

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Odontología

Segunda Especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar



“EFECTO DE LOS COLUTORIOS VITIS ORTHODONTIC Y ORTOLACER EN EL *STREPTOCOCCUS MUTANS* EN PACIENTES PORTADORES DE APARATOLOGÍA FIJA ORTODÓNTICA. PUNO. 2017.”

Tesis presentada por la Cirujana Dentista:

Acero Condori, Lizbeth

Para optar el Título Profesional de Segunda Especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

Asesor: **Dr. Centeno San Román, Gilberto**

Arequipa – Perú

2018

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
URB. SAN JOSE S/N - UMACOLLO

DR LARRY ROSADO LINARES


BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 40

Vista la solicitud que presenta don (ña **ACERO CONDORI LIZBETH** sobre el dictamen de la Tesis titulada **"EFECTOANTIBACTERIANO DE DOS COLUTORIOS DE USO ORTODONCICO EN LOS NIVELES DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS DE STREPTOCOCCUS MUTANS EN PACIENTES PORTADORES DE APARATOLOGIA FIJA ESTUDIO IN VITRO PUNO 2017"** 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 el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente

DR LARRY ROSADO LINARES
DR RAMIRO ROJAS MANRIQUE
CD PAUL BERNAL RIQUELME

Arequipa, 24 de MAYO del 2018

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



Dr. MARTÍN LARRY ROSADO LINARES
Decano de la Facultad de Odontología

INFORME Sr. Decano:

Habiendo revisado el presente Borrador de Tesis, me permito sugerir se mejore el Título de la investigación en estos términos:

"Efecto de dos colutorios Vitis Orthodontic y Ortolacer en el Streptococcus Mutans en pacientes portadores de aparatología fija ortodóntica Puno. 2017"

Asimismo debe corregirse las siguientes páginas: 3, 5, 6, 25, 26, 27, 28, 36, 39, 40, 44, 62 y 63.

 25-03-2018

Habiendo la interesada efectuado las correcciones, dicho Borrador de Tesis, cuenta CON MI OPINION FAVORABLE



Arequipa, 2018 mayo 28

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
URB. SAN JOSE S/N - UMACOLLO

DR. RAMIRO ROJAS MANRIQUE


BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 40

Vista la solicitud que presenta don (ña **ACERO CONDORI LIZBETH** sobre el dictamen de la Tesis titulada **"EFECTOANTIBACTERIANO DE DOS COLUTORIOS DE USO ORTODONCICO EN LOS NIVELES DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS DE STREPTOCOCCUS MUTANS EN PACIENTES PORTADORES DE APARATOLOGIA FIJA ESTUDIO IN VITRO PUNO 2017"** 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 el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente

DR LARRY ROSADO LINARES
DR RAMIRO ROJAS MANRIQUE
CD PAUL BERNAL RIQUELME

Arequipa, 24 de MAYO del 2018

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARÍA


Dr. MARTÍN LARRY ROSADO LINARES
Decano de la Facultad de Odontología

INFORME

NO.

- ① Considerar en el título el término IN VITRO, ya que este proceso es considerado dentro de la técnica del proceso investigativo.
- ② NO se ha considerado las variables de confusión o intervinientes, como: Ph salival / concentración al agua, grupo étnico, género. Cantidad de placa bacteriana en boca.
- ③ Considerar en este tipo de estudio, Poner grupos, considerar Ph de los Pacientes, uniformizado la muestra. Considerando la selección de las unidades de estudio por conveniencia y no por fórmula.

Arequipa, 2018

01/ mayo

atte



☎ (5154) 382038

📠 (5154) 252542

✉ ucsm@ucsm.edu.pe

🌐 <http://www.ucsm.edu.pe>

0491662

Consideradas las observaciones y absueltos en que
mea, pase a la sustentación

CITTE



04/05/2018

Siendo el título:

"Efecto de los colutorios VITIS

Orthodontic y Oritolacer en el
STREPTOCOCCUS MUTANS EN PACIENTES
PORTADORES DE APARATOLOGIA FJA
ORTODONCICA - PUNO 2017"

CITTE



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
URB. SAN JOSE S/N - UMACOLLO

CD PAUL BERNAL RIQUELME

BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 40

Vista la solicitud que presenta don(ña ACERO CONDORI LIZBETH sobre el dictamen de la Tesis titulada "EFECTOANTIBACTERIANO DE DOS COLUTORIOS DE USO ORTODONCICO EN LOS NIVELES DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS DE STREPTOCOCCUS MUTANS EN PACIENTES PORTADORES DE APARATOLOGIA FIJA ESTUDIO IN VITRO PUNO 2017" 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 el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente

DR LARRY ROSADO LINARES
DR RAMIRO ROJAS MANRIQUE
CD PAUL BERNAL RIQUELME

Arequipa, 24 de MAYO del 2018

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARÍA

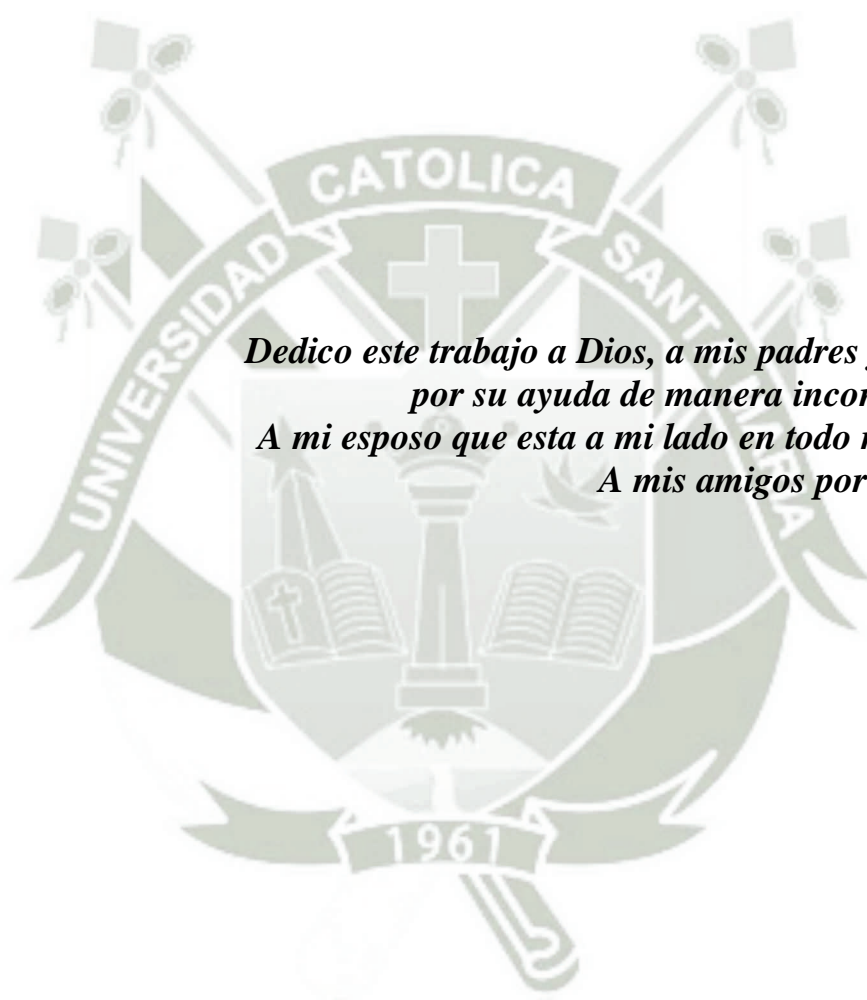
Dr. MARTÍN LARRY ROSADO LINARES
Decano de la Facultad de Odontología

INFORME

Señor Jorcano:

Habiendo revisado el presente borrador de tesis y habiéndose resuelto las observaciones planteadas, es por tanto se prosiga con el trámite de sustentación de la misma. Cabe indicar por esta vez entiendo de la modificación al enunciado y resúmenes en conformidad con la misma.

Arequipa, 2018 junio 09



*Dedico este trabajo a Dios, a mis padres y familia,
por su ayuda de manera incondicional.
A mi esposo que esta a mi lado en todo momento.
A mis amigos por el apoyo.*

AGRADECIMIENTO:

Mi agradecimiento a los docentes de la Segunda Especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar; de manera particular a mi asesor de tesis el Dr. Gilberto Centeno San Román, por su disponibilidad y paciencia para compartir sus conocimientos.

A los miembros del Jurado por sus correcciones y capacidad profesional.

Y a todas aquellas personas que creyeron en mí y compartieron su amistad y compañerismo.



EPÍGRAFE

“No nos cansemos, pues, de HACER BIEN;
Porque a su tiempo segaremos, si no desmayamos”
Gálatas 6:9

ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

PLANTEAMIENTO TEÓRICO	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1 Determinación del problema	2
1.2 Enunciado.....	3
1.3 Descripción del problema.....	4
1.3.1 Área del conocimiento.....	4
1.3.2 Operacionalización de variables.....	4
1.3.3 Interrogantes Básicas.....	5
1.3.4 Taxonomía de la investigación.....	5
1.4 Justificación del problema.....	5
2. OBJETIVOS.....	6
3. MARCO TEÓRICO.....	7
3.1 CONCEPTOS BÁSICOS.....	7
3.1.1 Colutorios Bucales.....	7
a. Vitis Orthodontic	7
b. Ortolacer	8
3.1.2 Ecología Oral	10
a. Flora Microbiana Normal de la Cavidad Oral	10
b. Clasificación bacterias en la Cavidad Oral.....	12
3.1.3 <i>Streptococcus</i> de importancia en la cavidad Oral.....	16
3.1.4 Técnicas microbiológicas para medir la susceptibilidad.....	19
3.2 ANALISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	20
4. Hipótesis	29

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	30
1. TECNICA, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACION.....	31
1.1 Técnica	31
1.2 Diseño investigativo.....	35
1.3 Instrumentos.....	37
2. CAMPO DE VERIFICACIÓN.....	40
2.1 Ubicación espacial.	40
2.2 Ubicación temporal.	40
2.3 Unidades de Estudio.	40
3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN.....	42
3.1. Organización.	42
3.2. Recursos.	43
3.3. Prueba piloto.	43
4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS.....	43
4.1. Plan de procesamiento de los datos.....	44
4.2. Plan de análisis de datos.	44
RESULTADOS	45
SISTEMATIZACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.....	46
DISCUSIÓN.....	68
CONCLUSIONES	73
RECOMENDACIONES.....	74
BIBLIOGRAFÍA	75
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.....	75
HEMEROGRAFÍA.....	76
INFORMATOGRAFÍA.....	81
ANEXOS.....	82

RESUMEN

La presencia de aparatos ortodónticos fijos en la cavidad oral proporcionan espacios retentivos que fomentan la acumulación de placa microbiana y el inicio de la caries, que a su vez comprometen la salud. El *objetivo* de este estudio fue: Determinar el efecto antibacteriano de los colutorios de uso ortodóntico en los niveles de unidades formadoras de colonias de *streptococcus mutans* en pacientes portadores de aparatos ortodónticos fijos. *Materiales y método*: Se realizó un estudio de diseño cuasiexperimental, comparativo, de corte longitudinal, de abordaje cuantitativo y bivariado, con un tamaño de muestra de 10 pacientes por grupo de estudio para determinar el efecto antibacteriano a través de la cantidad de UFC, así como dos grupos de estudio, un control positivo y otro negativo para determinar la formación del halo inhibitorio. *Resultados*: Las pruebas desarrolladas fueron descriptivas e inferenciales, obteniendo un efecto antibacteriano del Vitis Orthodontic de 51.61%, con un promedio del halo inhibitorio de 11,36mm de diámetro, y con el colutorio Ortolacer, un efecto antibacteriano de 46.71%, y con un promedio del diámetro del halo inhibitorio de 10,28 mm a las 48 horas de lectura. Estableciendo una diferencia estadísticamente significativa en el Postest del recuento de unidades formadoras de colonias de ($p: 0.009 < 0.05$) así como en la formación del halo inhibitorio ($p: 0.000 < 0.05$). *Conclusión*: El colutorio Vitis Orthodontic fue más efectivo en la disminución del crecimiento de las Unidades Formadoras de Colonias de *Streptococcus mutans* a los quince días de uso en comparación con el colutorio Ortolacer, así como con mayor formación de diámetro de halo inhibitorio en anaerobiosis y aerobiosis.

PALABRAS CLAVE: Enjuague Bucal, *Streptococcus mutans*, Aparatos Ortodónticos, Placa Bacteriana.

ABSTRACT

The presence of fixed orthodontic appliances in the oral cavity provides retentive spaces that foment the accumulation of microbial plaque and the onset of caries, which in turn compromise health. The *objective* of this study was: To determine the antibacterial effect of orthodontic mouthwashes in the levels of units forming colonies of *streptococcus mutans* in patients carrying fixed orthodontic appliances. *Materials and methods*: A quasi-experimental, comparative, longitudinal-cut, quantitative and bivariant approach was performed, with a sample size of 10 patients per study group to determine the antibacterial effect through the amount of CFU, as well as as two study groups, a positive and a negative control to determine the inhibitory halo formation. *Results*: The tests developed were descriptive and inferential, obtaining an antibacterial effect of Vitis Orthodontic of 51.61%, with an average inhibitory halo of 11.36mm in diameter, and with the Ortolacer mouthwash, an antibacterial effect of 46.71%, and with a average diameter of the inhibitory halo of 10.28 mm at 48 hours of reading. Establishing a statistically significant difference in the Posttest of the count of colony forming units of ($p: 0.009 < 0.05$) as well as in the inhibitory halo formation ($p: 0.000 < 0.05$). *Conclusion*: The Vitis Orthodontic mouthwash was more effective in reducing the growth of the *Streptococcus mutans* Colonization Units after fifteen days of use compared with the Ortolacer mouthwash, as well as with greater inhibitory halo diameter formation in anaerobiosis and aerobiosis.

KEYWORDS: Mouthwash, *Streptococcus mutans*, Orthodontic appliances, Bacterial plaque.



INTRODUCCIÓN

Las maloclusiones son consideradas como el tercer problema de salud bucal más común y se ha observado una mayor demanda de tratamiento de ortodoncia en las últimas décadas tanto en niños como en adultos.¹

El uso de aparatología ortodóntica fija a menudo dificulta la higiene bucal dando como resultado el acúmulo de placa bacteriana y por lo tanto un incremento de los niveles de bacterias. Durante el tratamiento de ortodoncia, la placa se acumula alrededor de los brackets y bandas causa desmineralización del esmalte adyacente.²

Los procedimientos de ortodónticos están destinados a ser no invasivos; pero la terapia de ortodoncia con aparatos ortodónticos fijos y removibles causa efectos secundarios como la gingivitis o en algunos casos enfermedad periodontal.³

La microflora oral es muy diversa y puede ser modificada por varios factores endógenos y exógenos.⁴

El aislamiento de bacterias aeróbicas y anaeróbicas en agar sangre, de pacientes con aparatos de ortodoncia destacó el acumulo del biofilm en los aparatos ortodónticos.⁵

¹ Mafla A., Barrera D. y Muñoz G. Maloclusión y necesidad de tratamiento ortodóntico en adolescentes de Pasto, Colombia. Rev. Fac. Odontol. Univ. Antioq. 2011. 1(1).

² Sukontapatipark W., El-Agroudi MA., Selli-Seth NJ., Thunold K. y Selvig KA. Bacterial colonization associated with fixed orthodontic appliances. A scanning electron microscopy study. Euro J Ortho. 2001; 23(1): 475-484.

³ Hagg U., Kaveewatcharanont P., Samara-Nayake Y. y Samaranayake L. The effect of fixed orthodontic appliances on the oral carriage of *Candida* species and Enterobacteriaceae. Eur J Orthod. 2004; 26(6):623-9.

⁴ Samaranayake LP. Host factors and oral candidosis. UK. 1990; 1(1): 66-103

⁵ Lucas VS., Omar J., Vieira A. y Roberts GJ. The relationship between odontogenic bacteraemia and orthodontic treatment procedures. Euro J of Orthod. 2002; 24(1): 293-301.

El fracaso en el mantenimiento de la higiene oral adecuada por parte de los pacientes de ortodoncia puede dar como resultado condiciones orales como caries y enfermedad periodontal. Por lo tanto, los microorganismos cariogénicos en la biopelícula dental deben eliminarse tanto como sea posible durante el tratamiento de ortodoncia.⁶

Para poder controlar la formación de placa dental, se usan diferentes enjuagues bucales químicos, que pueden causar reacciones alérgicas e irritación de la mucosa bucal.⁷

Existen varios enjuagues químicos disponibles en el mercado; Se sabe que la clorhexidina es altamente efectiva para la prevención de la formación de placa dental y la eliminación de microorganismos patógenos como *S. mutans* y *C. albicans*. En la mayoría de los estudios sobre enjuagues bucales, se usa clorhexidina como el Gold estándar o control positivo para la evaluación de la eficacia de otros productos,⁸ y se prescribe rutinariamente para su uso por pacientes de ortodoncia.⁹

Sin embargo, la clorhexidina tiene varios efectos secundarios tales como la decoloración indeseable de los dientes, sabor desagradable y que causa sequedad y sensación de quemazón en la boca, lo que lleva a la insatisfacción del paciente.¹⁰

⁶ Turkkahramam H., Sayin MO., Bozkurt FY., Yetkin Z., Kaya S. y Onal S. Archwire ligation techniques, microbial colonization, and periodontal status in orthodontically treated patients. *Angle Orthod.* 2005; 75(2): 231-6.

⁷ Gera I. The bacterial biofilm and the possibilities of chemical plaque control. Literature review. *Fogorv Sz.* 2008; 101(3):91-9.

⁸ Nguyen T., Tsang P., Shi W. y Qi F. Dental caries and chemical warfare within the mouth. *J Calif Dental Association.* 2005; 31(3).

⁹ Ricky W., Yong Ch., Javampath S., Colman Mc. y Lakshman P. Comparison of the antimicrobial activity of Listerine and Corsodyl on orthodontic brackets in vitro. *Am J Orthod Dent Orthop.* 2011; 140(4): 537-542.

¹⁰ Zanatta FB., Antoniazzi RP. y Rösing CK. Staining and calculus formation after 0.12% chlorhexidine rinses in plaque-free and plaque covered surfaces: a randomized trial. *J Appl Oral Sci.* 2010; 18(5): 515-521.



CAPITULO I
PLANTEAMIENTO TEÓRICO

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Determinación del problema

La cavidad oral alberga muchos microorganismos que forman un ecosistema de complejo considerable que todavía no ha sido investigado totalmente y está lejos de ser comprendido en toda su magnitud. Hace muy poco, la boca se consideraba como hábitat simple para los microorganismos, pero en la actualidad se reconoce que sus componentes forman hábitats donde los microorganismos se multiplican. Cada zona contiene su propia población característica, con especies bacterianas distintas, las cuales pueden complementarse o competir con otras en la misma población, por lo tanto, la flora bucal es una entidad dinámica afectada por numerosos cambios durante la vida del huésped.¹¹

La colocación de aparatología ortodóntica fija o removible, conlleva modificaciones desfavorables en la composición de la placa bacteriana, aumentando considerablemente los riesgos periodontales y de caries.¹²

El *streptococcus mutans*, se considera como la especie más frecuentemente aislada en la placa dentobacteriana y más importante en la iniciación de la caries, lo que conduce a diseñar medidas de prevención dirigidas hacia la disminución de esta, en la cavidad oral. Ya que es la afección que compromete

¹¹ Negroni M. Microbiología Estomatológica. 2.^a ed. Buenos aires: Panamericana; 2009.

¹² Dersot JM. Le contrôle de plaque, un élément essentiel du succès du traitement orthodontique. Orthod Fr. 2010; 81:33–39.

al 95% de la población, ocupando el primer lugar de las enfermedades bucales de interés para la salud pública del país.¹³

En tal sentido para disminuir la microbiota patógena la Organización Mundial de la Salud establece el manteniendo de forma constante, con el uso de antimicrobianos y antisépticos; principalmente de uso tópico o local que se utilizan conjuntamente con las técnicas de cepillado para lograr la eliminación de la placa bacteriana.¹⁴

Uno de los métodos de prevención del control de patologías dentales está direccionado al control de la formación de la placa bacteriana, y así lograr disminuir la presencia del agentes patógenos, por lo que se elaboran y aplican experimental y clínicamente diferentes colutorios de uso ortodóntico que contengan en su composición sustancias naturales con propiedades farmacológicas antibacterianas a fin de reducir las colonias de *streptococcus* bucales, dentro de estos tenemos: La clorhexidina, el bucodrin, el Oraldine, entre otros. Sin embargo a pesar de su relativa y a veces dudosa eficacia, la incidencia de la placa bacteriana y la caries parece ir en aumento.¹⁵

Es por ello que fue necesario indagar “El efecto in vitro de los colutorios Vitis Orthodontic y Ortolacer en el *streptococcus mutans*”

1.2. Enunciado

“Efecto de los colutorios Vitis Orthodontic y Ortolacer en el *Streptococcus Mutans* en pacientes portadores de aparatología fija ortodóntica. Puno. 2017.”

¹³ Liébana J. Microbiología oral. 2.^a ed. Madrid: Interamericana-Mc Graw-Hill; 2002.

¹⁴ *Ibid.*, p. 403.

¹⁵ *Ibid.*, p. 91.

1.3. Descripción del problema

1.3.1. Área del conocimiento:

- Área general: Ciencias de la Salud.
- Área Específica: Odontología.
- Área disciplinar o Especialidad: Ortodoncia
- Área Problemática o Línea de investigación: Prevención en ortodoncia / Microbiología / Farmacología.

1.3.2. Análisis y Operacionalización de variables.

Variables	Dimensiones	Indicadores	Subindicadores	Índices
Variable estímulo 1	Colutorio Vitis Orthodontic			
Variable estímulo 2	Colutorio Ortolacer			
Variable Respuesta	<i>Streptococcus mutans</i>	Recuento de unidades formadoras de colonias	– Riesgo Bajo – Riesgo Medio – Riesgo Alto	0 ≤ 10 000 UFC 1 ≤ 100 000 UFC 2 = 100 000-1 000 000 UFC 3 ≥ 1 000 000 UFC
		Diámetro del Halo inhibitorio	– Sensibilidad – Sensibilidad intermedia – Resistencia	

UFC: Unidades Formadoras de Colonias.

1.3.3. Interrogantes básicas.

- a) ¿Cuáles el efecto del colutorio Vitis Orthodontic en el *streptococcus mutans* en pacientes portadores de aparatos ortodonticos fijos?
- b) ¿Cuáles el efecto del colutorio Ortolacer en el *streptococcus mutans* en pacientes portadores de aparatos ortodonticos fijos?
- c) ¿Cuál es la diferencia del efecto de los colutorios Vitis Orthodontic y Ortolacer en el *streptococcus mutans* en pacientes portadores de aparatos ortodonticos fijos?

1.3.4. Taxonomía de la investigación

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIO					DISEÑO	NIVEL
	TECNICA DE RECOLECCION	TIPO DE DATOS	Nº DE MEDICIONES DE VARIABLE	Nº DE MUESTRA	AMBITO DE RECOLECCIÓN		
Cuantitativo	Experimental	Prospectivo	Longitudinal	Comparativo	Laboratorio	Cuasi experimental	Explicativo

1.4. Justificación del problema.

El presente estudio es novedoso, y meritable de investigar por su especial originalidad en nuestro medio puesto que los cultivos se realizaron en un agar específico, para el cultivo de *Streptococcus Mutans* (MITIS SALIVARIUS Difco™) y agar Sangre, además de obtener cepas puras y diferenciadas de *Streptococcus Mutans* mediante repiques sucesivos, de muestra de pacientes con aparatología ortodóncica, no habiéndose registrado antecedentes investigativos a nivel local, pero sí a nacional e internacional con enfoques específicos disímiles.

Tiene relevancia práctica contemporánea y social, por que propone una alternativa de solución en dar a conocer al odontólogo especialista el colutorio de elección

(Vitis Orthodontic/Ortolacer) dentro del tratamiento ortodóntico y porque los resultados de la investigación realizada es netamente en el laboratorio, y podrán ser útiles para una buena y correcta salud bucal, emitiendo certeramente información sobre la implicancia de los microorganismos orales, además es factible de realizarlo, y que se ha previsto la disponibilidad de tiempo, literatura especializada y actualizada, recursos humanos, presupuesto, conocimientos metodológicos y diseño, no existiendo restricciones éticas para su desarrollo.

El presente trabajo de investigación tiene relevancia científica, pues al obtener resultados comparativos entre los dos tipos de colutorios usados en ortodoncia, el cual nos abrirá un panorama sobre el posible efecto antimicrobiano de los colutorios en el uso de aparatología ortodóntica fija, que nos servirá como base para posteriores trabajos in vitro sobre diferentes grupos de pacientes.

Por otro lado, tiene relevancia académica puesto que le podrán devenir nuevas investigaciones en el campo de la microbiología oral relacionada con tratamientos ortodonticos planteados y realizadas en los laboratorios de la universidad.

El problema de investigación responde a la política investigativa de la facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María, al guardar conformidad con el área problemática, nivel y relevancia exigidos para obtener el título profesional de Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

2. OBJETIVOS

- 2.1. Determinar el efecto del colutorio Vitis Orthodontic en el *streptococcus mutans* en pacientes portadores de aparatos ortodonticos fijos.
- 2.2. Determinar el efecto del colutorio Ortolacer en el *streptococcus mutans* en pacientes portadores de aparatos ortodonticos fijos.
- 2.3. Comparar el efecto de los colutorios Vitis Orthodontic y Ortolacer en el *streptococcus mutans* en pacientes portadores de aparatos ortodonticos fijos.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. CONCEPTOS BÁSICOS:

3.1.1. COLUTORIOS BUCALES

a. VITIS ORTHODONTIC

Vitis® Orthodontic Colutorio, es una fórmula de uso diario, que complementa a una correcta higiene bucal diaria en portadores de aparatos de ortodoncia.¹⁶

Con acción anti placa y remineralizante del esmalte, proporcionando principios activos necesarios para mantener la boca sana. Refuerza la acción del cepillo y la pasta porque alcanza aquellos lugares donde el acceso se dificulta por la aparatología fija ortodóntica y asegurar así una mayor permanencia de los principios activos en la boca.¹⁷

El colutorio afirma el cuidado integral de boca, dientes y encías durante el tratamiento ortodóntico.

❖ **Fórmula:**

- Cloruro de cetilpiridinio (CPC): Antiséptico de uso diario que inhibe la formación del biofilm oral (placa bacteriana) y reduce su acumulación, controlando así la aparición o el desarrollo de gingivitis.
- Fluoruro sódico: Remineraliza el esmalte y previene la caries dental.
- Aloe vera: Protege boca, dientes y encías.
- Alantoína: Renueva el epitelio gingival y protege la mucosa oral.

¹⁶ Farmacias Ahumada® [Internet]. Chile; c2017 [citado 2017 Dic. 08]. Vitis Orthodontic Colutorio; Disponible desde: <http://www.farmaciasahumada.cl/fasa/MFT/PRODUCTO/P8288.HTM>

¹⁷ *Ibíd.*, p.1.

- Sin alcohol, sabor manzana-menta.¹⁸

❖ **Indicaciones**

- El colutorio Vitis Orthodontic es usado para pacientes que portan aparatos de ortodoncia (bandas de metal localizadas en las molares, arcos, brackets, resortes, ligaduras y otros).
- Adecuado para las personas propensas a tener lesiones o aftas bucales, llagas y heridas.
- Apto para celíacos.¹⁹

❖ **Composición:** Agua, Propilenglicol, xilitol, poloxamer 407, EDTA, metilparabeno, propilparabeno, alantoina Cloruro de Cetilpiridinio 0.05%; Fluoruro Sódico 0.05% (equivalente a 225 ppm de ion flúor).²⁰

❖ **Modo de empleo**

- Realizar enjuagues con 15 ml del enjuague Vitis Orthodontic durante 30 segundos sin diluir.
- No ingerir.
- Es aconsejable no ingerir alimentos ni bebidas hasta media hora después de realizado el enjuague.²¹

❖ **Presentaciones:** Vitis® Orthodontic Colutorio en envase de 500 ml.

b. ORTOLACER.

Actualmente cada vez más personas se someten a tratamientos de ortodoncia. El uso de brackets facilita el acúmulo de placa bacteriana

¹⁸DENTAID, S.L. [Internet]. Barcelona; c2002 [citado 2017 Dic. 08]. VITIS® Orthodontic Colutorio; Disponible desde: <https://www.dentaid.es/es/vitis/vitis-orthodontic-colutorio/id107>

¹⁹ *Ibíd.*, p.1.

²⁰ *Ibíd.*

²¹ *Ibíd.*, p.1.

debido a la dificultad que supone la limpieza de los dientes. Esto condiciona a una desmineralización del esmalte con presencia de manchas blanquecinas y probables caries. ORTOLACER es una gama de productos (colutorio en tres sabores: lima fresca, fresa y menta) especialmente diseñados para pacientes con tratamiento de ortodoncia. Está destinada a la higiene diaria, y previene las alteraciones bucodentales relacionadas al tratamiento de ortodoncia.²²

Dentro de sus características tenemos:

- Eficacia antibacteriana: Debido al cloruro de zinc + Triclosán, que inhiben la actividad bacteriana de forma prolongada.
- Protección gingival: Dada por el Cloruro de zinc, que reduce el sangrado gingival y disminuye la inflamación y la combinación de la vitamina E y provitamina B5 que fortalecen la encía frente a la agresión de la placa dental.
- Remineralización del esmalte dental.²³

La eficaz acción antibacteriana del Triclosán reduce la formación de placa dental de manera prolongada y disminuyendo así la inflamación de los tejidos gingivales, de tal manera se previene la aparición de gingivitis y sangrado gingival.²⁴

El colutorio no tiene contraindicaciones, interacciones ni efectos secundarios, lo que permite su uso diario y prolongado.

OrtoLacer colutorio no contiene alcohol.²⁵

²² LACER, S.A. [Internet]. Barcelona; c2002 [citado 2017 Dic. 08]. OrtoLacer; Disponible desde: <http://www.lacerodontologia.com/index.php?p=productos&c=6>

²³ *Ibíd.*, p.2.

²⁴ *Ibíd.*, p.3.

²⁵ *Idem.*

Dentro de sus componentes también se encuentra el xilitol que es una sustancia natural que posee propiedades no cariogénicas y cariostáticas, lo que indica que no produce caries, evita la formación de estas y detiene el desarrollo de las ya existentes. El flúor y el xilitol sinergizan su acción, potencializando su poder anticariógeno y remineralización del esmalte.²⁶

Composición:

Triclosán	0,15 g.
Cloruro de zinc	0,05 g.
Fluoruro sódico	0,05 g.
Xilitol	1 g.
Vitamina E acetato	0,04 g.
Pantenol	0,1 g
Monofluorofosfato sódico	1,89 g
Excipiente no alcohólico aromatizado c.s.p	100 ml
Ion Fluoruro	225 ppm
Sin alcohol	

Presentación:

- OrtoLacer Colutorio fresa 500 ml.
- OrtoLacer Colutorio menta 500 ml.
- OrtoLacer Colutorio lima fresca 500 ml.²⁷

3.1.2. ECOLOGIA ORAL

a. Flora Microbiana Normal de la Cavidad Oral

Las bacterias que forman la flora de la saliva son todas las que se desprendieron de diversos sitios de la cavidad bucal en donde se han fijado las poblaciones bacterianas (dientes, lengua, mucosa de los carrillos y membranas mucosas de la faringe). La saliva del ser humano tiene aproximadamente 6000 millones (6×10^9) de bacterias por mililitro,

²⁶ LACER, S.A. Op. Cit, p.2.

²⁷ *Ibíd.*, p.3.

entre las cuales están *estreptococos*, *peptostreptococos*, *Veillonella*, *Corynebacteriu*. *Neisseria*, *Nocardia*, *Fusobacterium*, *Bacteroides*, *lactobacilos*, *Actinomyces*, *espiroquetas*, *levaduras*, *protozoarios* y otras. A pesar de las diferentes investigaciones relacionadas con la flora bucal utilizando la saliva como sustitutivo de la placa dentaria, las muestras de saliva no deben usarse para decidir las cantidades y tipos de bacterias de cada zona de la cavidad bucal ya que las proporciones varían según la zona en la cavidad oral.²⁸

De algunas investigaciones realizadas conocemos la cantidad de bacterias en la saliva, como al *S. salivarius* que comprende 47% de los estreptococos facultativos presentes en la saliva, 21 al 55% son estreptococos facultativos de la lengua y 10% de los *estreptococcus* facultativos de la mucosa de los carrillos, siendo el *S. salivarius* el más común en la cavidad oral. La cual constituye menos de 1% de los estreptococos facultativos en la placa y en los surcos gingivales. No se considera que la placa dentaria sea una fuente de *S. salivarius* que se recupera de la saliva. Aunque se supone que *S. Sanguis* es el estreptococo dominante de la placa dentaria recién formada en las piezas dentarias, constituye una insignificante porción de la flora de otros sitios de la cavidad bucal. Por tanto, la placa dentaria no es el contribuyente más importante de la flora en la saliva.²⁹

²⁸ Nolte W. Microbiología Odontología. 4.^a ed. México: Nueva Editorial Interamericana; 1986.

²⁹ Borrovic Y. Efecto Antibacteriano del Extracto de la hoja de la *Erythroxyllum Novogranatense* Var *Truxillence* (coca) sobre flora mixta salival. [Tesis para optar el Título de Cirujano Dentista]. Lima: UNMSM; 2006.

Distribución Proporcional Aproximada de Bacterias en varias superficies bucales y en la saliva.³⁰

Bacteria	Surco gingival	Placa de la corona	Dorso lingual	Mucosa bucal	Saliva
Streptococcus Salivarius	< 0.5 %	< 0.5	20	11	20
Streptococcus mitis	8	15	8	60	20
Streptococcus sanguis	8	15	4	11	8
Streptococcus Mutans	?	0-50	< 1	< 1	< 1
Enterococos	0-10	< 0.1	< 0.01	< 0.1	< 0.1
Filamentos grampositivos	35	42	20	?	?
Lactobacilos	< 1	< 0.005	< 0.1	< 0.1	< 1
Veillonella	10	2	12	1	10
Neisseria	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Espiroquetas	2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1

b. Clasificación bacterias en Cavidad Oral

Dentro de la clasificación podemos encontrar varios tipos. Negroni los clasifica en:³¹

- **Cocos Gram positivos:** estas bacterias se agrupan en cinco phylum a saber:
 - Pylum Firnicutes.
 - Pylum Actinobacterias.
 - Pylum Fusobacterias.
 - Pylum Deinococcus.
 - Pylum Acidobacteria.³²

Dentro de la familia Lactobacilos tenemos a los estreptococos que constituyen el grupo más numeroso en la cavidad oral. La mayoría de estreptococos de la cavidad bucal son:

- *Streptococcus* del grupo *salivarius*, *mutans*, *anginosus*, *sanguinis* y *mitis* son considerados alfa – hemolíticos.

³⁰ Nolte W., Op Cit., capítulo 1.

³¹ Negroni M., Op Cit., p.656.

³² *Ibíd.*

- *Streptococcus faecales* es considerado hemolítico.
- *Streptococcus Pyogenes*, beta hemolítico no se considera miembros de la microbiota normal de la cavidad oral.³³

a. Clasificación de Bacterias por Metabolismo.

❖ **Cocos Gran Positivos:**

▪ **Estreptococos:**

Los estreptococos bucales comprenden un grupo de bacterias algunas no hemolíticas y otras hemolíticas en diferentes variedades. Por muchos años se denominaron *Streptococcus Viridans* pero ahora se sabe que abarcan por lo menos 5 especies distintas: *S. Sanguis*, *Mitis*, *Mutans*, *Salivarius* y *Milleri*, los que se conocen por lo tanto como estreptococos Viridans. Los cuales dominan la flora bucal y constituyen más o menos el 30 % de la flora de la placa dental y del surco gingival, la tabla N° 1 es una guía para la diferenciación de especies.³⁴

Tabla N° 1. Clasificaciones de *Streptococcus* del grupo Viridans.³⁵

Colman y Williams (1972)	Facklan (1977)	Coykendall (1989)	Bruckner y Colonna (1997)
<i>S. salivarius</i>	<i>S. salivarius</i>	<i>S. salivarius</i>	<i>S. salivarius</i>
<i>S. mitior</i>	<i>S. salivarius</i> <i>S. sanguis II</i>	<i>S. mitis</i>	<i>S. mitis</i>
<i>S. sanguis</i>	<i>S. sanguis I</i>	<i>S. sanguis</i>	<i>S. sanguis</i>
<i>S. milleri</i>	<i>S. intermedius</i> <i>S. anginosus-constellatus</i>	<i>S. anginosus</i>	<i>S. milleri</i>
<i>S. mutans</i>	<i>S. mutans</i> <i>S. morbillorum</i> <i>S. acidominimus</i> <i>S. uberis</i>	<i>S. mutans</i>	<i>S. mutans</i>

³³ Negroni M., Op Cit., 654.

³⁴ Philip W, Holbrook W. Microbiología Bucal y Clínica. Panamá: Ed. Científica; 1988.

³⁵ Coydendall AL. Classification and identification of viridians streptococci. 1988; 10(2):257–285.

- **Estreptococos del Grupo Viridans:**

Los estreptococos del grupo viridans (SGV) habitan normalmente en la mucosa oral, respiratoria y gastrointestinal de los mamíferos y del tracto genital en la mujer, y tienen un papel importante en la prevención de la colonización de patógenos potenciales. Las infecciones clínicas por SGV ocurren generalmente, después de una lesión en las zonas de su hábitat normal. Se conoce que diversos microorganismos de este grupo, como *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mitis*, y *Streptococcus mutans*, producen dextranos extracelulares que actúan como mediadores en los mecanismos de fijación y favorecen el establecimiento de nichos en diferentes superficies particularmente los dientes y las válvulas cardíacas.³⁶

- **Evolución de la Clasificación de Streptococcus**

Los estreptococos de este grupo, poseen las características comunes del género *Streptococcus*.

Por lo tanto, se trata de cocos gram +, anaerobios facultativos, asociados en parejas o cadenas, que no producen catalasa y fermentan la glucosa con producción de ácido láctico. El término *viridans* deriva del latín *viridis*, que significa verde, ya que producen unas colonias pequeñas en Agar sangre, rodeadas de un halo estrecho de hemólisis color verde debido a una destrucción incompleta de los glóbulos rojos (hemólisis α).³⁷

³⁶Fernández F. Aspectos microbiológicos de los Estreptococos del grupo Viridans. [en línea] SEIMC 2005. [Citado: 2017 Dic. 08]. Disponible desde: <http://www.seimc.org/control/revisiones/bacteriologia/SGVirid.pdf>

³⁷ Nolte W., Op. Cit., Capítulo 1.

Tabla N° 2. Distribución aproximada, en porcentajes de las principales especies de Streptococcus en la cavidad oral, sobre el total de Streptococcus cultivables.³⁸

Estreptococos	Placa supragingival	Surco gingival	Dorso de lengua	Mucosa bucal	Saliva
S. Mutans	0-55	0-15	0-1	0-1	0,1-1
S. Sanguis	30-40	10-15	10-20	10-15	10-20
S. Mitis	1-15	10-15	10-20	50-60	10-20
S. Salivarius	0-1	0-1	40-60	10-20	40-50
S. Milleri	1-20	20-60	0-10	0-1	30-50
TOTAL DE STREPTOCOCOS	40-60	20-40	40-50	70-90	40-50

Tabla N° 3. Identificación y Diferenciación de Especies de Estreptococos en cavidad Oral³⁹

Especie	Fermentación de:		Amonio de la Arginina	Hidrolisis de la Esculina	Produccion de Acetoina	Produccion de H2 O2	Bacitracina	Produccion de Polisacarido de la Sacarosa	
	Manitol	Sorbitol						Colonias (1)	Naturaleza Quimica
Streptococcus									
Mutans	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(-)	(+)	Dura	Mutano
Sanguis	(-)	(-)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	Dura	Glucano
Mitis-Mitior	(-)	(-)	(-)	(-)	(+/-)	(+)	(-)	Dura/ Blanda (2)	Glucano
Milleri	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	Blanda	(-)
Salivarius	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	Mucoide	Fructano

(+) La mayor parte de las cepas dan reaccion positiva.

(-) La mayor parte de las cepas dan reaccion negativa. Algunas forman colonias blandas

(+/-) Reaccion variable.

(1) En placas con agar sacarosa.

(2) Algunas cepas producen colonias duras.

³⁸ Liebana J., Op. Cit., p.403.

³⁹ Marsh P. y Hill. M. Human Microbial Ecology. Florida: CRC Press; 1989.

3.1.3. STREPTOCOCCUS DE IMPORTANCIA EN LA CAVIDAD ORAL

❖ *Streptococcus Mutans.*

Streptococcus Mutans son cocos gram positivos, ubicados en cadenas cortas de 4 a 6 cocos los cuales miden de 0.5 a 0.8 micrómetros de diámetro, anaeróbios facultativos, comprenden parte de la flora residente en la cavidad bucal, formando parte de la placa bacteriana; como característica destaca ser acidófilo ya que puede vivir en un medio ácido con pH bajo, acidogénico porque metaboliza los azúcares convirtiéndolos en ácidos y también es acidúrico por sintetizar ácidos a pesar de encontrarse en un medio de tales condiciones. Metaboliza la sacarosa produciendo polisacáridos extracelulares (facilitando su adhesión a las caras libres de las piezas dentarias) e intracelulares (metabolismo energético). En un buen estado de salud, el recuento en boca de estas bacterias será menos de 100,000 UFC.⁴⁰

Entre los factores de patogenicidad presentes en *streptococcus mutans* se destacan:

- Poder acidogénico, acidófilo y acidúrico.
- Síntesis de polisacáridos extracelulares de tipo glucanos insolubles y solubles, a partir de la sacarosa de la dieta a través de las glucosiltransferasas facilita la formación de biopelícula dental.
- Síntesis de polisacáridos intracelulares.
- Capacidad adhesiva por las proteínas salivares que posibilitan su adhesión a superficies duras.
- Capacidad agregativa y coagregativa por los mútanos, glucosiltransferasas y proteínas receptoras de glucanos.

⁴⁰ Figueroa M. y Alonso G. Microorganismos presentes en las diferentes etapas de la progresión de la caries dental. Acta Odontológica Venezolana. 2009; 47(1).

- Producción de bacteriocinas con actividad sobre otros microorganismos.⁴¹

El *Streptococcus Mutans* está implicado en el inicio de la lesión de la caries, como agente microbiano cariogénico en caries experimental en humanos y en las muestras de placa dental in situ sobre lesiones de caries iniciales de mancha blanca, constituyendo una alta proporción de flora cultivable antes y durante el inicio de la lesión de caries.⁴²

En una investigación de Becker y Col en 2002, a través de técnicas moleculares de identificación bacteriana, encontraron la presencia de *S. mutans* en todas las lesiones de caries profundas examinadas, así también se reportaron en lesiones de caries profunda, pero en menores cantidades la presencia de *S. salivarius*, *S. parasanguinis*.⁴³

❖ FACTORES DE VIRULENCIA

La patogenicidad del Streptococcus está asociada a varios factores como:

1. Acidogenicidad: Por la liberación de ácido; su alta afinidad del *S. mutans* por la sacarosa y la alta capacidad para transformarla y hacer que este microorganismo sea el que probablemente contribuya a la acidogenesis y subsecuente formación de caries. El *S. Mutans* puede fermentar tales azúcares y producir ácido láctico en mayor proporción, ácido acético, fórmico y etanol, esto hace que baje el PH y se desmineralice el esmalte.
2. Aciduridad: Donde el PH es un factor de estrés para las bacterias por lo cual desarrollan varios mecanismos acidotolerantes. La Aciduridad hace referencia a la capacidad que posee el microorganismo de producir ácido en un medio con PH ácido. El *S. mutans* es más acidúrico que los

⁴¹ Figueroa M. y Alonso G., Op. Cit. p.1.

⁴² *Ibíd.*, p.1.

⁴³ Philip W, Holbrook W., Op. Cit., p.180.

demás tipos de *Streptococcus*.

3. Resistencia al medio Ácido o Acidofilicidad: Es la habilidad de responder rápida y eficientemente a grandes cambios en su medio ambiente.
4. Síntesis de Glucanos y Fructúanos: Por medio de enzimas como glucosiltransferasa y fructosiltransferasa, produciéndose a partir de los carbohidratos de la dieta como la glucosa y la sacarosa, polisacáridos extracelulares de glucano y fructano. Se cree que el principal papel de estos glucanos es facilitar la acumulación de estos microorganismos y establecer una matriz extracelular de polisacáridos, la cual le da a los microorganismos resistencia contra las fuerzas mecánicas normales de limpieza.
5. Síntesis de polisacáridos Intracelulares: Entre estos se encuentra el glucógeno, que sirve como reserva alimenticia y para mantener la producción de ácido durante largos periodos, aún en ausencia de consumo de azúcar, igualmente evita la acción tóxica ante un aporte exógeno excesivo de sacarosa.
6. Producción de Dextranasa y Fructanasa: Además de movilizar reservas de energía, estas enzimas pueden regular la actividad de la glucosiltransferasa y la fructosiltransferasa removiendo productos finales del glucano.
7. Proteínas de Adhesión Celular (PAC): Son unas proteínas antigénicas que se encuentran en la cápsula del *S. mutans* e inician la adhesión a la superficie dentaria.
8. Glucosiltransferasas: Juegan un papel importante en la cariogenicidad de la bacteria, debido a la capacidad de estos microorganismos para sintetizar glucanos adhesivos relacionados con la adherencia de las bacterias de la placa a la superficie dental.
9. Proteínas Fijadoras de Glucanos: Son productos extracelulares que asocian glucanos en presencia de sacarosa y se encuentran involucradas en los procesos de formación de placa dental bacteriana cohesiva.

Teóricamente las proteínas fijadoras de glucanos son importantes en el ámbito molecular de la patogénesis de la caries dental por *S. mutans*.⁴⁴

3.1.4. TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS PARA MEDIR LA SUSCEPTIBILIDAD:

Dentro de los métodos utilizados para medir la susceptibilidad in vitro de los microorganismos patógenos frente a las sustancias antibacterianas, está el de uso de la difusión en Agar estandarizado para microorganismos de crecimiento rápido, para un resultado confiable con este test se debe trabajar con una metodología estandarizada y la medición del halo de inhibición que debe correlacionarse con la concentración mínima inhibitoria de cepas con sensibilidad o resistencia conocida a varios antimicrobianos.⁴⁵

❖ **Concentración mínima Inhibitoria**

Los métodos más utilizados para determinar la concentración mínima inhibitoria, son los métodos de dilución, que pueden realizarse en medio sólido como el Agar o líquido (dilución en caldo). Las diluciones seriadas de una sustancia antimicrobiana determinada se enfrentarán a una suspensión bacteriana, la menor concentración de sustancia que inhibe el desarrollo de la bacteria se conoce como concentración mínima inhibitoria (CMI). Estos resultados pueden ser interpretados en las categorías cualitativas de sensible (s), intermedio (i) o resistente (r). La concentración mínima bacteriana (CMB) se define como la concentración de una sustancia antimicrobiana que reduce al 0.1 % o a menos el número de bacterias del inóculo original.⁴⁶

⁴⁴ Aricapa B. Actividad antimicrobiana de plantas sobre microorganismos cariogénicos. [Tesis para optar el grado de Doctor]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2009.

⁴⁵ Koneman. Diagnóstico Microbiológico. 6.ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2008.

⁴⁶ *Ibíd.*, capítulo 13.

3.2. ANALISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

3.2.1. TITULO: “Efectos inhibidores de polifenoles de la manzana y compuestos relacionados sobre los factores cariogénos de *streptococcus mutans*”

AUTOR: Akio Yanagida, Tomomasa Kanda, Masayuki Tanabe,

FUENTE: Escuela Universitaria de Medicina Dental Tsurumi, Yokohama - Japón, 2000.

RESUMEN: “Los efectos inhibitorios de los polifenoles de la manzana (APP) en la síntesis de glucanos insolubles en agua por glucosyltransferases (GTF) de estreptococos del grupo mutans, la adhesión de sacarosa-dependiente de las células bacterianas fueron examinados in vitro. APP marcadamente inhiben la actividad de GTF purificada a partir de las células bacterianas cariogénicos. Sin embargo, APP no mostró efectos significativos sobre el crecimiento de las bacterias cariogénicas. Los más fuertes inhibidores de GTF en APP fueron taninos condensados de manzana (ACT), una mezcla de procianidinas. El 50% de inhibición dosis de ACT contra el GTF de *S. sobrinus* y la de *S. mutans* fueron de 1,5 mg/ml. y 5 mg/ml., respectivamente. La eficacia de ACT en gran medida dependía del grado de polimerización. Curiosamente, mientras que los otros polifenoles que inhiben GTF como el ácido tánico marcada inhibición de la actividad α -amilasa salival, APP y ACT sólo poco inhibido que la actividad enzimática. Esto significa que APP actúa de forma selectiva podría inhibir la actividad bacteriana en condiciones GTF oral.”⁴⁷

⁴⁷ Yanagida A., Kanda T., Tanabe M, Matsudaira F. y Oliveira J. Efectos inhibidores de Apple polifenoles y compuestos relacionados sobre los factores Cariogénos de estreptococos mutans. J. Agric. Food Chem. 2000; 48 (11): 5666–5671.

ANÁLISIS DE ENFOQUE:

En la presente investigación se pretendió evaluar los efectos inhibitorios de los prolifenos de la manzana sobre el *streptococcus mutans*, estableciendo que su efecto inhibitor depende de las condiciones en que se presente el glucosiltransferasa.

COMPONENTES		ANTECEDENTES	INVESTIGACIÓN
Variables	V1: Colutorio Vitis Orthodontic	NO	SI
	V2: Colutorio Ortolacer	NO	SI
	V3: <i>Streptococcus mutans</i>	SI	SI
Unidades de Estudio	Pacientes portadores de aparatología fija	NO	SI
Lugar	Puno	NO	SI
Tiempo	2017	NO	SI

3.2.2. TITULO: “Inhibición del crecimiento in vitro de *streptococcus mutans* por papaína y sanitred”

AUTOR: Castro Arqueros. Viviana Marisel.

FUENTE: Santiago – Chile. 2005.

RESUMEN: “En el estudio de sustancias con propiedades antibacterianas se puede utilizar la técnica de dilución en agar, en la cual se prepara una serie de placas con agar a las que se les agrega el antimicrobiano a diferentes concentraciones, luego se inoculan con una suspensión estandarizada del microorganismo en estudio. Las pruebas se examinan luego de incubar 48 horas a 35°C y se determina la concentración inhibitoria mínima (CIM) del antimicrobiano frente al microorganismo.”⁴⁸

⁴⁸ Castro V. M. Inhibición del crecimiento in vitro de *streptococcus mutans* por papaína y sanitred. [Tesis para optar el Título de Cirujano Dentista]. Chile: 2005.

ANÁLISIS DE ENFOQUE:

En el estudio realizado a las propiedades antibacterianas de la papaína y al extracto de semillas de cítricos determinaron que estos tienen una amplia acción antimicrobiana y anti fúngica.

COMPONENTES		ANTECEDENTES	INVESTIGACIÓN
Variables	V1: Colutorio Vitis Orthodontic	NO	SI
	V2: Colutorio Ortolacer	NO	SI
	V3: <i>Streptococcus mutans</i>	SI	SI
Unidades de Estudio	Pacientes portadores de aparatología fija	NO	SI
Lugar	Puno	NO	SI
Tiempo	2017	NO	SI

3.2.3. TÍTULO: “Evaluación del efecto antimicrobiano del triclosán y clorhexidina sobre el *streptococcus mutans* (estudio in vitro).”

AUTOR: Peláez Cruz, Priscilla Verónica.

FUENTE: Ecuador –Quito. 2014.

RESUMEN: “Se evaluó el efecto antimicrobiano de dos principios activos de los colutorios: triclosán y clorhexidina, como tratamiento profiláctico ante una de las principales cepas causantes de la caries dental como el *Streptococcus mutans*; para lo cual se realizó un antibiograma en agar Muller Hinton enriquecido con 5% de sangre de cordero, para evaluar el efecto antibacteriano del triclosán al 0,03% y clorhexidina al 0.12%; obteniendo resultados favorables para este último con una media en sus halos de inhibición de 15,35 mm. de diámetro.”⁴⁹

⁴⁹ Peláez P. V. Evaluación del efecto antimicrobiano del triclosan y clorexhidina sobre el *Streptococcus mutans* (estudio in vitro). [Tesis para optar el grado académico de Odontóloga]. Ecuador: 2014.

ANÁLISIS DE ENFOQUE:

En la investigación hecha al efecto antimicrobiano del triclosán y la clorhexidina lograron determinar que la clorhexidina tiene mayor efecto antibacteriano en comparación con el triclosán.

COMPONENTES		ANTECEDENTES	INVESTIGACIÓN
Variabes	V1: Colutorio Vitis Orthodontic	NO	SI
	V2: Colutorio Ortolacer	NO	SI
	V3: <i>Streptococcus mutans</i>	SI	SI
Unidades de Estudio	Pacientes portadores de aparatología fija	NO	SI
Lugar	Puno	NO	SI
Tiempo	2017	NO	SI

3.2.4. TITULO: “Efecto antibacteriano in vitro del colutorio a base de matricaria chamomilla (manzanilla) a diferentes concentraciones sobre la cepa atcc 2652263 de *Streptococcus mutans*”

AUTOR: Jáuregui Álvarez, Gustavo Adolfo.

FUENTE: Universidad de Trujillo. 2013.

RESUMEN: “El presente estudio de tipo experimental in vitro, de orientación aplicada, tuvo como objetivo determinar la efectividad de un colutorio a base de Matricaria chamomilla (Manzanilla) sobre *Streptococcus mutans* ATCC 2652263. Se observaron cinco grupos de estudio integrados por 3 colutorios a base de manzanilla a 0.10%, 0.25% y 0.50% de concentración, y dos grupos controles, blanco positivo (aceite esencial de manzanilla puro) y blanco negativo (fórmula del colutorio sin aceite). Se sembró un inóculo de *Streptococcus mutans* ATCC 2652263 en medio agar soya- tripticasa por 24 horas correspondiente, para cada tratamiento. Se aplicó el análisis de varianza utilizando la distribución F, con un nivel de significancia del 5%, y la prueba de Duncan, con un nivel de significancia de 5%. Al analizar los resultados se encontró que el grupo con concentración de 0.10% tuvo un crecimiento promedio de

5,727 UFC/ml, el grupo al 0.25% 5.545 UFC/ml, y el tercer grupo al 0.50% 4.818 UFC/ml. Correspondiendo a la concentración al 0.50% la Inhibitoria Mínima (CMI). Se concluye que no existe diferencia significativa entre los 3 colutorios.”⁵⁰

ANÁLISIS DE ENFOQUE:

En la investigación hecha al colutorio en base a manzanilla determinaron que el efecto antimicrobiano usando este extracto de chamomilla no tiene diferencia significativa en sus tres concentraciones.

	COMPONENTES	ANTECEDENTES	INVESTIGACIÓN
Variables	V1: Colutorio Vitis Orthodontic	NO	SI
	V2: Colutorio Ortolacer	NO	SI
	V3: <i>Streptococcus mutans</i>	SI	SI
Unidades de Estudio	Pacientes portadores de aparatología fija	NO	SI
Lugar	Puno	NO	SI
Tiempo	2017	NO	SI

3.2.5. TÍTULO: “Comparación del efecto in vitro del extracto etanólico de propóleo contra el triclosán sobre el crecimiento de *Streptococcus mutans*.”

AUTOR: Egoavil-Cueva Gil, Esther Sofía

FUENTE: Universidad de Trujillo. 2011.

RESUMEN: “El propósito de esta investigación de tipo experimental “in vitro”, fue evaluar comparativamente el efecto antibacteriano del extracto etanólico de propóleo y el triclosán a diferentes concentraciones, sobre el crecimiento de *Streptococcus mutans*. Este estudio se realizó utilizando 3 concentraciones del extracto etanólico de propóleo (15%, 30 y 60%),

⁵⁰ Jáuregui G. Efecto Antibacteriano In Vitro Del Colutorio A Base De Matricaria Chamomilla (Manzanilla) A Diferentes Concentraciones Sobre La Cepa Atcc 2652263 De *Streptococcus Mutans*. [Tesis para optar el grado de Maestría]. Perú: 2013.

frente a 3 concentraciones de triclosán (0.03%, 0.12% y 0.48%) las cuales fueron puestas en contacto con el microorganismo de estudio y mediante el método de halos de inhibición se pudo determinar el efecto en el crecimiento de este, a las 24 horas. Los resultados indicaron que la actividad antibacteriana de ambos tratamientos sobre *S. mutans* es similar, entre las concentraciones de 15% y 30 % del extracto etanólico de propóleo comparado con 0.12% de triclosán, así como 60% del extracto etanólico de propóleo comparado con 0.12% de triclosán.”⁵¹

ANÁLISIS DE ENFOQUE:

En la investigación se establece que no hay diferencia significativa del poder antibacteriano del triclosán al 0.12% comparado con el extracto etanólico de propóleo a sus diferentes concentraciones.

	COMPONENTES	ANTECEDENTES	INVESTIGACIÓN
Variables	V1: Colutorio Vitis Orthodontic	NO	SI
	V2: Colutorio Ortolacer	NO	SI
	V3: <i>Streptococcus mutans</i>	SI	SI
Unidades de Estudio	Pacientes portadores de aparatología fija	NO	SI
Lugar	Puno	NO	SI
Tiempo	2017	NO	SI

3.2.6. TÍTULO: “Actividad antibacteriana in vitro del extracto etanólico de propóleo peruano sobre *Streptococcus Mutans* y *Lactobacillus Casei*.”

AUTOR: Marly Eguizábal A, Hilda Moromi Nakata.

FUENTE: Revista Odontológica Sanmarquina. 2007.

RESUMEN: “Con el objeto de determinar la acción antibacteriana del extracto etanólico del propóleo peruano (EEPP) proveniente del Valle de Oxapampa (Pasco); mediante el método de difusión en Placa se usó las

⁵¹ Egoavil E. S. Comparación Del Efecto In Vitro Del Extracto Etanólico De Propóleo Contra La Triclosán Sobre El Crecimiento De *Streptococcus Mutans*. [Tesis para optar el Título de Cirujano Dentista]. Perú: Universidad de Trujillo; 2011.

cepas *Streptococcus mutans* ATCC 25175 y *Lactobacillus casei* ATCC 393, para enfrentarlas a las soluciones: 0,8, 20 y 30 % v/v del EEPP, y compararlas a los testigos Clorhexidina 0,12% y alcohol 70%. Se determinó que la acción antibacteriana del EEPP contra *S. mutans* muestra una mayor tendencia de actividad inversamente proporcional a su concentración, que en el caso del *L.casei*; tal acción antibacteriana en las concentraciones 0,8, 20 y 30 % es significativa en comparación al testigo negativo; así mismo la acción contra *S. mutans* es mayor que en *L.casei*; siendo significativas en las concentraciones de 0,8 y 20 %; y también la acción antibacteriana del EEPP al 0,8 % es mayor que la acción de la Clorhexidina, tanto para *S. mutans* y *L. casei*. Se concluye que EEPP en solución al 0,8% tiene una mejor acción antibacteriana contra *S. mutans* y *L. casei* que la Clorhexidina al 0,12 %.”⁵²

ANÁLISIS DE ENFOQUE:

En la presente investigación donde se mide el efecto antibacteriano contra el *streptococcus mutans* y *L. casei* y que compara al EEPP en diferentes concentraciones frente a la clorhexihidina al 0.12%, se determinó un mayor efecto antibacteriano del EEPP al 0.8%.

	COMPONENTES	ANTECEDENTES	INVESTIGAC IÓN
Variables	V1: Colutorio Vitis Orthodontic	NO	SI
	V2: Colutorio Ortolacer	NO	SI
	V3: <i>Streptococcus mutans</i>	SI	SI
Unidades de Estudio	Pacientes portadores de aparatología fija	NO	SI
Lugar	Puno	NO	SI
Tiempo	2017	NO	SI

⁵² Eguizábal A M. y Moromi H. Actividad antibacteriana in vitro del extracto etanólico de propóleo peruano sobre *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus casei*. *Odontol. Sanmarquina*. 2007; 10(2): 18-20.

3.2.7. TÍTULO: “Efecto antibacteriano del extracto alcohólico y del extracto acuoso de té verde (*Camellia sinensis*) sobre bacterias orales de importancia estomatológica, *Streptococcus Mutans*, *Streptococcus Mitis* y *Streptococcus Salivarius* U.A.P. 2010.”

AUTOR: Luis Alberto Sarmiento Villalba.

FUENTE: Universidad Alas peruanas. 2010.

RESUMEN: “El presente trabajo de investigación evaluó la existencia de propiedades antibacterianas del té verde, a diferentes concentraciones, sobre bacterias orales de importancia estomatológica: *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis*, y *Streptococcus salivarius*. La metodología se inició en sembrando saliva en Agar Mitis Salivarius la cual se incubó por 48 horas, luego se procedió a la replicación, identificación y selección de las colonias de nuestro interés para la obtención de aislamientos de cepas, mediante el resembrado, incubación, caracterización cultural y confirmando con pruebas bioquímicas específicas para cada especie de microorganismo. Luego de la identificación de los aislamientos de cepas bacterianas, se procedió a hacer los ensayos para probar la eficacia antibacteriana del té verde en dos presentaciones, extracto alcohólico y extracto acuoso a las concentraciones de 20%; 10%; 5%; 2,5%; 1,25% y 0,625%; para ambos casos. La evaluación consistió primero en determinar, el efecto antibacteriano sobre la susceptibilidad bacteriana (halo de inhibición) y segundo, la viabilidad celular (Recuento de unidades formadoras de colonias, U.F.C.) de estos tres aislamientos: *S. mutans*, *S. mitis* y *S. salivarius*; luego se comparó resultados, identificando la concentración más efectiva antibacteriana tanto del extracto alcohólico como del extracto acuoso; por último, se comparó la efectividad entre los dos extractos para determinar cual tiene mejores resultados antibacterianos. Al compararse los resultados de ambos extractos de té verde, se encontró una ligera mejor acción antimicrobiana del extracto alcohólico que del extracto acuoso, teniendo los dos una acción estadísticamente efectiva al

5% en cuanto a susceptibilidad, siendo esta la Concentración Mínima Inhibitoria para *S. mutans* y *S. mitis* y para los mismos microorganismos respecto a la inhibición en la viabilidad, se observó una mayor reducción de la viabilidad celular a la concentración de 10% en ambos extractos, con ligero predominio del extracto alcohólico al 10%. Se encontró en el *S. salivarius* susceptibilidad moderada, siendo las concentraciones más efectivas el extracto acuoso al 20% y 10%, y teniendo reducción en la viabilidad celular por parte de los dos extractos en todas las concentraciones, observando un máximo de reducción en el recuento de UFC, al 10%; sin embargo, ambos extractos de té verde no fueron estadísticamente efectivos para este aislamiento bacteriano, indicándonos que el té verde no afecta su desarrollo, importante a tomar en cuenta ya que este microorganismo es predominante en la flora normal de la cavidad bucal.”⁵³

ANÁLISIS DE ENFOQUE:

En la presente investigación que estudio el extracto alcohólico y acuoso de té verde en las bacterias *s. mutans*, *s. mitis* y *s. salivarius*, mostro efecto antibacteriano importante frente al *s. mutans* y *s. salivarius*, sin embargo, frente al *s. salivarius* su acción es moderada.

COMPONENTES		ANTECEDENTES	INVESTIGACIÓN
Variables	V1: Colutorio Vitis Orthodontic	NO	SI
	V2: Colutorio Ortolacer	NO	SI
	V3: <i>Streptococcus mutans</i>	SI	SI
Unidades de Estudio	Pacientes portadores de aparatología fija	NO	SI
Lugar	Puno	NO	SI
Tiempo	2017	NO	SI

⁵³ Sarmiento V. L. Efecto antibacteriano del extracto alcohólico y del extracto acuoso de Té verde (*Camellia sinensis*) sobre bacterias orales de Importancia Estomatológica, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis* y *Streptococcus salivarius* [Tesis para optar el título de Cirujano Dentista]. Perú: U.A.P; 2010.

4. HIPÓTESIS

4.1. Hipótesis Alterna:

Dado que, los colutorios bucales de uso ortodóntico tienen componentes disimiles que varían en consideración con la fórmula de los laboratorios de los fabricantes:

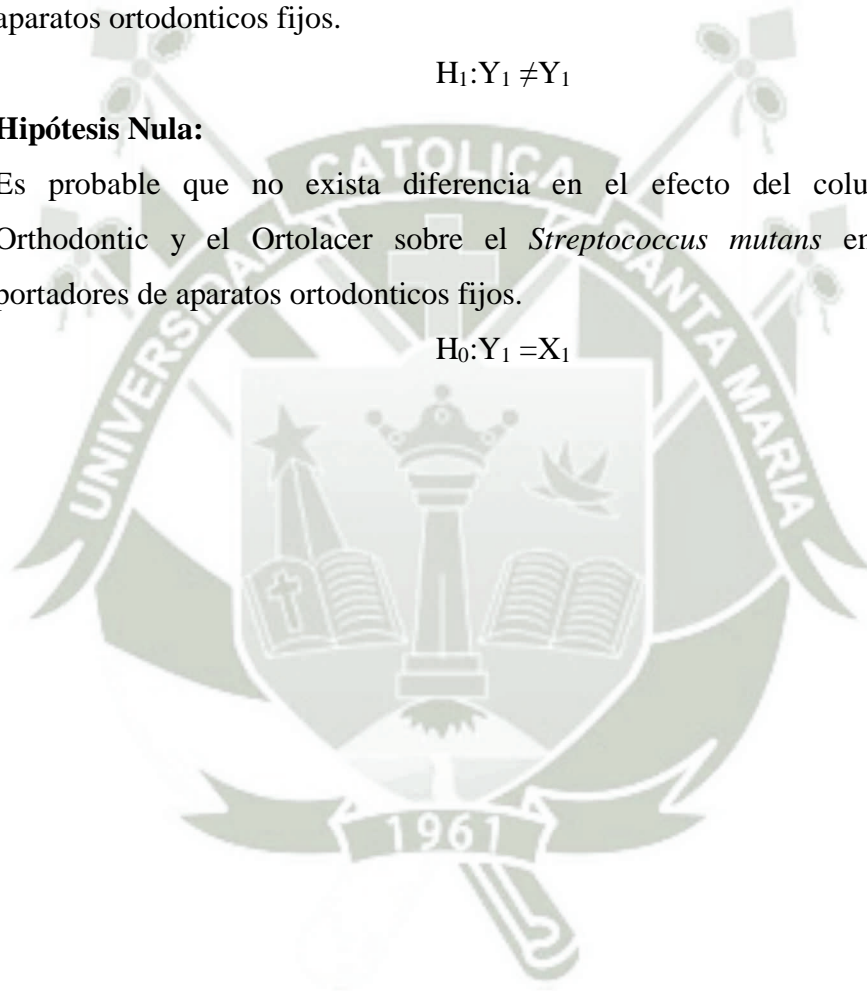
Es probable que exista diferencia en el efecto del colutorio Vitis Orthodontic y el Ortolacer sobre el *Streptococcus Mutans* en pacientes portadores de aparatos ortodonticos fijos.

$$H_1: Y_1 \neq Y_2$$

4.2. Hipótesis Nula:

Es probable que no exista diferencia en el efecto del colutorio Vitis Orthodontic y el Ortolacer sobre el *Streptococcus mutans* en pacientes portadores de aparatos ortodonticos fijos.

$$H_0: Y_1 = X_1$$





PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1. Técnica

A. Precisión de la Técnica. En la presente investigación se utilizó la técnica de observación experimental laboratorial, para evaluar la actividad antibacteriana de las concentraciones de los colutorios Vitis Orthodontic y Ortolacer en el crecimiento de los niveles de unidades formadoras de colonias de *streptococcus mutans*.

A continuación, se muestra la relación entre la variable y la técnica.

VARIABLE INVESTIGATIVA	PROCEDIMIENTOS	TÉCNICA
<i>Streptococcus Mutans</i>	Observación y Medición laboratorial	<ul style="list-style-type: none"> – Observación y recuento de unidades formadoras de colonias/ml por campo. – Método de medición de halos de Kirby Bauer.

B. Descripción de la Técnica: Previa autorización del paciente y de sus padres o apoderado se tomó la muestra y conforme los grupos de estudio, la técnica implicó los siguientes pasos.

B.1 RECUESTO DE UFC (UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS).

B.1.1 Pre test:

Luego de la Obtención, almacenamiento, siembra e incubación de las muestras microbiológicas, se procedió a la:

❖ **Identificación y aislamiento del *streptococcus mutans*.**

Las colonias en el Agar MSA aparecen elevadas, convexas, onduladas, de color azul oscuro, con márgenes irregulares, superficie granular, rugosa, más o menos adherida y con una burbuja de color brillante rodeándolas cuando producen polisacáridos extracelulares. Para corroborar la presencia de *S.M* se realizó la coloración Gram.

❖ **Valoración y conteo de *streptococcus mutans* viables por campo.**

Realizado en el contador de colonias marca H.W Quimis, a través del recuento de las colonias por cuadrantes. UFC/ml.

B.1.2 Manipulación:

Se les entrego a los 20 pacientes los colutorios: A 10 pacientes Vitis Orthodontic y a los otros 10 pacientes Ortolacer, dando las indicaciones sobre el uso del colutorio inmediatamente después del cepillado con la pasta dental Colgate Triple Acción, para que se enjuaguen con 15 ml, durante 30 segundos con el colutorio entregado, 3 veces al día por 15 días. Además el día 15, se le aplicó el colutorio por 30 segundos, previo a la toma de la muestra.

Los participantes en todo momento desconocieron el grupo de estudio y tipo de colutorio que se les entrego.

B.1.3 Posttest:

❖ **Obtención de las muestras microbiológicas.**

Las muestras microbiológicas se obtuvieron a partir de muestras de placa adherida a las superficies de los dientes y aparatos ortodonticos mediante hisopado. Con tal objeto se recogió dicho depósito girando el hisopo contra la superficie acrílica en una rotación completa (360°) a presión firme y constante, después de 4 horas del desayuno, sin cepillado inmediato previo.

❖ **Almacenamiento de las muestras.**

Posteriormente los hisopos impregnados de placa bacteriana fueron colocados en tubos de ensayo estériles en los cuales se introdujo previamente el medio de transporte respectivo, para el caso, caldo peptonado.

❖ **Siembra en placas.**

Luego el material del hisopo se descargó en placas Petri que contenían un medio de Agar Mitis Salivarius que es medio de cultivo selectivo, para los *streptococcus*, con cuatro repeticiones por cada muestra.

❖ **Incubación.**

A continuación, los medios de cultivo conteniendo los inóculos bacterianos fueron incubados en estufa de marca Fravill a 37°C durante 24 horas.

❖ **Identificación y aislamiento del *streptococcus mutans*.**

Las colonias en el Agar MSA aparecen elevadas, convexas, onduladas, de color azul oscuro, con márgenes irregulares, superficie granular, rugosa, más o menos adherida y con una burbuja de color brillante rodeándolas cuando producen polisacáridos extracelulares.

❖ **Valoración y conteo de *streptococcus mutans* viables por campo.**

A través del establecimiento de unidades formadoras de colonias UFC/ml por campo de *streptococcus mutans*.

B.2 MEDICIÓN DEL DIÁMETRO DE HALO DE INHIBICIÓN DEL CRECIMIENTO BACTERIANO

❖ **Obtención de las muestras microbiológicas.**

Las muestras microbiológicas se obtuvieron a partir de muestras de saliva adherida a las superficies de los aparatos ortodónticos mediante

hisopado. Con tal objeto se recogió dicho depósito girando el hisopo contra la superficie acrílica en una rotación completa (360°) a presión firme y constante, después de 4 horas del desayuno, sin cepillado inmediato previo.

❖ **Almacenamiento de las muestras.**

Posteriormente los hisopos impregnados de placa bacteriana fueron colocados en tubos de ensayo estériles en los cuales se introdujo previamente el medio de transporte respectivo, para el caso, caldo peptonado.

❖ **Siembra en placas.**

Luego el material del hisopo se descargó en placas Petri que contenían un medio de Agar Sangre (BHI al 5%), con cuatro repeticiones por cada muestra.

En este agar las colonias se ven blancas, cremosas, puntiformes, y hemolíticas, dispersas uniformemente.

❖ **Prueba de sensibilidad bacteriana:**

Se realizaron los cuatro pozos en las placas sembradas con cepas puras de *Streptococcus Mutans*, en Agar Sangre (BHI al 5%), mediante un sacabocados (pipeta Pasteur), fijando está al fondo de la placa, se procede al retiro del área a extraer.

Para luego realizar la inoculación de las correspondientes sustancias en los discos por pozo:

- 1er Pozo: (A) se colocará 0.5 ml. de Clorhexidina al 0.12% (Perioff), como control positivo.
- 2do Pozo: (B) se colocará 0.5 ml. de agua destilada, como control negativo.
- 3er Pozo: (C) se colocará 0.5 ml. de Vitis Orthodontic.
- 4to Pozo: (D) se colocará 0.5 ml. de Ortolacer.

❖ **Incubación.**

A continuación, los medios de cultivo conteniendo los inóculos bacterianos fueron incubados en estufa de marca Fravill a 37° C., durante 24 horas en anaerobiosis y luego a 24 horas en aerobiosis,

La medición de Halo de Inhibición del crecimiento bacteriano se hizo a las 24 y 48 horas.

La recolección de datos se realizó mediante fichas de registro de datos las que fueron anexadas, para su posterior matriz de datos.

1.2. Diseño investigativo.

- Tipo de investigación: La presente investigación corresponde a un diseño cuasi experimental.
- Esquema del diseño:

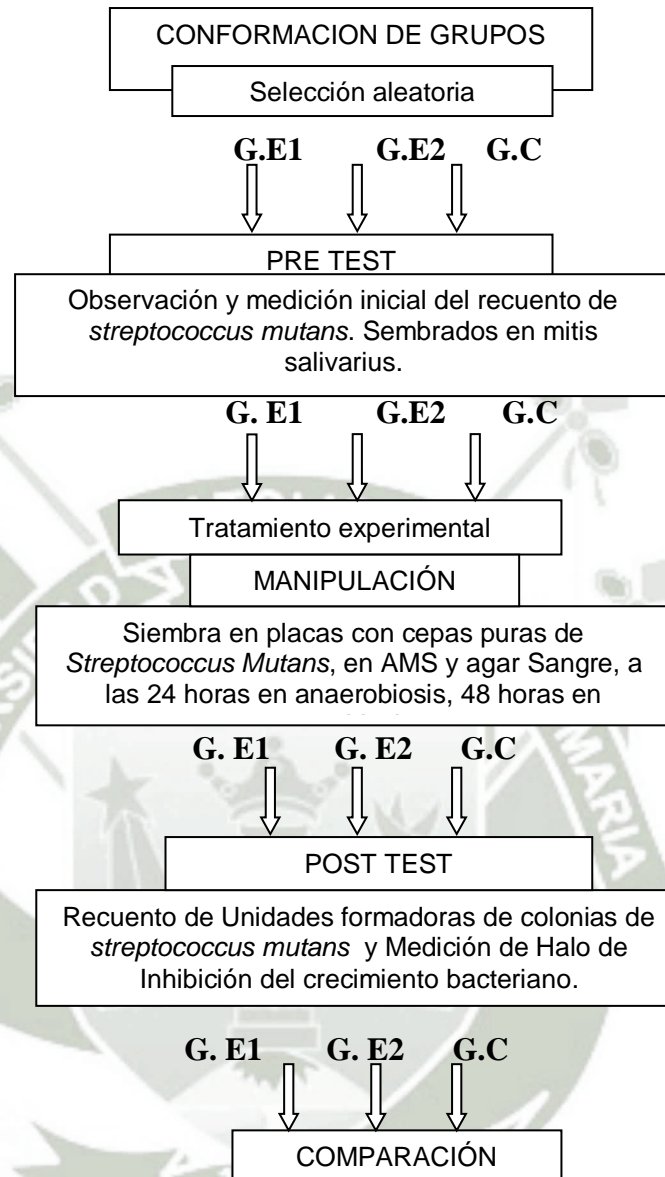
RECUENTO DE UFC (UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS).

GE1 (R)	O₁	X	O₂
GE2(R)	O₁	Y	O₂

HALO DE INHIBICIÓN DEL CRECIMIENTO BACTERIANO

GE1 (R)	O₁	X	O₂		O₃
GE2(R)	O₁	Y	O₂		O₃
GC(+)	O₁		O₂		O₃
GC(-)	O₁		O₂		O₃

a) Diagramación operativa.



Observ. \ Grupo	G.E.	G.C.
Pretest	2°	4°
Postest		

Diagrama de flujo de datos en la tabla:

- Entre Pretest y Postest, hay una línea horizontal con flechas que indica un intercambio de datos entre G.E. y G.C.
- En la columna G.E., hay una flecha vertical que apunta de 2° (Pretest) a 3° (Postest).
- En la columna G.C., hay una flecha vertical que apunta de 4° (Pretest) a 3° (Postest).
- En la línea horizontal de Postest, hay una flecha que apunta de G.C. a G.E. (3°).

1.3. Instrumentos.

a. Instrumentos Documentales.

La presente investigación utilizó un solo instrumento documental de tipo estructurado, cuyo nombre es Ficha de observación experimental (ficha de registro), que fue llenado por el investigador. El instrumento tuvo la siguiente característica: Recolectar y registrar el recuento inicial de la UFC y la medida individual de los halos en mm, formados en cada pozo presente en las placas sembradas en Agar Mitis Salivarius.

A las 24 y 48 horas de realizada la siembra se procederá a hacer las lecturas y el llenado de la ficha de recolección, tomando en cuenta:

1. Identificación de la muestra.
2. Medida en milímetros del halo de inhibición formado.
3. Disminución en la Cantidad de UFC.

- **Estructura del instrumento.**

Medición	Variable Respuesta	Indicadores	Sub ítem
Pretest	<i>Streptococcus mutans</i>	Recuento de unidades formadoras de colonias	(1.1) (1.2) (1.3)
Postest		Diámetro del Halo inhibitorio	(2.1) (2.2) (2.3) (2.4)

- **Modelo del Instrumento:** Ficha de observación experimental (Ver en anexos).
- **Criterios de valoración:** *Medición microbiológica:*
 - Recuento de unidades formadoras de colonias
 - Diámetro del Halo inhibitorio

- **Validación del instrumento:**

Para la validación de instrumentos y calibración del investigador, se realizó una prueba piloto en el 10% de la muestra con la capacitación del uso de equipos, material e instrumental de laboratorio que consistió en la preparación y prueba de agar, sembrado, identificación de cepas, y sus resultados frente a los aislamientos de *S. Mutans*.

- b. Instrumentos de Laboratorio:**

- 50 placas Petri de vidrio de 120 x 15 mm unidades
- 1 balón volumétrico de 50 ml
- 08 matraz de 200 y 250 ml
- 30 tubos de ensayo de 15cm x 1.8 mm
- 30 envases de vidrio estériles para la muestra de saliva.
- 100 hisopos estériles con mango de madera.
- Instrumentos para la siembra microbiológica.
- 02 pipeta Pasteur
- 02 pipetas volumétricas.
- 03 asas Microbiológicas.
- Caja aislante de temperatura para el transporte de las muestras.
- Jeringas hipodérmicas.
- 02 mecheros de vidrio.

- c. Materiales:**

- 1 frasco del colutorio Ortolacer de 500 ml.
- 1 frasco del colutorio VITIS orthodontic de 500 ml.
- frasco de clorhexidina al 0.12% de marca Perioff
- Agar Mitis Salivarius 90 gr. para 1000 ml.
- Sacarosa 20 gr. por 100 gr. de agar.
- Bacitracina 10 unidades.

- 50 jeringas hipodérmicas.
- 50 jeringas de 20ml.
- 50 jeringas de 10 ml.
- Alcohol. De 96 % 5 litros
- Alcohol. De 70 % 5 litros
- Agua destilada. 20 litros
- Suero fisiológico 5 litros
- 02 paquetes de algodón estéril.
- 01 paquete de gasa.
- -10 velas de cera.
- 01 rollo de pabulo.
- 01 rollo de papel aluminio.
- 01 rollo de plástico adherente.
- 10 pliegos de papel de envoltura.
- 05 Masking tape.
- Marcador indeleble.

d. Equipos:

- Autoclave; CAT N°460.
- Pipetas automáticas.
- Micropipetas Automáticas, High Tect (Lab Mate; All Amercial; wi 54220:
 - De 100 ul. a 1000 ul.
 - De 10 ul. a 100 ul.
 - De 0.5 ul. a 10 ul.
- Balanza Analítica: Electronic Balance Nakita, Mode 5038/120: 20g/0.1mg.
- Estufa de incubación, Fravill.
- Fichas de recolección de datos y lápices.
- Computadora.

- Cámara fotográfica
- Caja aislante de temperatura para el transporte de las muestras.
- Placas Petri.
- Cuenta colonia H.W Quimis.

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ubicación espacial:

La presente investigación se realizó en el ámbito general de la ciudad de Puno, y en el ámbito específico del laboratorio de microbiología de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno.

2.2. Ubicación temporal:

La presente investigación se realizó entre los meses de noviembre del 2017 a abril del 2018.

2.3. Unidades de estudio:

a. Opción: Se asumió la opción de grupos de análisis.

b. Manejo metodológico:

b.1 Identificación de los grupos.

- **Número de grupos:** 4 grupos
- **Tipo de grupos:** 2 grupos experimentales (Vitis Orthodontic/Ortolacer) y 1 grupo control positivo (Clorhexidina), 1 grupo control negativo (Agua Destilada).

b.2 Criterios para igualar los grupos.

- **Igualación cualitativa:**

• **Criterios de Inclusión:**

- a) Pacientes de 11 a 18 años de edad con uso aparatos de ortodoncia fija.
- b) De ambos sexos.
- c) Muestras microbiológicas tomadas de placa bacteriana adherida al aparato ortodóntico.
- d) Colutorio activo controlado por 30 segundos.
- e) Cantidad de colutorio por vez 15 ml.

• **Criterios de Exclusión:**

- a) Pacientes que no estén incluidos en el rango de edad establecido.
- b) Pacientes con caries activa.
- c) Pacientes que consuman fármacos.
- d) Muestras microbiológicas ajenas al aparato ortodóntico.
- e) Colutorios activos menores a 30 segundos.
- f) Pacientes que usen pastas dentales con componentes antibacterianos.
- g) Cantidad de colutorio mayores y menores 15 ml.

• **Criterios de Eliminación:**

- a) Pacientes que utilicen otro tipo de colutorios.
- b) Pacientes que hayan abandonado el estudio.

c. Tamaño del grupo: Se obtendrá mediante la siguiente formula.

$$n = \frac{(Z \alpha + Z\beta)^2 (P_1 Q_1 + P_2 Q_2)}{(P_1 P_2)^2}$$

$$Z\alpha = 1.96$$

$$Z\beta = 0.842$$

$$P_1 = 85\% = 0.85$$

$$P_2 = 80\% = 0.80$$

$$n = \frac{7.85 (0.70 \cdot 0.30) + (0.77 \cdot 0.23)}{(0.70 \cdot 0.77)^2}$$

$$n = \frac{7.85 (0.21 + 0.18)}{0.29}$$

$$Q1 = 15\% = 0.15$$

$$Q2 = 20\% = 0.20$$

$$n = \frac{3.06}{0.29}$$

$$n = 10.46$$

Estuvo conformado por 10 pacientes por cada grupo.

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN

3.1. Organización

- **Autorización:**
 - Se solicitó la autorización a la escuela profesional de ciencias biológicas de la Universidad Nacional del altiplano para poder ejecutar los estudios experimentales en el laboratorio de microbiología.
 - Se solicitó la autorización escrita del paciente, padres y/o tutores para realizar la investigación mediante el uso de los colutorios.
- **Preparación de las unidades de Análisis:** Una vez seleccionados los pacientes se les explicó el uso de los colutorios.
- **Formalización de las Unidades de Estudio:** Se trabajó con 2 grupo de análisis y un control, cada uno conformado por 10 pacientes y llenando los datos adquiridos en la ficha de observación experimental.
- **Supervisión y control:** A cargo del especialista en microbiología y la investigadora para su manipulación, observación y monitoreo en el laboratorio.
- **Consideraciones Éticas:** Se tomó en cuenta solo los pacientes que tenían la autorización correspondiente.

3.2. Recursos:

– **Recursos humanos:**

- **Investigadora:** C.D Lizbeth Acero Condori
- **Asesor:** Dr. Gilberto Centeno San Román

– **Recursos Físicos:**

Representados por las disponibilidades ambientales e infraestructurales del laboratorio de Microbiología de la Universidad Nacional del altiplano donde se realizó la evaluación microbiológica.

– **Recursos Económicos:**

El presupuesto para la recolección de datos, procesamiento de información y redacción de la investigación fue cubierto por la investigadora.

3.3. Prueba piloto: Se realizó en un 10% de las unidades de estudio de tipo excluyente, con el fin de verificar la técnica, el medio Físico, microbiológico e instrumentos mecánicos y poder realizar las correcciones si fuesen necesarias.

4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

4.1. Plan de procesamiento de datos:

- a) **Tipo de procesamiento.** El procesamiento se realizó en forma computarizada, de acuerdo a las siguientes operaciones.
- b) **Plan de operaciones.**

b.1 Plan de clasificación: La información recolectada a través de los instrumentos fue ordenada en una matriz de registro y control.

b.2 Plan de codificación: Se contó con un sistema de codificación de los indicadores de acuerdo al paquete estadístico SPSS24.

b.3 Plan de recuento: Los datos clasificados se contabilizaron electrónicamente empleando matrices de conteo electrónico.

b.4 Plan de tabulación: Se utilizó tablas numéricas de doble entrada de acuerdo a la necesidad de cruzar la información correspondiente en ambos grupos de análisis.

b.5 Plan de graficación: Se utilizó gráficos de barras dobles.

4.2. Plan de análisis de datos.

Se realizó un análisis por el número de variables “bivariado” y por la naturaleza de la investigación un “Análisis cuantitativo” que va a requerir un tratamiento de estadística descriptiva y estadística inferencial. Como se muestra en el siguiente cuadro:

VARIABLES O INDICADOR	CARÁCTER ESTADÍSTICO	ESCALA DE MEDICIÓN	TÉCNICA DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	TÉCNICA DE ESTADÍSTICA INFERENCIAL
<ul style="list-style-type: none"> - Recuento de unidades formadoras de colonias - Diámetro del Halo inhibitorio 	Cuantitativo	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> - Distribución de frecuencias absolutas y porcentuales - Media 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de varianza de T de Student con un margen de error del 5%. - Análisis de ANOVA y la prueba de Tuckey.



SISTEMATIZACIÓN Y ANALISIS DE DATOS

TABLA N° 1

EFFECTO DEL COLUTORIO VITIS ORTHODONTIC EN LOS NIVELES DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS DE *Streptococcus mutans* EN PACIENTES PORTADORES DE APARATOS ORTODONTICOS FIJOS.

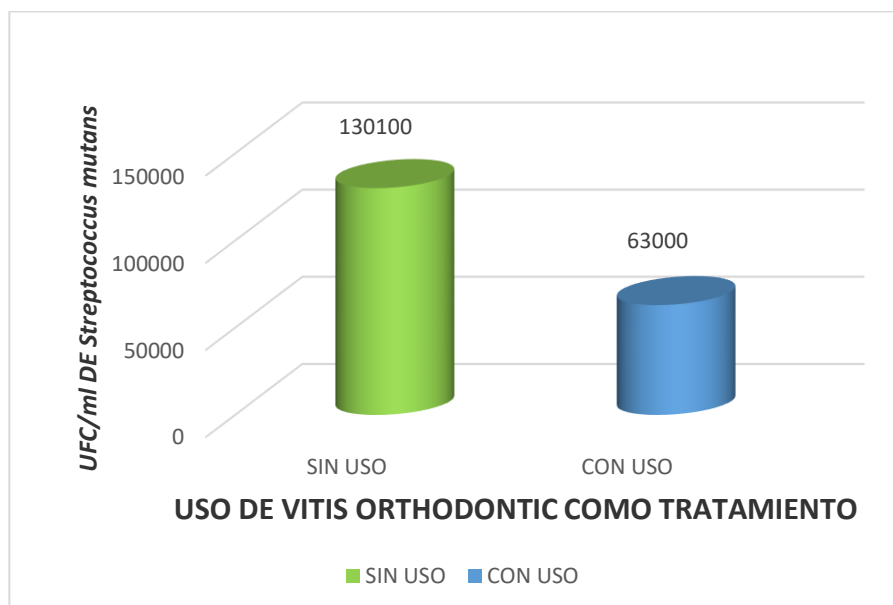
ESTADISTICOS	RECuento DE <i>Streptococcus mutans</i>			
	PRE TEST	POS TEST	% DE CRECIMIENTO BACTERIANO	% DE EFECTO ANTIBACTERIANO
MEDIA	1.301X10 ⁵ UFC/ml	6.3X10 ⁴ UFC/ml	48.39%	51.61%
DE	± 30.16	± 14.82	± 0.86	± 0.86
LI	1.0853X10 ⁵ UFC/ml	5.24X10 ⁴ UFC/ml	47.78%	50.99%
LS	1.5167X10 ⁵ UFC/ml	7.36X10 ⁴ UFC/ml	49.01%	52.22%

Fuente: matriz de sistematización de datos. $P = 0.000 < \alpha = 0.05$

En la tabla N° 1, los resultados de la pre test con una media de 1.30×10^5 UFC/ml., muestran una disminución a los 15 días de la aplicación del colutorio Vitis Orthodontic, resultando una medida de 6.3×10^4 UFC/ml.; en consecuencia, el efecto antibacteriano del colutorio Vitis Orthodontic muestra un incremento en 51.61%; en tanto que el crecimiento bacteriano es 48.39%. Este hecho se corrobora, mediante el aplicativo estadístico de la prueba T de Student para muestras relacionadas, que muestran una diferencia significativa entre el pre test y posttest ($P = 0.000$).

GRÁFICO N° 1

EFEECTO DEL COLUTORIO VITIS ORTHODONTIC EN LOS NIVELES DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS DE *Streptococcus mutans* EN PACIENTES PORTADORES DE APARATOS ORTODONTICOS FIJOS.



Fuente: matriz de sistematización de datos

TABLA N° 2

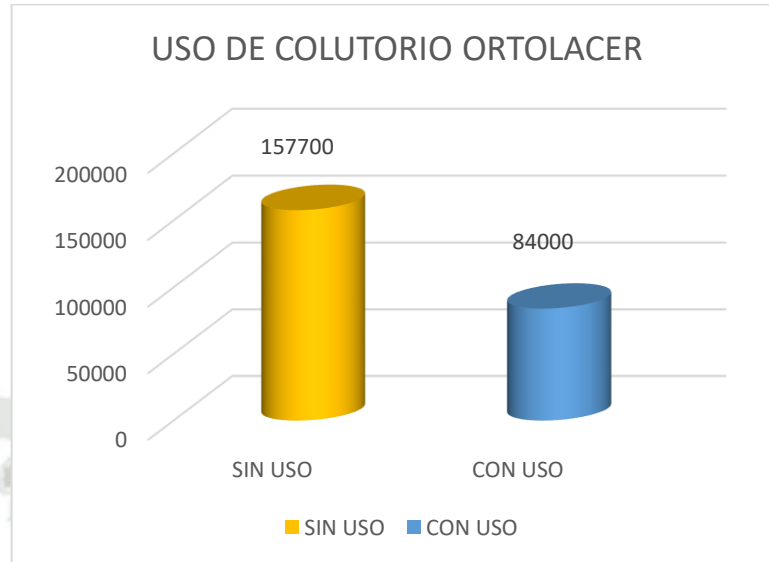
EFECTO DEL COLUTORIO ORTOLACER EN LOS NIVELES DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS DE *Streptococcus mutans* EN PACIENTES PORTADORES DE APARATOS ORTODONTICOS FIJOS.

ESTADISTICOS	RECuento de <i>Streptococcus mutans</i>			
	PRETEST	POS TEST	% DE CRECIMIENTO BACTERIANO	% DEL EFECTO ANTIBACTERIANO
MEDIA	1.577X10 ⁵ UFC/ml	8.4X10 ⁴ UFC/ml	53.29%	46.71%
DE	± 32.54	± 17.22	± 0.71	± 0.71
LI	1.3442X10 ⁵ UFC/ml	7.168X10 ⁴ UFC/ml	52.78%	46.20%
LS	1.8098X10 ⁵ UFC/ml	9.632X10 ⁴ UFC/ml	53.80%	47.22%
Fuente: matriz de sistematización de datos			P = 0.000 < α = 0.05	

En la tabla N° 2, se observa en la pre test una media de 1.577x10⁵ UFC/ml., disminuyendo esta con la aplicación del colutorio Ortolacer en el Recuento de Unidades Formadoras de Colonias de los *Streptococcus Mutans* a los 15 días en 8.4x10⁴ UFC/ml, en consecuencia, el efecto antibacteriano del colutorio Ortolacer es de 46.71%. Este hecho se corrobora, mediante la prueba T de Student para muestras relacionadas, se muestra una diferencia significativa entre el pre test y postest (0.000).

GRÁFICO N° 2

EFFECTO DEL COLUTORIO ORTOLACER EN LOS NIVELES DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS DE *Streptococcus mutans* EN PACIENTES PORTADORES DE APARATOS ORTODONTICOS FIJOS.



Fuente: matriz de sistematización de datos

TABLA N° 3

**DIFERENCIA DEL EFECTO DE LOS COLUTORIOS VITIS ORTODONTIC Y
ORTOLACER EN LOS NIVELES DE UNIDADES FORMADORAS DE
COLONIAS DE *Streptococcus mutans* EN PACIENTES DE APARATOS
ORTODONTICOS FIJOS.**

PARAMETROS	VITIS ORTODONTIC		ORTOLACER	
	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST
MEDIAS	1.301X10 ⁵ UFC/ml	6.3X10 ⁴ UFC/ml	1.577X10 ⁵ UFC/ml	8.4X10 ⁴ UFC/ml
% CRECIMIENTO BACTERIANO	100%	48.39%	100%	53.29%
% EFECTO ANTIBACTERIANO	0%	51.61%	0%	46.71%

Fuente: matriz de sistematización de datos

P pretest: 0.065 > $\alpha = 0.05$

P postest: 0.009 < $\alpha = 0.05$

PRUEBA T DE STUDENT		
P- valor Pre test: 0.065	>	$\alpha = 0.05$
P- valor Postest: 0.009	<	$\alpha = 0.05$

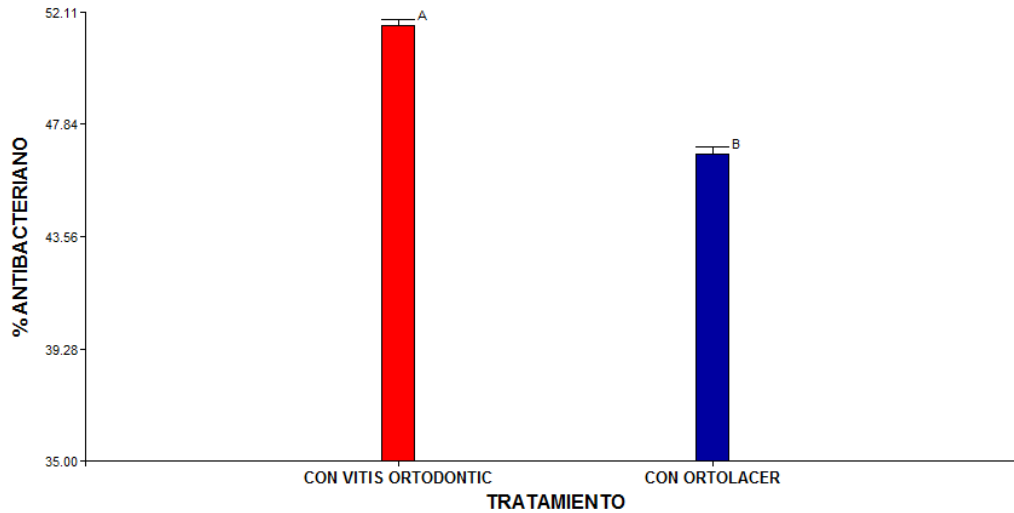
En la tabla N° 3 se observa un mayor efecto antibacteriano del colutorio Vitis Orthodontic sobre el crecimiento de las UFC de los *Streptococcus Mutans* con un 51.61%, en comparación con el colutorio Ortolacer con un 46.71%.

Para determinar la prueba T de student para dos muestras independientes se corroboró los supuestos de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para muestras menores a 30 individuos mostrando estas una distribución normal y la prueba de Levene determinó la igualdad de las varianzas en el pretest así como el postest.

Estableciendo una diferencia estadísticamente significativa en el Postest (p: 0.009<0.05).

GRÁFICO N° 3

**DIFERENCIA DEL EFECTO DE LOS COLUTORIOS VITIS ORTODONTIC Y
ORTOLACER EN LOS NIVELES DE UNIDADES FORMADORAS DE
COLONIAS DE *Streptococcus mutans* EN PACIENTES DE APARATOS
ORTODONTICOS FIJOS.**



Fuente: matriz de sistematización de datos



TABLA N° 4

**LECTURA DEL HALO INHIBITORIO CON EL USO DEL COLUTORIO VITIS
ORTHODONTIC A LAS 24 HORAS (ANAEROBIOSIS).**

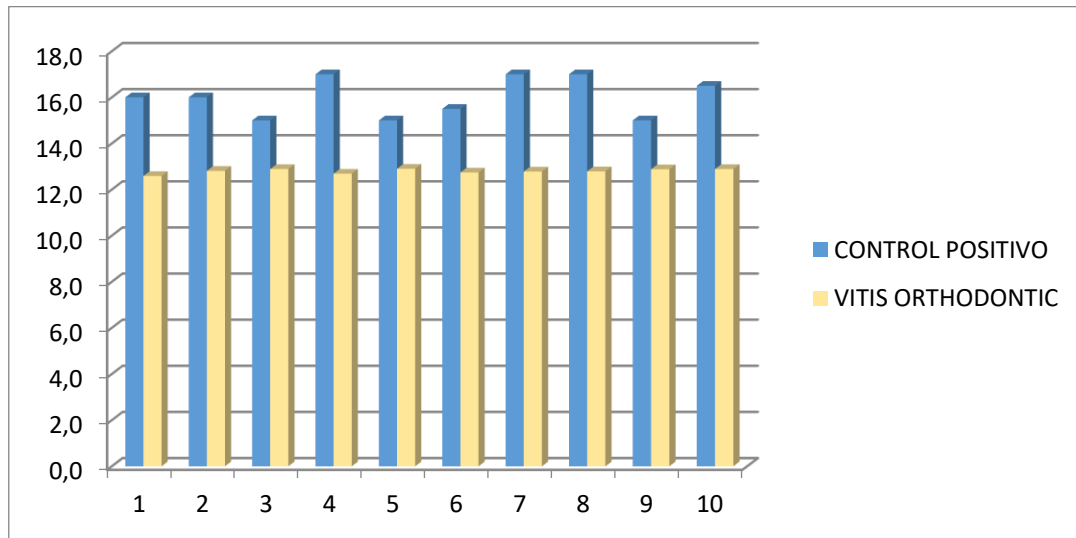
MUESTRA	CONTROL POSITIVO	VITIS ORTHODONTIC
	(mm)	(mm)
Placa 01	16,00	12,59
Placa 02	16,00	12,81
Placa 03	15,00	12,89
Placa 04	17,00	12,69
Placa 05	15,00	12,90
Placa 06	15,50	12,74
Placa 07	17,00	12,78
Placa 08	17,00	12,79
Placa 09	15,00	12,88
Placa 10	16,50	12,89
PROMEDIO	16,00	12,80

Fuente: matriz de sistematización de datos

En la tabla N° 4, se observa a las 24 horas de sembrada la muestra un promedio de 12,80 mm. de formación del halo inhibitorio con el colutorio Vitis Orthodontic, frente al halo formado por el colutorio clorhexidina al 0.012% con un promedio de 16,00 mm. Mostrando una sensibilidad intermedia con respecto al grupo control positivo.

GRÁFICO N° 4

LECTURA DEL HALO INHIBITORIO CON EL USO DEL COLUTORIO VITIS
ORTHODONTIC A LAS 24 HORAS (ANAEROBIOSIS).



Fuente: matriz de sistematización de datos



TABLA N° 5

**LECTURA DEL HALO INHIBITORIO CON EL USO DEL COLUTORIO VITIS
ORTHODONTIC A LAS 48 HORAS (AEROBIOSIS).**

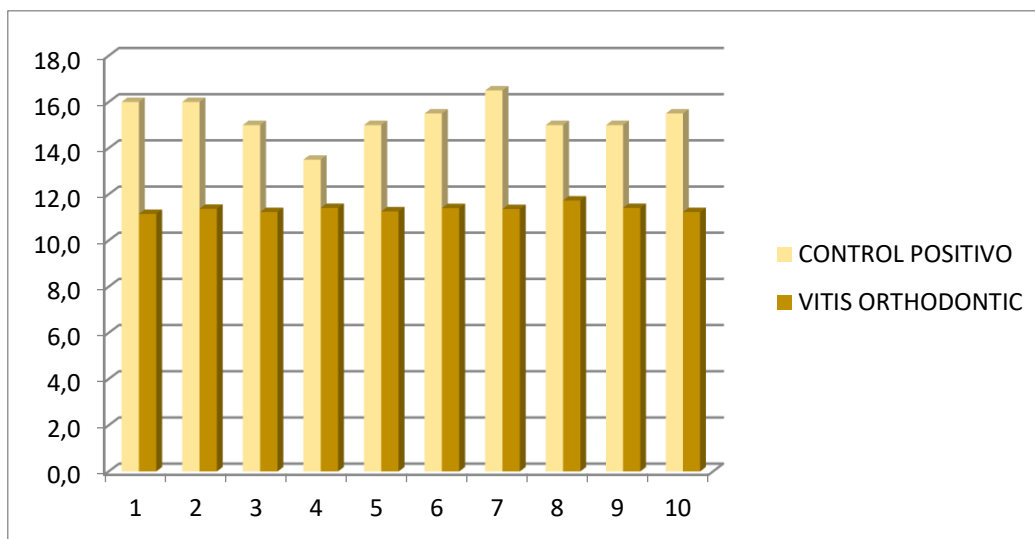
MUESTRA	CONTROL POSITIVO	VITIS ORTHODONTIC
	(mm)	(mm)
Placa 01	16,00	11,15
Placa 02	16,00	11,37
Placa 03	15,00	11,23
Placa 04	13,50	11,41
Placa 05	15,00	11,26
Placa 06	15,50	11,40
Placa 07	16,50	11,36
Placa 08	15,00	11,73
Placa 09	15,00	11,41
Placa 10	15,50	11,23
PROMEDIO	15,30	11,36

Fuente: matriz de sistematización de datos

En la tabla N° 5, se observa a las 48 horas de lectura de la muestra un promedio de 11,36 mm de halo inhibitorio con el colutorio Vitis Orthodontic, frente al halo formado por el colutorio clorhexidina al 0.012% (control positivo) con un promedio de 15,30mm. Mostrando una disminución de la sensibilidad con respecto a la primera medición.

GRÁFICO N° 5

LECTURA DEL HALO INHIBITORIO CON EL USO DEL COLUTORIO VITIS ORTHODONTIC A LAS 48 HORAS (AEROBIOSIS).



Fuente: matriz de sistematización de datos



TABLA N° 6

**LECTURA DEL HALO INHIBITORIO CON EL USO DEL COLUTORIO
ORTOLACER A LAS 24 HORAS (ANAEROBIOSIS).**

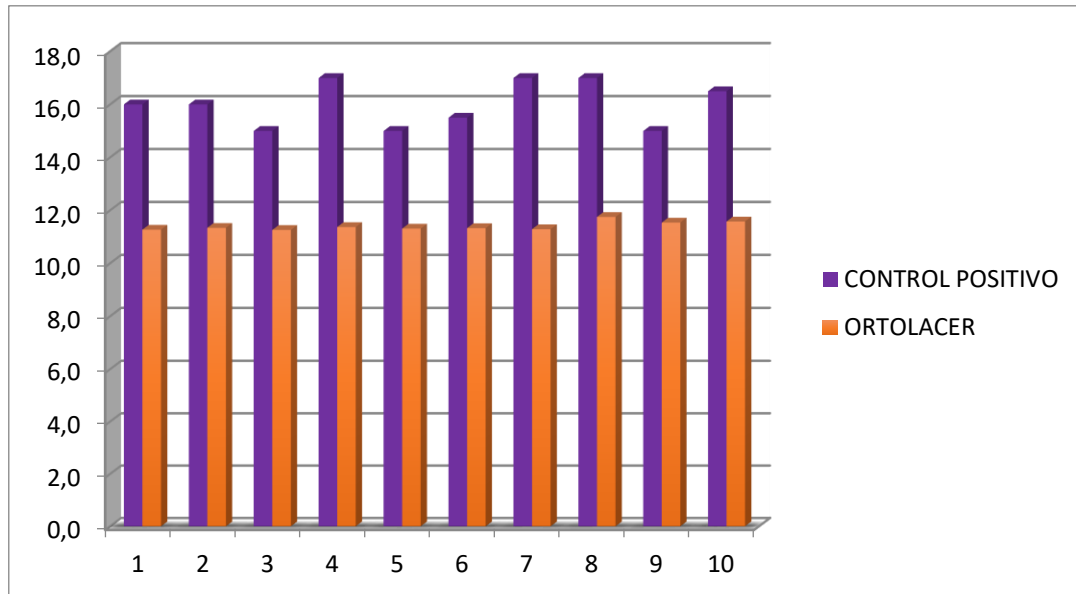
MUESTRA	CONTROL POSITIVO	ORTOLACER
	(mm)	(mm)
Placa 01	16,00	11,27
Placa 02	16,00	11,34
Placa 03	15,00	11,26
Placa 04	17,00	11,37
Placa 05	15,00	11,31
Placa 06	15,50	11,33
Placa 07	17,00	11,29
Placa 08	17,00	11,75
Placa 09	15,00	11,54
Placa 10	16,50	11,58
PROMEDIO	16,00	11,40

Fuente: matriz de sistematización de datos

En la tabla N° 6, se observa a las 24 horas de sembrada la muestra un promedio de 11,40 mm. de formación del halo inhibitorio con el colutorio Ortolacer, frente al halo formado por el colutorio clorhexidina al 0.012% con un promedio de 16,00 mm. Mostrando una sensibilidad intermedia con respecto al grupo control positivo.

GRAFICO N° 6

**LECTURA DEL HALO INHIBITORIO CON EL USO DEL COLUTORIO
ORTOLACER A LAS 24 HORAS (ANAEROBIOSIS).**



Fuente: matriz de sistematización de datos



TABLA N° 7

**LECTURA DEL HALO INHIBITORIO CON EL USO DEL COLUTORIO
ORTOLACER A LAS 48 HORAS (AEROBIOSIS).**

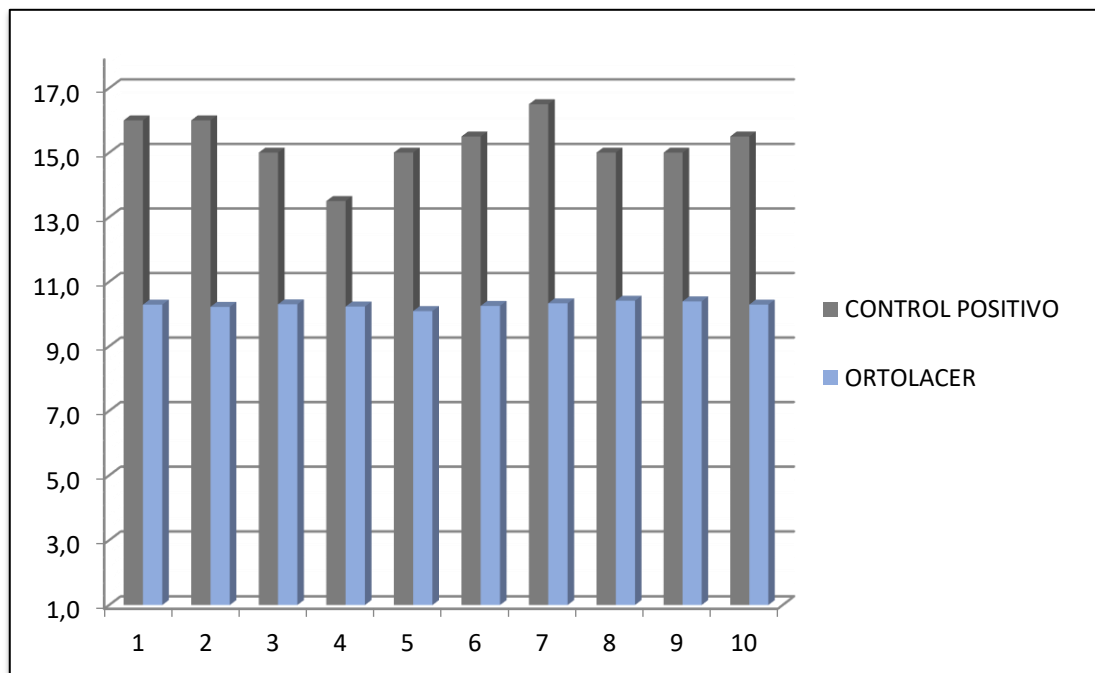
MUESTRA	CONTROL POSITIVO	ORTOLACER
	(mm)	(mm)
Placa 01	16,00	10,29
Placa 02	16,00	10,22
Placa 03	15,00	10,30
Placa 04	13,50	10,23
Placa 05	15,00	10,09
Placa 06	15,50	10,25
Placa 07	16,50	10,33
Placa 08	15,00	10,41
Placa 09	15,00	10,39
Placa 10	15,50	10,29
PROMEDIO	15,30	10,28

Fuente: matriz de sistematización de datos

En la tabla N° 7, se observa a las 48 horas de lectura de la muestra un promedio de 10,28 mm. de halo inhibitorio con el colutorio Ortolacer, frente al halo formado por el colutorio clorhexidina al 0.012% con un promedio de 15,30 mm. Mostrando una reducción en la sensibilidad con respecto a la primera medición.

GRÁFICO N° 7

LECTURA DEL HALO INHIBITORIO CON EL USO DEL COLUTORIO ORTOLACER A LAS 48 HORAS (AEROBIOSIS).



Fuente: matriz de sistematización de datos

TABLA N° 8

**LECTURA COMPARATIVA DEL HALO INHIBITORIO DEL USO DEL
COLUTORIO ORTOLACER / VITIS ORTHODONTIC A LAS 24 HORAS
(ANAEROBIOSIS).**

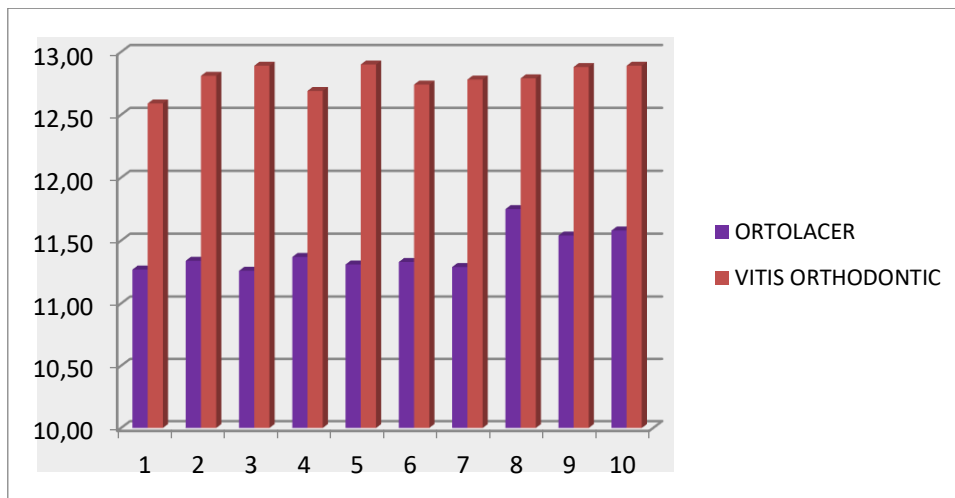
MUESTRA	ORTOLACER	VITIS ORTHODONTIC
	(mm)	(mm)
Placa 01	11,27	12,59
Placa 02	11,34	12,81
Placa 03	11,26	12,89
Placa 04	11,37	12,69
Placa 05	11,31	12,90
Placa 06	11,33	12,74
Placa 07	11,29	12,78
Placa 08	11,75	12,79
Placa 09	11,54	12,88
Placa 10	11,58	12,89
PROMEDIO	11,40	12,80

Fuente: matriz de sistematización de datos P: 0.000 < α = 0.05

En la tabla N° 8, se observa a las 24 horas de lectura de la muestra un promedio de 11,40mm. de halo inhibitorio con el colutorio Ortolacer, en contraste con el colutorio Vitis Orthodontic que muestra un halo inhibitorio de promedio mayor con un 12,80mm.

GRÁFICO N° 8

LECTURA COMPARATIVA DEL HALO INHIBITORIO DEL USO DEL COLUTORIO ORTOLACER / VITIS ORTHODONTIC A LAS 24 HORAS (ANAEROBIOSIS).



Fuente: matriz de sistematización de datos



TABLA N° 9

**HALO INHIBITORIO CON EL USO DEL COLUTORIO ORTOLACER / VITIS
ORTHODONTIC A LAS 24 HORAS (ANAEROBIOSIS) EN CONTRASTE CON
LA PRUEBA TUKEY.**

MEDICION ALAS 24 HORAS EN MM

HSD Tukey^a

AGENTES EN EVALUACIÓN	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
CONTROL NEGATIVO	10	,0000			
ORTOLACER	10		11,4040		
VITIS ORTHODONTIC	10			12,7960	
CONTROL POSITIVO	10				16,0000
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

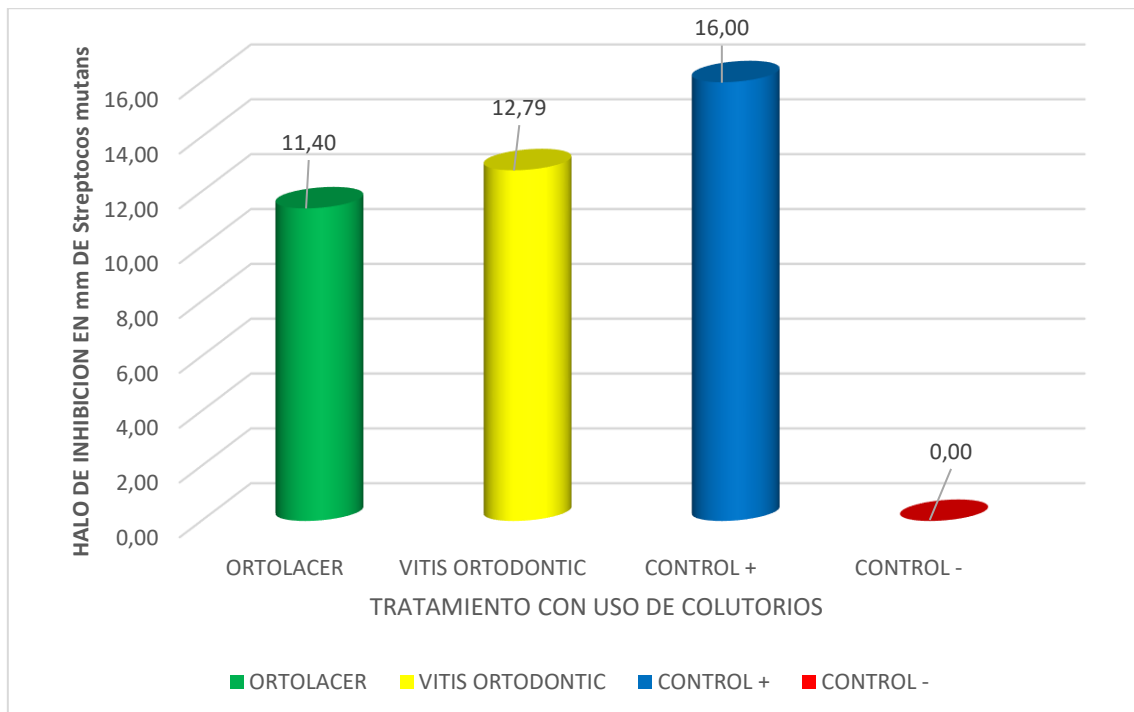
Fuente: matriz de sistematización de datos

P: $0.000 < \alpha = 0.05$

La prueba de ANOVA muestra una diferencia estadísticamente significativa en anaerobiosis, por ende se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna ($P: 0.000 < 0.05$) que establece que los grupos son distintos. La prueba Tukey que contrasta las medias de los tratamientos, de tal manera que muestra una diferencia significativa entre cada uno de ellos a las 24 horas.

GRÁFICO N° 9

**HALO INHIBITORIO CON EL USO DEL COLUTORIO ORTOLACER / VITIS
ORTHODONTIC A LAS 24 HORAS (ANAEROBIOSIS) EN CONTRASTE CON
LA PRUEBA TUKEY.**



Fuente: matriz de sistematización de datos

TABLA N° 10

**LECTURA COMPARATIVA DEL HALO INHIBITORIO DEL USO DEL
COLUTORIO ORTOLACER / VITIS ORTHODONTIC A LAS 48 HORAS
(AEROBIOSIS).**

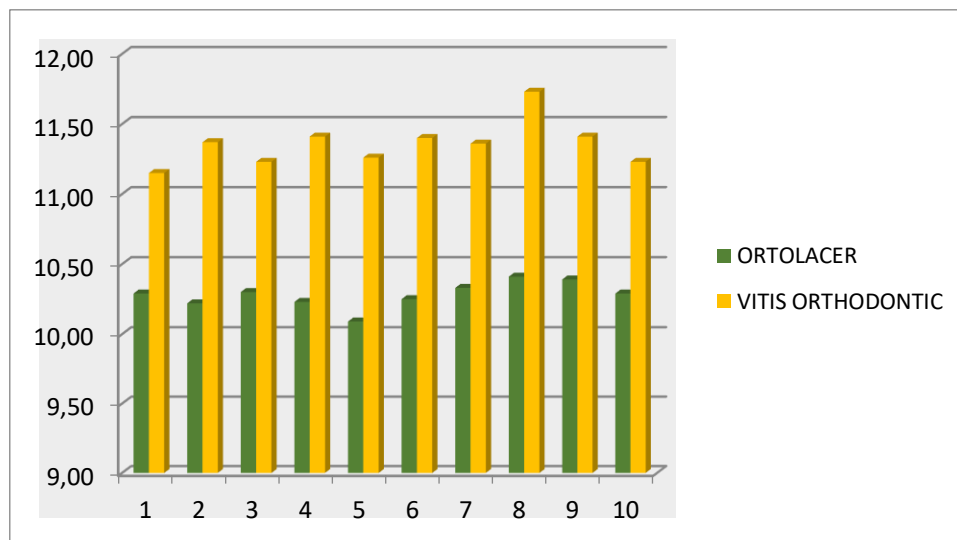
MUESTRA	ORTOLACER	VITIS ORTHODONTIC
	(mm)	(mm)
Placa 01	10,29	11,15
Placa 02	10,22	11,37
Placa 03	10,30	11,23
Placa 04	10,23	11,41
Placa 05	10,09	11,26
Placa 06	10,25	11,40
Placa 07	10,33	11,36
Placa 08	10,41	11,73
Placa 09	10,39	11,41
Placa 10	10,29	11,23
PROMEDIO	10,28	11,36

Fuente: matriz de sistematización de datos P: $0.000 < \alpha = 0.05$

En la tabla N° 10, se observa a las 48 horas de lectura de la muestra un promedio de 10,28 mm de halo inhibitorio con el colutorio Ortolacer, en contraste con el colutorio Vitis Orthodontic que muestra un halo inhibitorio de promedio mayor con un 11,36mm.

GRÁFICO N° 10

LECTURA COMPARATIVA DEL HALO INHIBITORIO DEL USO DEL COLUTORIO ORTOLACER / VITIS ORTHODONTIC A LAS 48 HORAS (AEROBIOSIS).



Fuente: matriz de sistematización de datos.

TABLA N° 11

**HALO INHIBITORIO DEL USO DEL COLUTORIO ORTOLACER / VITIS
ORTHODONTIC A LAS 48 HORAS (AEROBIOSIS) EN CONTRASTE CON LA
PRUEBA TUKEY.**

MEDICIÓN A LAS 48 HORAS EN MM

HSD Tukey^a

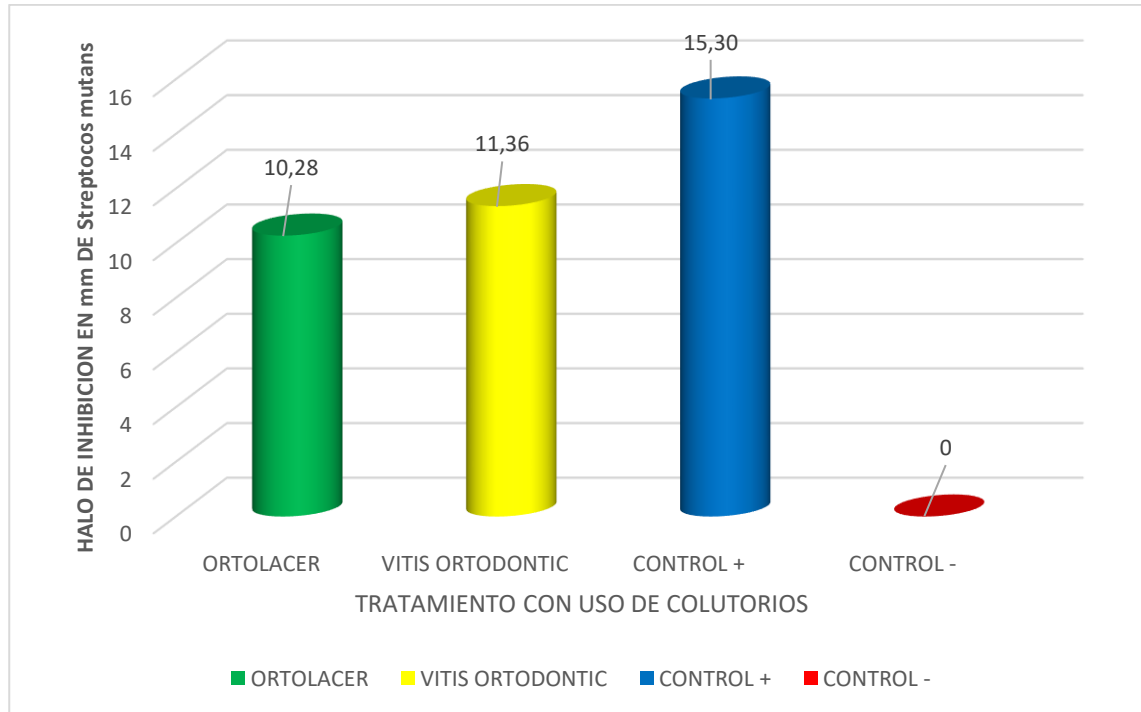
AGENTES EN EVALUACIÓN	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
CONTROL NEGATIVO	10	,0000			
ORTOLACER	10		10,2800		
VITIS ORTHODONTIC	10			11,3550	
CONTROL POSITIVO	10				15,3000
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Fuente: matriz de sistematización de datos P: $0.000 < \alpha = 0.05$

El análisis estadístico de ANOVA, muestra una diferencia estadísticamente significativa en aerobiosis, por ende se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna ($P: 0.000 < 0.05$) que establece que los grupos son distintos. La prueba tukey que compara las medias de los tratamiento muestra también una diferencia significativa entre cada uno de ellos a las 48 horas.

GRÁFICO N° 11

**HALO INHIBITORIO DEL USO DEL COLUTORIO ORTOLACER / VITIS
ORTHODONTIC A LAS 48 HORAS (AEROBIOSIS) EN CONTRASTE CON LA
PRUEBA TUKEY.**



Fuente: matriz de sistematización de datos

DISCUSIÓN

En los últimos años, se ha puesto mayor énfasis a las medidas de higiene bucal durante el tratamiento de ortodoncia. Los pacientes inmunocomprometidos y aquellos con afecciones sistémicas que reciben tratamiento de ortodoncia requieren atención adicional debido al riesgo de bacteriemia e infección.⁵⁴

Existen varios estudios que evalúan el efecto de diferentes enjuagues bucales y dentífricos que contienen diferentes agentes antibacterianos para la disminución del *S. mutans* y placa dental de pacientes con aparatos ortodóncicos fijos con resultados controversiales.^{55,56}

El uso de los colutorios bucales son métodos complementarios adicionales al cepillado y que controlan la acumulación de placa bacteriana en una pequeña pero significativa cantidad de la misma.⁵⁷

Los resultados del presente estudio mostraron que uso del colutorio Vitis Orthodontic fue más efectivo en la disminución del crecimiento de las Unidades Formadoras de Colonias de *Streptococcus mutans* a los quince días con un 51.61%, de uso en comparación con el colutorio Ortolacer con un 46.71%.

Resultado que se encuentra en contraste con un ensayo clínico, que contenía una muestra de 63 pacientes, teniendo un grupo control de 33 pacientes, y donde se probó a

⁵⁴ Magno AF., AF., Enoki C., Yoko I., Matsumoto M.A., Faria G., Nelson-Filho P. y Et al. In-vivo evaluation of the contamination of Super Slick elastomeric rings by *Streptococcus mutans* in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 133(4): 104-9.

⁵⁵ Sukontapatipark W., El-Agroudi MA., Selli-Seth NJ., Thunold K. y Selvig KA., Op. Cit.

⁵⁶ Poosti M., Radvar M., Yaghoobi S. y Ahmadi R. Comparing the effect of Chlorhexidine and Persica mouth rinses on periodontal status of fixed orthodontic patients. *J of Dentistry.* 2014; 3 (3): 302-308.

⁵⁷ Rioboo M., García V., Serrano J., O'Connor A., Herrera D. y Sanz M. Clinical and microbiological efficacy of an antimicrobial mouth rinse containing 0.05% cetylpyridinium chloride in patients with gingivitis. *Int J Dent Hyg.* 2012; 10(2):98-106.

un dentífrico y enjuague bucal con un 0,05% de cloruro de cetilpiridinio (componente de efecto antibacteriano del colutorio Vitis Orthodontic), estudio donde se produjeron cambios estadísticamente significativos, en la reducción de placa dentobacteriana, sin producir efectos adversos trascendentales. Cabe resaltar que el Cloruro de Cetilpiridino es uno de los componentes del Colutorio Vitis Orthodontic, el cual es un amonio cuaternario con carga catiónica y considerado como un agente tenso-activo antimicrobiano contiene un mecanismo de acción que es favorable con la permeabilidad de la pared bacteriana, afectando la capacidad de la bacteria en la adhesión de la superficie dentaria, reduciendo la capacidad de la bacteria en un 35%; determinándose, así como una eficacia moderada y se eliminándose rápidamente de las superficies bucales.⁵⁸

En otra investigación se demostró los efectos benéficos del triclosán (componente antibacteriano del colutorio ortolacer), mediante el control de placa bacteriana en un grupo de pacientes que no se cepillaron durante cuatro días consecutivos, la cual fue ligeramente mejor con el uso de un enjuague compuesto con una dilución de pasta dental con NaF + 2% de éter de polivinilo + 0,3% de triclosán en 10 ml de agua que con un enjuague compuesto de una solución salina ($2,26 \pm 0,49$ Vs $2,55 \pm 0,54$) +una solución de clorhexidina al 0,12% obteniéndose unos valores de $1,63 \pm 0,49$, y demostrando que el triclosán tiene importancia en control de la gingivitis al tener un papel antiinflamatorio.⁵⁹ Sin embargo, para (Addy, 1990). Tiene un control anti placa similar al fluoruro sódico, pero mucho menor a clorhexidina 0,12% y tampoco se han observado efectos adversos importantes con esta sustancia.⁶⁰

⁵⁸ Florez J. Farmacología humana. 5.^a ed. Barcelona: Elsevier Masson; 2008.

⁵⁹ Bascones A. y Morante S. Antisépticos orales. Revisión de la literatura y perspectiva actual. Av Periodon Implantol. 2006; 18(1): 31-59.

⁶⁰ Addy M., Jenkins S. y Newcombe R. The effect of triclosan, stannous fluoride and clorhexidine on: (I) plaque regrowth over a 4-day period. Journal Clinic Periodontology, 1990; 17(10):693-7.

El Triclosán es un antiséptico bisfenol clorado.⁶¹ Considerado como un sólido incoloro con un ligero olor a fenol, del cual se reconoce la capacidad para actuar con propiedades antisépticas y como agente altamente efectivo en el combate de bacterias, cuyo mecanismo de acción permite la difusión del producto a través de la membrana citoplásmica inhibiendo la síntesis de ANR, conllevando a una acción bactericida de amplio espectro,⁶² el triclosán, tiene utilidad en varios productos de consumo y de salud. Sin embargo, se le atribuye un riesgo tóxico, que tras un estudio realizado se definió que, entre el beneficio y el riesgo, se puede seguir considerando positivo el uso del triclosán como componente activo de las cremas dentales y colutorios bucales.⁶³

El uso del triclosán como colutorio al 0,2% tiene un efecto inhibitorio moderado de la placa y una actividad antimicrobiana de alrededor cinco horas, teniendo una acción sinérgica con citrato de zinc o por el copolímero éter polivinilmetacrílico del ácido maleico.⁶⁴ El zinc es un antiséptico que actúa sobre las bacterias gram + y gram -, inhibiendo el metabolismo celular de las bacterias orales, alterando la producción de ácido y debido a la acción astringente de sus sales, condición poco favorable para el crecimiento bacteriano.^{65,66}

Gallagher y Cutress, sugirieron que el *S. mutans* es el más susceptible al zinc en comparación con el *S. sanguis*, *S. salivarius*, *Actinomyces viscosus* y *Actinomyces naeslundii*.^{67,68}

⁶¹ Martindale, W. The Extra pharmacopoeia. 30.^a ed. London: The Pharmaceutical Press 1993.

⁶² Addy M., Jenkins S. y Newcombe R., Op Cit.

⁶³ Gilbert P., Mcbain A y Sreenivasan P. Therapeutic approaches for the control of oral biofilms: microbiological safety and efficacy. Clinic Microbiologic Infect. 2007. [Citado: 2017 Dic 08]. Disponible desde: [http://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X\(14\)62461-7/pdf](http://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X(14)62461-7/pdf)

⁶⁴ Addy M., Jenkins S. y Newcombe R. Op. Cit. p.7

⁶⁵ Clarke D. Clinical and microbiological effects or oral zinc ascorbate gel in cats. J Vet Dent. 2001; 18(4):177-83.

⁶⁶ Marsh PD. Antimicrobial strategies in the prevention of dental caries. Caries Res. 1993; 27 (1):72-6.

⁶⁷ He G., Pearce E. y Sissons CH. Inhibitory effect of ZnCl₂ on glycolysis in human oral microbes. Arch Oral Biol. 2002; 47(2):117-29.

Izaguirre Fernández y cols. Manifestaron la capacidad inhibitoria del zinc sobre el crecimiento de *S. mutans*, a causa del descenso de la acidogénesis de la placa dentobacteriana.⁶⁹

En la presente investigación se encontró un halo inhibitorio mayor en el colutorio Vitis Ortodontic con un promedio de 11,36mm en comparación con el colutorio Ortolacer con un halo inhibitorio de 10,28 mm después de 48 horas, sin embargo el halo inhibitorio del control positivo fue mayor a los anteriores colutorios mencionados con un diámetro de 15,30 mm.

En contraste a lo encontrado por Aguilera M., donde evaluó la sensibilidad in vitro del *Streptococcus mutans* a tres colutorios bucales de Clorhexidina (Periodont®), Triclosán (Colgate Plax®) y Cloruro de cetilpiridinio (Oral B®), evidenciando la formación de un halo inhibitorio alrededor de cada compuesto.

Ya que en todas las placas hubo formación de un halo de inhibición alrededor de cada compuesto. Variando el diámetro de crecimiento del *Streptococcus mutans* mediante el halo inhibitorio según cada colutorio. El disco con el control + (amoxicilina-ácido clavulánico) presentó un halo inhibitorio de crecimiento de la bacteria con promedio 15 mm de diámetro, el disco con el triclosán tuvo el mayor halo inhibitorio con un promedio de 35 mm de diámetro, el halo inhibitorio con el gluconato de clorhexidina un promedio de 8 mm de diámetro y el halo inhibitorio del cloruro de cetilpiridinio presentó un menor promedio, con 3 mm de diámetro.⁷⁰

Si bien son cierto algunos colutorios demostraron ser efectivos en el control de la placa bacteriana, mejorando los efectos complementarios al cepillado dental. El “gold standard” en cuanto a colutorios anti placa bacteriana y gingivitis es la

⁶⁸ Aranha H., Strachan R., Arceneaux J. y Byers B. Effect of trace metals on growth of *Streptococcus mutans* in Teflon chemostat. *Infect Immun.* 1982; (35): 456-60.

⁶⁹ Izaguirre EJ, Eisenberg AD. y Curzon M. Interactions of zinc whit fluoride on growth, Glicólisis and Survival of *Streptococcus mutans* GS-5. *Caries Res.* 1989; 23(1): 18-25.

⁷⁰ Aguilera M.C., Romano E., Rojas L. Sensibilidad del *Streptococcus mutans* a tres enjuagues bucales comerciales (Estudio in vitro). *Odous científica.* 2011; 12(1).

clorhexidina.⁷¹ Sin embargo en una revisión de literatura sobre las diferencias clínicas entre las distintas concentraciones de clorhexidina al 0.20% y al 0.12 %, en lo que respecta a tinción dentaria, mostraron que en todo estudio en donde la clorhexidina inhibe la placa bacteriana (a cualquier concentración) se observan tinciones dentarias.⁷²

De la misma manera en un estudio que duró 6 meses, y que incluía a 39 pacientes estudiados se les sometió al uso de la clorhexidina al 0.05% y cloruro de cetilpiridinio al 0.05%, encontrándose que en el 91% del grupo de estudio presentaron tinciones dentarias. Además, señala que los pacientes del grupo de estudio, 42.1 % abandonaron el tratamiento por presentar tinciones dentarias.⁷³



⁷¹ Charles CH., Mostler KM., Bartels LL. y Mankodi SM. Comparative antiplaque and antigingivitis effectiveness of a chlorhexidine and an essential oil mouthrinse: 6-month clinical trial. *J Clin Periodont.* 2004; 31(10):878-84.

⁷² Calsina G. y Serrano J. ¿Existen realmente diferencias clínicas entre las distintas concentraciones de clorhexidina?: Comparación de colutorios. *RCOE.* 2005; 10(4): 457-464.

⁷³ Serrano J. Efectos con un colutorio con clorhexidina al 0.05% y cloruro de cetilpiridinio al 0.05% en pacientes en mantenimiento periodontal. [Tesis para optar el Grado de Doctor]. 2006.

CONCLUSIONES

PRIMERO: En los pacientes que utilizaron el colutorio Vitis Orthodontic, el efecto antibacteriano a los 15 días fue de 51.61%, con respecto a la sensibilidad se observó un promedio de halo inhibitorio de 11,36 mm de diámetro a las 48 horas de lectura.

SEGUNDO: En los pacientes que utilizaron el colutorio Ortolacer, el efecto antibacteriano a los 15 días fue de 46.71%, resultado contrastable con el promedio del diámetro del halo inhibitorio de 10,28 mm a las 48 horas de lectura.

TERCERA: El colutorio Vitis Orthodontic fue más efectivo en la disminución del crecimiento de las Unidades Formadoras de Colonias de *Streptococcus mutans* a los quince días de uso en comparación con el colutorio Ortolacer, así mismo el colutorio Vitis Orthodontic mostro mayor diámetro de halo inhibitorio en anaerobiosis y aerobiosis.

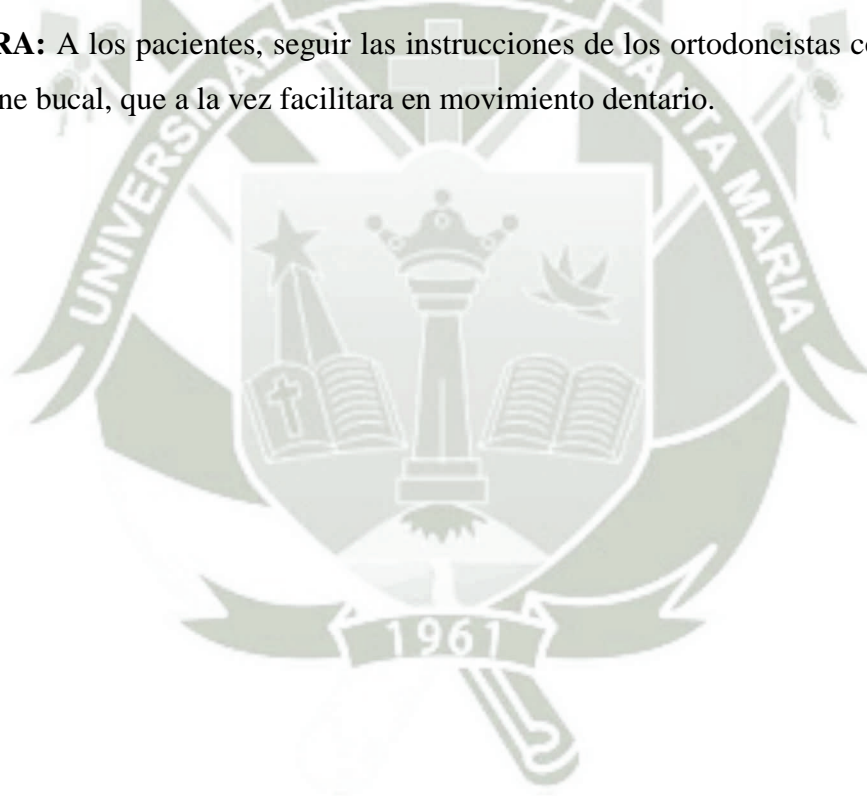
CUARTA: Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna ($H1= X1 \neq Y1$), tanto para el recuento de las unidades formadoras de colonias del *Streptococcus mutans*, como para la formación del halo inhibitorio, con un nivel de confianza del 95%.

RECOMENDACIONES

PRIMERA: A los especialistas en Ortodoncia y Cirujanos Dentistas se les recomienda promover en los pacientes portadores de aparatología ortodóntica fija, acciones para un control adecuado de la placa bacteriana a través de diferentes medios de higiene oral y como los colutorios de uso ortodóntico específico.

SEGUNDA: A los investigadores se les recomienda considerar en los futuros estudios la selección de unidades de estudio por conveniencia, considerando las variables intervinientes como el pH salival de los pacientes, la concentración del agar, el grupo etéreo, el género y la cantidad de placa bacteriana, para el pareo de grupos.

TERCERA: A los pacientes, seguir las instrucciones de los ortodoncistas con respecto a la higiene bucal, que a la vez facilitara en movimiento dentario.



BIBLIOGRAFÍA

- Florez J. Farmacología humana. 5.^a ed. Barcelona: Elsevier Masson; 2008.
- Koneman. Diagnostico Microbiológico. 6.^a ed. Madrid: Médica Panamericana; 2008.
- Liebana J. Microbiología oral. 2.^a ed. Madrid: Interamericana-Mc Graw-Hill; 2002.
- Marsh P. y Hill. M. Human Microbial Ecology. Florida: CRC Press; 1989.
- Martindale, W. The Extra pharmacopoeia. 30.^a ed. London: The Pharmaceutical Press 1993.
- Negroni M. Microbiología Estomatológica. 2.^a ed. Buenos aires: Panamericana; 2009.
- Nolte W. Microbiología Odontología. 4.^a ed. México: Nueva Editorial Interamericana; 1986.
- Philip W, Holbrook W. Microbiología Bucal y Clínica. Panamá: Ed. Científica; 1988.

HEMEROGRAFÍA

- Addy M., Jenkins S. y Newcombe R. The effect of triclosan, stannous fluoride and clorhexidine on: (I) plaque regrowth over a 4-day period. *Journal Clinic Periodontology*, 1990; 17(10):693-7.
- Aguilera M.C., Romano E., Rojas L. Sensibilidad del *Streptococcus mutans* a tres enjuagues bucales comerciales (Estudio in vitro). *Odous científica*. 2011; 12(1).
- Yanagida A., Kanda T., Tanabe M, Matsudaira F. y Oliveira J. Efectos inhibidores de Apple polifenoles y compuestos relacionados sobre los factores Cariógenos de estreptococos mutans. *J. Agric. Food Chem.* 2000; 48 (11): 5666–5671.
- Aricapa B. Actividad antimicrobiana de plantas sobre microorganismos cariogenos. [Tesis para optar el grado de Doctor]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2009.
- Aranha H., Strachan R., Arceneaux J. y Byers B. Effect of trace metals on growth of *Streptococcus mutans* in Teflon chemostat. *Infect Immun.* 1982; (35): 456-60.
- Bascones A. y Morante S. Antisépticos orales. Revisión de la literatura y perspectiva actual. *Av Periodon Implantol.* 2006; 18(1): 31-59.
- Borrovic Y. Efecto Antibacteriano del Extracto de la hoja de la *Erythroxylum Novogranatense* Var *Truxillence* (coca) sobre flora mixta salival. [Tesis para optar el Título de Cirujano Dentista]. Lima: UNMSM; 2006.

- Calsina G. y Serrano J. ¿Existen realmente diferencias clínicas entre las distintas concentraciones de clorhexidina?: Comparación de colutorios. RCOE. 2005; 10(4): 457-464.
- Castro V. M. Inhibición del crecimiento in vitro de streptococcus mutans por papaina y sanitrend. [Tesis para optar el Título de Cirujano Dentista]. Chile: 2005.
- Charles CH., Mostler KM., Bartels LL. y Mankodi SM. Comparative antiplaque and antigingivitis effectiveness of a chlorhexidine and an essential oil mouthrinse: 6-month clinical trial. J Clin Periodont. 2004; 31(10):878-84.
- Ricky W., Yong Ch., Javampath S., Colman Mc. y Lakshman P. Comparison of the antimicrobial activity of Listerine and Corsodyl on orthodontic brackets in vitro. Am J Orthod Dent Orthop. 2011; 140(4): 537–542.
- Clarke D. Clinical and microbiological effects or oral zinc ascorbate gel in cats. J Vet Dent. 2001; 18(4):177-83.
- Coydendall AL. Classification and identification of viridians streptococci. 1988; 10(2):257–285.
- Dersot JM. Le contrôle de plaque, un élément essentiel du succès du traitement orthodontique. Orthod Fr. 2010; 81:33–39.
- Egoavil E. S. Comparación Del Efecto In Vitro Del Extracto Etanólico De Propóleo Contra La Triclosán Sobre El Crecimiento De Streptococcus Mutans. [Tesis para optar el Título de Cirujano Dentista]. Perú: Universidad de Trujillo; 2011.

- Eguizábal A M. y Moromi H. Actividad antibacteriana in vitro del extracto etanólico de propóleo peruano sobre *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus casei*. *Odontol. Sanmarquina*. 2007; 10(2): 18-20.
- Magno AF., AF., Enoki C., Yoko I., Matsumoto M.A., Faria G., Nelson-Filho P. y Et al. In-vivo evaluation of the contamination of Super Slick elastomeric rings by *Streptococcus mutans* in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008; 133(4): 104-9.
- Figueroa M. y Alonso G. Microorganismos presentes en las diferentes etapas de la progresión de la caries dental. *Acta Odontológica Venezolana*. 2009; 47(1).
- Gera I. The bacterial biofilm and the possibilities of chemical plaque control. Literature review. *Fogorv Sz*. 2008; 101(3):91-9.
- Hagg U., Kaveewatcharanont P., Samaranayake Y. y Samaranayake L. The effect of fixed orthodontic appliances on the oral carriage of *Candida* species and *Enterobacteriaceae*. *Eur J Orthod*. 2004; 26(6):623-9.
- He G., Pearce E. y Sissons CH. Inhibitory effect of ZnCl₂ on glycolysis in human oral microbes. *Arch Oral Biol*. 2002; 47(2):117-29.
- Izaguirre EJ, Eisenberg AD. y Curzon M. Interactions of zinc whit fluoride on growth, Glicólisis and Survival of *Streptococcus mutans* GS-5. *Caries Res*. 1989; 23(1): 18-25.
- Jáuregui G. Efecto Antibacteriano In Vitro Del Colutorio A Base De *Matricaria Chamomilla* (Manzanilla) A Diferentes Concentraciones Sobre La

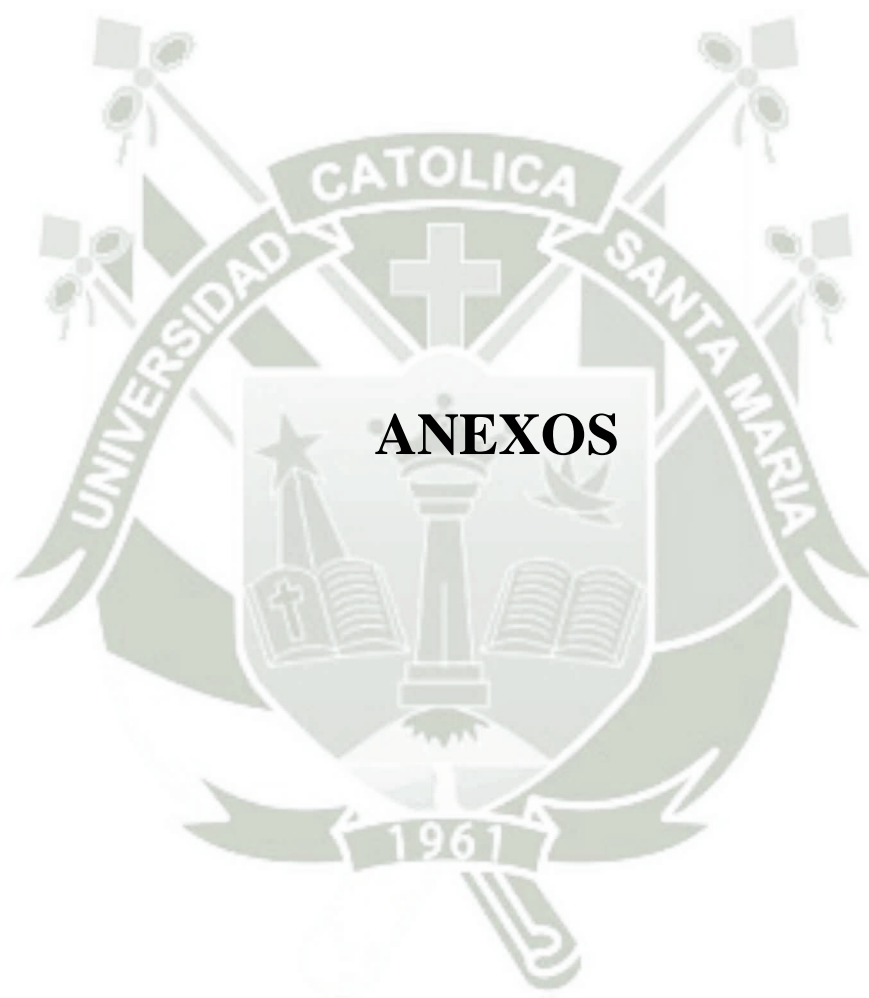
Cepa Atcc 2652263 De Streptococcus Mutans. [Tesis para optar el grado de Maestría]. Perú: 2013.

- Lucas VS., Omar J., Vieira A. y Roberts GJ. The relationship between odontogenic bacteraemia and orthodontic treatment procedures. Euro J of Orthod. 2002; 24(1): 293-301.
- Mafla A., Barrera D. y Muñoz G. Maloclusión y necesidad de tratamiento ortodóntico en adolescentes de Pasto, Colombia. Rev. Fac. Odontol. Univ. Antioq. 2011. 1(1).
- Marsh PD. Antimicrobial strategies in the prevention of dental caries. Caries Res. 1993; 27 (1):72-6.
- Nguyen T., Tsang P., Shi W. y Qi F. Dental caries and chemical warfare within the mouth. J Calif Dental Association. 2005; 31(3).
- Peláez P. V. Evaluación del efecto antimicrobiano del triclosan y clorexhidina sobre el Streptococcus mutans (estudio in vitro). [Tesis para optar el grado académico de Odontóloga]. Ecuador: 2014.
- Poosti M., Radvar M., Yaghoobi S. y Ahmadi R. Comparing the effect of Chlorhexidine and Persica mouth rinses on periodontal status of fixed orthodontic patients. J of Dentistry. 2014; 3 (3): 302-308.
- Rioboo M., García V., Serrano J., O'Connor A., Herrera D. y Sanz M. Clinical and microbiological efficacy of an antimicrobial mouth rinse containing 0.05% cetylpyridinium chloride in patients with gingivitis. Int J Dent Hyg. 2012; 10(2):98-106.

- Samaranayake LP. Host factors and oral candidosis. UK. 1990; 1(1): 66–103.
- Sarmiento V. L. Efecto antibacteriano del extracto alcohólico y del extracto acuoso de Té verde (*Camellia sinensis*) sobre bacterias orales de Importancia Estomatológica, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis* y *Streptococcus salivarius* [Tesis para optar el título de Cirujano Dentista]. Perú: U.A.P; 2010.
- Serrano J. Efectos con un colutorio con clorhexidina al 0.05% y cloruro de cetilpiridinio al 0.05% en pacientes en mantenimiento periodontal. [Tesis para optar el Grado de Doctor]. 2006.
- Sukontapatipark W., El-Agroudi MA., Selli-Seth NJ., Thunold K. y Selvig KA. Bacterial colonization associated with fixed orthodontic appliances. A scanning electron microscopy study. *Euro J Ortho*. 2001; 23(1): 475-484.
- Turkkahramam H., Sayin MO., Bozkurt FY., Yetkin Z., Kaya S. y Onal S. Archwire ligation techniques, microbial colonization, and periodontal status in orthodontically treated patients. *Angle Orthod*. 2005; 75(2): 231-6.
- Zanatta FB., Antoniazzi RP. y Rösing CK. Staining and calculus formation after 0.12% chlorhexidine rinses in plaque-free and plaque covered surfaces: a randomized trial. *J Appl Oral Sci*. 2010; 18(5): 515–521.

INFORMATOGRAFÍA

- DENTAID, S.L. [Internet]. Barcelona; c2002 [citado 2017 Dic. 08]. VITIS® Orthodontic Colutorio; Disponible desde: <https://www.dentaid.es/es/vitis/vitis-orthodontic-colutorio/id107>
- Fernández F. Aspectos microbiológicos de los Estreptococos del grupo Viridans. [en línea] SEIMC 2005. [Citado: 2017 Dic 08]. Disponible desde: <http://www.seimc.org/control/revisiones/bacteriologia/SGVirid.pdf>
- Gilbert P., McBain A y Sreenivasan P. Therapeutic approaches for the control of oral biofilms: microbiological safety and efficacy. Clinic Microbiologic Infect. 2007. [Citado: 2017 Dic. 08]. Disponible desde: [http://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X\(14\)62461-7/pdf](http://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X(14)62461-7/pdf)
- LACER, S.A. [Internet]. Barcelona; c2002 [citado 2017 Dic. 08]. OrtoLacer; Disponible desde: <http://www.lacerodontologia.com/index.php?p=productos&c=6>
- Farmacias Ahumada® [Internet]. Chile; c2017 [citado 2017 Dic. 08]. Vitis Orthodontic Colutorio; Disponible desde: <http://www.farmaciasahumada.cl/fasa/MFT/PRODUCTO/P8288.HTM>



ANEXO 1

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA DE OBSERVACIÓN MICROBIOLÓGICA

SENSIBILIDAD MICROBIANA:

MEDICION A LAS:

24 HORAS () 48 HORAS

MUESTRA	DIÁMETROS DE LOS HALOS INHIBITORIOS EN mm.	OBSERVACIONES
A		
B		
C		
D		

- CONTROL (+): CLORHEXIDINA 0.12% (PERIOFF)
- CONTROL (-): AGUA DESTILADA
- VITIS ORTHODONTIC: 0.6ml
- ORTOLACER: 0.6ml

VALORACIÓN DE *STREPTOCOCCUS MUTANS*:

RECUENTO DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS	PRETEST		POSTEST	
	GE1	GE2	GE1	GE2
Bajo				
Medio				
Alto				

Fuente: Escala valorativa de Burnett y Sharp

ANEXO N° 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Puno, ____ de _____ del 2017.

Yo, _____, identificado (a) con DNI N° _____ he sido informado sobre el estudio **“EFECTO DEL VITIS ORTHODONTIC Y ORTOLACER EN EL *STREPTOCOCCUS MUTANS* EN PACIENTES PORTADORES DE APARATOLOGÍA FIJA ORTODONTICA. PUNO. 2017.”** Realizado por la Cirujana Dentista Lizbeth Acero Condori. Tengo conocimiento que mi identidad siempre será mantenida en confidencialidad, se realizará según lo detallado en la “Hoja de información al paciente” a continuación y acepto ser voluntario/a para esta evaluación clínica.

Firma: _____

DNI: _____

Telf: _____

DATOS DE INVESTIGADOR:

C.D Lizbeth Acero Condori, egresada de la Segunda Especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

Teléfono: 951754948

Correo electronico:elaizet@hotmail.com

ANEXO N° 3

**MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN DEL RECUENTO DE UNIDADES
FORMADORAS DE COLONIAS**

UFC/ml SIN EL USO DE VITIS ORTODONTIC					
N°	R1	R2	R3	R4	PROMEDIO
1	101000	96000	97000	102000	99000
2	96000	98000	99000	99000	98000
3	107000	103000	109000	101000	105000
4	115000	118000	116000	111000	115000
5	130000	128000	116000	110000	121000
6	187000	168000	206000	187000	187000
7	171000	176000	158000	163000	167000
8	129000	127000	121000	123000	125000
9	149000	162000	161000	148000	155000
10	133000	129000	137000	117000	129000

UFC/ml CON USO DE VITIS ORTODONTIC					
N°	R1	R2	R3	R4	PROMEDIO
1	48000	46000	46000	48000	47000
2	44000	47000	47000	46000	46000
3	52000	51000	54000	51000	52000
4	57000	56000	57000	54000	56000
5	65000	62000	56000	53000	59000
6	92000	83000	101000	92000	92000
7	81000	83000	75000	77000	79000
8	63000	61000	58000	62000	61000
9	73000	76000	78000	73000	75000
10	65000	63000	67000	57000	63000

UFC/ml SIN USO DE ORTOLACER					
N°	R1	R2	R3	R4	PROMEDIO
1	169000	173000	163000	159000	166000
2	181000	187000	167000	165000	175000
3	107000	111000	88000	86000	98000
4	103000	99000	121000	113000	109000
5	204000	212000	191000	189000	199000
6	195000	203000	177000	173000	187000
7	173000	168000	192000	183000	179000

8	151000	159000	171000	175000	164000
9	162000	166000	149000	143000	155000
10	141000	127000	153000	159000	145000

UFC/ml CON USO DE ORTOLACER					
N°	R1	R2	R3	R4	PROMEDIO
1	88000	91000	86000	83000	87000
2	98000	102000	91000	89000	95000
3	56000	59000	47000	46000	52000
4	56000	54000	65000	61000	59000
5	108000	112000	101000	99000	105000
6	103000	107000	94000	92000	99000
7	94000	91000	104000	99000	97000
8	78000	83000	91000	92000	86000
9	87000	89000	79000	77000	83000
10	75000	66000	83000	84000	77000



ANEXO N° 4

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

PRUEBA T DE STUDENT – RECUENTO DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilatera l)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 PRETEST - POSTEST	67100,00 0	15416,081	4874,993	56072,00 0	78128,000	13,764	9	,000

PRUEBA T PARA VITIS ORTODONTIC

PRUEBA T PARA ORTOLACER

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 PRETEST - POSTEST	73700,00 0	15405,987	4871,801	62679,221	84720,779	15,128	9	,000

NORMALIDAD

NORMALIDAD VITIS ORTHODONTIC		
P-VALOR PRESTEST = 0.243	>	$\alpha = 0.05$
P-VALOR POSTEST = 0.414	>	$\alpha = 0.05$

NORMALIDAD ORTOLACER		
P-VALOR PRESTEST = 0.324	>	$\alpha = 0.05$
P-VALOR POSTEST = 0.305	>	$\alpha = 0.05$

Pruebas de normalidad

	USO DE COLUTORIO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	VITIS_ORTHODONTIC	,215	10	,200*	,904	10	,243
	ORTOLACER	,177	10	,200*	,916	10	,324
POSTEST	VITIS_ORTHODONTIC	,200	10	,200*	,927	10	,414
	ORTOLACER	,177	10	,200*	,913	10	,305

Se optó por la prueba de normalidad de SHAPIRO-WILK para muestras menores a 30 individuos: distribución normal.

IGUALDAD DE VARIANZA

Prueba de Levene

P- valor => α Acepta la hipótesis nula= Las varianzas son iguales

P- valor <= α Acepta la hipótesis Alternativa= Existe diferencia significativa entre las varianzas.

IGUALDAD DE VARIANZA		
P- valor Pretest = 0.902	>	$\alpha = 0.05$
P- valor Postest = 0.713	>	$\alpha = 0.05$

-Las varianzas son iguales.

PRUEBA T STUDENT PARA MUESTRAS INDEPENDIENTES

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene de calidad de varianzas	prueba t para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
PRETEST Se asumen varianzas iguales	,016	,902	-1,967	18	,065	-27600,000	14029,730	-57075,370	1875,370	

	No se asumen varianzas iguales			- 1,967	17,8 97	,065	- 27600,000	14029,730	-57087,557	1887,557
POSTEST	Se asumen varianzas iguales	,139	,713	- 2,923	18	,009	- 21000,000	7183,314	-36091,583	-5908,417
	No se asumen varianzas iguales			- 2,923	17,6 09	,009	- 21000,000	7183,314	-36115,638	-5884,362

ANÁLISIS DE ANOVA –FORMACIÓN DEL HALO INHIBITORIO

Descriptivos

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
MEDICION ALAS 24 HORAS EN MM	10	,0000	,00000	,00000	,0000	,0000	,00	,00
VITIS ORTHODONTIC	10	12,7960	,10157	,03212	12,7233	12,8687	12,59	12,90
ORTOLACER	10	11,4040	,16345	,05169	11,2871	11,5209	11,26	11,75
CLORHEXIDINA	10	16,0000	,84984	,26874	15,3921	16,6079	15,00	17,00
Total	40	10,0500	6,12816	,96895	8,0901	12,0099	,00	17,00
MEDICION ALAS 48 HORAS EN MM	10	,0000	,00000	,00000	,0000	,0000	,00	,00
VITIS ORTHODONTIC	10	11,3550	,16029	,05069	11,2403	11,4697	11,15	11,73
ORTOLACER	10	10,2800	,09141	,02891	10,2146	10,3454	10,09	10,41
CLORHEXIDINA	10	15,3000	,82327	,26034	14,7111	15,8889	13,50	16,50
Total	40	9,2337	5,73555	,90687	7,3994	11,0681	,00	16,50

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
MEDICION ALAS 24 HORAS EN MM	Entre grupos	1457,788	3	485,929	2560,038	,000
	Dentro de grupos	6,833	36	,190		
	Total	1464,622	39			
MEDICIÓN ALAS 48 HORAS EN MM	Entre grupos	1276,559	3	425,520	2391,138	,000
	Dentro de grupos	6,406	36	,178		
	Total	1282,965	39			

PRUEBA TUKEY

Comparaciones múltiples

HSD Tukey

Variable dependiente	(I) AGENTES EN EVALUACIÓN	(J) AGENTES EN EVALUACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
MEDICION ALAS 24 HORAS EN MM	AGUA DESTILADA	VITIS	-12,79600*	,19484	,000	-13,3207	-12,2713
		ORTHODONTIC	-11,40400*	,19484	,000	-11,9287	-10,8793
		CLORHEXIDINA	-16,00000*	,19484	,000	-16,5247	-15,4753
	VITIS	AGUA DESTILADA	12,79600*	,19484	,000	12,2713	13,3207
		ORTHODONTIC	1,39200*	,19484	,000	,8673	1,9167
		CLORHEXIDINA	-3,20400*	,19484	,000	-3,7287	-2,6793
	ORTOLACER	AGUA DESTILADA	11,40400*	,19484	,000	10,8793	11,9287
		VITIS	-1,39200*	,19484	,000	-1,9167	-,8673
		CLORHEXIDINA	-4,59600*	,19484	,000	-5,1207	-4,0713
	CLORHEXIDINA	AGUA DESTILADA	16,00000*	,19484	,000	15,4753	16,5247
		VITIS	3,20400*	,19484	,000	2,6793	3,7287
		ORTHODONTIC	4,59600*	,19484	,000	4,0713	5,1207
MEDICIÓN ALAS 48	AGUA DESTILADA	VITIS	-11,35500*	,18866	,000	-11,8631	-10,8469

HORAS EN MM	ORTOLACER	-10,28000*	,18866	,000	-10,7881	-9,7719
	CLORHEXIDINA	-15,30000*	,18866	,000	-15,8081	-14,7919
VITIS ORTHODONTIC	AGUA DESTILADA	11,35500*	,18866	,000	10,8469	11,8631
	ORTOLACER	1,07500*	,18866	,000	,5669	1,5831
	CLORHEXIDINA	-3,94500*	,18866	,000	-4,4531	-3,4369
ORTOLACER	AGUA DESTILADA	10,28000*	,18866	,000	9,7719	10,7881
	VITIS	-1,07500*	,18866	,000	-1,5831	-,5669
	ORTHODONTIC					
	CLORHEXIDINA	-5,02000*	,18866	,000	-5,5281	-4,5119
CLORHEXIDINA	AGUA DESTILADA	15,30000*	,18866	,000	14,7919	15,8081
	VITIS	3,94500*	,18866	,000	3,4369	4,4531
	ORTHODONTIC					
	ORTOLACER	5,02000*	,18866	,000	4,5119	5,5281

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

MEDICION ALAS 24 HORAS EN MM

HSD Tukey^a

AGENTES EN EVALUACIÓN	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
AGUA DESTILADA	10	,0000			
ORTOLACER	10		11,4040		
VITIS ORTHODONTIC	10			12,7960	
CLORHEXIDINA	10				16,0000
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 10,000.

MEDICIÓN ALAS 48 HORAS EN MM

HSD Tukey^a

AGENTES EN EVALUACIÓN	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
AGUA DESTILADA	10	,0000			
ORTOLACER	10		10,2800		
VITIS ORTHODONTIC	10			11,3550	
CLORHEXIDINA	10				15,3000
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 10,000.



ANEXO N° 5
SECUENCIA FOTOGRAFICA
COLUTORIOS DE EXPERIMENTACION

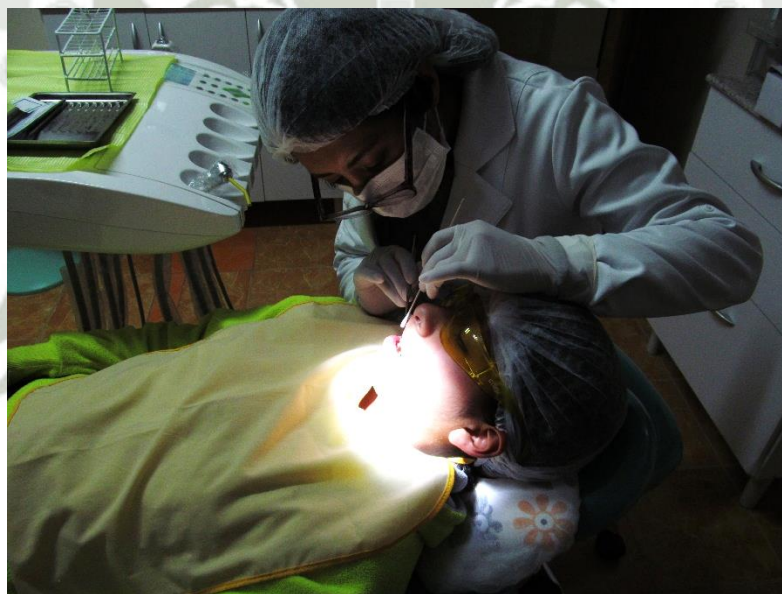
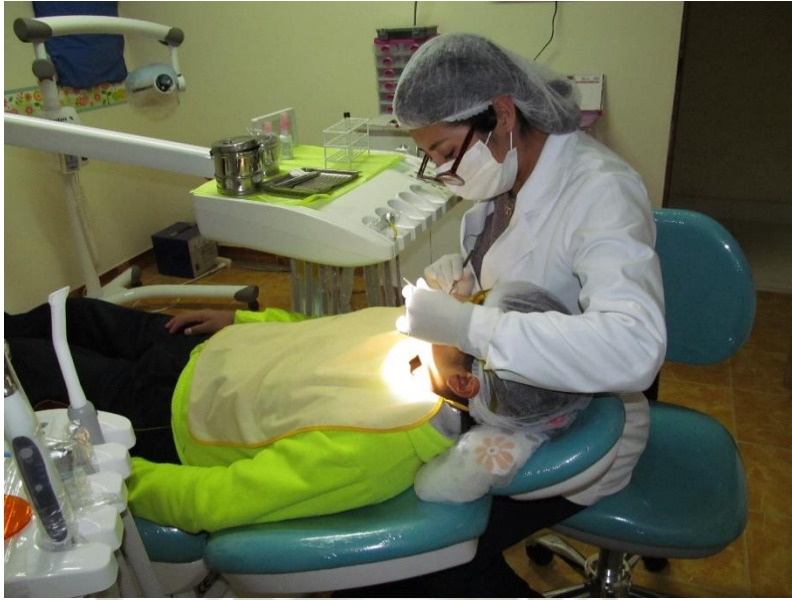


VITIS ORTHODONTIC Y ORTO LACER



TUBOS PARA MUESTRA CON CALDO PEPTONADO

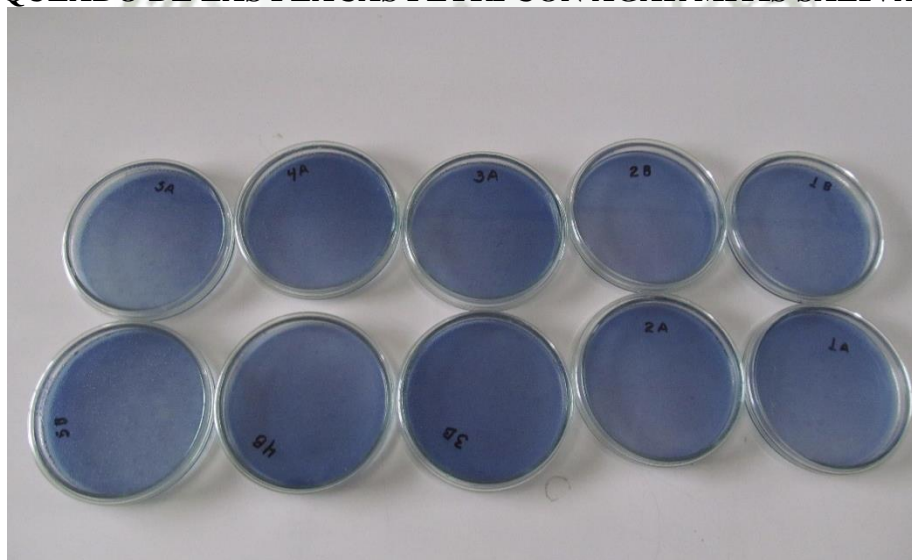
RECOLECCION DE LA MUESTRA DE EXPERIMENTACIÓN



TRASLADO DE LA MUESTRA A LOS TUBOS CON CALDO DE TRANSPORTE



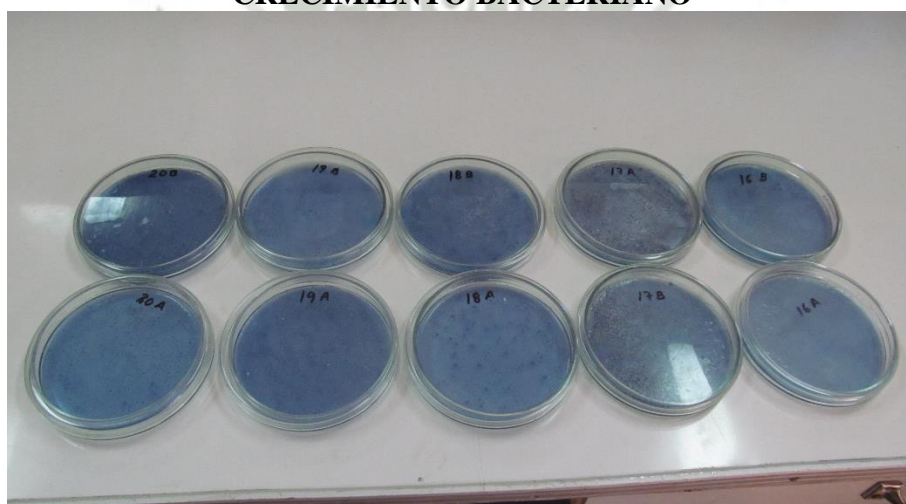
PLAQUEADO DE LAS PLACAS PETRI CON AGAR MITIS SALIVARIUS



SIEMBRA Y AISLAMIENTO



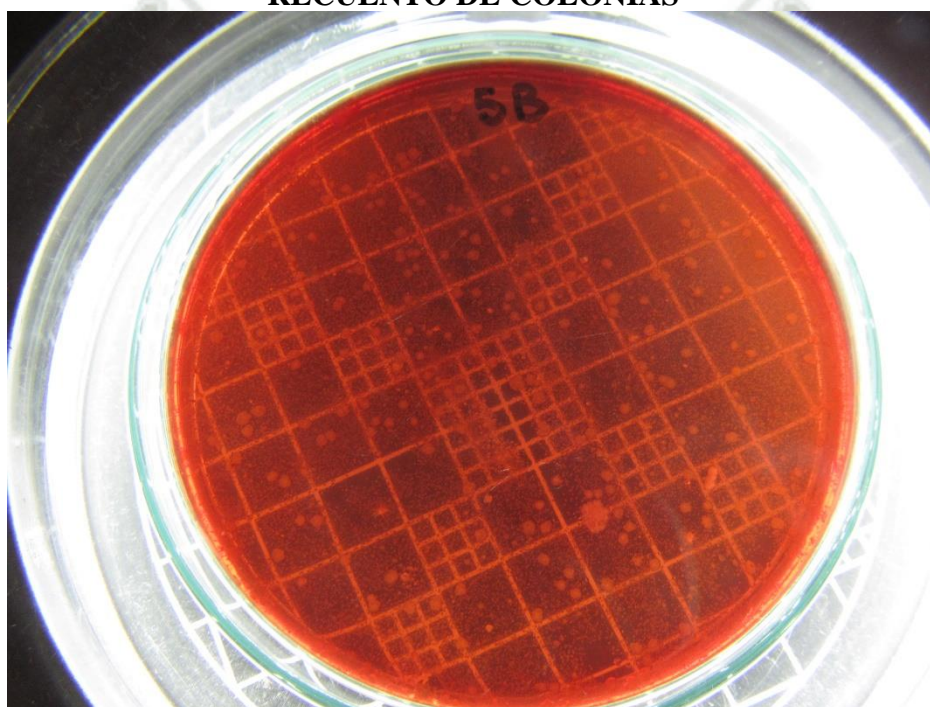
CRECIMIENTO BACTERIANO



CRECIMIENTO BACTERIANO EN AGAR SANGRE

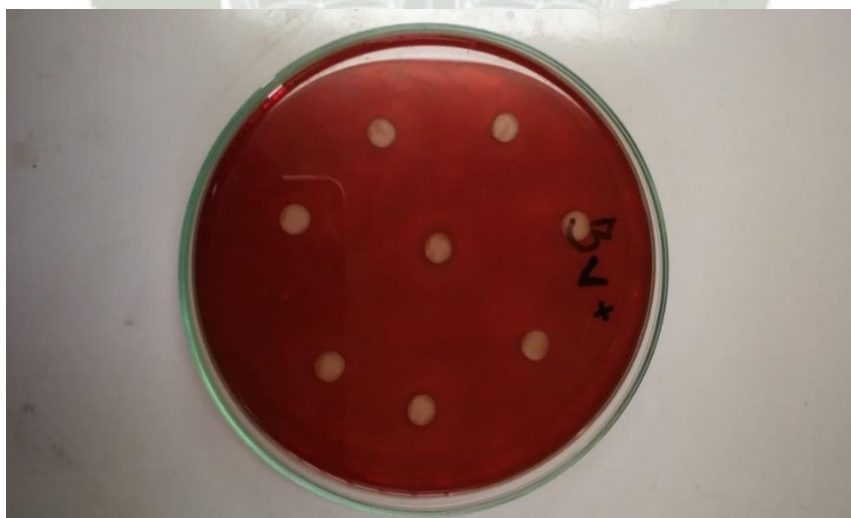
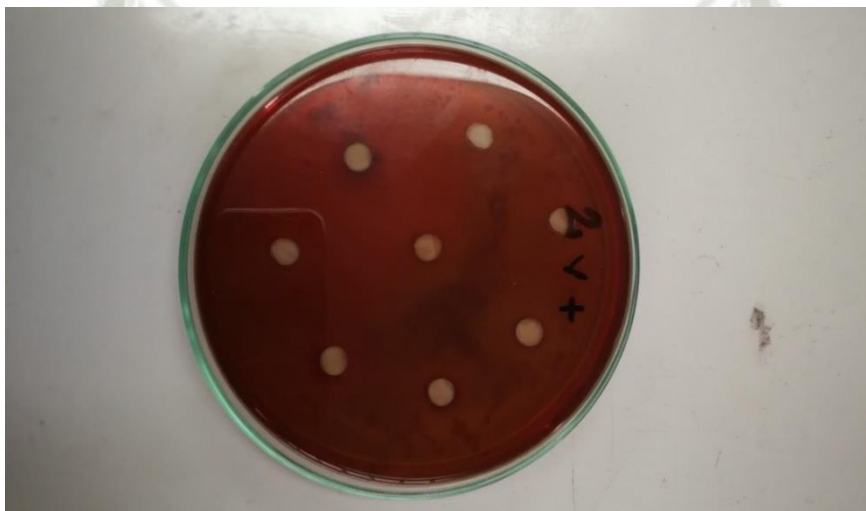
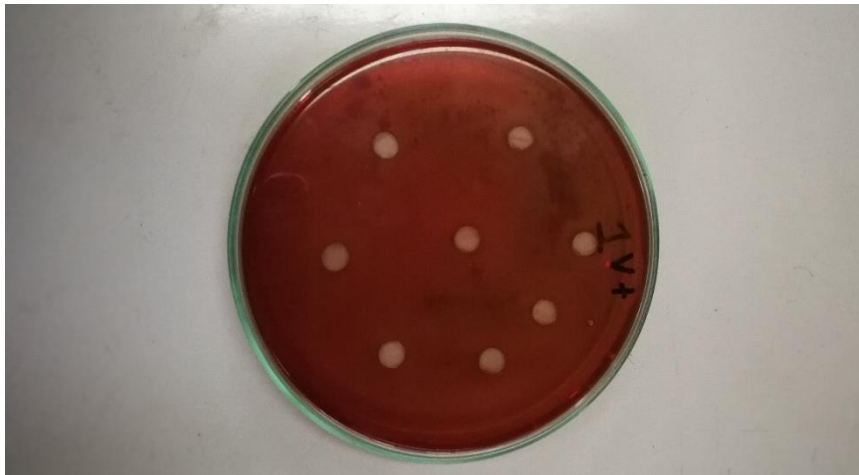


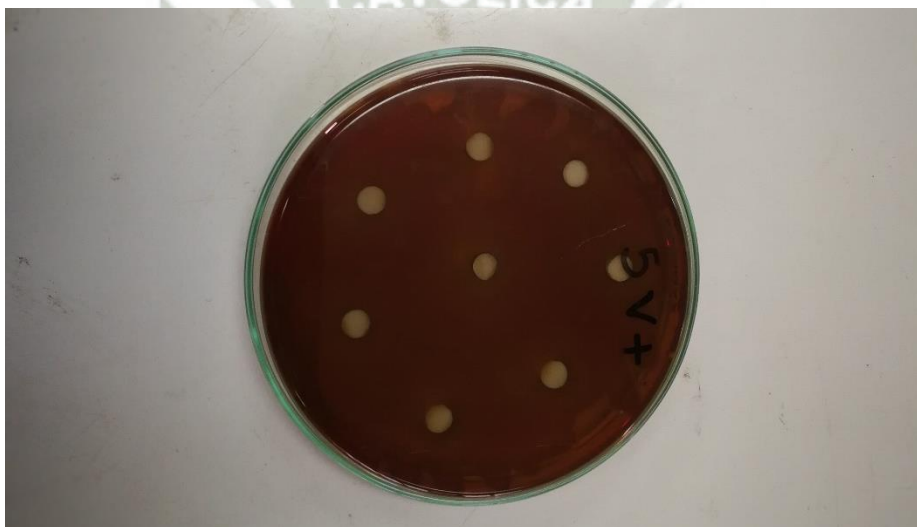
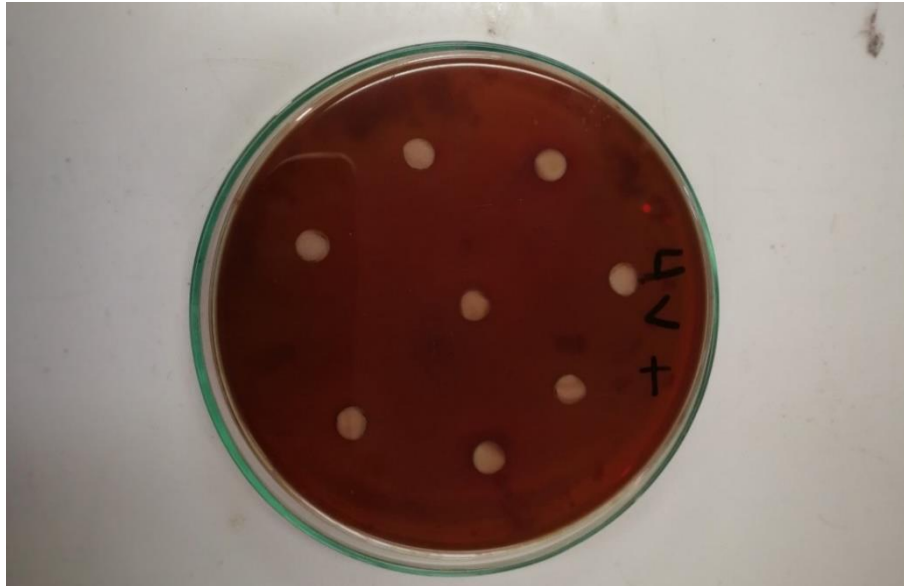
RECUENTO DE COLONIAS

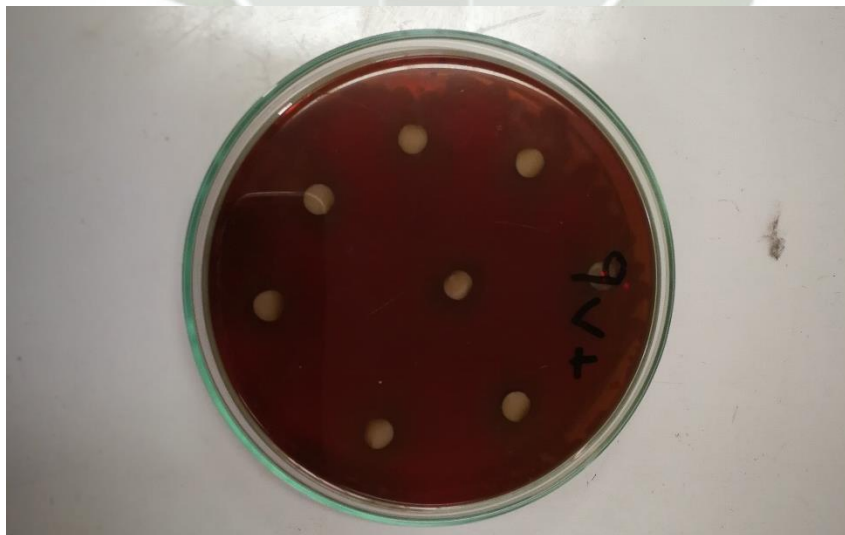
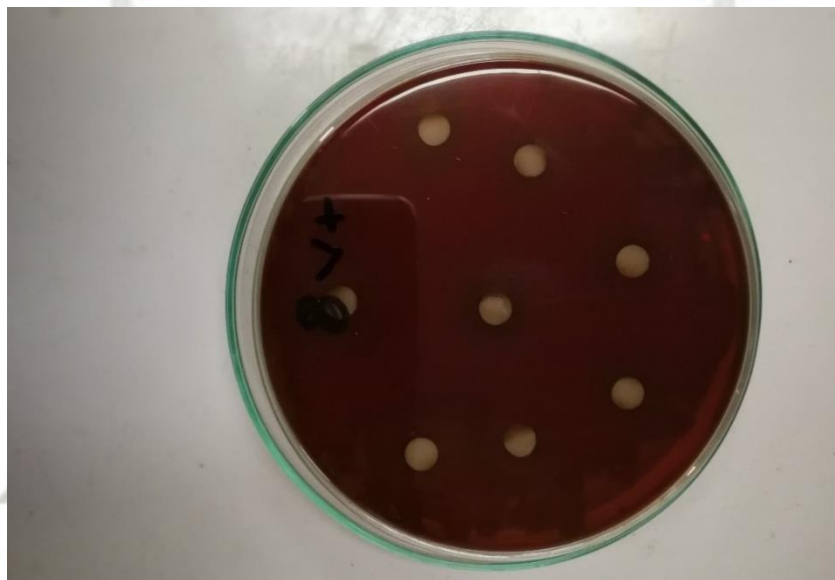
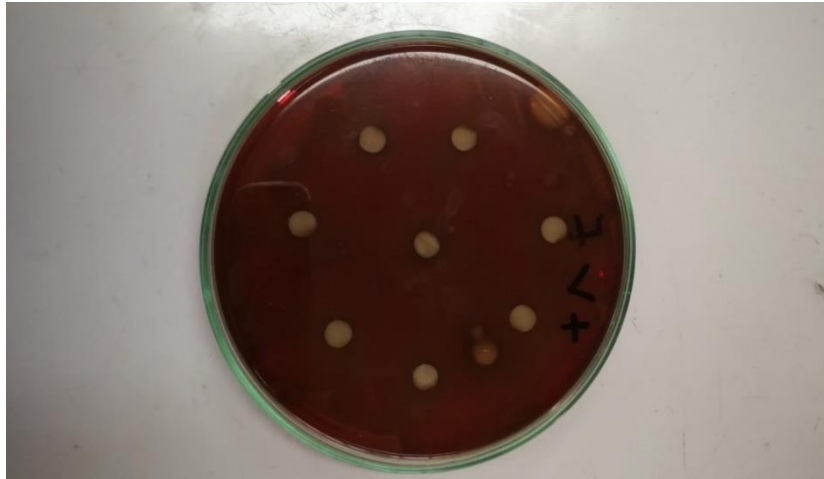


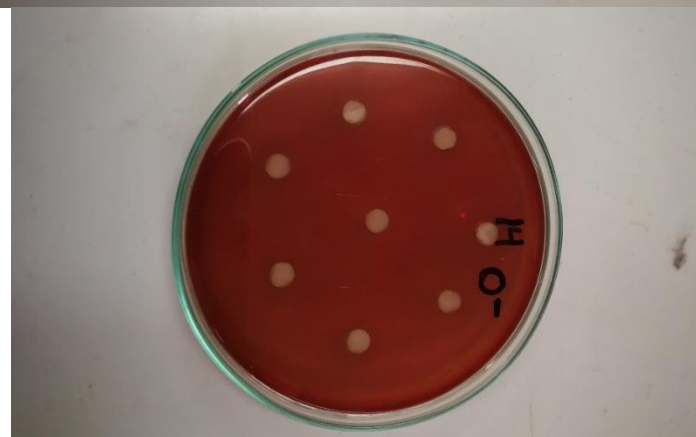
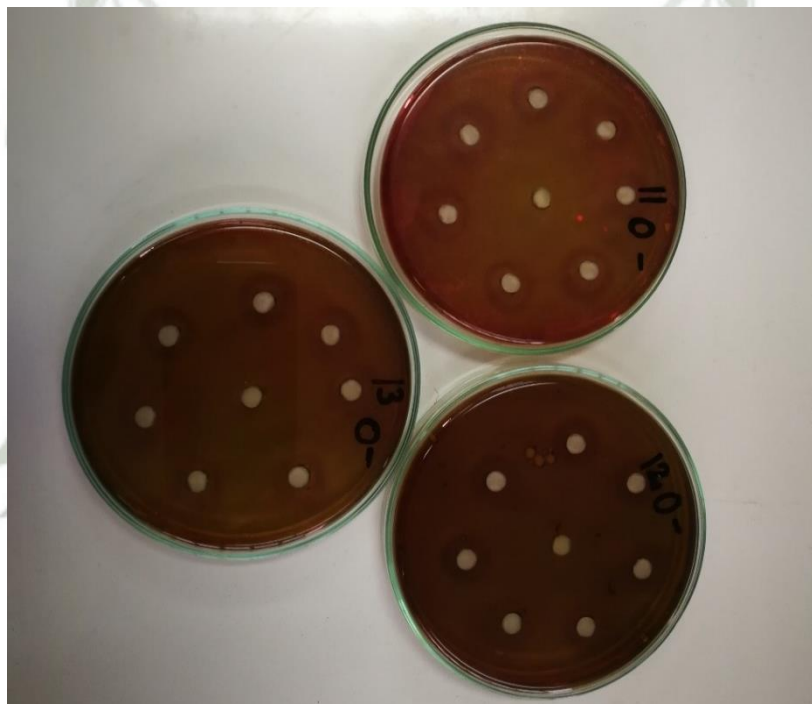
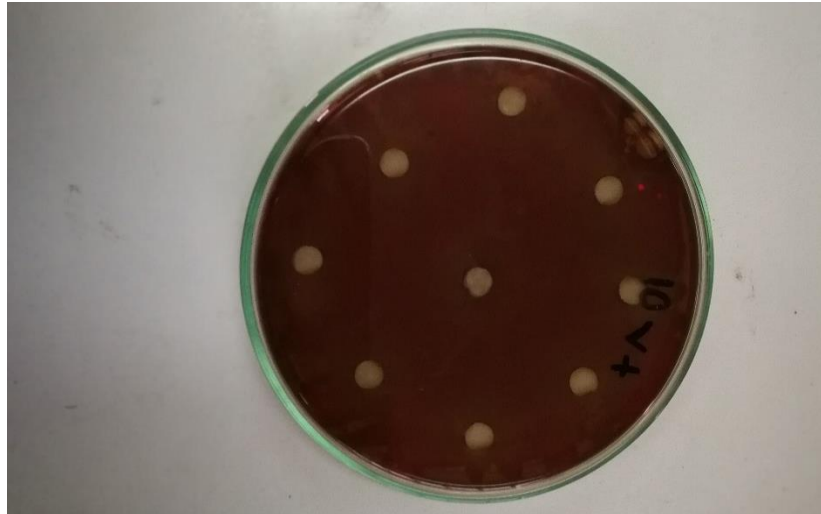
MEDICIÓN DEL HALO INHIBITORIO

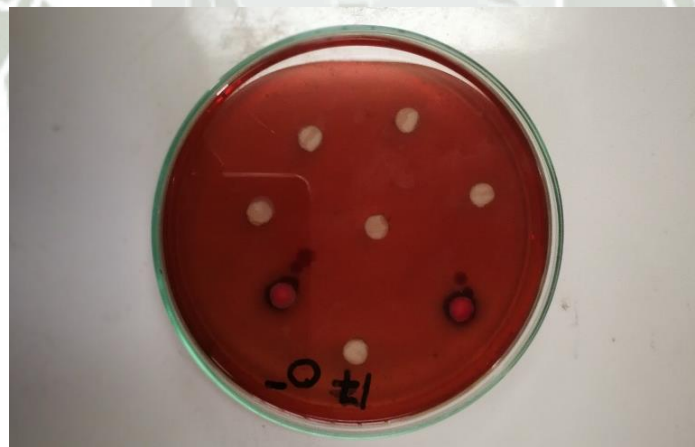
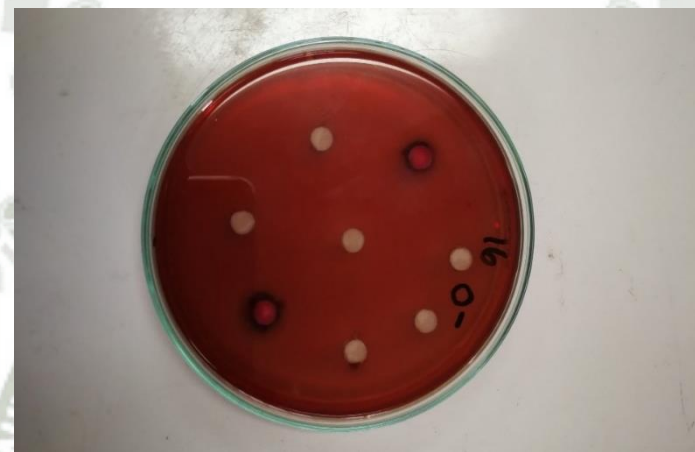
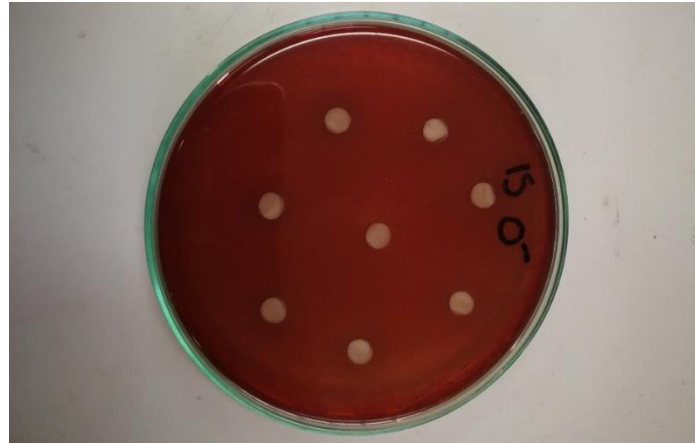


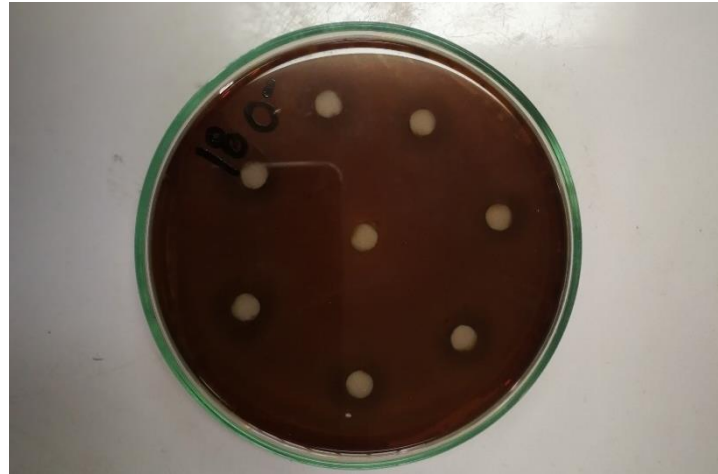












LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA



EQUIPOS:



AUTOCLAVE MARCA BIONET



CABINA DE BIOSEGURIDAD JSCB – 1200SB



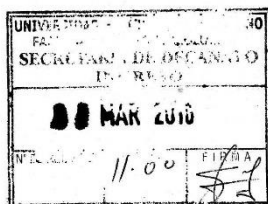
INCUBADORA BACTERIOLOGICA MARCA FRAVILL, MODELO BN55



BALANZA ANALITICA MARCA NAKITA, MODE 5038/120

ANEXO N° 6

AUTORIZACION PARA USO ODE LABORATORIO



"AÑO DEL DIALOGO Y RECONCILIACIÓN NACIONAL"

SOLICITO: PERMISO PARA REALIZAR INVESTIGACIÓN
EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE LA UNA
PUNO.

SEÑOR DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Dr. SABINO ATENCIO LIMACHI

Yo, **LIZBETH ACERO CONDORI**, identificada con DNI N° 42961113, con domicilio en Jirón Manuel Gonzales Prada N° 298, de la ciudad de Puno, Egresada de la Escuela de posgrado de la UNA-Puno y Docente de la Escuela Profesional de Odontología ante Ud. Con el debido respeto me presento y expongo:

Que al haber sido aceptado el proyecto de investigación denominado: "Efecto antibacteriano de dos colutorios de uso ortodoncico en los niveles de unidades formadoras de colonias de *Streptococcus Mutans* en pacientes portadores de aparatología fija. Estudio in vitro. Puno. 2017.", para la titulación de la segunda especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, y al haber realizado las coordinaciones verbales con el Licenciado Lorgio Palacios Frisancho es que solicito el permiso para poder ejecutar dicho proyecto en los laboratorios de Microbiología de la Escuela profesional de Biología.

Señor Decano ruego a usted acceder a mi petición.

Adjunto: Copia de Dictamen de aceptación de ejecución de proyecto.

Atentamente.

Puno, 06 de Marzo del 2018



MG. LIZBETH ACERO CONDORI



Universidad Nacional del Altiplano - Puno
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
**COORDINACION DEL LABORATORIO DE ZOOLOGÍA APLICADA –
MICROBIOLOGÍA**



CONSTANCIA

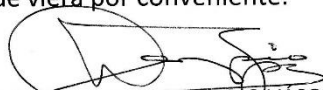
Puno, 22 de mayo del 2018

Los que suscriben,

HACEN CONSTAR QUE:

La C. D. Lizbeth Acero Condori, docente contratada de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Odontología ha realizado procedimientos de laboratorio en el Laboratorio de Zoología Aplicada – Microbiología, de la Facultad de Ciencias Biológicas, con el fin de ejecutar una investigación denominada “EFECTO ANTIBACTERIANO DE DOS COLUTORIOS DE USO ORTODONCICO EN LOS NIVELES DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* EN PACIENTES PORTADORES DE APARATOLOGÍA FIJA. ESTUDIO IN VITRO. PUNO. 2017”.

Se expide la presente constancia a petición de la interesada, para los fines que viera por conveniente.


Dr. Buenaventura O. CARPIO VÁSQUEZ
COORDINACION DEL LABORATORIO
DE ZOOLOGÍA APLICADA – MICROBIOLOGÍA


Lic. Balbino L. PALACIOS FRISANCHO
RESPONSABLE DEL LABORATORIO
DE ZOOLOGÍA APLICADA - MICROBIOLOGÍA

C. c.

Archivo 2018