducción, Marco teórico, operacionalización y Metodología indicando la técnica y procedimiento. *J.*  
15-10-2019. Revisar la metodología y ordenar. *J.*  
17-10-2019. Mejorar redacción de metodología y revisar cuadro. *J.*  
23-10-2019. Revisar gráficos 1 y conclusiones. *J.*  
30-10-2019. Sr. Decano de la Facultad de Odontología  
Luego de un proceso de revisión minuciosa del borrador de Tesis  
Titulado "Efectividad de tres dentífricos en la inhibición del crecimiento de  
S. mutans en Brackets ortodónticos de marca Morelli" se da  
Pase para Sustentación.

Arequipa, 2019 Octubre 30.

2019-10-01  
13:47

*J. Vargas*  
2158

07



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 382038 Fax:(51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

DR.(A) RUTH ALVAREZ MONGE

BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 074

Vista la solicitud que presenta don (ña) **STEPHANY KAREM OLIVERA AGUILAR** sobre el dictamen de la Tesis titulada **"EFECTIVIDAD DE TRES DENTÍFRICOS EN LA INHIBICIÓN DEL CRECIMIENTO DE STREPTOCOCCUS MUTANS EN BRACKETS ORTODÓNTICOS DE MARCA MORELLI"** y en concordancia con la Ley Universitaria 30220, y el Art. 13 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología, se nombra SEGUNDO Y TERCER JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente

DR.(A) HERBERT GALLEGOS VARGAS  
DR.(A) RUTH ALVAREZ MONGE  
DR. (A) PAÚL BERNAL RIQUELME

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

  
DR. HERBERT GALLEGOS VARGAS  
Decano de la Facultad de Odontología

Arequipa, 01 DE OCTUBRE del 2019

INFORME

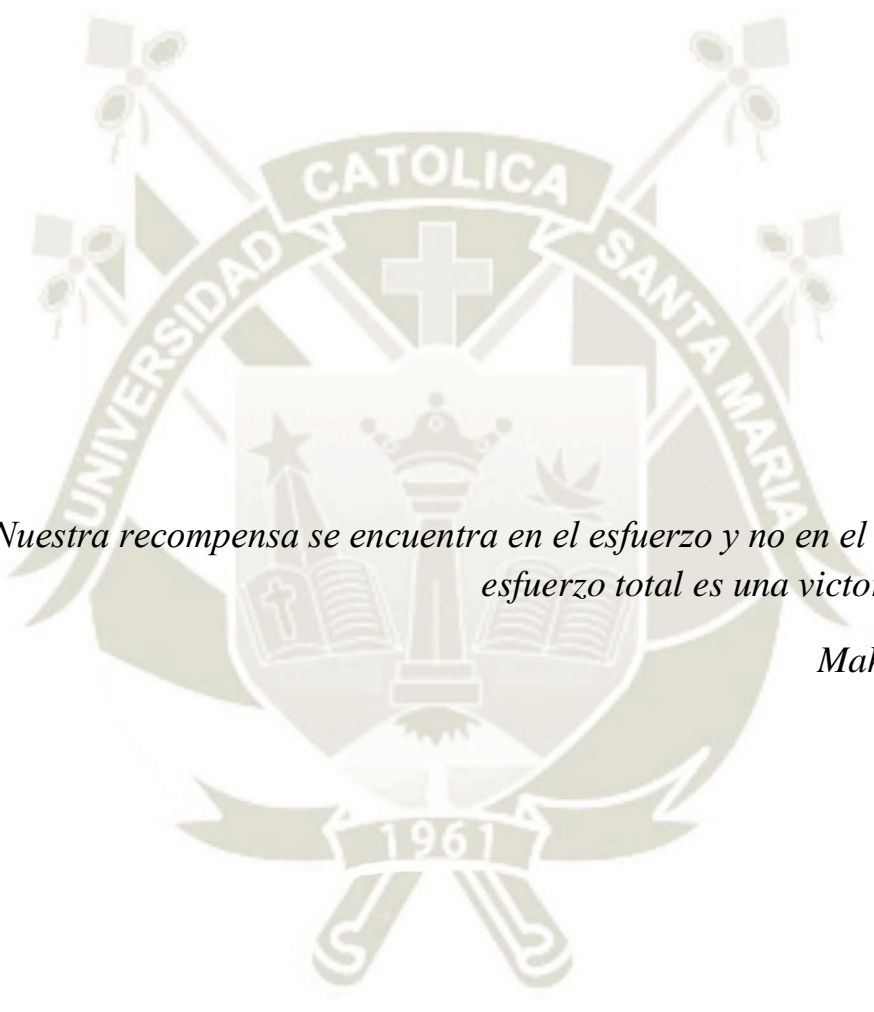
*Revisado el pte trabajo de investigación es necesario realizar los ptes cambios:*

- Introducción. - Cuadro de análisis de variables
- Interrogantes - ortografía - Cuadros - gráficos
- Fuente - Matriz de Datos

*Realizadas las correcciones el pte trabajo de investigación se encuentra en condiciones de ser sustentado.*

Arequipa, 2019 Octubre 15

2019-10-01  
13:45



*“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado. Un  
esfuerzo total es una victoria completa”*

*Mahatma Gandhi*

## DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a **Dios** quien siempre me acompaña en este paso por la vida, pues, tan solo soy un instrumento de él.

A mis padres, **Luz Esther** y **Cesar Alejandro** quienes siempre estuvieron a mi lado apoyando, cuidando y confiando en mí. A ellos que supieron darme amor y rigor a la vez para que pueda ser quien soy hoy. Y darme el sostén para subir cada peldaño hacia el comienzo del éxito.

A mi Abuelita **Trinidad**, quien siempre acompañó cada paso que di con sabios consejos y experiencias de vida, mi admiración a ella.

A mi hermana **Alejandra**, quien con sus palabras me sostuvo en momentos de debilidad.

A mi Abuelito **Juan**, que desde el cielo ilumino mi camino.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecer a Dios y la vida por hacer posible que cumpla una de mis metas.

A mis padres, hermanos, abuelos, y resto de mi familia por siempre darme su apoyo incondicional y hacer de mí una persona íntegra y de bien.

A la universidad Católica de Santa María por acogerme en sus aulas estos 5 años y hacer que aumente mis conocimientos, valores y fe en mi misma.

A mis docentes quienes me dieron su amistad aprecio y sobre todo su tiempo para hacer de mí una profesional de éxito y útil a la sociedad.

A todos mis amigos y compañeros que estuvieron estos 5 años haciendo de este tiempo un periodo único e irreplicable.

## RESUMEN

El tratamiento de ortodoncia altera el medio ambiente oral, aumenta la acumulación de placa, cambia la composición de la flora y complica la limpieza del paciente, por ende, necesitan mayor orientación profesional en la selección de productos y procedimientos de salud oral.

El objetivo del presente estudio, fue determinar la efectividad de tres dentífricos en la inhibición del crecimiento de *S.mutans* en brackets de ortodoncia, específicamente de marca morelli, donde la muestra estuvo constituida por 20 unidades de estudio y realizada en los laboratorios de la Universidad Católica de Santa María.

La metodología que se usó en este estudio fue el peso seco de Biofilm de *S.mutans*. Brevemente; el estudio se inició pesando cada uno de los brackets, para obtener un peso inicial, luego se separó en 4 grupos, constituidos de 5 brackets cada grupo; donde el 1er grupo no se utilizó el mecanismo de acción del cepillado, el 2do grupo fue cepillado con Colgate total 12 (Arginina-Zinc), el 3er grupo fue cepillado con Oral B Pro-Salud (Fluoruro de Estaño) y el 4º grupo fue cepillado con Gel de Perio-Aid (clorhexidina al 0.12%), los 4 grupos fueron enjuagados por 5 segundos en agua destilada. Como segundo paso se preparó los caldos BHI en 20 tubos de ensayo, que fueron esterilizados, donde a cada uno de estos tubos se inoculó con los *S.mutans*, según la escala de MacFarland 0.5, equivalente a ( $10^8$  UFC/ml). En la suspensión bacteriana se introdujeron los brackets. El tercer paso fue dejarlos en la incubadora por 24 horas a 37°C. Seguidamente, fueron extraídos los brackets y colocados en papel filtro, dejándolos en la estufa por 24 horas, con el objetivo de conseguir un secado completo, para que después de este periodo de tiempo se realice el pesado. El peso seco de biofilm de *S.mutans*, se determinó restando el peso final del peso inicial.

Los brackets se vieron influenciados directamente por los dentífricos utilizados en los diferentes grupos, donde los resultados muestran que el dentífrico Gel de Perio-Aid (clorhexidina) tuvo mayor inhibición ( $0,00004 \pm 0,00005477$ ) de *S.mutans* frente a los otros dentífricos, Colgate Total 12 (Zinc-Arginina), Oral B Pro-Salud (Fluoruro de Estaño) en una reducción significativa de ( $p < 0.05$ ).

Se concluyó que la clorhexidina al 0.12% como parte de un componente del dentífrico es más efectivo y tiene mayor inhibición frente a los *S.mutans* en los tratamientos de ortodoncia fija.

**Palabras claves:** Dentífrico, *Streptococcus mutans*, clorhexidina, ortodoncia, brackets, higiene bucal.

## ABSTRACT

Orthodontic treatment alters the oral environment, increases plaque accumulation, changes the composition of the flora and complicates the cleaning of the patient, therefore requires more professional guidance in the selection of oral health products and procedures.

The objective of the present study will determine the evolution of three dentifrices in the inhibition of *S.mutans* growth in orthodontic brackets, specifically from the Morelli brand, where the sample consisted of 20 units of study and carried out in the laboratories of the Catholic University from Santa Maria.

The methodology used in this study was the dry weight of Biofilm de *S.mutans*. Briefly the study will be obtained by weighing each of the square brackets, to obtain an initial weight, then it will be separated into 4 groups, consisting of 5 square brackets each group; where the 1st group is not the mechanism of action of brushing, the 2nd group was brushed with Colgate total 12 (Arginine-Zinc), the 3rd group was brushed with Oral B Pro-Health (Tin Fluoride) and the 4th group was brushed with Perio-Aid Gel (0.12% chlorhexidine), the 4 groups were rinsed for 5 seconds in distilled water. As a second step, the BHI broths were prepared in 20 test tubes, which were sterilized, where one of these tubes was inoculated with the *S. mutants*, according to the MacFarland 0.5 scale, equivalent to (108 CFU / ml). In the bacterial suspension the brackets were introduced. The third step was to leave them in the incubator for 24 hours at 37 ° C. Next, the square brackets were removed and placed on filter paper, leaving them in the factory for 24 hours, with the aim of achieving a complete drying, so that after this period of time the weighing is done. The dry weight of biofilm of *S. mutants*, determined by subtracting the final weight from the initial weight.

The brackets were directly influenced by the dentifrices used in the different groups, where the results shown that the Perio-Aid Gel toothpaste (chlorhexidine) had greater inhibition ( $0.00004 \pm 0.00005477$ ) of *S.mutans* compared to the others dentifrices, Colgate Total 12 (Zinc-Arginine), Oral B Pro-Health (Tin Fluoride) in a significant reduction of ( $p < 0.05$ ).

It is concluded that 0.12% chlorhexidine as part of a dentifrice component is more effective and has greater inhibition against mutants in fixed orthodontic treatments.

**Keywords:** Dentifrice, *Streptococcus mutans*, chlorhexidine, orthodontics, braces, oral hygiene.

## INTRODUCCION

El concepto actual contempla que varios microorganismos se incluyen en la patogénesis de las caries dentales, el *S. mutans* es el agente más importante asociado a ella. Se sabe que el tiempo de duración de aparatología fija en el tratamiento de ortodoncia en este acaso (brackets), tiene un impacto negativo respecto a la salud bucal ya que, durante el tratamiento, se crean zonas remanentes en brackets que estimulan la biopelícula y el crecimiento bacteriano. Uno de los mayores problemas en ortodoncia es mantener una salud bucal óptima.

El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad de tres dentífricos, para combatir la acumulación de placa bacteriana que se adhiere a los brackets con una alta concentración de microorganismos, entre los que destaca el *S.mutans*. por ende se comparó los dentífricos más conocidos en la especialidad de Ortodoncia como (Perio-Aid en Gel, Colgate Total 12 y Oral B Pro-Salud) frente a la formación de *S.mutans* en brackets metálicos de marca Morelli, ya que este tipo de brackets son los más usados y de primera elección por parte de los pacientes, debido a su costo.

Uno de los dentífricos utilizados para dicho estudio fue el Perio-Aid en Gel (Clorhexidina). Donde la efectividad de la clorhexidina ha sido demostrada ampliamente, al igual que los efectos adversos relacionados con su concentración como manchas en las superficies de los dientes y en la lengua; para reducir estas complicaciones se usan agentes antioxidantes, se disminuye la dosis diaria y se realiza la técnica de limpieza bucal.

De tal manera que se determinó cuál es el mejor dentífrico para evitar el desarrollo del *S.mutans* en pacientes que sigan un tratamiento de ortodoncia.

1er CAPITULO: Planteamiento Teórico.

2do CAPITULO: Planteamiento Operacional.

3er CAPITULO: Resultados.

## INDICE GENERAL

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCION	
CAPITULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO .....	1
1. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA .....	2
1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA .....	3
1.2. DESCRIPCION DEL PROBLEMA .....	3
1.2.1. AREA DEL CONOCIMIENTO.....	3
1.2.2. ANALISIS DE VARIABLES .....	3
1.2.3. TAXONOMIA DE LA INVESTIGACION.....	4
1.3. JUSTIFICACION DEL PROBLEMA.....	4
1.3.1. ACTUALIDAD .....	4
1.3.2. ORIGINALIDAD .....	4
1.3.3. RELEVANCIA SOCIAL .....	4
1.3.4. VIABILIDAD.....	5
1.3.5. JUSTIFICACION .....	5
1.4. INTERROGANTES BASICAS: .....	6
1.4.1. INTERROGANTE PRINCIPAL.....	6
1.4.2. INTERROGANTES SECUNDARIAS .....	6
2. OBJETIVOS.....	6
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	6
3. CONCEPTOS GENERALES .....	6
3.1. TRATAMIENTO DENTAL ORTODONTICO.....	6
3.2. STREPTOCOCCUS MUTANS .....	8
3.2.1. FACTORES DE VIRULENCIA:.....	9
3.3. DENTIFRICOS .....	10
3.3.1. COMPONENTES DE UN DENTIFRICO.....	10
3.3.2. DENTÍFRICOS TERAPÉUTICOS.....	12

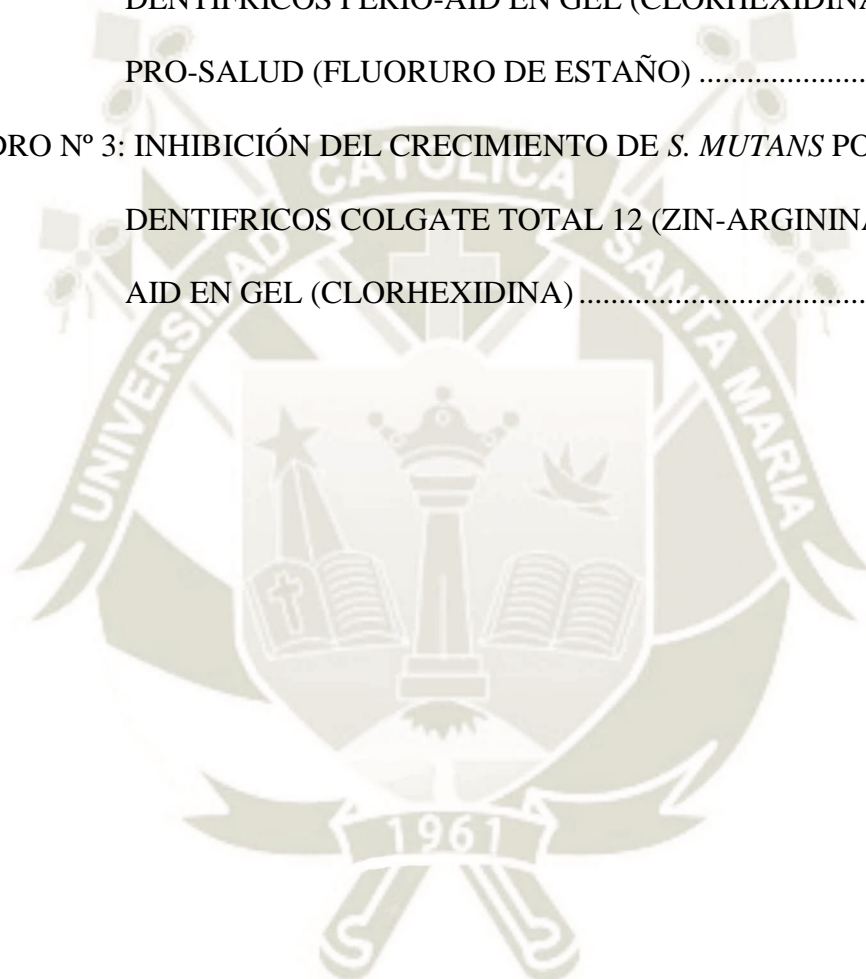
3.3.3. DENTIFRICOS PARA LA PREVENCION DE LA ENFERMEDAD PERIODONTAL.....	14
3.4. BRACKETS.....	19
3.4.1. Clasificación:.....	20
4. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS:.....	21
5. HIPOTESIS.....	33
5.1. HIPÓTESIS GENERAL.....	33
CAPITULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	34
1. TECNICAS E INSTRUMENTOS.....	35
1.1. Técnica:.....	35
1.1.1. Precisión de la técnica.....	35
1.1.2. Esquemmatización.....	35
1.1.3. PROCEDIMIENTO O DESCRIPCION DE LA TECNICA.....	35
1.2. INSTRUMENTOS.....	37
1.2.1. Instrumento Documental.....	37
1.2.2. Instrumentos Mecánicos.....	37
1.3. CAMPO DE VERIFICACION.....	38
1.3.1. Ubicación Espacial.....	38
1.3.2. Ubicación Temporal.....	38
1.4. UNIDADES DE ESTUDIO.....	38
1.4.1. Población.....	38
1.4.2. Muestra.....	38
1.4.3. CRITERIOS DE INCLUSION.....	38
1.4.4. CRITERIOS DE EXCLUSION.....	39
1.5. ESTRATEGIAS DE RECOLECCION.....	39
1.5.1. ORGANIZACIÓN.....	39
1.5.2. RECURSOS.....	39
CAPITULO III RESULTADOS.....	40
DISCUSIÓN.....	47
CONCLUSIONES.....	50
RECOMENDACIONES.....	51
BIBLIOGRAFIA.....	52
ANEXOS.....	56
ANEXO N° 1: COTIZACIÓN Gen Lab.....	57

ANEXO N° 2: CERTIFICADO DE ANALISIS: ESPECIFICACION Y RENDIMIENTO DEL MICROORGANISMO LIOFILIZADO .....	58
ANEXO N° 3: FICHAS OBSERVACIONALES .....	59
ANEXO N° 4: TABULACIÓN .....	63
ANEXO N° 5: INSTRUMENTOS UTILIZADOS .....	64



## INDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1: INHIBICIÓN DEL CRECIMIENTO DE <i>S. MUTANS</i> POR DENTIFRICOS EN BRACKETS .....	41
CUADRO N° 2: INHIBICIÓN DEL CRECIMIENTO DE <i>S. MUTANS</i> POR DENTIFRICOS PERIO-AID EN GEL (CLORHEXIDINA) Y ORAL B PRO-SALUD (FLUORURO DE ESTAÑO) .....	43
CUADRO N° 3: INHIBICIÓN DEL CRECIMIENTO DE <i>S. MUTANS</i> POR DENTIFRICOS COLGATE TOTAL 12 (ZIN-ARGININA) Y PERIO- AID EN GEL (CLORHEXIDINA) .....	45



## INDICE DE GRAFICOS

GRÁFICO 1: FORMACION DE BIOFILM DE S. MUTANS DEPUES DEL TRATAMIENTO CON DENTIFRICOS PERIO-AID (CLORHEXIDINA), ORAL B PRO-SALUD (FLUORURO DE ESTAÑO) Y COLGATE TOTAL 12 (ARGININA-ZINC) .....	42
GRÁFICO 2: FORMACION DE BIOFILM DE S. MUTANS DEPUES DEL TRATAMIENTO CON DENTIFRICOS, PERIO-AID EN GEL (CLORHEXIDINA) Y ORAL B PRO-SALUD (FLUORURO DE ESTAÑO) .....	44
GRÁFICO 3: FORMACION DE BIOFILM DE S. MUTANS DEPUES DEL TRATAMIENTO CON DENTIFRICOS, COLGATE TOTAL 12 (ZIN- ARGININA) Y PERIO-AID EN GEL (CLORHEXIDINA).....	46

## INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Miniature Twin Metal Brackets .....	20
Figura N° 2: Información incorporada en un bracket .....	20
Figura N° 3: Kit de brackets metálico 01 caso prescripción Roth (gancho can./prés) – MORELLI, Código de referencia: 10.10.979, usado en la presente investigación.....	21





# **CAPITULO I**

## **PLANTEAMIENTO TEÓRICO**

## 1. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

*Streptococcus mutans* (*S. mutans*) es uno de los microorganismos cariogénicos asociados a la caries dental. De acuerdo con la hipótesis de la placa ecológica, la caries dental es la consecuencia de cambios en el balance natural de la microflora de la placa dental causados por la alteración de las condiciones ambientales locales (homeostasis microbiana oral). El estudio de su participación en la colonización de tejidos dentales, implantación e interacción con otros microorganismos es de mucha importancia para la comprensión de la dinámica de las biopelículas dentales. Por medio de técnicas de biología molecular, se ha avanzado en la identificación de los diferentes tipos que habitan la cavidad oral, los productos que generan y que son críticos para su implantación, las interacciones con otras especies y el desarrollo de nuevos procedimientos que ayuden su identificación como uno de los agentes más importantes en la caries dental.

Es esencial el tratamiento de cualquier lesión cariosa antes de comenzar el tratamiento ortodóncico, así como la implantación de unos correctos hábitos higiénicos. Debemos de reconocer a los pacientes de alto riesgo de caries y de descalcificación, así como la determinación de suspender el tratamiento de ortodoncia si las condiciones de higiene oral son muy pobres. Por lo tanto, no se debe comenzar ningún tratamiento ortodóncico hasta estar seguros de que el paciente y su familia (en caso sea menor de edad) es capaz de mostrar eficacia en las medidas de higiene oral y su boca no presente patología dento-muco-gingival.

La prevención es fundamental en la clínica ortodóncica, siendo clave en el mantenimiento de la salud buco-dental del paciente portador de aparatología ortodóncica. La mayor parte de los pacientes que reciben tratamiento de ortodoncia son jóvenes y este factor edad constituye uno de los riesgos en la incidencia de caries dental que, unido a la instauración de elementos intraorales como brackets, bandas, arcos y ligaduras, que son zonas retentivas de restos de comida y más difíciles de limpiar, etc., convertirían a este colectivo como un grupo de alto riesgo de caries y enfermedad periodontal.

## 1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

EFFECTIVIDAD DE TRES DENTIFRICOS, EN LA INHIBICIÓN DEL CRECIMIENTO DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* EN BRACKETS ORTODONTICOS DE MARCA MORELLI.

## 1.2. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

### 1.2.1. AREA DEL CONOCIMIENTO

- a. Área general : Ciencias de la Salud
- b. Área Específica : Odontología
- c. Especialidad : Ortodoncia.
- d. Línea : Preventiva.

### 1.2.2. ANALISIS DE VARIABLES

#### CUADRO DE ANÁLISIS DE VARIABLES

VARIABLE	INDICA-DORES	SUB-INDICADORES
<p><b>Estimulo:</b> TRES DENTIFRICOS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COLGATE TOTAL 12.</li> <li>• ORAL B PRO-SALUD</li> <li>• PERIO-AID EN GEL</li> </ul>	
<p><b>Respuesta:</b> INHIBICION EN LA FORMACION DE BIOFILM DE <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i> EN BRACKETS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EXPRESION DEL PESO EN GRAMOS.</li> </ul>	

### 1.2.3. TAXONOMIA DE LA INVESTIGACION

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIO					DISEÑO	NIVEL
	1.- Por la Técnica de recolección	2.- Por el tipo de dato que se planifica recoger	3.- Por el número de mediciones de la variable	4.- Por el número de muestras o poblaciones	5.- Por el ámbito de recolección		
Cuantitativo	Observacional	Prospectivo	Transversal	Comparativo	De Campo	Racional Prospektivo	Comparativo

### 1.3. JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

#### 1.3.1. ACTUALIDAD

Lo más importante en la actualidad son las consecuencias que la realización de una ortodoncia tiene para la salud bucodental que pueden ser diversas, entre ellas, evitar las caries y las enfermedades de las encías, ya que algunas de estas alteraciones pueden impedir una correcta limpieza dental.

La revisión periódica de la boca, preferiblemente a partir de los siete años, es la mejor manera de detectar todas esas alteraciones dentales y maxilares que la ortodoncia puede corregir, mediante aparatos fijos o removibles.

#### 1.3.2. ORIGINALIDAD

La investigación posee originalidad específica ya que, a pesar de reconocer antecedentes investigativos previos, tiene un enfoque singular, sobre todo por la muestra a la que se dirige la investigación.

#### 1.3.3. RELEVANCIA SOCIAL

El tratamiento de ortodoncia con aparatos fijos altera el medio ambiente oral, aumenta la acumulación de placa, cambia la composición de la flora, aumenta los niveles bacterianos de *S. mutans* entre otros y complica la limpieza para el paciente. Tomando en cuenta que la gingivitis y las lesiones de mancha blanca alrededor de los aparatos fijos son efectos secundarios frecuentes cuando no se

implementan programas de prevención. Los pacientes necesitan mayor orientación profesional en la selección de los productos, procedimientos de salud oral más adecuados para sus necesidades individuales y deben ser conscientes de los riesgos de potenciar sus niveles criogénicos, y esto es responsabilidad del profesional.

Diversos estudios han demostrado que una persona que conserva una buena salud bucal y sobre todo una sonrisa sana mejora su autoestima ya que aumenta la seguridad en la persona.

#### **1.3.4. VIABILIDAD**

Se trata sobre una investigación viable, puesto que la condición de dicho estudio fue realizable y a la vez nos dio resultados, conclusiones y recomendaciones.

#### **1.3.5. JUSTIFICACION**

Este estudio se realizó ya que el incremento de niveles bacterianos es uno de los factores que alteran la salud bucodental y el *S. mutans*, es uno de los microorganismos causantes de la caries dental.

Un estudio de este tipo en un tratamiento de ortodoncia fija, podrá brindar al profesional una amplia perspectiva del riesgo cariogénico al que se someten los pacientes durante los tratamientos ortodónticos, tomando en cuenta que los mismos se someten a periodos no menos a seis meses y en dicho periodo se podría potenciar de cierta forma la presencia de microorganismos criogénicos.

El propósito del estudio es la implementación y saber la acción de efectividad de los dentífricos y un buen tratamiento de higiene oral frente a *S. mutans*, durante la exposición del paciente al tratamiento ortodóntico fijo.

## 1.4. INTERROGANTES BASICAS:

### 1.4.1. INTERROGANTE PRINCIPAL

- ✓ ¿Cuál es la efectividad de tres dentífricos, en la formación de biofilm de *Streptococcus mutans* en brackets ortodónticos de marca morelli?

### 1.4.2. INTERROGANTES SECUNDARIAS

- ✓ ¿Cuál es la efectividad del Perio-Aid en Gel (clorhexidina), en la formación de biofilm de *Streptococcus mutans* en brackets ortodónticos de marca morelli?
- ✓ ¿Cuál es la efectividad del Colgate total 12 (Zinc-Arginina), en la formación de biofilm de *Streptococcus mutans* en brackets ortodónticos de marca morelli?
- ✓ ¿Cuál es la efectividad del Oral B Pro - Salud (Fluoruro de Estaño), en la formación de biofilm de *Streptococcus mutans* en brackets ortodónticos de marca morelli?

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GENERAL

- ✓ Determinar la efectividad entre tres dentífricos, en la formación de biofilm de *Streptococcus mutans* en brackets ortodónticos de marca Morelli.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Determinar la efectividad del Perio-Aid en Gel (clorhexidina), en la formación de biofilm de *Streptococcus mutans* en brackets ortodónticos de marca Morelli.
- ✓ Determinar la efectividad del Colgate Total 12 (Zinc-Arginina), en la formación de biofilm de *Streptococcus mutans* en brackets ortodónticos de marca Morelli.
- ✓ Determinar la efectividad del Oral B Pro-Salud (Fluoruro de Estaño), en la formación de biofilm de *Streptococcus mutans* en brackets ortodónticos de marca Morelli.

## 3. CONCEPTOS GENERALES

### 3.1. TRATAMIENTO DENTAL ORTODONTICO

La Organización Mundial de la Salud (OMS), afirma que las enfermedades bucodentales, como la caries dental, la enfermedad periodontal y la mal oclusión

constituyen problemas de salud pública que afecta a los países industrializados y cada vez con mayor frecuencia a los países en desarrollo, en especial a las comunidades más pobres. La higiene bucodental es un recurso fundamental que mediante hábitos de limpieza correcta de dientes y boca previene enfermedades o trastornos que afectan su función normal y eficiencia.

El estado de salud de la población es un reflejo del desarrollo material y espiritual de una sociedad referente a la salud social y dentro de ella se incluye el estado de salud oral.

Para lograr el mantenimiento de la salud oral se abre paso una odontología moderna que incluye el importante campo de la prevención (1)

La caries dental es una enfermedad considerada universal, ocupa el primer lugar como causa de la pérdida dentaria y ocurre sin distinción de edad, sexo, raza o nivel socioeconómico, por eso la prevención ocupa un puesto importante. Estudios efectuados han demostrado su alta prevalencia, sin embargo en los países desarrollados se detecta que es menor que en los países pobres o en aquellos que están en vías de desarrollo. (2) (3) (4)''

Ya que al tener aparatos de ortodoncia en boca dificultan la higiene bucal, lo más probable es que el paciente que los tiene puestos no ejecute una buena o correcta higiene bucal, por ende, no le permite erradicar con toda la placa bacteriana y con los siguientes problemas que esto va a causar (caries, gingivitis, halitosis, sarro, entre otros). Generalmente, los problemas o alteraciones periodontales que causa la ortodoncia durante un tratamiento son reversibles siempre y cuando el paciente mejore su higiene bucal. (5) (6)'

La idea de un tratamiento preventivo frente a las caries dentales, va a tener como un objetivo general y/o primordial minimizar: Incidencia, prevalencia y gravedad respecto a las caries dentales. Sus objetivos específicos van a ser: reducir pérdida dentaria, examinar riesgos e identificarlos.

El Buen Estado de Salud bucal es parte elemental para poder disfrutar de una buena salud y calidad de vida.

### 3.2. STREPTOCOCCUS MUTANS

Hay enfermedades, donde las bacterias son capaces de formar una infraestructura multidimensional compleja que va hacer distinguido como una biopelícula, que ejercerá un importante papel. Entendemos que una de las enfermedades más comunes en la cavidad bucal, son aquellas reconocidas como caries dentales. La bacteria *S.mutans*, es solo uno de varias causas etiológicas de caries dentales, este microorganismo puede lograr nuevas y diferentes propiedades, donde va a permitir una manifestación sobre determinantes en patogenicidad y se va a especificar su virulencia llevada a cabo en determinadas y debidas condiciones ambientales. Por medio de un mecanismo de adhesión o enlace sobre un área sólida, el *S. mutans* puede no solo colonizar lo que es cavidad oral, sino que también es capaz de formar biopelículas bacterianas. Aquellas propiedades que complementan y que van a permitir a la bacteria *S. mutans* colonizar en la cavidad bucal, es porque tiene una gran capacidad de subsistir dentro de un medio ácido e interactúa con otros microorganismos de forma específica que van a colonizar dicho ecosistema. Este análisis es para intentar asentar cuales son las características que se asocian en la conformación de estas biopelículas (son las que determinan la virulencia de los *S. mutans*) que son las encargadas de la formación de las caries dentales. (7)

Todos los aparatos en ortodoncia son realizados con una diversidad de materiales que son sólidos y también elásticos, estos poseen una superficie de forma irregular, por ende este tipo de irregularidades hace que se aumente la retención de los residuos alimenticios y es por esto que la higiene bucal de forma mecánica se vuelva más complicada y difícil, (8) (9)' por tanto va a existir un aumento microbiano y también de contaminación (10) (11)' en todo lo que es la microflora bucal, va a subir los niveles de los patógenos periodontales (12) y *S. mutans* en boca específicamente en la saliva y Biopelículas de los dientes durante todo el proceso de tratamiento en la ortodoncia.

Sabemos que varios microorganismos participan para formar caries, pero el *S. mutans* vendría hacer de forma directa la más involucrada en el estudio de las caries (13). Cuando hay acumulación de Biopelículas, la disminución del pH va a resultar porque los carbohidratos dietéticos se van a fermentar y las bacterias cariogénicas de este resultado, como *S. mutans*, son aquellos que van sobrevivir y predominar en este medio ácido (14).

Lo que es la mecanoterapia ortodóncica fija va hacer que se agrave los niveles de los microorganismos potencialmente cariogénicos en el interior de la biopelícula dental y también sobre la base o superficie en los aparatos que se usa en ortodoncia, por los materiales que se utiliza durante el tratamiento. La susceptibilidad al poder desarrollar lesión de caries sin o con cavitación, puede ser a causa de los cambios que se van a ir dando en dicho tratamiento (15) (16).

*S. Mutans* produce ácido láctico, ácido propiónico, ácido acético y ácido fórmico cuando metaboliza carbohidratos fermentables como la sacarosa, glucosa y fructosa. Estos ácidos circulan a través de la placa dental hacia el esmalte poroso, disociándose y liberando hidrogeniones, los cuales disuelven rápidamente el mineral del esmalte, generando calcio y fosfato, los cuales, a su vez, difunden fuera del esmalte. Este proceso se le conoce como desmineralización. También el *S. Mutans* generalmente es conocido como patógeno dental e igualmente se le considera que causa bacteremia y endocarditis infecciosa.

*S. Mutans* es un coco Gram positivo, dispuesto en cadena, no móvil, catalasa negativo, productor rápido de ácido láctico con capacidad de cambiar un medio de pH 7 a pH 4.2 en, aproximadamente 24 horas. Fermentador de glucosa, lactosa, rafinosa, manitol, inulina y salicina con la producción de ácido.

### 3.2.1. FACTORES DE VIRULENCIA:

**Acidogenicidad:** El *S. mutans* puede fermentar los azúcares de la dieta para producir principalmente ácido Láctico como producto final del metabolismo.

**Aciduricidada:** Es la capacidad de producir ácido en un medio con un PH bajo.

**Acidofilicidad:** *S. mutans* puede resistir la acidez del medio, bombeando protones (H) fuera de la célula.

**Síntesis de Glucanos y Fructanos:** Por medio de enzimas como glucosil y fructosiltransferasas se producen los polímeros glucano y fructano, a partir de la sacarosa. Los glucanos insolubles pueden ayudar a las células a adherirse al diente y ser usados como reserva de nutrientes.

**Síntesis de Polisacaridos Intracelulares:** Como el glucógeno, sirven como reserva alimenticia y mantienen la producción de ácido durante largos periodos aún en ausencia de consumo de azúcar.

**Producción de Dextranasa:** Además de movilizar reservas de energía, esta enzima puede regular la actividad de las glucosiltransferasas removiendo productos finales de glucano. (17)

### 3.3. DENTIFRICOS

Se le llama dentífrico a toda aquella sustancia colocada en un cepillo para dientes, dicha sustancia se va a emplear para hacer una limpieza dental y de esta forma poder conservarla en buen estado y saludable.

Producto que, por su elaboración estructural, propósito y presentación, no están considerados como medicamentos y tampoco están dentro de la descripción como productos cosméticos. Estos son objetos autorizados por el Ministerio de Sanidad y Consumo, registrados como “Dentífrico” y con un número inscrito seguido de la palabra “DENT”.

El dentífrico puede encontrarse en todos los mercados en diversas presentaciones: en polvo para dientes, pasta dentífrica, en gel y líquido. Con el objetivo principal de limpiar y proteger las piezas dentales.

Estos objetivos son:

- ✓ Aumentar su función, removiendo la placa.
- ✓ Generar un mejor aliento a fresco.
- ✓ Deshacernos de aquellas manchas extrínsecas.
- ✓ Ofrecer una total higiene bucodental.

Ser un medio para los componentes terapéuticos en los tratamientos de toda afección bucodental, como: enfermedades periodontales, sarro, caries e hipersensibilidad dental.

#### 3.3.1. COMPONENTES DE UN DENTIFRICO

Deben estar compuestos por elementos o sustancias fundamentales como:

##### 3.3.1.1. Abrasivos

Material de consistencia sólida con la finalidad de limpiar y pulir mecánicamente los dientes. Dentro de los que más se utilizan están: el fosfato dicálcico, el carbonato cálcico, sílice y el pirofosfato cálcico. Estos son

utilizados en un porcentaje de 10 - 50%, y según la función de concentración, los dentífricos obtendrán niveles de abrasividad.

Este elemento de abrasividad se tiene que valorizar cuando nos referimos a un dentífrico ya que es una principal característica fisicoquímica. Calidad indicativa de los niveles de fuerza en fricción. Hay formas para valorizarla entre ellas tenemos el RDA (Radioactive Dentine Abrasion), el cual va a medir la corrosión de la dentina por medio del cepillado con dentífrico frente a una alusión:

- ✓ Abrasividad baja (RDA<80): son aquellos dentífricos para dentadura sensible y/o encías delicadas.
- ✓ Abrasividad media (RDA 80-100): son aquellos dentífricos comunes o habituales.
- ✓ Abrasividad alta (RDA 100-150): son aquellos dentífricos para evitar el sarro y blanqueadores.

### **3.3.1.2. Tensioactivos**

El elemento tensioactivo posee una utilidad doble. La 1ra utilidad es por su característica física. Reduce las tensiones superficiales en la sustancia en donde interactúa y de esta forma cuando actúa encima del depósito dentario, el dentífrico se disipa ya que se hace más soluble. La 2da utilidad se da por la actividad antimicrobiana.

Existen 3 formas de tensioactivos usuales en la limpieza bucodental:

- ✓ Aniónicos: laurilsulfato sódico, que tiene compatibilidad con fluoruros. También el laurilsarcosinato de sodio, que posee propiedad antibacteriana.
- ✓ Catiónicos: son aquellos que solo son usados en los colutorios que tienen una actividad antibacteriana.
- ✓ No iónicos: aquellos que también se usan solamente en colutorios.

### **3.3.1.3. Humectantes**

Estos tienen el propósito de que se mantenga y se conserve el líquido incorporado en el dentífrico, evitando que se endurezca al exponerlo al aire.

En la actualidad se usan: la glicerina, los hidrolizados de almidón, el sorbitol, el manitol, Lycasin, propilenglicol y polietilenglicol.

#### **3.3.1.4. Espesantes**

Los espesantes son los que van a estabilizar y estructurar el producto, estos van a evitar separar y/o precipitar los compuestos. Generalmente se usan productos q sean de origen vegetal y/o marítimo: como gel inorgánico (de sílice), también aquellos que son derivados de la celulosa (carboximetilcelulosa sódica), algunos alginatos, la goma de tragacanto, la goma xantana, la bentonita, carragenatos y los polímeros orgánicos sintéticos (el polivinilpirrolidona).

#### **3.3.1.5. Aditivos**

Aquí se van a hallar aquellos que son conservantes, tenemos: benzonato sódico, los parabenes, sorbato potásico y otros). Entre los aromatizadores tenemos: la esencia de menta, de fresa, de regaliz, de anís, entre otros). Y dentro de los endulcorantes tenemos: el xilitol, la sacarina sódica o también ciclamato).

#### **3.3.1.6. Componentes terapéuticos o activos**

Aquí se va a encontrar a los antisépticos, fluoruros, desinfectantes, los inhibidores, aquellos que son desensibilizantes en la calcificación.

Aquel componente terapéutico que estampa una fuerza al dentífrico para que sea más efectivo, se le debe mantener activo y con una biodisponibilidad en la formula. No nos alcanza que solo esté presente en el componente, sino que su actividad debe realizarse.

### **3.3.2. DENTÍFRICOS TERAPÉUTICOS**

Estos dentífricos son exclusivamente compuestos con una fórmula que realiza la acción de remineralizar sobre el esmalte del diente, deshace la placa dental, procede contra las enfermedades periodontales, la hipersensibilidad dental y halitosis.

### 3.3.2.1. Dentífricos remineralizadores

Se entiende que el dentífrico fluorado se emplea para un resultado de prevención del flúor que es dirigido de forma directa en la superficie dental ya emergido, donde va a potenciar la remineralización de un esmalte en descalcificación. Se ha proporcionado una clase específica en España de un dentífrico que abarque una medida o dosis de flúor mayor a 1.000 ppm. ADA (Asociación Dental Americana) enumeró una secuencia de acondicionamientos para la aprobación de dentífricos fluorados:

Primero debe existir una buena condición estable y biodisponible, en las que se debe encontrar el flúor.

Se debe hacer análisis y/o estudios al producto, de toxicidad en animales *in vivo*.

En junio del 2003 se dio una prolongación final, para los análisis de toxicidad en animales (*in vivo*) en la Unión Europea.

Dicho producto tiene que evidenciar de forma favorable en el tema de remineralizar y que baja la desmineralización.

El producto tiene que dar prueba de su efectividad antibacteriano y como procede sobre la placa bacteriana y su metabolismo.

Debe haber lo necesario en la tasa de liberación del agente.

En la mayor parte de los casos, el flúor en dentífricos ha tenido una concentración cerca de 1.000 ppm (0,2% de fluoruro sódico, 0,4% de fluoruro de estaño y 0,76% de monofluorurofosfato). Hubo algunos estudios efectuados sobre el tema y se llegó a la conclusión que con una tasa mayor de flúor en los dentífricos, presentaba una mejor disminución en el problema de caries.

Dentro de los componentes del flúor, los que más se utilizan en las preparaciones son:

-Fluoruro sódico. En una concentración alrededor del 0.5% se analizó que como coadyuvante interactúa con el nitrato potásico 5%, y también refuerza el esmalte y lo protege de las caries.

- ✓ Monofluorurofosfato de sodio.
- ✓ Fluoruro de estaño. Su uso es menor por ser inestable.
- ✓ Fluoruro de amina. Algunos análisis han demostrado que este componente posee acciones favorecedoras de fijar el flúor, obteniendo reducir la solubilidad del esmalte.
- ✓ -Fluoruro de fosfato di-básico de calcio. Experimentalmente ha habido resultados favorables.

### **3.3.3. DENTIFRICOS PARA LA PREVENCION DE LA ENFERMEDAD PERIODONTAL**

Al cepillarse los dientes con un buen cepillo y un buen dentífrico, aparte de utilizar el hilo dental, va a garantizar eficazmente un control preventivo de forma mecánica que no se forme la placa bacteriana, uno de los factores que está relacionado de forma directa con enfermedades periodontales como la periodontitis y la gingivitis. Los colutorios, conocidos como enjuagues bucales, van a actuar de forma adicional como un control químico. Dentro de los agentes terapéuticos eficientes, respecto a la prevención contra la placa bacteriana tenemos (18) (19) (20) (21) (22)

#### **3.3.3.1. Clorhexidina**

Se sabe que el gluconato de clorhexidina es uno de los agentes antimicrobianos que se utiliza de manera tópica en el enjuague bucal, para tratamientos de gingivitis, enfermedades periodontales y en el acondicionamiento de la piel de forma tópica antes de cualquier intervención quirúrgica, limpiar heridas y también tratar el acné vulgar. (23)

La clorhexidina dentro de su agente antibacteriano abarca a las bacterias Gram positivas como a las Gram negativas, también al virus HIV y uno que otros hongos, pero a mayores temperaturas este es esporicida. Sin embargo la povidona, el hexaclorofeno y la espuma de alcohol son inferiores a la clorhexidina y su actividad antiséptica, por ende se le considera un antiséptico tópico excelente por su actividad que persiste en la piel con el frecuente uso, un rápido efecto y menor absorción, sin embargo habido reacciones alérgicas que han sido asociadas a un tratamiento tópico de clorhexidina. (24) (25) (26)

#### 3.3.3.1.1. Mecanismo de acción:

El mecanismo de acción de la clorhexidina va a penetrar y desestabilizar en las bacterias sus membranas celulares, va a intervenir con el funcionamiento en la membrana y precipitar el citoplasma, reprimiendo el uso de oxígeno, lo que lleva a bajar los niveles de ATP y a una muerte celular. La clorhexidina en las bacterias Gram-Negativas daña la membrana externa, donde permite una liberación de enzimas periplasmáticas. La que no es afectada y/o destruida es la membrana interna, pero va a impedir que se absorba las moléculas pequeñas. (27). A una concentración menor la clorhexidina manifiesta un producto bacteriostático, pero a mayor concentración se vuelve bactericida. Hay microorganismos donde se observa que son más susceptibles a la clorhexidina: Los *Estafilococos*, los *Cándida albicans*, los *Streptococos*, *Salmonellas*, *Escherichia coli* y las bacterias anaeróbicas. Sin embargo, si hablamos de otras cepas como *Proteus*, *Klebsiella*, *Pseudomonas* y cocos Gram negativos nos van a manifestar que a la clorhexidina son menos susceptibles. Algunos análisis clínicos manifiestan que no existe un crecimiento relevante de alguna resistencia bacteriana, ni tampoco que se haya desarrollado alguna infección mientras se llevaba a cabo el tratamiento de plazo extendido con la clorhexidina.

#### 3.3.3.1.2. Colutorios:

Conocidos también como enjuagues bucales, estos son comercializados en frascos que tienen como tapa un vaso con una medida de 15 ml aproximadamente. Esta medida va hacer la dosificación que se tiene que tener en boca por un tiempo aproximado de 1 minuto.

Clorhexidina para aplicación tópica: En este caso se puede usar gasas o una torunda de algodón y colocarlo en la zona que se desea tratar.

#### 3.3.3.1.3. Contraindicaciones:

No se sabe si a través de la leche materna se excrete clorhexidina. Pero hubo un caso donde un infante de 2 años presentó bradicardia durante el uso de clorhexidina por parte de la madre encima de sus senos con el objeto de no presentar una mastitis. Sin embargo, los ataques de bradicardia

cesaron cuando dicho tratamiento lo descontinuo la madre. Algunas personas que son tratadas o utilizan colutorios de clorhexidina podrían presentar alguna alteración del sentido del gusto. Efecto que va ir bajando con el paso del tiempo y finalmente va a dispersarse de forma completa una vez que deje el tratamiento y/o su uso. También estos colutorios de clorhexidina pueden causar en dientes una decoloración y en la lengua en su parte dorsal una tinción, que podría ser en cualquier otra parte de la zona bucal. A la primera semana de tratarse se puede ver la coloración. Un aproximado del 50% de las personas tratadas con clorhexidina, a los 6 meses en la superficie dental, muestran una considerable coloración, pero es más notorio en aquellas personas que presentan una cantidad abundante de placa. Este inconveniente sobre la superficie dental, puede, puede ser eliminado en su gran parte a través de técnicas arbitrarias como la limpieza bucal. (28) (29) (30)

### 3.3.3.2. Doble zinc y arginina

Hay un nuevo Colgate Total 12 sacada al mercado por dicha empresa, donde utilizaron dos componentes distintos de zinc, conocido como “Doble Zinc”, estos son el Óxido de Zinc y el Citrato de Zinc.

Se sabe que el Citrato de Zinc es fuente biofactible de zinc que es soluble en agua. Esto quiere decir que el volumen corporal lo va utilizar de forma fácil en una rápida acción por ser un componente activo. El Citrato de Zinc es reconocido ya que el sarro en los dientes va hacer controlado por este. La biofactibilidad es una manera para que un componente pueda ser usado en el cuerpo de forma fácil y así efectuar alguna atribución prevista.

El óxido de zinc no es soluble en agua, sin embargo podría solubilizarse si la Arginina se encuentra presente y de esta forma se convertiría en biofactible. Por ende podría estimarse como algún tipo de “provisión” de zinc agregado.

Lo que la empresa hizo al lanzar la Nueva Colgate Total 12, es que dentro de sus nuevos componentes la arginina podría maximizar la estructura dual del zinc, volviendo soluble al óxido de zinc para convertirlo en biofactible, por ende va a mejorar en penetrar y retener la biopelícula y esto explicaría el cómo desestabilizaría las biopelículas de las bacterias.

### 3.3.3.2.1. Arginina

Es conocida como L-arginina que es primordial químico conocido como (aminoácido). Este se va a adquirir a raíz de una dieta que es fundamental para la masa corporal para obtener proteínas. En los alimentos que podemos encontrar la L-arginina son en la carne de aves, carne roja y elementos lácteos. Sin embargo, es algo que podemos obtener en algún laboratorio y utilizarlo de forma médica. (31)

Caries. Preliminarmente algunos análisis indican que el consumo de la menta sin azúcar, que dentro de sus componentes tiene complejo de arginina (CaviStat) va hacer que reduzca las caries molares en niños en un tiempo aproximado de un año, comparando de esta forma a las mentas sin azúcar que dentro de su composición no hay arginina.

Dientes sensibles. Preliminarmente un análisis indica que al utilizar un dentífrico que dentro de sus componentes tenga arginina, flúor y calcio va hacer que baje en los dientes su sensibilidad, siempre y cuando se utilice dos veces por día.

### 3.3.3.3. Estaño

El estaño va hacer un componente químico con la siguiente formulación  $\text{SnF}_2$ . Este componente es una sustancia sólida e incolora que se utiliza como un elemento en los dentífricos y por lo general pueden ser de un elevado precio a diferencia de aquellos que usan fluoruro de sodio. Lo que hace el fluoruro de estaño es transformar (calcio mineral apatita en flurapatita), lo que va a crear resistencia en el esmalte frente a la agresión bacteriana con ácido generado. En los dentífricos que tienen minerales de calcio, el fluoruro de sodio se va convirtiendo inefectivo con el paso del tiempo, por otro lado el fluoruro de estaño continúa siendo efectivo en el reforzamiento de esmalte. (33) (34)

Este también va a cuidar al esmalte de los dientes de la abrasión y erosión, por ende los va a proteger de agresiones frente a ácidos y va a prevenir que las bacterias se introduzcan al interior de los dientes, evadiendo de esta forma las caries. En el 2014 Hove y Cols señalaron que el fluoruro de estaño va a proteger a los dientes con mayor eficacia de la abrasión y erosión como

enjuague bucal, ya que indicaron que como pasta dental era menos eficaz. También en el 2014 Carvalho y Lussi señalaron que el dentífrico compuesto de fluoruro de estaño y quitosano combinándolo con los colutorios que poseen fluoruro de estaño, dan un mejor cuidado al esmalte contra agresiones de los ácidos. Todos los colutorios con fluoruro de estaño son más efectivos que los colutorios que poseen únicamente flúor con respecto a la prevención de abrasión y erosión en el esmalte dental, señalaron en el 2013 Rakhmatullina y Cols. (35)

La hipersensibilidad dental ha sido tratada de forma eficaz con fluoruro de estaño: Este ha sido una complicación para aquellos pacientes que lo sufren. Existen varias maneras para dar solución a esta complicación con su odontólogo en una consulta, una que mejor efectividad tiene es usar dentífricos que bajen el dolor al producirse en la temperatura bucal alguna alteración. Varios análisis señalan a los dentífricos que poseen fluoruro de estaño que tienen una efectividad de bajar la sensibilidad dental que muchos pacientes sufren y les llega a incomodar. En el 2013 Parkinson y Cols. han probado que el contenido de anhídrido de fluoruro dentro de una pasta experimental, tiene mayor eficacia que otros que poseen 1000 ppm en flúor en la desaparición de la hipersensibilidad dental, transcurriendo alrededor de 4 a 8 semanas (el uso que le daban las personas a estos dentífricos era dos veces al día). En el 2011 He y Cols. señalan que las pasta con fluoruro de estaño baja a un 7,2% con respecto a la sensibilidad, apenas con el 1er día de usarse, en 2 semanas de utilizarlo se logró un 28,2%.

La eficacia del fluoruro de estaño con respecto a la desaparición de la placa bacteriana: La desaparición y/o eliminación de este en los dientes, contribuye a la prevención de caries, porque para agredir el esmalte y causar caries, las bacterias requieren contactar en un tiempo prolongado. Aquellas pastas que poseen fluoruro de estaño tiene mayor efectividad que aquellos que poseen triclosán en disminuir la placa, señalaron en el 2013 Sharma y Cols. (36)

Manchas en dientes y fluoruro de estaño: muchos autores como Nehme y Cols en el 2013; West y Cols en el 2012. Señalaron que los colutorios y los dentífricos que poseen fluoruro de estaño, quizá podrían macular las piezas dentarias, sin embargo son maculas que desaparecen rápidamente con una

técnica de limpieza. Las ventajas que tienen estos productos, para la salud bucal no deberían ser condicionados, ya que las maculas están ubicadas en la superficie y en ocasiones no se divisan. Sin embargo puede limitarse respecto al tiempo de uso, aquellos colutorios que poseen clorhexidina, ya que estos solo deben utilizarse por 15 días a lo máximo.

### 3.4. BRACKETS

Se entiende como bracket a un aparato que por lo general se va a proyectar de forma horizontal en la cara externa del diente (cara vestibular), este es establecido para sostener a los auxiliares. Este aparato por uno de sus lados se encuentra abierto y es nombrado como slot.

En Brasil en la ciudad de Sao Paulo de Sorocaba, en 1980 nace una marca de brackets de marca Morelli Ortodontia, teniendo ya una experiencia mayor a 35 años. Esta industria se especializó en elaborar diferente tipos de productos para Ortodoncia, de una cartera mayor a 2.000 artículos, se ha producido una cantidad mayor a 20 millones de partes mensuales.

Cada bracket trae una canaleta que está ubicada horizontalmente, este se encuentra incorporado y es conocido como ya antes mencionado Slot, las medidas que este podría poseer es de 0.018” ó 0.022” en altura, este tendrá incluido indicaciones, para posicionar los dientes como torque vestíbulo palatino, con un ángulo mesio distal, rotación y también nos dará información sobre el ancho que tiene el bracket ya sea en tamaño estándar o mini, vemos también que posee de forma curva la base que será adaptada a cualquier cara dental donde será adherida y se agregará una malla que proporciona de forma mecánica la retención.

Por lo general los brackets llegan en blíster y con indicaciones distintas para cada una de las piezas dentarias requiriendo de la ideología que uno mismo utilice como es: MBT, Roth, Ricketts, etc. En la ideología Edgewise cada bracket lleva incorporado igual indicación para cada pieza donde el valor es 0°.

### 3.4.1. Clasificación:

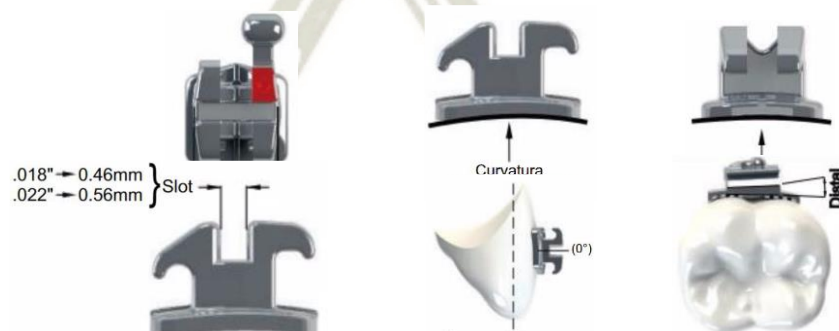
Se puede hacer una clasificación de brackets, dependiendo el material que se usa en sus componentes de fabricación como:

- a) Metálicos.
- b) Plásticos.
- c) Policarbonatos.
- d) Plásticos reforzados con fibra de vidrio.
- e) Poliuretano.
- f) Cerámicos.



**Figura N° 1: Miniature Twin Metal Brackets**

Fuente: 3M Unitek™



**Figura N° 2: Información incorporada en un bracket**

Fuente: Catálogo Morelli Ortodontia – Brasil



**Figura N° 3:** Kit de brackets metálico 01 caso prescripción Roth (gancho can./prés) – MORELLI, Código de referencia: 10.10.979, usado en la presente investigación.

Fuente: fotografía propia

#### 4. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS:

- 1) Dias AP, Paschoal MAB, Diniz RS, Lage LM, Gonçalves LM. **En Acción antimicrobiana del digluconato de clorhexidina en brackets metálicos autoligados y convencionales infectados con biofilm de *Streptococcus mutans* dicen:**

*Streptococcus mutans* juega un papel importante en el proceso criogénico, que es la infección oral asociada a biofilm más prevalente en el mundo, lo que lleva a un impacto negativo significativo en la calidad de vida de las personas. La acumulación de placa dental también ocurre en aparatos de ortodoncia debido al establecimiento de nuevos sitios de retención alrededor de los componentes (p. ej., bandas, alambres y brackets) modificando el pH del entorno oral, aumentando la colonización de *S. mutans* y favoreciendo la desmineralización del esmalte y las enfermedades orales de biofilm.

Las diversas características morfológicas de los brackets disponibles actualmente también pueden influir directamente en la formación y acumulación de biopelículas. Entre los dispositivos metálicos, los brackets de autoligado (SL) difieren en el uso de un clip metálico para retener el arco de ortodoncia de ligaduras elastoméricas utilizadas en brackets de ligadura convencional (CL). Algunos estudios muestran que los brackets SL son menos susceptibles a la colonización bacteriana debido a su forma y la ausencia de ligaduras metálicas o elastoméricas, que es capaz de promover mejor la higiene. A pesar de estos avances tecnológicos, el problema de la formación de biopelículas sobre los brackets persiste en la práctica diaria de ortodoncia.

Muchos estudios describen la eficacia de la eliminación mecánica de la biopelícula mediante el cepillado y el uso de hilo dental realizado por la limpieza individual o profesional. Sin embargo, el control químico debe llevarse a cabo cuando el control mecánico no se puede realizar correctamente. La literatura presenta numerosas sustancias antimicrobianas para el control químico terapéutico o profiláctico, que difieren en naturaleza química, mecanismo de acción, presentación clínica y eficacia.

Se ha demostrado que el digluconato de clorhexidina (CHX) es eficaz y se ha seleccionado como agente terapéutico químico estándar para ese propósito. El enjuague bucal es una solución que contiene gluconato de CHX al 0,12% cuyo ingrediente activo es hidrosoluble y se disocia rápidamente a pH fisiológico, liberando sustancia principal cargada positivamente. El mecanismo de acción está relacionado con su carga catiónica, que se une a las paredes celulares microbianas y otros complejos, alterando el equilibrio osmótico del organismo, lo que lleva a la muerte celular. CHX es un antiséptico utilizado contra microorganismos gram positivos, gramnegativos y algunas levaduras. Aunque hay cada vez más pruebas sobre la aplicación y el uso de CHX, hay pocos estudios que discutan su uso en diferentes diseños de brackets de ortodoncia y comparen la acción antimicrobiana química en las biopelículas cariogénicas, información útil para la comunidad de ortodoncia.

Por lo tanto, los objetivos de este estudio in vitro fueron investigar la viabilidad bacteriana de las biopelículas de *S. mutans* formadas en brackets CL y SL tratados con CHX al 0,12% y comparar su formación mediante análisis de microscopía de fluorescencia (FM).

## RESULTADOS

Hubo diferencias significativas en la formación de biofilm de los brackets, ya que CL se colonizó en gran medida en comparación con SL, lo que se observó mediante el recuento de unidades formadoras de colonias ( $P < 0.05$ ) y las imágenes de microscopía. Se encontró una reducción significativa en la viabilidad de *S. mutans* en ambos brackets tratados con CHX en comparación con PBS ( $P < 0.05$ )

*Es importante porque demuestra que al no poder realizarse un correcto control mecánico, debe llevarse a cabo un control químico, seleccionando CHX al 0.12% como agente terapéutico, para investigar la viabilidad*

*bacteriana de las biopelículas de S. mutans formadas en brackets y de esta forma mejorar la salud bucal.*

- 2) **Leonard Euler Andrade Gomes do Nascimento, Margareth María Gomes de Souza, Angela Rita Pontes Azevedo, y Lucianne Cople Maia en ¿Están los brackets de autoligado relacionados con una menor formación de colonias de S. mutans? Una revisión sistemática dicen:**

El aumento de la microbiota oral de *S. mutans* y *Lactobacillus* se asocia con el inicio de la desmineralización dental y la enfermedad periodontal, especialmente en pacientes de ortodoncia que presentan un mayor riesgo de colonización por estos microorganismos. Parece que el principal factor detrás del aumento en la acumulación de la placa dental y la respuesta inflamatoria es la aparición de nuevas ubicaciones de retención alrededor de los componentes del aparato de ortodoncia fijo. Los dispositivos utilizados en los aparatos de ortodoncia (bandas, alambres, ligaduras o brackets) pueden promover cambios en el entorno oral, como el pH, la cantidad de *S. mutans*, biofilm y descalcificación del esmalte. Las características clínicas y las propiedades físicas de los tipos de brackets son muy diferentes, y, por lo tanto, pueden influir directamente en la cantidad de adhesión de biopelículas y, en consecuencia, la gingivitis. Las características de la superficie de los dientes y la encía influyen en la formación espontánea de placa, no solo en cantidad, sino también en calidad. La composición de la saliva y la tasa de secreción también influyen en la formación de placa.

Los brackets convencionales (C) están asociados con el uso de ligaduras elastoméricas o de acero inoxidable para mantener el alambre de ortodoncia dentro de la ranura. En ortodoncia, el término autoligado (SL) se refiere a brackets de ortodoncia que tienen su propio mecanismo de apertura y cierre la ranura y no requiera ninguna ligadura metálica o elastomérica como método para la ligadura de alambre. Todos estos métodos tienen ventajas y desventajas, pero en relación con la retención de biopelículas, la literatura sugiere que es mayor con las ligaduras elastoméricas. . El tratamiento de ortodoncia con brackets en C generalmente presenta algunos cambios periodontales como efectos secundarios causados por la dificultad en la higiene periodontal y también por una mayor acumulación y alteración cualitativa de la placa. Así, para mejorar la deficiencia de Los sistemas de brackets convencionales, SL se desarrollaron de manera que, según los fabricantes y

algunos estudios, permitan una mejor higiene. Afirman que los brackets SL son menos susceptibles a la colonización bacteriana debido a su forma y ausencia de ligaduras elastoméricas y metálicas. Sin embargo, es cuestionable si la adhesión de microorganismos y el desarrollo de biopelículas se reducen mediante la eliminación de ligaduras de brackets convencionales y con el uso del mecanismo de apertura y cierre de los sistemas SL. Incluso con los cambios en los tipos de brackets modernos, el problema de la acumulación de placa alrededor de los brackets sigue siendo persistente en la práctica diaria de ortodoncia.

A lo largo de los años, muchas publicaciones han informado resultados diferentes sobre la adhesión de microorganismos y el desarrollo de biopelículas para los brackets C y SL. La adhesión de la biopelícula en los brackets se mide mediante diferentes sistemas, lo que dificulta la evaluación de la calidad científica. Por lo tanto, se propuso verificar, a través de una revisión sistemática, si el diseño del soporte (convencional o autoligado) influye en la adhesión y la formación de colonias de *S. mutans*. Además, la solidez metodológica de los estudios incluidos en la revisión se evaluó en términos de calidad.

## RESULTADOS

La estrategia de búsqueda resultó en 1,401 artículos. La clasificación de relevancia científica reveló la alta calidad de los 6 artículos elegibles cuyos resultados no fueron unánimes al informar no solo la influencia del diseño de los brackets (convencionales o autoligados) sobre la adhesión y la formación de colonias de *S. mutans*, sino También que otros factores como la calidad del tipo de soporte, el nivel de higiene bucal individual, la unión y la edad pueden tener una mayor influencia. El análisis estadístico no fue factible debido al diseño metodológico heterogéneo.

*El artículo es importante porque el problema de la acumulación de placa en brackets sigue siendo persistente en la práctica diaria de ortodoncia y no hay evidencia de una posible influencia del diseño de los brackets (convencionales o autoligados) sobre la formación de colonias y la adhesión de S. mutans.*

**3) Mauricio de Almeida Cardoso, Patrícia Pinto Saraiva, Liliana Vila Maltagliati, Fernando Kleinübing Rhoden, Carla Cristina Alvarenga Costa, David Normando, Leopoldino Capelozza Filho en Alteraciones en la acumulación de placa e inflamación gingival promovidas por el tratamiento con brackets autoligantes y ortodónticos convencionales dice:**

En un estudio realizado por Pellegrini, con el objetivo de evaluar la acumulación de placa bacteriana en brackets autoligantes y convencionales, los autores concluyeron que los brackets autoligados activos tienen menos probabilidades de acumular placa dental en comparación con los brackets convencionales. Sin embargo, se especula que los brackets activos autoligados permiten una mejor higiene, ya que no tienen cerraduras ni clips que cierren completamente la ranura del bracket y formen una cuarta pared (bucal) similar a los tubos molares. Los soportes pasivos, por otro lado, presentan una pared bucal y, por esta razón, podrían causar la acumulación de placa dentro de la ranura del soporte.

No hay informes de diferencias significativas en el número de bacterias encontradas en brackets autoligados, en comparación con los convencionales atados con ligaduras elastoméricas, ya sea en metal o brackets estéticos.

Según el tipo de corchetes utilizados, se encontraron diferentes tendencias microbianas en un estudio realizado por los autores, recolectaron muestras de saliva de 60 pacientes, divididas en tres grupos de 20 pacientes cada uno (grupo de control autoligado, convencional y no tratado) para evaluar *Lactobacillus spp* y *S. mutans*. El surtido de las diferentes especies de bacterias cambia con el tiempo durante el tratamiento de ortodoncia, y parece mostrar diferentes tendencias, según el tipo de dispositivo de ortodoncia. En consecuencia, parece indicado un monitoreo microbiano periódico con pruebas de bacterias en el consultorio.

Todas las consideraciones antes mencionadas, junto con los diferentes resultados encontrados en los estudios citados anteriormente y la tendencia creciente hacia el uso de brackets de autoligado, parecen justificar el presente estudio, cuyo objetivo es evaluar comparativamente la respuesta periodontal (índice de placa visible, índice de sangrado gingival y nivel de inserción clínica) cuando el tratamiento de ortodoncia se realiza con brackets autoligantes y convencionales.

*Este artículo es importante porque al evaluar la acumulación de placa en diferentes tipos de brackets sugiere reconocer de forma comparativa cual es más apto para una mejor higiene, frente a bacterias como *Lactobacillus spp* y *S. mutans* y poder evaluar la respuesta periodontal frente a un tratamiento de ortodoncia.*

**4) Salehi P., Momeni Danaie en Comparación de los efectos antibacterianos del enjuague bucal de persica con clorhexidina sobre *S.mutans* en pacientes ortodóncicos dicen:**

El enjuague bucal de clorhexidina ha mostrado los efectos antimicrobianos más altos en pacientes ortodóncicos, sin embargo, algunas complicaciones han limitado su uso generalizado. El objetivo de este estudio fue comparar los efectos antimicrobianos del enjuague bucal Persica con clorhexidina en pacientes con ortodoncia fija.

Sesenta pacientes (13-18 años) en tratamiento ortodóncico fijo, con salud bucal deseable, se dividieron aleatoriamente en tres grupos iguales de control, clorhexidina y persica. Los pacientes fueron educados para usar adecuadamente estos enjuagues bucales. Se pidió al grupo de control que se lavara la boca con agua dos veces al día. Los números de colonias de *S. mutans* disponibles en los anillos elásticos alrededor de las dos bases de soporte se determinaron en medios de cultivo antes e inmediatamente después de una sola aplicación de agua o enjuagues bucales y también después de su uso diario durante tres semanas. El número de colonias bacterianas luego se compararon en estos tres graps.

El uso de persica resultó en una reducción significativa ( $p < 0,001$ ) en el número de colonias de *S. mutans*, aunque no fue tan potente como la clorhexidina. El trece y el cuarenta por ciento de los pacientes que utilizaron el enjuague bucal de Persica experimentaron una decoloración dental y cambios en el sabor respectivamente. Las cifras correspondientes a la clorhexidina fueron 86% y 73% respectivamente.

La reducción significativa de las colonias de *S. mutans* por parte de Persica, así como sus menores efectos de decoloración de los dientes y su sabor desagradable en relación con la clorhexidina, podrían dar crédito al uso de compuestos herbarios complementarios en pacientes de ortodoncia.

*Este artículo es importante porque evalúa antisépticos con diferentes efectos en pacientes adolescentes con ortodoncia fija frente a los *S.mutans**

*y la reducción significativa de las colonias de los mismos de forma comparativa.*

- 5) **Nehme M, Mason S, Hughes N, Targett D, Parkinson C, Tyson-Johnson D, Kennedy L, Milleman J.** En Un estudio clínico aleatorizado que investiga el perfil de tinción de un dentífrico experimental con fluoruro estannoso dice:

El objetivo principal de este estudio fue investigar el perfil de tinción de un dentífrico de prueba experimental que contenía 0.454% p / p de fluoruro estannoso en comparación con el de un dentífrico de control comercializado que contenía 0.76% p / p de monofluorofosfato de sodio (Colgate Cavity Protection) después de regular y repetir uso, con cepillado dos veces al día durante 8 semanas. Como objetivo exploratorio, el perfil de tinción del dentífrico de prueba se comparó con el de un dentífrico comparador comercializado que contenía 0.454% p / p de fluoruro estannoso (Crest Pro-Health - Clean Mint).

#### **RESULTADOS**

No hubo diferencias estadísticamente significativas en la acumulación de manchas dentales entre el dentífrico de prueba que contenía 0.454% p / p de fluoruro estannoso y un dentífrico de control comercializado (Protección de la cavidad de Colgate), después de 4 y 8 semanas de cepillado dos veces al día, en términos de área LSI x intensidad, área LSI o puntajes de intensidad LSI. El análisis exploratorio indicó que el dentífrico comercializado con fluoruro estannoso (Crest Pro-Health) exhibió más acumulación de manchas dentales a las 4 y / u 8 semanas en comparación con los otros dos dentífricos del estudio. Sin embargo, el análisis post-hoc reveló un desequilibrio en los niveles de tinción de referencia de LSI entre los grupos de tratamiento, con niveles de tinción más altos en el grupo de comparación comercializado, lo que dificultaba sacar conclusiones sólidas de los datos exploratorios. No se consideró que este desequilibrio afectara los otros análisis del estudio. Los tratamientos del estudio fueron bien tolerados.

*El artículo es importante porque investiga el perfil de tinción de un dentífrico de prueba experimental en comparación con el de un dentífrico de control comercializado.*

6) **Jinzhi He, Geelsu Hwang, Yuan Liu, Lizeng Gao, LaTonya Kilpatrick-Liverman, Peter Santarpia, Xuedong Zhou y Hyun Koo en La L-arginina modifica la matriz de exopolisacárido y frustra el crecimiento de *Streptococcus mutans* dentro de las biopelículas orales de especies mixtas dicen:**

La L-Arginina, un aminoácido ubicuo en la saliva humana, sirve como sustrato para la producción de álcali por las bacterias arginolíticas. Recientemente, se ha demostrado que la L-arginina exógena mejora el potencial alcalinogénico de la biopelícula oral y desestabiliza su comunidad microbiana, lo que podría ayudar a controlar la caries dental. Sin embargo, la exposición a la L-arginina puede causar cambios adicionales en el medio del biofilm cuando las bacterias crecen en condiciones cariogénicas. Aquí, investigamos cómo la L-arginina exógena modula el desarrollo de biopelículas utilizando un modelo de especies mixtas que contiene bacterias cariogénicas (*Streptococcus mutans*) y arginolíticas (*Streptococcus gordonii*) en presencia de sacarosa. Observamos que la exposición al 1,5% (peso / volumen) de L-arginina (también una concentración clínicamente efectiva) suprimió la proliferación de *S. mutans*, favoreció el dominio de *S. gordonii* y mantuvo el crecimiento de *Actinomyces naeslundii* dentro de las biopelículas (versus el control del vehículo). Paralelamente, los tratamientos tópicos con L-arginina redujeron sustancialmente las cantidades de exopolisacáridos insolubles (EPS) en > 3 veces, lo que alteró significativamente la arquitectura tridimensional (3D) de la biopelícula. Curiosamente, la L-arginina reprimió los genes de *S. mutans* asociados con la producción insoluble de EPS (gtfB) y bacteriocina (SMU.150), mientras que la expresión de spxB (producción de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) por *S. gordonii* aumentó bruscamente durante el desarrollo de la biopelícula, lo que resultó en niveles más altos de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en biofilms tratados con arginina. Estas modificaciones resultaron en una matriz EPS marcadamente defectuosa y áreas desprovistas de cualquier grupo bacteriano (microcolonias) en la superficie apatítica, mientras que los valores de pH in situ en la interfaz biofilm-apatita fueron casi una unidad más alta en biofilms tratados con arginina (en comparación con el vehículo control). Nuestros datos revelan nuevas propiedades biológicas de la L-arginina que impactan el ensamblaje de la matriz de biopelículas y las interacciones microbianas dinámicas asociadas con el desarrollo de biopelículas patógenas, lo que indica la potencia multiacción de este prometedor disruptor de biopelículas.

**RESULTADOS:**

La exposición tópica a L-Arginina causa cambios microbianos que impiden el crecimiento de *S. mutans* y favorecen la supervivencia de *S. gordonii*.

Primero evaluamos la influencia de la L-arginina en la dinámica de los cambios de la población microbiana dentro de las biopelículas. Se probaron tres concentraciones (0,75%, 1,5% y 3%), la introducción de L-arginina causó cambios dramáticos en el número y la proporción de poblaciones microbianas viables (versus control del vehículo). En las biopelículas tratadas con vehículo, *S. mutans* fue la especie dominante a las 29 h y mantuvo su dominio hasta el punto final (115 h), de acuerdo con un estudio reciente in vivo que muestra que *S. mutans* supera a *S. gordonii* en un modelo de caries de roedores (39) *S. mutans* se consideró la especie dominante en función de su mayor proporción de células viables en relación con otras. Paralelamente, la población viable de *S. gordonii* disminuyó, mientras que *A. naeslundii* fue indetectable después de 67 h de desarrollo de biopelículas.

En contraste, la exposición al 1.5% o 3% de L-arginina desplazó a las poblaciones microbianas del dominio de *S. mutans* (a las 29 h) a la biopelícula dominada por *S. gordonii* entre 53 h y 67 h, que también se caracterizaron por niveles detectables de *A. naeslundii* durante todo el período experimental. Aunque el recuento total de UFC en las biopelículas tratadas con L-arginina al 1,5% parece similar a las 53 h (ya que los valores están en la escala logarítmica), las proporciones de células viables de *S. mutans* y *S. gordonii* comienzan a cambiar en este momento, lo que se hace más evidente a las 67 h. Esta observación indica que la L-arginina requiere algo de tiempo para ejercer sus efectos (al menos en parte a través del metabolismo de las bacterias arginolíticas, por ejemplo, *S. gordonii*) y, por lo tanto, afecta la composición microbiana. Además, la proporción de población de células viables de *S. mutans* disminuyó bruscamente en las biopelículas tratadas con L-arginina, aunque esta bacteria pudo sobrevivir con el tiempo; El 0,75% de L-arginina mostró efectos limitados sobre la composición microbiana en comparación con el control del vehículo o concentraciones más altas de L-arginina. Curiosamente, observamos una caída general en el número total de células entre 53 h y 67 h, particularmente en el grupo de control del vehículo. Las razones exactas no están claras, pero es posible que parte de la biopelícula se desprenda debido al aumento de la acumulación de biomasa, seguido de un nuevo crecimiento después de este punto de tiempo.

Claramente, la L-arginina al 1.5% o 3% (a pesar de exposiciones tópicas breves) es capaz de inducir cambios importantes en las poblaciones y proporciones microbianas viables a pesar de la presencia de sacarosa (un estímulo cariogénico), promoviendo la transición de un virulento (niveles altos de *S. mutans* y un pequeño número de *S. gordonii*) a una biopelícula potencialmente menos cariogénica (dominada por *S. gordonii*). La población total de células bacterianas viables en la biopelícula no se vio afectada por los tratamientos con L-arginina.

*Este artículo es importante ya que se investiga cómo la L-arginina exógena modula el desarrollo de biopelículas al utilizar un modelo de especies mixtas que contiene bacterias cariogénicas.*

**7) Huang X, Zhang K, Deng M, Exterkate RAM, Liu C, Zhou X, Cheng L, Ten Cate JM. Efecto de la arginina sobre el crecimiento y la formación de biopelículas de bacterias orales dicen:**

La producción de álcali a través del sistema de arginina desiminasa (ADS) de bacterias orales juega un papel importante en la ecología oral, la homeostasis del pH y la inhibición de la caries dental. La actividad de ADS en la placa dental varía mucho entre los individuos, lo que puede afectar profundamente su susceptibilidad a la caries.

**MÉTODOS Y RESULTADOS:**

Las biopelículas dentales polimicrobianas derivadas de la saliva se formaron en un modelo de biofilm de unión activa de alto rendimiento y se demostró que la l-arginina (Arg) reduce los recuentos de unidades formadoras de colonias (UFC) de tales biopelículas cultivadas durante varios períodos o biopelículas derivadas de la saliva de los sujetos. Con diferente estado de caries. Arg apenas alteró el crecimiento bacteriano de *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus*, *Streptococcus sanguinis* y *Streptococcus gordonii* en medio BHI, pero solo inhibió la formación de biopelículas de *S. mutans*. El microscopio electrónico de barrido (SEM) mostró que las biopelículas de *S. mutans* albergaban menos células cultivadas con Arg que sin Arg, incluso en la fase inicial de 2h y 8h. Las imágenes de microscopio confocal de escaneo láser (CLSM) de biopelículas polimicrobianas dentales y de *S. mutans* revelaron que las biopelículas cultivadas con Arg tenían relaciones de exopolisacárido (EPS) / bacterias más bajas que aquellas sin Arg (P = 0.004, 0.002,

respectivamente). Arg podría reducir significativamente la producción de EPS insoluble en agua en biopelículas de *S. mutans* ( $P < 0.001$ ); sin embargo, la PCR cuantitativa en tiempo real (qRT-PCR) no mostró una influencia significativa en la expresión génica de *gtfB*, *gtfC* o *gtfD* ( $P = 0,32, 0,06, 0,44$  respectivamente).

Arg podría reducir la biomasa de las biopelículas dentales polimicrobianas y las biopelículas de *S. mutans*, lo que puede deberse al impacto de Arg en el EPS insoluble en agua. Teniendo en cuenta la contribución a la homeostasis del pH en las biopelículas dentales, Arg puede servir como un agente importante para mantener sanas las biopelículas orales y así prevenir la caries dental.

*El artículo es importante porque Investiga el efecto de la arginina sobre el crecimiento y la formación de biopelículas de bacterias orales.*

**8) Michael T. Dinwiddie, Paul D. Terry, y Jiangan Chen en Pruebas recientes sobre el triclosán y el riesgo de cáncer dicen:**

El triclosán es un antibacteriano de amplio espectro comúnmente utilizado en cosméticos, dentífricos y otros productos de consumo. El uso generalizado del compuesto en productos de consumo y su detección en la leche materna, la orina y el suero han generado preocupaciones con respecto a su posible asociación con varios resultados de salud humana. La evidencia reciente sugiere que el triclosán puede desempeñar un papel en el desarrollo del cáncer, tal vez a través de su estrogenicidad o capacidad para inhibir la síntesis de ácidos grasos. Nuestros objetivos aquí son revisar los estudios de los niveles de exposición humana, evaluar los resultados de los estudios que examinan los efectos del triclosán en el desarrollo del cáncer y sugerir posibles direcciones para futuras investigaciones.

## **Resultados**

Medición de triclosán y estimaciones de exposición humana. La exposición humana al triclosán se produce principalmente mediante el uso de productos para el cuidado personal, como pastas dentales, desodorantes y jabones. El uso de estos productos, que típicamente contienen de 0.1 a 0.3% del compuesto, resulta en la absorción a través de la mucosa del tracto gastrointestinal y la boca, y a través de la piel. Después de la absorción, el triclosán parece no ser persistente, ya que el triclosán libre y sus conjugados se eliminan rápidamente en 24 horas. Sin embargo, varios estudios han encontrado triclosán en orina, suero y leche materna. Calafat y col. midieron un

amplio rango (2.4–3,790  $\mu\text{g} / \text{L}$ ) de triclosán en el 74.6% de 2,517 muestras de orina obtenidas de NHANES 2003–2004. Además, los niveles de triclosán en la leche materna pueden incrementarse con el uso cosmético de las axilas, que presenta una ruta dérmica directa de exposición al tejido epitelial subyacente. Allmyr y col. (2006) observaron que las mujeres suecas que usan productos de cuidado personal que contienen triclosán tienden a tener concentraciones más altas en leche y suero que las mujeres que usan productos de cuidado personal similares que presumiblemente no contienen triclosán. Estos hallazgos sugieren la posibilidad de que la carga corporal pueda verse influenciada por el uso individual de productos que contienen triclosán. Un estudio de exposición humana descubrió que las concentraciones séricas eran hasta dos veces más altas en Australia que en Suecia, donde se desaconseja el uso de triclosán por parte de los consumidores. Por lo tanto, las concentraciones más altas detectadas en China, los EE. UU. Y Australia puede deberse a diferencias geográficas en el uso de productos que contienen triclosán. La detección de triclosán en mujeres que no informaron el uso de productos de consumo que contienen triclosán sugiere una exposición de fondo a través de otras vías desconocidas. Por ejemplo, se desconoce en qué medida la exposición a los medios acuáticos (aguas superficiales, agua potable) contribuye a las concentraciones de triclosán en el cuerpo humano. Sin embargo, la exposición al triclosán es generalizada y, a pesar de su falta de persistencia, el uso regular de productos que contienen triclosán parece contribuir a las concentraciones detectadas en humanos.

*Este artículo es importante para tener conocimiento del porque el triclosán ha sido retirado del mercado cosmético ya que diversos estudios han demostrado que puede tener vinculación con el cáncer, problemas de tiroides y contribuye a la resistencia bacteriana a los antibióticos.*

## 5. HIPOTESIS

### 5.1. HIPÓTESIS GENERAL

- ✓ Dado que la presencia de brackets en el tratamiento ortodoncico favorece la acumulación de biofilm, sobre todo la frecuente presencia de *S.mutans* y el uso frecuente de diferentes dentífricos para su inhibición.
- ✓ Es probable que haya una disminución en la formación del *S.mutans* al utilizar Colgate Total 12, Oral B Pro-Salud o Perio-Aid en Gel.





## 1. TECNICAS E INSTRUMENTOS

### 1.1. Técnica:

#### 1.1.1. Precisión de la técnica

La técnica a escoger es la Observación Clínica

#### 1.1.2. Esquematización

Variables	Técnicas	Procedimiento
FORMACION DE BIOFILM DE <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i> .	OBSERVACION EPERIMENTAL MICROBIOLOGICA.	LA MEDICION DEL PESO SECO DEL <i>S. MUTANS</i> .

#### 1.1.3. PROCEDIMIENTO O DESCRIPCION DE LA TECNICA

Se inició en el mes de julio, pidiendo la autorización de la Coordinación del Laboratorio de la Universidad Católica de Santa María para poder hacer recolección de datos. Se procedió con la adquisición de 1 kit – 1 caso (20 un) de brackets morelli ortodontia con prescripción Roth (gancho can. /prés) con código de referencia 10.10.979.

La metodología que se usó en este estudio fue el peso seco del *S.mutans*. Se inició en el laboratorio con el peso de cada uno de los brackets 1x1 en la báscula de precisión obteniendo un peso inicial, una vez rotulado cada uno de ellos se colocaron en la autoclave para su esterilización correspondiente. Para la activación de los *S.mutans* liofilizados con número de lote 266-28 que fueron pedidos a GenLab del Perú S.A.C. se colocó caldo (BHI) 3 mL y se dejó en la incubadora por dos días a 37°C, pasado este tiempo se realizó la prueba de coloración de Gram para comprobar en el microscopio que se encuentre con *S.mutans.*, luego se hizo el cultivo en placa de agar (Müller-Hinton) por 24 hrs a 37°C en la incubadora.

Se prosiguió con la preparación del caldo experimental (Brain Heart Infusion Broth) utilizando una cantidad de 250 mL y después verterlos en 20 tubos de

ensayo en cantidad de 5 ml c/u utilizando una pipeta volumétrica de 1mL, estos 20 tubos fueron esterilizados en la autoclave a 121°C por 20 min. Luego de este tiempo se inocularon con *S.mutans* en una concentración equivalente a ( $10^8$  UFC/ml) según la escala de MacFarland 0.5.

Con la suspensión bacteriana lista, se procedió a separar 4 grupos constituidos de 5 brackets cada grupo, donde el 1er grupo no pasaría por la acción mecánica del cepillado, mientras que el 2do fue cepillado por el dentífrico Perio-Aid en Gel (clorhexidina al 0.12%), el 3ero fue cepillado por Colgate Total 12 (Zinc-Arginina) y el 4to fue cepillado con el dentífrico Oral B Pro-Salud (Fluoruro de Estaño). Los 4 grupos de brackets pasaron por un enjuague de 5 segundos en agua destilada c/u e inmediatamente después de cada proceso de enjuague se colocó un bracket en la suspensión bacteriana que se encontraba en cada tubo de ensayo. (Los cepillos utilizados para la acción mecánica de cepillado fueron independientes por cada grupo).

Se dejó los 20 tubos de ensayo con los brackets en la incubadora, por 24hrs, luego de este tiempo se observó y se anotó en una ficha observacional lo siguiente:

FICHA OBSERVACIONAL	
GRUPO:	
1.- Brackets + Perio-Aid en Gel + Cepillado	<input type="checkbox"/>
2.- Brackets + Colgate Total 12 + Cepillado	<input type="checkbox"/>
3.- Brackets + Oral B Pro-Salud + Cepillado	<input type="checkbox"/>
4.- Brackets sin Dentífrico sin Cepillado	<input type="checkbox"/>
CRECIMIENTO: Presenta Turbidez	
• SI	<input type="checkbox"/>
• NO	<input type="checkbox"/>
Peso Inicial:	
Peso Final:	
Peso seco en Biofilm:	

-El grupo del bracket al que corresponde y si hubo o no la acción mecánica del cepillado.

-Si hubo crecimiento de *S.mutans* en el tubo, determinada por turbidez.

-La medición del peso en gramos.

Se procedió a sacar cada bracket y se colocó en placas Petri con papel filtro (rotulado cada placa con el dentífrico que había sido cepillado) y se dejó en la estufa por 24 horas más, con el objetivo de conseguir un secado completo. Pasando el tiempo se procedió a pesar cada uno de los brackets en la báscula de precisión para obtener los resultados, restando el peso final menos el peso inicial, para determinar el peso seco de biofilm de *S.mutans*.

## 1.2. INSTRUMENTOS

### 1.2.1. Instrumento Documental

Se utilizó una ficha observacional, para recoger información de la variable respuesta.

### 1.2.2. Instrumentos Mecánicos

- ✓ Laboratorio.
- ✓ Brackets Morelli.
- ✓ Caldos de Cultivo.

- ✓ Placas Petri.
- ✓ Cepillos Dentales.
- ✓ Guantes.
- ✓ Barbijo.
- ✓ Dentífricos (Perio-Aid, Colgate12, Oral B).
- ✓ Báscula de Precisión.
- ✓ Agua Destilada.
- ✓ Envases de vidrio Pequeños.
- ✓ Microscopio.
- ✓ Tubos de ensayo.
- ✓ Pipeta

### 1.3. CAMPO DE VERIFICACION

#### 1.3.1. Ubicación Espacial

- ✓ Laboratorio de la Universidad Católica de Santa María

#### 1.3.2. Ubicación Temporal

- ✓ Este proyecto se realizará en el año 2019

### 1.4. UNIDADES DE ESTUDIO

Las unidades de estudio para poder realizar este proyecto son 20 brackets ortodónticos de marca morelli infestado por *S. mutans*.

#### 1.4.1. Población

$$n = (Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 * (p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)) / (p_1 - p_2)^2$$

\*Según el estudio epidemiológico del MINSA (2001) para caries, el 90.4% de peruanos poseen caries. <sup>(37)</sup>

#### 1.4.2. Muestra

Se utilizaron 5 brackets por grupo, siendo un total de 4 grupos.

#### 1.4.3. CRITERIOS DE INCLUSION

- Brackets de marca Morelli. (Premolar a Premolar)
- Deben ser nuevos.
- Cepas ATCC

#### 1.4.4. CRITERIOS DE EXCLUSION

- Brackets que tengan algún desperfecto.
- Brackets que no sean nuevos.

### 1.5. ESTRATEGIAS DE RECOLECCION

#### 1.5.1. ORGANIZACIÓN

Autorización de la Coordinación del Laboratorio de la Universidad Católica de Santa María para poder hacer recolección de datos.

#### 1.5.2. RECURSOS

##### 1.5.2.1. RECURSOS HUMANOS

- **Investigador:** Stephany Karem Olivera Aguilar
- **Asesor:** Dr. Gustavo Obando Pereda.

##### 1.5.2.2. RECURSOS FISICOS

- - Laboratorio de la Universidad Católica de Santa María

##### 1.5.2.3. RECURSOS ECONOMICOS

El presupuesto para la investigación será AUTOFINANCIADO



## **CAPITULO III RESULTADOS**

**CUADRO N° 1:  
FORMACION DE BIOFILM DE *S. MUTANS* DEPUES DEL TRATAMIENTO  
CON DENTIFRICOS EN BRACKETS**

	Sin Tratamiento	Colgate	PerioAid	OralB
<b>n</b>	5	5	5	5
<b>Media</b>	0.000140	0.000125	0.000040	0.000125
<b>DE</b>	0.00005477	0.00005000	0.00005477	0.00005000
<b>ED</b>	0.00002449	0.00002500	0.00002449	0.00002500
<b>Mediana</b>	0.0001	0.0001	0	0.0001
<b>P</b>	0.947			

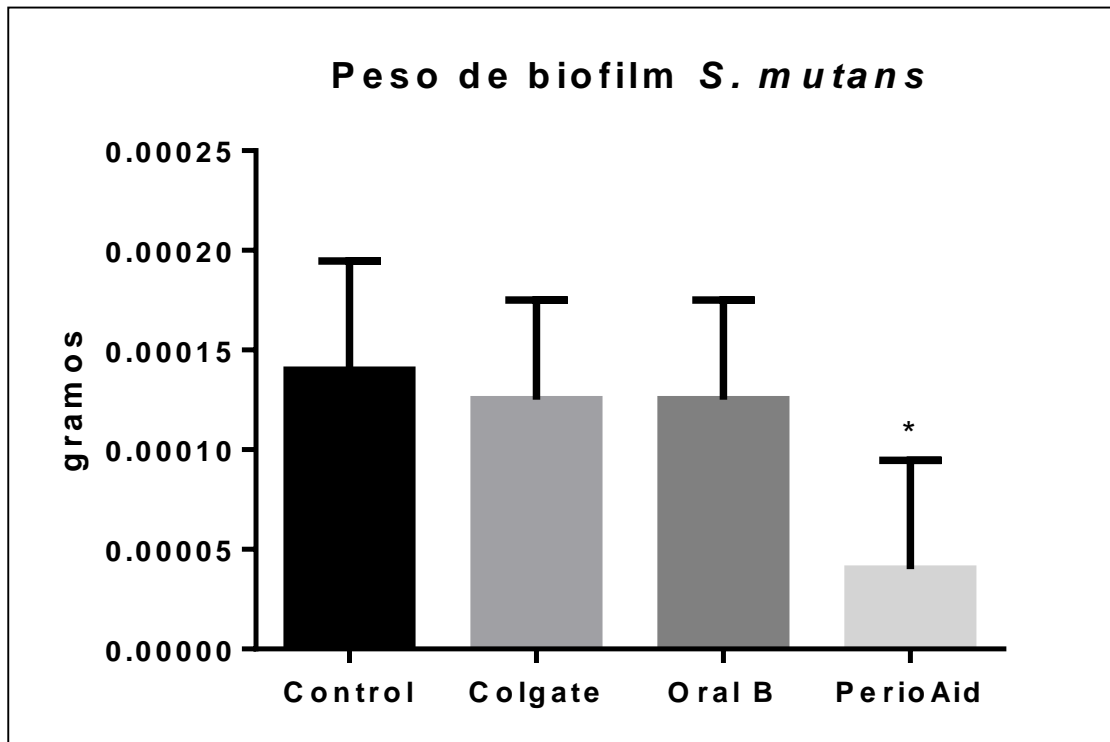
**Fuente:** Matriz De Datos – Elaboración Propia

**INTERPRETACIÓN:**

Según la prueba estadística de Anova de un factor, el grupo no presenta diferencia estadística  $p = 0.947$ .

**GRÁFICO 1:**

**FORMACION DE BIOFILM DE *S. MUTANS* DEPUES DEL TRATAMIENTO CON DENTIFRICOS PERIO-AID (CLORHEXIDINA), ORAL B PRO-SALUD (FLUORURO DE ESTAÑO) Y COLGATE TOTAL 12 (ARGININA-ZINC)**



Fuente: Matriz De Datos – Elaboración Propia

**INTERPRETACIÓN:**

En el siguiente gráfico se observa que la clorhexidina obtuvo una mayor inhibición en el crecimiento de *S. mutans* en comparación a los otros dentífricos y al control  $p < 0.05$ .

**CUADRO N° 2:**  
**FORMACION DE BIOFILM DE *S. MUTANS* DEPUES DEL TRATAMIENTO  
CON DENTIFRICOS, PERIO-AID EN GEL (CLORHEXIDINA) Y ORAL B PRO-  
SALUD (FLUORURO DE ESTAÑO)**

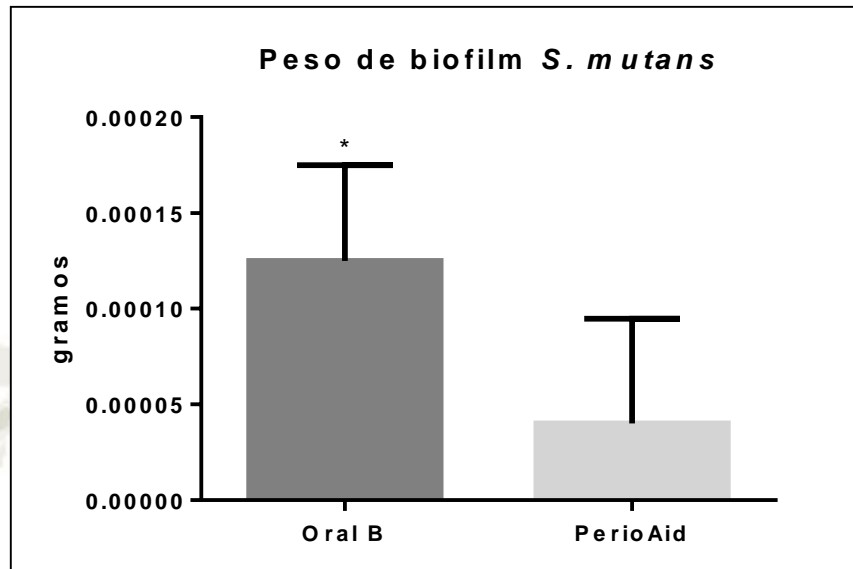
	<b>PerioAid</b>	<b>OralB</b>
<b>n</b>	5	5
<b>Media</b>	0.000040	0.000125
<b>DE</b>	0.00005477	0.00005000
<b>ED</b>	0.00002449	0.00002500
<b>Mediana</b>	0	0.0001
<b>P</b>	0.0474	

**Fuente:** Matriz De Datos – Elaboración Propia

**INTERPRETACIÓN:**

En la tabla se observa que el PerioAid ( $0.00004 \pm 0.00005477$ ) inhibió el crecimiento del *S. mutans* en la superficie de los brackets en comparación al OralB ( $0.000125 \pm 0.00005$ ) con un valor  $p = 0.0474$ .

**GRÁFICO 2:**  
**FORMACION DE BIOFILM DE *S. MUTANS* DEPUES DEL TRATAMIENTO  
CON DENTIFRICOS, PERIO-AID EN GEL (CLORHEXIDINA) Y ORAL B PRO-  
SALUD (FLUORURO DE ESTAÑO)**



**Fuente:** Matriz De Datos – Elaboración Propia

**INTERPRETACIÓN:**

En el siguiente gráfico se observa que la Perio-Aid (clorhexidina) obtuvo una mayor inhibición en el crecimiento de *S. mutans* en comparación al dentífrico Oral B (Fluoruro de Estaño) con un valor  $p = 0.0474$ .

**CUADRO N° 3:**  
**FORMACION DE BIOFILM DE *S. MUTANS* DEPUES DEL TRATAMIENTO  
CON DENTIFRICOS, COLGATE TOTAL 12 (ZIN-ARGININA) Y PERIO-AID EN  
GEL (CLORHEXIDINA)**

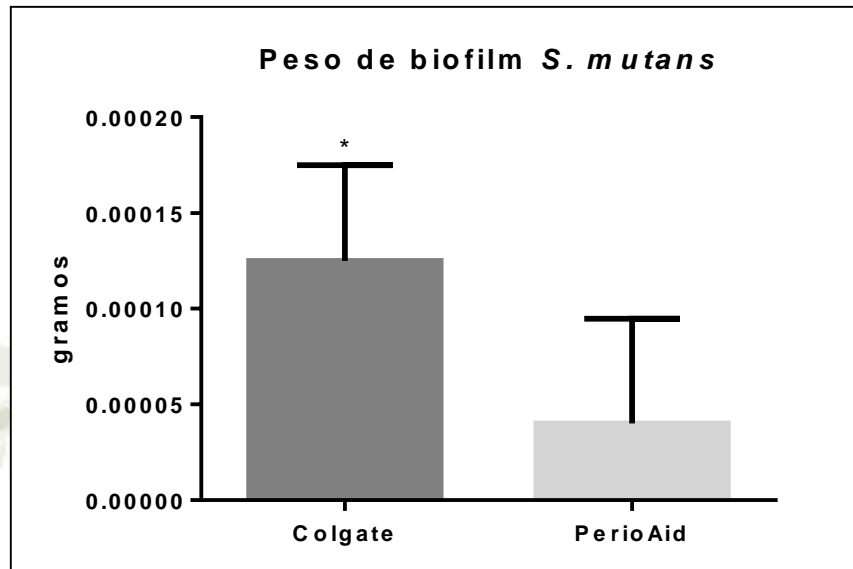
	<b>Colgate</b>	<b>PerioAid</b>
<b>n</b>	5	5
<b>Media</b>	0.000125	0.000040
<b>DE</b>	0.00005000	0.00005477
<b>ED</b>	0.00002500	0.00002449
<b>Mediana</b>	0.0001	0
<b>P</b>	0.0474	

**Fuente:** Matriz De Datos – Elaboración Propia

**INTERPRETACIÓN:**

En la tabla se observa que el Colgate ( $0.000125 \pm 0.00005$ ) inhibió el crecimiento del *S. mutans* en la superficie de los brackets en comparación al PerioAid ( $0.00004 \pm 0.00005477$ ) con un valor  $p = 0.0474$ .

**GRÁFICO 3:**  
**FORMACION DE BIOFILM DE *S. MUTANS* DEPUES DEL TRATAMIENTO  
CON DENTIFRICOS, COLGATE TOTAL 12 (ZIN-ARGININA) Y PERIO-AID EN  
GEL (CLORHEXIDINA)**



**Fuente:** Matriz De Datos – Elaboración Propia

**INTERPRETACIÓN:**

En el siguiente gráfico se observa que la Perio-Aid (clorhexidina) obtuvo una mayor inhibición en el crecimiento de *S. mutans* en comparación al dentífrico Colgate total 12 (Arginina- Zinc) con un valor  $p = 0.0474$ .

## DISCUSIÓN

En este estudio sobre la efectividad de tres dentífricos, en el crecimiento de *S. Mutans* sobre brackets ortodónticos de marca morelli que se realizó en el laboratorio de la universidad Católica de Santa María, donde se observó que Perio-Aid en Gel (clorhexidina 0.12%) tuvo mayor efectividad en la disminución del biofilm de *S. Mutans*.

En estudios realizados anteriormente Dias A.P. y col. (38) En Acción antimicrobiana del digluconato de clorhexidina en brackets metálicos autoligados y convencionales infectados con biofilm de *Streptococcus mutans*, demuestra que el digluconato de clorhexidina es más efectivo. CHX, antiséptico que lo utilizan contra microorganismos grampositivos, gramnegativos y levaduras. Se obtuvieron resultados semejantes en Comparación de los efectos antibacterianos del enjuague bucal de persica con clorhexidina sobre *S. mutans* en pacientes ortodónticos, El objetivo de este estudio fue hacer una comparación de efectos antimicrobianos del colutorio Persica con clorhexidina en personas que llevan un tratamiento de ortodoncia fija. El uso de persica tuvo una reducción significativa ( $p < 0,001$ ) en el número de colonias de *S. mutans*, sin embargo, la potencia de la clorhexidina era mayor. El 13% y 40% de personas que usaron el colutorio de Persica sufrieron decoloración dental. Mientras que las cifras que corresponden a la clorhexidina, fue de 86% y 73% respectivamente.

En otros estudios como en ¿Están los brackets de autoligado relacionados con una menor formación de colonias de *S. mutans*? El aumento del microbiota oral de *S. mutans* y *Lactobacillus* está asociada inicialmente con la desmineralización dental y enfermedad periodontal, en particular las personas que tienen tratamiento de ortodoncia ya que son más propensas a presentar riesgo de colonización por microorganismos. El resultado de la relevancia científica, dio a conocer la calidad de los seis artículos elegidos cuyos resultados no fue unánime, informando no solo la influencia que tiene el diseño de los brackets (convencionales o autoligados) en la adhesión y formación de colonias de *S. mutans*, sino también que existen otros factores como el tipo de soporte y su calidad, el nivel que tiene la higiene bucal y la edad pueden tener una influencia significativa.

Se encontraron en otros estudios de Mauricio de Almeida Cardoso y col. (39) En Alteraciones en la acumulación de placa e inflamación gingival promovida por el tratamiento con brackets autoligantes y ortodónticos convencionales, En un estudio realizado por Pellegrini, el objetivo fue evaluar el acúmulo de placa bacteriana en brackets autoligantes y convencionales, dichos autores llegaron a la conclusión que los brackets convencionales

tienen mayor probabilidad de acumular placa dental en comparación con los brackets autoligantes activos. Pero se especula que los brackets activos autoligados ayuda a tener una mejor higiene bucal, ya que no poseen clips ni cerraduras que cierren en su totalidad la ranura del bracket.

En otros estudios Nehme M. y col. <sup>(40)</sup> En Un estudio clínico aleatorizado que investiga el perfil de tinción de un dentífrico experimental con fluoruro estannoso, resultó que no existía diferencias estadísticamente significativas respecto a la acumulación de manchas en dientes entre el dentífrico con el que se realizaba la prueba que contenía 0.454% p / p de fluoruro estannoso frente a un dentífrico de control comercializado (Protección de la cavidad de Colgate), al igual que en el presente estudio tampoco se encontró diferencias significativa de los dentífricos Colgate total 12 con Oral B Pro-salud frente al crecimiento de *S.mutans*.

Se encontró en un estudio Jinzhi He y col. <sup>(41)</sup> en La L-arginina modifica la matriz de exopolisacárido y frustra el crecimiento de *Streptococcus mutans* dentro de las biopelículas orales de especies mixtas, aquí nos señalan que las proporciones de la población de células viables de *S. mutans* bajó fuertemente en las biopelículas que fueron tratadas con L-arginina. De forma clara se vio que la L-arginina a un 1.5% o 3% (de exposiciones tópicos breves) induce cambios relevantes tanto en la población como en las proporciones microbianas viables a pesar de la existencia de sacarosa en el medio (estímulo cariogénico), de esta manera promovió la transición de un virulento (niveles altos de *S. mutans* y un pequeño número de *S. gordonii*) a una biopelícula cariogénicamente menor (dominada por *S. gordonii*). Lo que concuerda con el estudio de Huang X. y col. <sup>(42)</sup> en Efecto de la arginina sobre el crecimiento y la formación de biopelículas de bacterias orales, la Arg. podría disminuir la biomasa de las biopelículas en los dientes polimicrobianas y las biopelículas de *S. mutans*, lo que podría ser al impacto de Arg en el EPS insoluble en agua. Teniendo en cuenta la contribución a la homeostasis del pH en las biopelículas dentales, es decir que la Arg podría ser útil para mantener en buena salud las biopelículas orales y así prevenir la caries dental.

Pudiendo apreciarse así que la higiene con clorhexidina al 0.12% tuvo un mejor resultado en diferentes estudios frente a otros componentes de dentífricos; siendo el que tiene mayor efectividad en disminuir el crecimiento de *S.mutans*, sin embargo también el que tiene mayor porcentaje de producir manchas dentales, sin dejar de ser el componente de mejor elección para combatir las caries dental y que los tipos o marca de brackets a utilizar en un paciente

para ortodoncia se une a diversos factores como la higiene, técnica de cepillado, la edad y la técnica de tratamiento que se llevara a cabo.



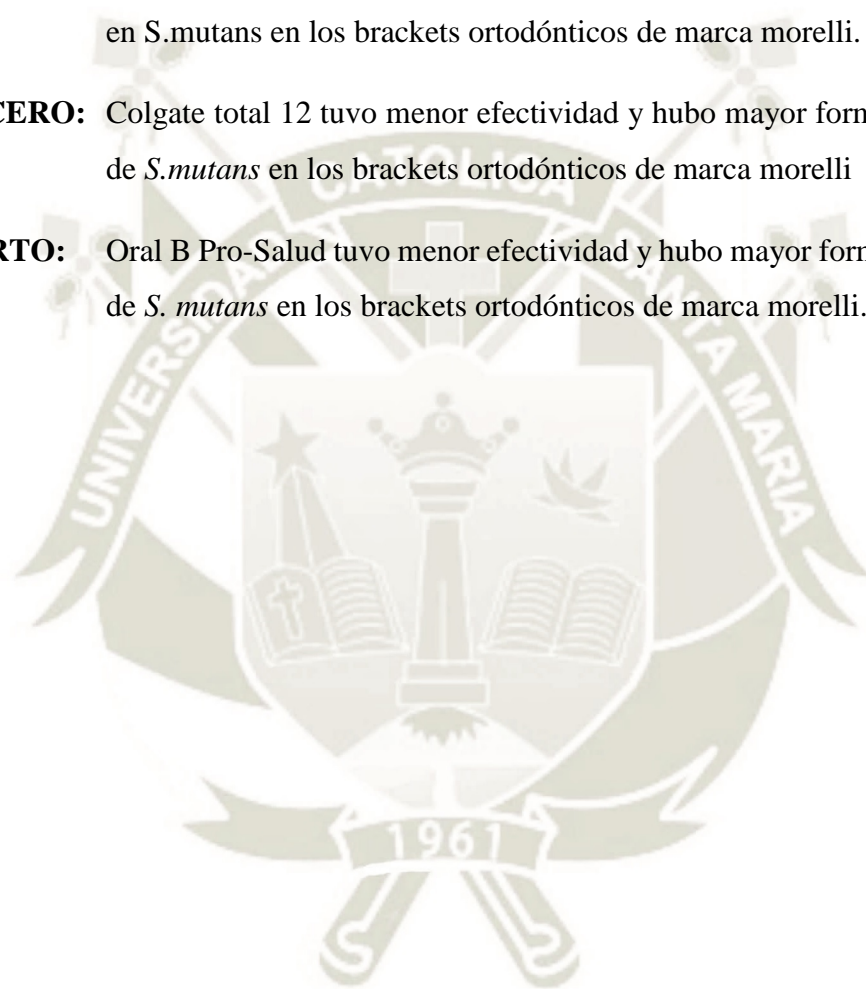
## CONCLUSIONES

**PRIMERO:** De los tres dentífricos el más efectivo en la disminución de formación de biofilm de *S.mutans* en brackets ortodónticos de marca morelli, fue Perio Aid en Gel (Clorhexidina).

**SEGUNDO:** Perio-Aid en Gel tuvo mayor efectividad y hubo menor formación de biofilm en *S.mutans* en los brackets ortodónticos de marca morelli.

**TERCERO:** Colgate total 12 tuvo menor efectividad y hubo mayor formación de biofilm de *S.mutans* en los brackets ortodónticos de marca morelli

**CUARTO:** Oral B Pro-Salud tuvo menor efectividad y hubo mayor formación de biofilm de *S. mutans* en los brackets ortodónticos de marca morelli.



## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que a todos los pacientes de la clínica de especialidad de ortodoncia que una vez colocado los brackets, se cepillen con Perio-Aid en Gel (clorhexidina al 0.12%), para evitar la formación o acumulo de crecimiento de *S. mutans*.
2. Que en la facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María como de otras universidades, los profesionales en la especialidad de Ortodoncia, que no solo recomienden como primera opción a sus pacientes tratados en esta área a que se realice el cepillado con Perio-Aid en Gel (clorhexidina al 0.12%), sino que también se les enseñe la técnica de cepillado ya que muchas de estas personas que acuden a ser tratadas en universidades carecen de conocimiento sobre el tema y están llevando el tratamiento por primera vez.
3. Se recomienda efectuar nuevas investigaciones sobre la efectividad del Perio-Aid en Gel frente a otros nuevos dentífricos que salgan al mercado y frente a otros microorganismos para poder darle siempre un mejor tratamiento a nuestros pacientes con conocimientos actualizados.
4. Se recomienda a los pacientes tratados con Perio-Aid en Gel (clorhexidina al 0.12%) asistan a sus consultas dadas por parte de su tratante, ya que está demostrado que puede ocasionar maculas en la superficie dental, por ende necesitan mantenimiento a través de la técnica de limpieza.

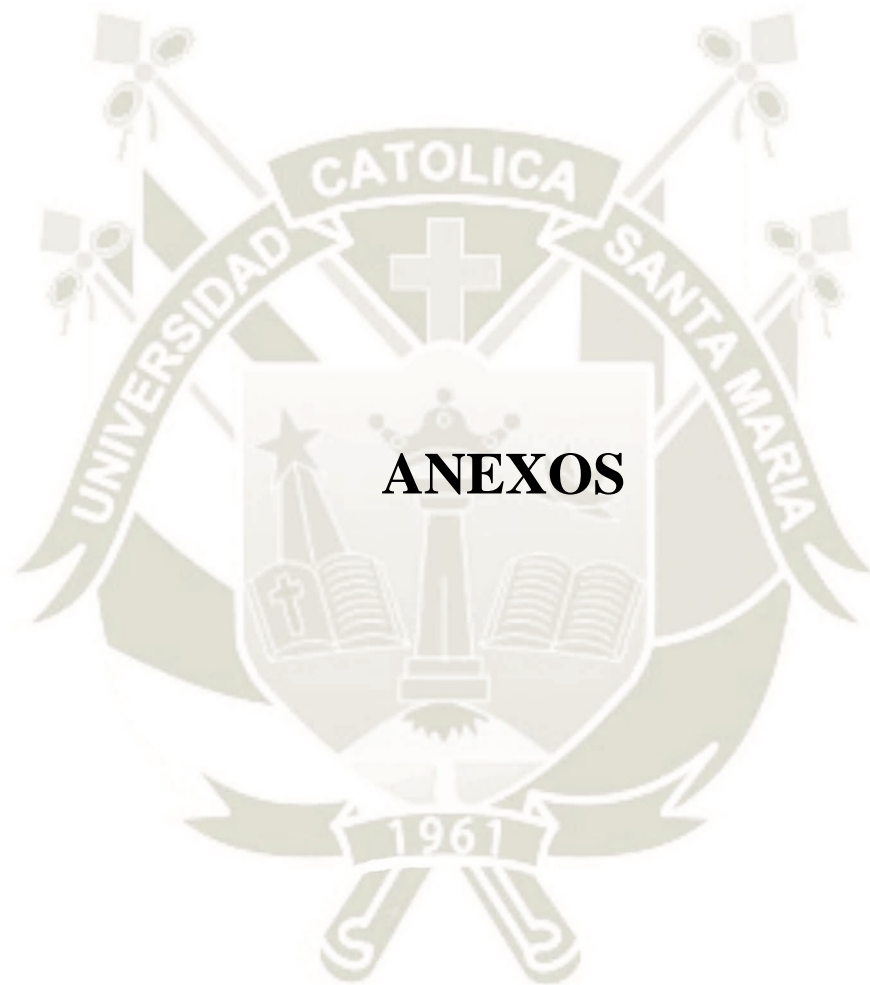
## BIBLIOGRAFIA

1. **Rodríguez Calzadilla A. Delgado Méndez L.** *Diagnostico de salud bucal.* s.l. : Rev. Cub.Stomatol , 1996.
2. **Angle EH.** *Clasificación de las Maloclusiones.* s.l. : Arch Odonto Estomatol 604 – 611., 1996.
3. **Sánchez Pérez L.Saézn Martínez LP.** *Actividad y su asociación con la incidencia de caries.* s.l. : Rev. Adm. , 1998. 55 (2): 81-85.
4. **Pérez MA.** *Calvo Prevalencia de carie dentaría in crianzas aos doze anos de idade un localidades do Estado de Sao Paulo.* Brasil : Rev. Saúde Pública 594-600., 1997.
5. **Dubey R, Jalili VP, Garg S. .** *Oral hygiene and gingival status in orthodontic patients. .* s.l. : J Pierre Fauchard Acad ; 7(2): 43-54., 1993.
6. **Glans R, Larsson E, .** *Longitudinal changes in gingival condition in crowded and noncrowded dentitions subjected to fixed orthodontic treatment.* s.l. : Am J Orthod Dentofacial Orthop, 124(6):679-82., 2003.
7. **Krzyściak W, Jurczak A, Kościelniak D, Bystrowska B, Skalniak A. .** *The virulence of Streptococcus mutans and the ability to form biofilms. .* s.l. : European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases, 2014. 33(4):499-515..
8. **Rosenbloom RG, Tinanoff N.** *Salivary Streptococcus mutans levels in patients before, during and after orthodontic treatment.* s.l. : Am J Orthod Dentofacial Orthop;100:35-37., 1991.
9. **Steinberg D, Eyal S.** *Initial biofilms formation of Streptococcus sobrinus on various orthodontics appliances.* s.l. : J Oral Rehabil ;31:1041-1045., 2004.
10. **Pramod S, Kailasam V, Padmanabhan S, Chitharanjan AB.** *Presence of cariogenic streptococci on various bracket materials detected by polymerase chain reaction.* s.l. : Aust Orthod J ;27:46-51., 2011.
11. **Andrucioli MC, Nelson-Filho P, Matsumoto MA, Saraiva MC, Feres M, de Figueiredo LC, .** *Molecular detection of in-vivo microbial contamination of metallic*

- orthodontic brackets by checkerboard DNADNA hybridization.* s.l. : Am J Orthod Dentofacial Orthop , 2012.
12. **Kim SH, Choi DS, Jang I, Cha BK, Jost-Brinkmann PG, Song JS.** *Microbiologic changes in subgingival plaque before and during the early period of orthodontic treatment.* s.l. : Angle Orthod ;82:254-260, 2012.
  13. **Loesche WJ.** *Role of Streptococcus mutans in human dental decay.* s.l. : Microbiol Rev. ;50:353-380, 1986.
  14. **Marsh PD.** *Are dental diseases examples of ecological catastrophes? Microbiology.* 2003.
  15. **Topaloglu-Ak A, Ertugrul F, Eden E, Ates M, Bulut H.** *Effect of orthodontic appliances on oral microbiota - 6 month follow-up.* s.l. : J Clin Pediatr Dent , 2011.
  16. **Gorelik L, Geiger AM, Gwinett AJ.** *Incidence of white spot formation after bonding and banding.* s.l. : Am J Orthod ;81:93-98., 1982.
  17. **Ojeda, J; Oviedo, E; Salas L. .** *Streptococcus mutans y caries dental. .* s.l. : CES odontol. , 2013. 26 (1): 44-56..
  18. **Addy M.** *Etiología de la hipersensibilidad dentinal.* Barcelona : Dentaaid, 1997.
  19. **CGCOF.** *Catálogo de Parafarmacia.* Madrid : CGCOF, 2000.
  20. **COFB. .** *Manual de dispensación de productos sin receta.* Barcelona : COFB. , 1981.
  21. **Divinis M.J.** *Higiene bucodental. Farmacia Profesional.* s.l. : 14(10): 32-42., 2000.
  22. **Echevarría JJ.** *Cuenca E. El manual de odontología.* Barcelona : Masson, 1995.
  23. **Al Tannir MA, Goodman HS. .** *A review of chlorhexidine and its use in special populations.* s.l. : Spec Care Dentist May-Jun 14:3 116-22 , 1994 .
  24. **Kaul AF, Jewett JF.** *Agents and techniques for disinfection of the skin.* s.l. : Surg Gynecol Obstet , 1981. 152:677-85. .
  25. **Yankel SL, Emling RC. .** *Efficacy of chewing gum in preventing extrinsic tooth staining.* s.l. : J Clin Dent, 1997. 8:169-72.

26. **Ellepola AN, Samaranayake LP.** *Adjunctive use of chlorhexidine in oral candidoses.* s.l. : a review. Oral Dis, 2001. Jan 7:1 11-7.
27. **Cohen DW, Atlas SL.** *Chlorhexidine gluconate in periodontal treatment.* s.l. : Compendium , 1994. S711-3; quiz S714-7 .
28. **Moghadam BK, Drisko CL, Gier RE.** *Chlorhexidine mouthwash-induced fixed drug eruption. Case report and review of the literature.* s.l. : Oral Surg Oral Med Oral Pathol , 1991. Apr 71:4 431-4 M.
29. **Russell AD, Day MJ. .** *Antibacterial activity of chlorhexidine.* s.l. : J Hosp Infect Dec 25:4 229-38 , 1993 .
30. **Kidd EA. .** *Role of chlorhexidine in the management of dental caries.* s.l. : Int Dent J Oct 41:5 279-86 , 1991.
31. **Colgate.** *¿Qué es la Arginina?* Paraguay : <https://www.colgate.com/es-py/products/total/faq>, 2019.
32. **Wells A.F. .** *Structural Inorganic Chemistry .* s.l. : 5th edition Oxford Science Publications ISBN 0-19-855370-6, 1984.
33. **David B. Troy, .** *Remington.* s.l. : The Science and Practice of Pharmacy, Lippincott Williams & Wilkins, 2005.
34. **Denes G; Lazanas G.; Lazanas .** *Oxidation of SnF<sub>2</sub> stannous fluoride in aqueous solutions.* s.l. : [https://es.wikipedia.org/wiki/Fluoruro\\_de\\_esta%C3%B1o\\_\(II\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Fluoruro_de_esta%C3%B1o_(II)), 1994.
35. **Luzi, A.** *El fluoruro de estaño es efectivo: comprobado científicamente.* s.l. : <https://blog.uchceu.es/odontologia/el-fluoruro-de-estano-es-efectivo-comprobado-cientificamente/>, 2014.
36. **Espinoza, M.; Leon, R.** *Prevalencia y experiencia de caries dental en estudiantes segun facultades de una universidad particular peruana.* Peru : Rev. Estomatol Herediana, 2015.
37. **Dias AP y colaboradores.** *En Acción antimicrobiana del digluconato de clorhexidina en brackets metálicos autoligados y convencionales infectados con biofilm de Streptococcus mutans.* Brazil : Clin Cosmet Investig Dent, 2018.

38. **De Almeida y colaboradores.** *Alteraciones en la acumulación de placa e inflamación gingival promovida.* Brazil : Dental Press J Orthod, 2015.
39. **Nehme M, y colaboradores.** *Estudio clínico aleatorizado que investiga el perfil de tinción de un dentífrico experimental con fluoruro estannoso.* US. : Am J Dent, 2013.
40. **Jinzhi He, y colaboradores.** *La L-arginina modifica la matriz de exopolisacárido y frustra el crecimiento de Streptococcus mutans dentro de las biopelículas orale.* USA : J Bacteriol, 2016.
41. **Huang X, y colaboradores.** *Efecto de la arginina sobre el crecimiento y la formación de biopelículas de bacterias orales.* USA : Arch Oral Biol., 2017.
42. **Medline Plus.** *Zinc en la dieta.* s.l. : <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002416.htm>, 2019.
43. **Leonard E. y colaboradores.** *¿Están los brackets de autoligado relacionados con una menor formación de colonias de S. mutans? .*
44. **Salehi P. y colaboradores.** *Comparación de los efectos antibacterianos del enjuague bucal de persica con clorhexidina sobre S.mutans en pacientes ortodóncicos .*



ANEXO N° 1:  
COTIZACIÓN Gen Lab



COTIZACION GL - 19 / 035922

FECHA jueves, 23 de mayo de 2019

CLIENTE **UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
ATENCION Dra. Ruth Alvarez

REFERENCIA Cepas de referencia

PRECIO **NUEVOS SOLES**  
ENTREGA **A 60 DIAS**

VALIDEZ **7 DIAS**  
PAGO **PAGO ADELANTADO**

CODIGO	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO S/.	CANT	PRECIO TOTAL S/.
H05666-A	<b>KWIK-STIK Streptococcus mutans derived from ATCC® 25175™</b> Marca: Microbiologics Cod. Proveedor: 0266P Presentacion: KWIK-STIK: Pack de 2 cepas liofilizadas no mayor al 3er. pasaje + Certificado de Análisis. Fecha de expira: no menor a 6 meses	332.38	1	<b>332.38</b>
SUB TOTAL			332.38	
I.G.V. (18%) DE LEY			59.83	
TOTAL			<b>392.21</b>	

**BLGA. VALERY RIVERA**  
Asesor Comercial  
correo: vrivera@genlabperu.com

Marca: Microbiologics, Procedencia: USA  
PRODUCTO SUJETO A DISPONIBILIDAD DEL PROVEEDOR Y A LA POLITICA DE FECHAS DE EXPIRA DE MICROBIOLOGICS.

Realice el pago con cheque a nombre de GEN LAB DEL PERU S.A.C., en caso de Deposito 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

Jr. Capac Yupanqui N° 2434 - (Alt. Cdra. 8 Av. 2 de Mayo) - Lince - Lima 14 PERU  
Telf.: 2037500 / 2037504 TeleFax: (51-1) 2037501  
e-mail: ventas@genlabperu.com

ANEXO N° 2:


CERTIFICADO DE ANALISIS: ESPECIFICACION Y RENDIMIENTO DEL  
MICROORGANISMO LIOFILIZADO



Certificate of Analysis: Lyophilized Microorganism Specification and Performance Upon Release

<p><b>Specifications</b>  <b>Microorganism Name:</b> Streptococcus mutans  <b>Catalog Number:</b> 0266  <b>Lot Number:</b> 266-28**  <b>Reference Number:</b> ATCC® 25175™*  <b>Purity:</b> Pure  <b>Passage from Reference:</b> 3</p>	<p><b>Expiration Date:</b> 2020/9/30  <b>Release Information:</b>  <b>Quality Control Technologist:</b> Christine Condon  <b>Release Date:</b> 2018/10/24</p>
--	---

<b>Performance</b>	
<p><b>Macroscopic Features:</b>                  Two colony types: small, circular, dome shaped, entire edge, white and the other is small, circular and translucent.</p> <p><b>Microscopic Features:</b>                  Small gram positive cocci to ovoid cells occurring singly, in pairs and predominately in chains</p>	<p><b>Medium:</b>                  SBAP</p> <p><b>Method:</b>                  Gram Stain (1)</p>

<p><b>ID System:</b> MALDI-TOF (1)                  See attached ID System results document.</p>	<p><b>Other Features/ Challenges: Results</b>                  (1) Catalase (3% Hydrogen Peroxide): negative</p> <div style="text-align: center;">                       Amanda Kuperus                      Quality Control Manager                      AUTHORIZED SIGNATURE                 </div>
--	--

\*\*Disclaimer: The last digit(s) of the lot number appearing on the product label and packing slip are merely a packaging event number. The lot number displayed on this certificate is the actual base lot number.

Note for Vitek®: Although the Vitek® panel uses many conventional tests, the unique environment of the card, combined with the short incubation period, may produce results that differ from published results obtained by other methods.

Refer to the enclosed product insert for instructions, intended use and hazard/safety information.

Individual products are traceable to a recognized culture collection.



(\*) The ATCC Licensed Derivative Emblem, the ATCC Licensed Derivative word mark and the ATCC catalog marks are trademarks of ATCC. Microbiologics, Inc. is licensed to use these trademarks and to sell products derived from ATCC® cultures.

(1) These tests are accredited to ISO/IEC 17025:2005.



**ANEXO N° 3:**  
**FICHAS OBSERVACIONALES**  
**FICHA OBSERVACIONAL GRUPO N°1**

GRUPO:

1.- Brackets + Perio-Aid en Gel + Cepillado.

2.- Brackets + Colgate Total 12 + Cepillado.

3.- Brackets + Oral B Pro-Salud + Cepillado.

4.- Brackets sin Dentífrico sin Cepillado.

CRECIMIENTO: Presenta Turbidez

• SI

• NO

Peso Inicial:

Peso Final:

Peso seco en Biofilm:

### FICHA OBSERVACIONAL GRUPO N°2

GRUPO:

1.- Brackets + Perio-Aid en Gel + Cepillado.

2.- Brackets + Colgate Total 12 + Cepillado.

3.- Brackets + Oral B Pro-Salud + Cepillado.

4.- Brackets sin Dentífrico sin Cepillado.

CRECIMIENTO: Presenta Turbidez

• SI

• NO

Peso Inicial:

Peso Final:

Peso seco en Biofilm:

### FICHA OBSERVACIONAL GRUPO N°3

GRUPO:

1.- Brackets + Perio-Aid en Gel + Cepillado.



2.- Brackets + Colgate Total 12 + Cepillado.



3.- Brackets + Oral B Pro-Salud + Cepillado.



4.- Brackets sin Dentífrico sin Cepillado.



CRECIMIENTO: Presenta Turbidez

• SI



• NO



Peso Inicial:

Peso Final:

Peso seco en Biofilm:

### FICHA OBSERVACIONAL GRUPO N°4

GRUPO:

1.- Brackets + Perio-Aid en Gel + Cepillado.



2.- Brackets + Colgate Total 12 + Cepillado.



3.- Brackets + Oral B Pro-Salud + Cepillado.



4.- Brackets sin Dentífrico sin Cepillado.



CRECIMIENTO: Presenta Turbidez

• SI



• NO



Peso Inicial:

Peso Final:

Peso seco en Biofilm:

**ANEXO N° 4:  
TABULACIÓN**

<b>Brackets S/C</b>			<b>Colgate</b>			<b>PerioAid</b>			<b>Oral B</b>		
<b>Peso final</b>	<b>Peso inicial</b>		<b>Peso final</b>	<b>Peso inicial</b>		<b>Peso final</b>	<b>Peso inicial</b>		<b>Peso final</b>	<b>Peso inicial</b>	
0.0733	0.0731	<b>0.0002</b>	0.0724	0.0723	<b>0.0001</b>	0.081	0.0809	<b>0.0001</b>	0.0806	0.0806	<b>0</b>
0.0695	0.0694	<b>0.0001</b>	0.0693	0.0692	<b>0.0001</b>	0.0809	0.0808	<b>0.0001</b>	0.0812	0.0812	<b>0</b>
0.0834	0.0833	<b>0.0001</b>	0.0846	0.0845	<b>1E-04</b>	0.0889	0.0889	<b>0</b>	0.0883	0.0882	<b>0.0001</b>
0.0843	0.0842	<b>0.0001</b>	0.0841	0.0839	<b>0.0002</b>	0.0869	0.0867	<b>0.0002</b>	0.0875	0.0874	<b>1E-04</b>
0.0831	0.0829	<b>0.0002</b>	0.0831	0.0831	<b>0</b>	0.0895	0.0894	<b>0.0001</b>	0.0887	0.0887	<b>0</b>

ANEXO N° 5:  
INSTRUMENTOS UTILIZADOS



FIGURA 1

*S.Mutans*



FIGURA 2



FIGURA 3



FIGURA 4



FIGURA 5



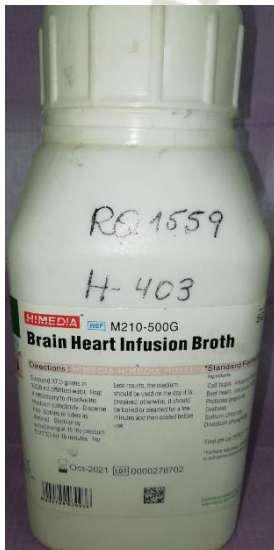
**FIGURA 6**



**FIGURA 7**



**FIGURA 8**



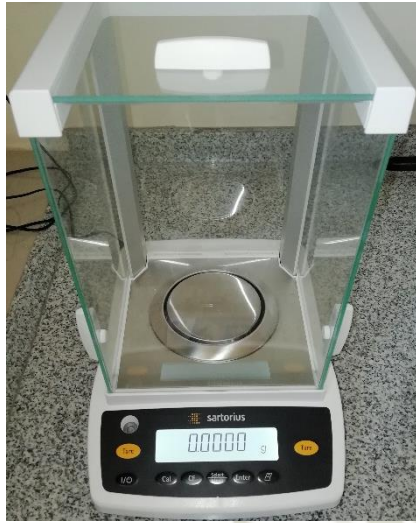
**FIGURA 9**



**FIGURA 10**



**FIGURA 11**



**FIGURA 12**



**FIGURA 13**



**FIGURA 14**



**FIGURA 15**