

## Acción antibacteriana de colutorios de uso ortodóntico sobre *Streptococcus Mutans*

*Antibacterial action of mouthwashes for orthodontic use on Streptococcus Mutans*

*Ação antibacteriana de bochechos para uso ortodóntico sobre Streptococcus Mutans*

**Lizbeth Acero-Condori<sup>1</sup>**

lacero@unap.edu.pe

https://orcid.org/0000-0002-7719-9914

**Tania Padilla-Cáceres<sup>1</sup>**

tpadilla@unap.edu.pe

https://orcid.org/0000-0002-3083-1417

**Vilma Mamani-Cori<sup>1</sup>**

vmamani@unap.edu.pe

https://orcid.org/0000-0002-7073-4419

**Gilberto Centeno-San-Román<sup>2</sup>**

gilbertocrs@hotmail.com

https://orcid.org/0000-0001-6275-7672

**Paula Catacora-Padilla<sup>3</sup>**

paulenska@gmail.com

https://orcid.org/0000-0001-7135-5069

**Sheyla Cervantes-Alagón<sup>1</sup>**

slcervantes@unap.edu.pe

https://orcid.org/0000-0002-7249-8966

**Wilson Sucari<sup>4</sup>**

wsucari@inudi.edu.pe

https://orcid.org/0000-0001-5874-0966

<sup>1</sup>Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú

<sup>2</sup>Universidad Católica de Santa María. Arequipa, Perú

<sup>3</sup>Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, España

<sup>4</sup>Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi. Puno, Perú

Artículo recibido el 1 de agosto 2022 | Aceptado el 10 agosto 2022 | Publicado el 30 de agosto 2022

### RESUMEN

El tratamiento con ortodoncia fija produce en los pacientes una mayor acumulación de biofilm dental, siendo necesario una adecuada higiene bucal complementada con colutorios bucales. **Objetivo.** El propósito de este estudio fue evaluar la acción antibacteriana de colutorios de uso ortodóntico sobre el *Streptococcus Mutans* en pacientes con aparatología ortodóntica fija. **Materiales y método.** Se realizó un estudio de diseño cuasiexperimental, comparativo, de corte longitudinal, de abordaje cuantitativo ciego simple, con un tamaño de muestra de 20 pacientes distribuidos en dos grupos de estudio para el recuento de UFC, además un control positivo y otro negativo para determinar el halo inhibitorio. **Resultados.** Los colutorios bucales Vitis® Orthodontic y Ortolacer tuvieron una disminución en el recuento de las UFC de *Streptococcus Mutans* hasta un 48,3% (p=0,00) y 53,2% (p=0,00) respectivamente; asimismo, hay una mayor acción antibacteriana sobre el *Streptococcus Mutans* del colutorio Vitis® Orthodontic que el colutorio Ortolacer (p-valor=0,009); así mismo, con un p valor = 0,000 < 0,05 a las 24 y 48 horas existe una diferencia estadística significativa en anaerobiosis que indica que el colutorio Vitis® Orthodontic genera un mayor halo inhibitorio sobre el *Streptococcus Mutans*. **Conclusiones.** Los colutorios bucales Vitis® Orthodontic y Ortolacer disminuyen el recuento de las UFC de *Streptococcus Mutans* en pacientes. Además, ambos colutorios en anaerobiosis tienen acción inhibitoria sobre el *Streptococcus Mutans*. Sin embargo, hay una mayor acción antibacteriana del colutorio Vitis® Orthodontic sobre el *Streptococcus Mutans*.

**Palabras clave:** Antisépticos Bucales; Crecimiento bacteriano; Ortodoncia; Placa dental; *Streptococcus Mutans*

### ABSTRACT

Fixed orthodontic treatment produces a greater accumulation of dental biofilm in patients, and adequate oral hygiene complemented with mouthwashes is necessary. **Objective.** The purpose of this study was to evaluate the antibacterial action of mouthwashes for orthodontic use on *Streptococcus Mutans* in patients with fixed orthodontic appliances. **Materials and method.** A quasi-experimental, comparative, longitudinal, single-blind, quantitative approach study was carried out with a sample size of 20 patients distributed in two study groups for the CFU count, as well as a positive and a negative control to determine the inhibitory halo. **Results.** Vitis® Orthodontic and Ortolacer mouthwashes had a decrease in the CFU count of *Streptococcus Mutans* up to 48.3% (p=0.00) and 53.2% (p=0.00) respectively; likewise, there is a greater antibacterial action on *Streptococcus Mutans* of Vitis® Orthodontic mouthwash than Ortolacer mouthwash (p-value=0.009); Likewise, with a p-value = 0.000 < 0.05 at 24 and 48 hours there is a significant statistical difference in anaerobiosis indicating that Vitis® Orthodontic mouthwash generates a greater inhibitory halo on *Streptococcus Mutans*. **Conclusions.** Vitis® Orthodontic and Ortolacer mouthrinses decrease the CFU count of *Streptococcus Mutans* in patients. In addition, both mouthwashes in anaerobiosis have inhibitory action on *Streptococcus Mutans*. However, there is a greater antibacterial action of Vitis® Orthodontic mouthwash on *Streptococcus Mutans*.

**Key words:** Oral Antiseptics; Bacterial growth; Orthodontics; Dental plaque; *Streptococcus Mutans*

## RESUMO

O tratamento ortodóntico fixo leva a um aumento do acúmulo de biofilme dentário nos pacientes, e é necessária uma higiene bucal adequada complementada com lavagens bucais. **Objetivo.** O objetivo deste estudo foi avaliar a ação antibacteriana de lava bucais para uso ortodóntico em *Streptococcus Mutans* em pacientes com aparelhos ortodónticos fixos. **Materiais e método.** Um estudo quase-experimental, comparativo, longitudinal, monobloco e quantitativo foi realizado com uma amostra de 20 pacientes distribuídos em dois grupos de estudo para a contagem da UFC, assim como um controle positivo e um negativo para determinar a auréola inibitória. **Resultados.** Os enxagatatórios bucais Vitis® Orthodontic e Ortolacer tiveram uma redução na contagem de *Streptococcus Mutans* na UFC de até 48,3% ( $p=0,00$ ) e 53,2% ( $p=0,00$ ) respectivamente; também, há uma maior ação antibacteriana no *Streptococcus Mutans* de Vitis® Orthodontic de que os enxagatatórios bucais Ortolacer ( $p=0,009$ ); Da mesma forma, com um valor  $p = 0,000 < 0,05$  às 24 e 48 horas há uma diferença estatística significativa na anaerobiose indicando que Vitis® Orthodontic mouthwash gera uma maior auréola inibitória no *Streptococcus Mutans*. **Conclusões.** Vitis® Orthodontic e Ortolacer mouthrinses diminuem a contagem de CFU de *Streptococcus Mutans* em pacientes. Além disso, ambos os bochechos em anaerobiose têm ação inibitória sobre *Streptococcus Mutans*. Entretanto, há uma maior ação antibacteriana do Vitis® Orthodontic mouthwash em *Streptococcus Mutans*.

**Palavras-chave:** Antiséptico oral; Crescimento bacteriano; Ortodontia; Placa dentária; *Streptococcus Mutans*

## INTRODUCCIÓN

Las maloclusiones ocupan el tercer lugar dentro de los problemas de salud bucal más frecuentes, tanto que, en los últimos años existe una mayor demanda de tratamientos ortodónticos requeridos tanto en niños, adolescentes y adultos (1,2).

El uso de aparatología ortodóntica fija dificulta la limpieza bucal y genera un aumento en los niveles de biofilm dental debido al depósito de la placa bacteriana difícil de remover en esos aparatos. Esto, puede causar efectos secundarios como la gingivitis e incluso la enfermedad periodontal (3–5). Es así que, para el control de la formación de biofilm bacteriano se emplean diversos colutorios bucales que refuerzan el cepillado dental por que llegan a lugares con difícil acceso debido a la aparatología ortodóntica fija; sin embargo, estas pueden ocasionar irritación o reacciones alérgicas en la mucosa bucal. El

colutorio bucal a base de la clorhexidina es ampliamente utilizado por que previene la formación de biofilm dental y elimina agentes patógenos como el *Streptococcus Mutans* y la *Candida Albicans*, por ello, en la mayoría de los estudios este colutorio es empleado como Gold estándar o control positivo (6,7). Pero, la clorhexidina también posee efectos secundarios como: un sabor desagradable que genera sequedad y sensación de quemazón en la cavidad bucal, así como, una decoloración indeseable en los dientes que conlleva hacia la insatisfacción del paciente (8,9).

Actualmente, existen colutorios con otros principios activos que promueven acciones antisépticas y antiplaca. Tal es el caso del colutorio Vitis® Orthodontic que contiene como principio activo el Cloruro de Cetilpiridinio (CPC) con fluoruro sódico, este último provee además al colutorio la capacidad remineralizante del esmalte (10). Así también, es de uso ortodóntico el colutorio Ortolacer cuyo principio activo es el cloruro de zinc y el triclosán que al reducir prolongadamente la formación de biofilm dental, disminuyen la inflamación de las encías; además este colutorio contiene flúor y xilitol que favorecen también la remineralización del esmalte (11,12).

Por otro lado, investigaciones a través de técnicas de identificación molecular como el realizado por Becker y cols., indican que existe mayor presencia de *Streptococcus Mutans* en el biofilm dental de aquellos pacientes portadores de aparatología ortodóntica fija y menor cantidad de presencia de *Streptococcus Salivarius*, *Streptococcus Parasanguinis* (13–15).

Por lo mencionado anteriormente, se realizó este estudio con el propósito de evaluar la acción antibacteriana de colutorios de uso ortodóntico sobre el ***Streptococcus Mutans*** en pacientes con aparatología ortodóntica fija.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue de diseño cuasi experimental, prospectivo, longitudinal, comparativo ciego simple, realizado en el laboratorio de microbiología de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno en Perú.

Se establecieron 4 grupos; 2 grupos experimentales (Vitis Orthodontic y Ortolacer) para el recuento de unidades formadoras de colonias, además de 1 grupo control positivo (Clorhexidina), 1 grupo control negativo (Agua Destilada) para determinar el halo inhibitorio.

La muestra estuvo constituida por 20 pacientes de 11 a 18 años de edad que tenían tratamiento con aparatos de ortodoncia fija y que dieron su consentimiento y asentimiento informado, en caso de los menores a 18 años los padres dieron dicho consentimiento para participar en el estudio. Los pacientes fueron

seleccionados de acuerdo a los criterios de Inclusión: Pacientes de 11 a 18 años de edad con uso aparatos de ortodoncia fija, de ambos sexos, muestras microbiológicas tomadas de placa bacteriana adherida al aparato ortodóntico, colutorio activo controlado por 30 segundos, cantidad de colutorio por vez 15 ml. Se excluyó a los pacientes con caries activa, pacientes que consuman fármacos, muestras microbiológicas ajenas al aparato ortodóntico, pacientes que usen pastas dentales con componentes antibacterianos. Se eliminó de la muestra a pacientes que utilizaron otro tipo de colutorios, pacientes que hayan abandonado el estudio. Todos los pacientes antes de ser asignados al azar a uno de los grupos de estudio, fueron instruidos en una técnica de cepillado y se les indicó utilizar la pasta dental Colgate Total 12.

### Obtención de los colutorios

Se obtuvieron de casas dentales. La composición, concentración de sus componentes según información de los fabricantes, son descriptas en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Principios activos de colutorios ortodónticos (10,12).

PRINCIPIOS ACTIVOS	
ORTOLACER	VITIS ORTHODONTIC
Triclosán (0,15 g.)	Cloruro de Cetilpiridinio (CPC 0,05%)
Cloruro de zinc (0,05 g.)	Fluoruro Sódico (226 ppm de ión flúor 0,05%)
Fluoruro sódico (0,05 g.)	Alantoína (0,10%)
Xilitol (1 g.)	Aloe Vera (0,05%)
Vitamina E acetato (0,04 g.)	
Pantenol (0,1 g.)	
Monofluorofosfato sódico (1,89 g)	
Excipiente no alcohólico aromatizado c.s.p (100)	
Ion Fluoruro (225 ppm)	

## Pre-test

### Toma de muestra

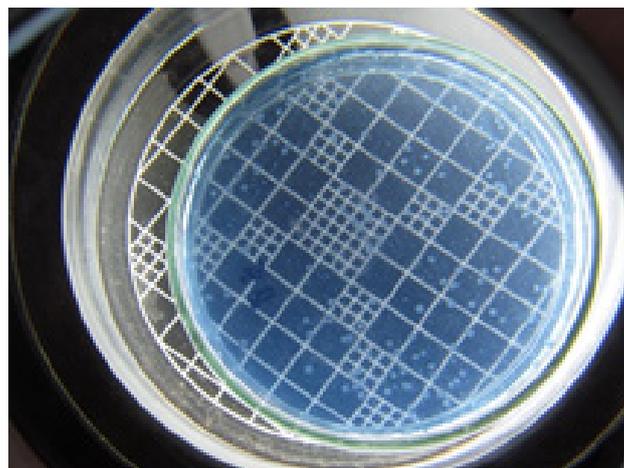
Las muestras microbiológicas se obtuvieron a partir de la saliva adherida a las superficies de los aparatos ortodónticos mediante hisopado. Se recogió dicho depósito girando el hisopo contra la superficie del aparato ortodóntico fijo, en una rotación completa (360°) a presión firme y constante, 4 horas del desayuno, sin cepillado inmediato previo.

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. Luego el material del hisopo es descargado 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. A continuación, los medios de cultivo conteniendo los inóculos bacterianos fueron incubados en estufa de marca Fravill a 37°C durante 24 horas. Para luego realizar la coloración Gram.

### Recuento de colonias de *Streptococcus Mutans*

Luego de la Obtención, almacenamiento, siembra e incubación de las muestras microbiológicas, se procedió a la Identificación y aislamiento del ***Streptococcus Mutans***: Realizado en el contador de colonias marca H.W A través del recuento de las colonias por cuadrantes; y posteriormente, a la 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*** Figura 1.



**Figura 1.** Recuento de UFC en agar mitis salivarius.

## Intervención

Se les entregó los colutorios a los 20 pacientes 10 de Vitis Orthodontic y 10 de Ortolacer, dando las indicaciones sobre el uso del colutorio después del cepillado con la pasta dental Colgate Total 12. El enjuague debe realizarse durante 30 segundos con el colutorio entregado, 3 veces al día por 15 días. Los participantes en todo momento desconocieron el grupo de estudio y tipo de colutorio que se les entrego.

## Postest

Las pruebas para el recuento de *Streptococcus mutans*, se realizaron a los 15 días de uso de los colutorios, con el mismo procedimiento del pretest.

## Comprobación del efecto antibacteriano por medición del diámetro de halo de inhibición

### Obtención de las muestras microbiológicas

Las muestras microbiológicas se obtuvieron a partir de placa bacteriana adherida a las superficies de los aparatos fijos ortodónticos mediante hisopado.

### Almacenamiento de las muestras

Los hisopos impregnados de placa bacteriana fueron colocados en tubos de ensayo estériles con caldo peptonado como medio de transporte.

## Siembra en placas

El material del hisopo es descargado en placas Petri que contenían un medio de agar sangre, que es el medio de cultivo selectivo, para los ***Streptococcus Mutans***, con dos repeticiones por cada muestra.

## Incubación

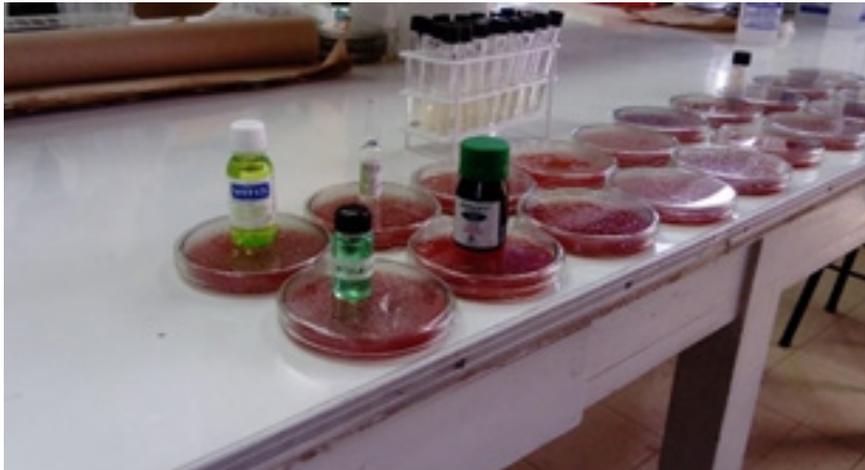
Los medios de cultivo conteniendo los inóculos bacterianos fueron incubados en estufa de marca Fravill a 37°C durante 24 horas. Para luego realizar la coloración Gram.

## Prueba de sensibilidad bacteriana

Se realizaron 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 Figura 2

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

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



**Figura 2.** Crecimiento bacteriano en agar sangre.

Finalmente se realizó la lectura, considerando la identificación de la muestra, el recuento en la cantidad de unidades formadoras de colonias por campo y la medida del halo de inhibición del crecimiento bacteriano en milímetros utilizando un calibrador Stanley pie de rey digital.

El tratamiento estadístico inferencial consideró para el recuento de unidades formadoras de colonias el análisis de varianza T de Student; para diámetro del halo inhibitorio el análisis de ANOVA y la prueba de Tuckey.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aquellos pacientes que recibieron terapia con colutorios bucales Vitis® Orthodontic y Ortolacer con un control a los 15 días, mostraron una disminución en el recuento de las UFC de S.

*Mutans*. En caso del Vitis® Orthodontic hubo una disminución promedio de  $1.301 \times 10^5$  UFC/ml  $\pm 30.16$  a  $6.3 \times 10^4$  UFC/ml  $\pm 14.82$ ; mientras que, en caso del colutorio Ortolacer tuvo una disminución promedio de  $1.577 \times 10^5$  UFC/ml  $\pm 32.54$  a  $8.4 \times 10^4$  UFC/ml  $\pm 17.22$ ; estos valores conllevan a indicar que los colutorios bucales Vitis® Orthodontic y Ortolacer tuvieron una disminución en el recuento de las UFC de ***Streptococcus Mutans*** hasta 48,3% ( $p=0,00$ ) y 53,2% ( $p=0,00$ ) respectivamente. Es así que, al comparar la acción antibacteriana entre ambos colutorios sobre el *S. Mutans* se observa una diferencia estadística significativa ( $p\text{-valor}=0,009$ ); es decir, que hay una mayor acción antibacteriana sobre el ***Streptococcus Mutans***, del colutorio Vitis® Orthodontic que el colutorio Ortolacer con un 51,6% y 46, 7% respectivamente (Tabla 2).

**Tabla 2.** Principios activos de colutorios ortodónticos(10,12).

Estadísticos descriptivos		Pretest UFC	Postest UFC	% Crecimiento bacteriano	% Efecto antibacteriano	p valor
Vitis® Orthodontic	Media	1.301X10 <sup>5</sup> UFC/ml	6.3X10 <sup>4</sup> UFC/ml	48,39	51,61	p=0.000
	DE	± 30.16	± 14.82	± 0.86	± 0.86	
	LI	1.0853X10 <sup>5</sup> UFC/ml	5.24X10 <sup>4</sup> UFC/ml	47,78	50,99	
	LS	1.5167X10 <sup>5</sup> UFC/ml	7.36X10 <sup>4</sup> UFC/ml	49,01	52,22	
Ortolacer	Media	1.577X10 <sup>5</sup> UFC/ml	8.4X10 <sup>4</sup> UFC/ml	53,29	46,71	p=0.000
	DE	± 32.54	± 17.22	± 0.71	± 0.71	
	LI	1.3442X10 <sup>5</sup> UFC/ml	7.168X10 <sup>4</sup> UFC/ml	52.78	46,20	
	LS	1.8098X10 <sup>5</sup> UFC/ml	9.632X10 <sup>4</sup> UFC/ml	53,80	47,22	
p valor		p=0.065	p=0.009			

Mientras que, en la medición del halo inhibitorio de los colutorios bucales sobre el **Streptococcus Mutans** en anaerobiosis. Tanto a las 24 y 48 horas, el colutorio Vitis® Orthodontic tiene mayor promedio de halo inhibitorio en contraste al colutorio Ortolacer; con 12,796 mm y 11,404 mm a las 24 horas y; 11,355 mm y

10,280 mm a las 48 horas, respectivamente. Además, con un p valor = 0,000 < 0,05 a las 24 y 48 horas pone en evidencia la existencia de una diferencia estadística significativa en anaerobiosis que indica que el colutorio Vitis® Orthodontic genera un mayor halo inhibitorio sobre el **Streptococcus Mutans** (Tabla 3).

**Tabla 3.** Lectura del halo inhibitorio a las 24 y 48 horas de los colutorios de uso ortodóntico sobre el **Streptococcus Mutans** en anaerobiosis.

Grupos	Medición del halo inhibitorio en mm (HSD Tukey <sup>a</sup> )	
	24 horas	48 horas
Control negativo	0,000	0,000
Ortolacer	11,404	10,280
Vitis® Orthodontic	12,796	11,355
Control positivo	16,000	15,300
Sig.	1,000	1,000
p valor	p=0,000<0,05	p=0,000<0,05

La prueba de ANOVA muestra una diferencia estadísticamente significativa en anaerobiosis (24 horas) y anaerobiosis 48 (horas)  $P= 0.000 < 0.05$ . La prueba Tukey contrasta las medias de los tratamientos aplicados.

## Discusión

Si bien 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 (16). Es así que existen varios estudios que evalúan el efecto de diferentes enjuagues bucales y dentífricos que contienen diferentes agentes antibacterianos para la disminución del ***Streptococcus Mutans*** y placa dental de pacientes con aparatos ortodónticos fijos con resultados controversiales (4,17).

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 (18).

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 51,6%, de uso en comparación con el colutorio Ortolacer con un 46,7%. Resultado contrastado con un ensayo clínico, que contenía una muestra

de 63 pacientes, teniendo un grupo control de 32 pacientes, y donde se probó a un dentífrico y enjuague bucal con un 0,05% de cloruro de cetilpiridinio (componente de efecto antibacteriano del colutorio Vitis Orthodontic), estudio donde no se produjeron cambios estadísticamente significativos, en la reducción de placa dentobacteriana, sin producir efectos adversos trascendentales (19). 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 (20).

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  $\text{NaF}^+$  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 (20). Sin embargo, para Addy tiene un control anti placa similar al fluoruro sódico, pero mucho menor a la clorhexidina al 0,12%. Tampoco se han observado efectos adversos importantes con esta sustancia (21).

El Triclosán es un antiséptico bisfenol clorado (22) es considerado un sólido incoloro con un ligero olor a fenol, se le distingue una 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, sin embargo, la concentración en dosis menores tiene un efecto bacteriostático (21), también 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 (23).

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 (21). 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 (24,25).

Gallagher y Cutress, sugirieron que el **Streptococcus Mutans** es más susceptible al zinc en comparación con el *S. sanguis*, *S. salivarius*, *Actinomyces viscosus* y *Actinomyces naeslundii* (26,27).

Izaguirre 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 (28).

Se encontró un halo inhibitorio mayor con 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 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, donde 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 (29).

Si bien es cierto que 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 clorhexidina (30). 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 la tinción dentaria, mostraron que en los estudios que utilizaron la clorhexidina para inhibir la placa bacteriana (a cualquier concentración) se observaron tinciones dentarias (31).

De la misma manera en un estudio que duro 6 meses, y que incluía a 39 pacientes estudiados sometidos al uso de la clorhexidina al 0,05% y cloruro de cetilpiridinio al 0,05%, encontraron que en el 91% del grupo de estudio se presentó tinciones dentarias.

Además, señala que varios pacientes del grupo de estudio abandonaron el tratamiento por presentar tinciones dentarias (32).

## CONCLUSIONES

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 mostro mayor diámetro de halo inhibitorio en anaerobiosis y aerobiosis.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mafla A, Barrera D, Muñoz G. Maloclusión y necesidad de tratamiento ortodóntico en adolescentes de Pasto, Colombia. el 14 de julio de 2011;22. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfoua/v22n2/v22n2a05.pdf>
2. Esquivel Alvirde A, Aguilar Acevedo J, Aranda González RM. Tratamiento de una maloclusión clase II división 1 en un paciente adulto. Reporte de un caso. Rev Mex Ortod. el 1 de enero de 2015;3(1):39–46. DOI: 10.1016/j.rmo.2016.03.011
3. Sukontapatipark W, el-Agroudi MA, Selliseth NJ, Thunold K, Selvig KA. Bacterial colonization associated with fixed orthodontic appliances. A scanning electron microscopy study. Eur J Orthod. octubre de 2001;23(5):475–84. DOI: 10.1093/ejo/23.5.475
4. Hägg U, Kaveewatcharanont P, Samaranayake YH, Samaranayake LP. The effect of fixed orthodontic appliances on the oral carriage of *Candida* species and Enterobacteriaceae. Eur J Orthod. diciembre de 2004;26(6):623–9. DOI:10.1093/ejo/26.6.623

5. Lucas VS, Omar J, Vieira A, Roberts GJ. The relationship between odontogenic bacteraemia and orthodontic treatment procedures. *Eur J Orthod.* junio de 2002;24(3):293–301. DOI: 10.1093/ejo/24.3.293
6. Nguyen T, Tsang P, Shi W, Qi F. Dental caries and chemical warfare within the mouth. *J Calif Dent Assoc.* diciembre de 2005;33(12):947–50. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16454237/>
7. Chen Y, Wong RWK, Seneviratne CJ, Hägg U, McGrath C, Samaranyake LP. Comparison of the antimicrobial activity of Listerine and Corsodyl on orthodontic brackets in vitro. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* octubre de 2011;140(4):537–42. DOI: 10.1016/j.ajodo.2011.01.022
8. Zanatta FB, Antoniazzi RP, 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 Rev FOB.* octubre de 2010;18(5):515–21. DOI: 10.1590/s1678-77572010000500015
9. Pelaez Cruz PV, Romero R. Evaluación del efecto antimicrobiano del triclosan y clorhexidina sobre el ***Streptococcus Mutans*** (Estudio in vitro) [Pregrado]. Universidad Central de Ecuador; 2014
10. Colutorio para Ortodoncia. Protege boca, dientes y encías – VITIS [Internet]. [citado el 18 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.vitis.es/productos-vitis/colutorios/vitis-orthodontic-colutorio/>
11. Bustamante OC, Troncos LGP, Zebrauskas APP de, Leandro KCR, Sime CL del CH. Antisépticos Orales: Clorhexidina, flúor y triclosán. *Salud Vida Sipanense.* el 28 de junio de 2020;7(1):4–16. DOI: <https://doi.org/10.26495/svs.v7i1.1280>
12. Ortolacer Colutorio Fresa [Internet]. [citado el 18 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.farmacity.es/es/lacer/991506-ortolacer-colutorio-fresa-500ml.html>
13. Becker MR, Paster BJ, Leys EJ, Moeschberger ML, Kenyon SG, Galvin JL, et al. Molecular Analysis of Bacterial Species Associated with Childhood Caries. *J Clin Microbiol.* marzo de 2002;40(3):1001–9. DOI: 10.1128/JCM.40.3.1001-1009.2002
14. Loesche WJ, Syed SA. The predominant cultivable flora of carious plaque and carious dentine. *Caries Res.* 1973;7(3):201–16. DOI: 10.1159/000259844
15. M.FG, Alonso G, Acevedo A. Microorganismos presentes en las diferentes etapas de la progresión de la lesión de caries dental. *Acta Odontológica Venez.* Volumen 47 N° 1 / 2009. Disponible en: [www.actaodontologica.com](http://www.actaodontologica.com)
16. Magno AFF, Enoki C, Ito IY, Matsumoto MAN, Faria G, Nelson-Filho P. In-vivo evaluation of the contamination of Super Slick elastomeric rings by ***Streptococcus Mutans*** in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* abril de 2008;133(4 Suppl):S104-109. DOI: 10.1016/j.ajodo.2006.04.054
17. Saffari F, Danesh Ardakani M, Zandi H, Heidarzadeh H, Moshafi MH. The Effects of Chlorhexidine and Persica Mouthwashes on Colonization of ***Streptococcus Mutans*** on Fixed Orthodontics O-rings. *J Dent.* marzo de 2015;16(1):54–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25759859/>
18. Rioboo M, García V, Serrano J, O'Connor A, Herrera D, Sanz M. Clinical and microbiological efficacy of an antimicrobial mouth rinse containing 0.05% cetylpyridinium chloride in patients with gingivitis. *Int J Dent Hyg.* mayo de 2012;10(2):98–106
19. Herrera D, Escudero N, Pérez L, Otheo M, Cañete-Sánchez E, Pérez T, et al. Clinical and microbiological effects of the use of a cetylpyridinium chloride dentifrice and mouth rinse in orthodontic patients: a 3-month randomized clinical trial. *Eur J Orthod.* el 28 de septiembre de 2018;40(5):465–74. DOI: 10.1111/j.1601-5037.2011.00523.x

20. Bascones A, Morante S. Antisépticos orales: Revisión de la literatura y perspectiva actual. *Av En Periodoncia E Implantol Oral*. abril de 2006;18(1):21–9. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1699-65852006000100004&script=sci\\_abstract](https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1699-65852006000100004&script=sci_abstract)
21. Addy M, Jenkins S, Newcombe R. The effect of triclosan, stannous fluoride and chlorhexidine products on: (I) Plaque regrowth over a 4-day period. *J Clin Periodontol*. noviembre de 1990;17(10):693–7. DOI: 10.1111/j.1600-051x.1990.tb01055.x
22. Lipman AG. MARTINDALE: 'Martindale — the Extra Pharmacopoeia' (30th ed), edited by J. E. F. Reynolds. *Int J Pharm Pract*. 1993;2(2):124–124
23. Gilbert P, McBain A, Sreenivasan P. Common therapeutic approaches for the control of oral biofilms: microbiological safety and efficacy. *Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis*. octubre de 2007;13 Suppl 4:17–24. DOI: 10.1111/j.1469-0691.2007.01800.x
24. Clarke DE. Clinical and microbiological effects of oral zinc ascorbate gel in cats. *J Vet Dent*. diciembre de 2001;18(4):177–83. DOI: 10.1177/089875640101800401
25. Marsh PD. Antimicrobial strategies in the prevention of dental caries. *Caries Res*. 1993;27 Suppl 1:72–6. DOI: 10.1159/000261607
26. He G, Pearce EIF, Sissons CH. Inhibitory effect of ZnCl<sub>2</sub> on glycolysis in human oral microbes. *Arch Oral Biol*. el 1 de febrero de 2002;47(2):117–29. DOI: 10.1016/s0003-9969(01)00093-0
27. Aranha H, Strachan RC, Arceneaux JE, Byers BR. Effect of trace metals on growth of *Streptococcus Mutans* in a teflon chemostat. *Infect Immun*. febrero de 1982;35(2):456–60. DOI: 10.1128/iai.35.2.456-460.1982
28. Izaguirre-Fernández EJ, Eisenberg AD, Curzon ME. Interactions of zinc with fluoride on growth, glycolysis and survival of *Streptococcus Mutans* GS-5. *Caries Res*. 1989;23(1):18–25. DOI: 10.1159/000261149
29. Aguilera M, Romano E, Ramos N, Rojas L. Sensibilidad del *Streptococcus Mutans* a tres enjuagues bucales comerciales (Estudio in vitro) [Internet]. [citado el 18 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=80086>
30. Charles CH, Mostler KM, Bartels LL, Mankodi SM. Comparative antiplaque and antigingivitis effectiveness of a chlorhexidine and an essential oil mouthrinse: 6-month clinical trial. *J Clin Periodontol*. octubre de 2004;31(10):878–84. DOI: 10.1111/j.1600-051X.2004.00578.xAbstract
31. Utria Hoyos J, Pérez Pérez E, Rebolledo Cobos M, Vargas Barreto A. Características de las soluciones de clorhexidina al 2% y al 0,2% en preparaciones cavitarias en odontología: una revisión. *Duazary*. el 1 de mayo de 2018;15(2):181. <https://doi.org/10.21676/2389783X.2103>
32. Serrano J. Efectos de un colutorio con clorhexidina al 0.05% y cloruro de cetilpiridinio al 0.05% en pacientes en mantenimiento periodontal. el 1 de enero de 2007. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/7438/>

**Conflicto de Intereses.** Los autores no tienen conflicto de interés con este informe.

**Financiamiento.** Ninguno.

**Contribución de los Autores.** Todos los autores contribuyeron a este manuscrito.

**Agradecimiento.** Agradecemos al licenciado Lorgio Palacios por su ayuda y orientación laboratorial.

## ACERCA DE LOS AUTORES

**Lizbeth Acero-Condori.** Doctoris Scientiae en ciencias de la salud de la UNAP-Puno. Magister en Odontología y especialista en ortodoncia y ortopedia maxilar de la UCSM. Docente de la UANCV, UNAP-Puno; participante en eventos académicos nacionales e internacionales, producción de libros y artículos científicos en revistas indexadas, Perú.

**Gilberto Centeno-San-Román.** Doctor en Odontología. Magister en Odontología. Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar y en Radiología Bucal y Maxilofacial. Docente en la Universidad Católica de Santa María de Arequipa. Autor de artículos en revistas indexadas, Perú.

**Tania Padilla-Cáceres.** Doctora en ciencias de la salud. Especialista en odontopediatría, ortodoncia y ortopedia maxilar. Docente principal en pre y postgrado en la Universidad Nacional del Altiplano. Autora de artículos científicos en revista indexadas y expositora en eventos académicos. Calificada como investigadora CONCYTEC. Miembro del Instituto de investigación en Ciencias Ambientales Salud y Biodiversidad, Perú.

**Paula Catacora-Padilla.** Magister en Ingeniería biológica y ambiental en la Universidad Autónoma de Barcelona. Experiencia en el soporte y colaboración de la realización de proyectos de desarrollo sostenible. Ganadora de becas en Brasil y Argentina. Autora de artículos científicos en revistas indexadas, Perú.

**Vilma Mamani-Cori.** Doctora en Ciencias de la Salud, Universidad Nacional del Altiplano-Perú. Especialidad en Odontopediatría, Universidad Católica Santa María-Perú. Docente en Pregrado y Posgrado, Universidad Nacional del Altiplano. Integrante de la Sociedad Hispana de Investigadores Científicos y el Instituto de Investigación en Ciencias Ambientales, Salud y Biodiversidad. Autora de libro y artículos científicos, Perú.

**Sheyla Cervantes-Alagón.** Doctora en Ciencias de la Salud. Magister en Salud Pública. Cirujano dentista especialista en promoción de la Salud. Cirujano dentista, segunda especialidad y posgrado en Dirección en servicios de Salud, Odontopediatría, Didáctica Universitaria, Radiología bucal y maxilofacial, Ex Perito Odontólogo del distrito Judicial de Puno, Docente de la Universidad Nacional del Altiplano, Perú.

**Wilson Sucari.** Especialista en investigación científica, educación, literatura y gestión empresarial. Máster en Intervención Educativa y Psicológica por la Universidad de Navarra, España. Doctor en Educación por la UNAP, Perú. Presidente fundador del Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú y de la Universidad Libertaria del Perú. Dirige la Revista Inova Educación, Revista Estudios Psicológicos, Revista Revoluciones y la Revista Gestionar. Docente investigador en el Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. Docente de Pre y Post Grado en la Universidad Nacional de Huancavelica y docente invitado en diversas universidades de Perú.