

UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE PUEBLA

**“COMPARATIVO DE COLUTORIOS ORALES CON
CLORHEXIDINA VS XILITOL EN EL TRATAMIENTO CONTRA
ESTREPTOCOCO MUTANS Y LACTOBACILOS EN PACIENTES
CON ORTODONCIA.”**

TESIS

**Para obtener el grado de:
Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar**

PRESENTA

L.E. Christopher Fernández Cruz

ASESOR METODOLÓGICO

MTRA. Cristina López García

ASESOR DISCIPLINARIO

M.O. Farid Dipp Velázquez

Puebla, Pue.

Octubre 2016



UPAEP – Secretaría General

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyła**

Tesis Digitales Restricciones de uso:

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos.

A mi madre Georgina Cruz Oyanguren.

Gracias por todo tu amor, paciencia y preocupación que me dedicas cada día. Gracias por confiar y creer en mí, por darme todo tu apoyo incondicional para que yo pueda conseguir mis sueños, gracias mamá por acompañarme y estar conmigo en todo este camino que ha sido largo y pesado, por todo tu esfuerzo y tus palabras para alentarme a que sea alguien, por tus consejos para la escuela y para la vida, por la educación que me has dado, por enseñarme a ser una persona de bien y un buen ser humano.

Gracias por todo. ¡Te amo mamá!

A mis profesores.

Gracias a todos mis profesores por la educación que me brindaron, por exigirme tanto, por los desvelos que me hicieron pasar, por sus consejos, por su tiempo y sentarse conmigo a explicarme lo que no entendía, por compartir sus conocimientos y gracias por su confianza.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. Resumen | 2 |
| 2. Introducción | 3 |
| 3. Planteamiento del problema | 4 |
| 4. Objetivos | 4 |
| 5. Justificación | 5 |
| 6. Marco Teórico | 6 |
| a) Microorganismos | |
| b) <i>Streptococo mutans</i> | |
| c) Transmisión del <i>Streptococo mutans</i> | |
| d) <i>Lactobacilos</i> | |
| e) Correlación entre el número de gérmenes en la placa y en la saliva | |
| f) Saliva | |
| g) Intervención precoz | |
| h) <i>Streptococo mutans</i> y <i>Lactobacilos</i> | |
| i) Identificación de los <i>Streptococo Mutans</i> | |
| j) Identificación de los <i>Lactobacilos</i> | |
| k) Requisitos de Test de riesgo de caries | |
| l) CRT® Bacteria | |
| m) Momento de la realización del test | |
| n) CRT® Bacteria paso a paso | |
| o) Evaluación | |
| p) Relación entre un elevado recuento y caries | |
| q) Caries dental | |
| r) Control de placa en ortodoncia | |
| s) Prevalencia de caries y futuro riesgo de caries | |
| t) El test de riesgo de caries – cuándo y porqué se realiza? | |
| u) Colutorios orales | |
| v) Tipos de colutorios | |
| w) Clorhexidina | |
| x) Xilitol | |
| 7. Hipótesis | 27 |
| 8. Diseño metodológico | 28 |
| 9. Descripción general del estudio | 30 |
| 10. Variables | 31 |
| 11. Análisis de datos | 31 |
| 12. Recursos | 32 |
| 13. Aspectos éticos | 32 |
| 14. Resultados | 33 |
| 15. Discusión | 40 |
| 16. Conclusión | 42 |
| 17. Bibliografías | 43 |
| 18. Anexos | 46 |

RESUMEN

Uno de los retos actuales de los ortodoncistas es disminuir la cantidad de bacterias en la cavidad oral, se han usado diferentes aditamentos para la limpieza de la boca como la pasta dental, hilo dental, cepillos interdientales, colutorios, etc. En este estudio se comparó la efectividad de dos colutorios orales, uno a base de clorhexidina y otro a base de xilitol contra los *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos*, se utilizaron agares de cultivo CRT® Bacteria (Ivoclar vivadent) para el conteo de las unidades formadoras de bacterias de *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos*, en el cual se tomó una muestra de saliva antes y después de utilizar los colutorios con clorhexidina y xilitol. Después se sometió a un método de cultivo en incubadora a una temperatura de 37°C por 48 horas para saber el nivel de unidades formadoras de colonias (UFC) específico de *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos*, en pacientes antes de la aparatología ortodóncica, con la aparatología, a los 6 meses de tratamiento y con el tratamiento del colutorio. Se tomaron en cuenta a 12 pacientes de la clínica de Ortodoncia de la UPAEP con tratamiento ortodóncico del cuál se tiene un previo registro de la cantidad de UFC de bacterias antes y durante el tratamiento ortodóncico.

Resultados:

En este estudio se enfatiza el uso de colutorios orales como coadyuvantes en el tratamiento ortodóncico para disminuir la población bacteriana. Para lo cual se hicieron mediciones de la concentración bacteriana de *Streptococo mutans* y *Lactobacilos* con el kit CRT® bacteria de 12 pacientes; teniendo registro previo de la concentración bacteriana antes del tratamiento ortodóncico y al mes de la aplicación del mismo, posteriormente se tomó otra muestra de saliva a los 6 meses y después de usar colutorios con clorhexidina y xilitol. Se midieron la cepas en los diferentes momentos y se observó que la concentración aumenta conforme avansa el tratamiento ortodóncico, ya que la aparatología sirve como zonas de retención para estas bacterias y su reproducción es más rápida. Al final se hizo la comparación con una prueba de ANOVA y una prueba de t para observar las diferentes concentraciones en los diferentes momentos y la comparación entre clorhexidina y xilitol para poder elegir y apoyar al paciente con la mejor opción para tener control sobre las bacterias que podrían causar caries, gingivitis, halitosis y otras enfermedades durante su tratamiento.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los ortodoncistas quieren brindar tratamientos de mayor calidad, que además de brindar un buen resultado en el tratamiento ortodóncico, es intentar de controlar y mantener baja la cantidad de bacterias de la cavidad oral, ya que el acúmulo de bacterias trae consecuencias como caries dental, enfermedad periodontal, alitosis, entre otras. Es por eso que es una prioridad atender estos problemas y conocer su causa para poder brindar un mejor tratamiento a los pacientes. En este estudio se hizo el conteo de bacterias *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos* presentes en la saliva con tratamiento de ortodoncia antes y después del uso de colutorios orales a base de clorhexidina y xilitol y se contabilizó y se comparó mediante cultivos de saliva con el kit CRT® Bacteria de Ivoclar Vivadent. Esto ayudará tanto a odontólogos de práctica general como a ortodoncistas y periodoncistas para conocer cuál colutorio es mejor para apoyarse e intentar mantener baja la cantidad de bacterias y una buena salud de los tejidos orales.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Qué antimicrobiano, la clorhexidina o el xilitol es más eficaz reduciendo y controlando la población bacteriana de *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos* en pacientes durante el tratamiento ortodóncico?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Evaluar la eficacia de los enjuagues con clorhexidina vs xilitol, en la reducción de *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos* utilizando el kit CRT® Bacteria, en pacientes con ortodoncia.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Cuantificar la cantidad de UFC *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos* en pacientes con ortodoncia antes y después del uso de la clorhexidina.
- Cuantificar la cantidad de UFC *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos* en pacientes con ortodoncia antes y después del uso del xilitol.
- Comparar la cantidad de bacterias detectadas después del uso de la clorhexidina y el xilitol.
- Determinar cuál de las sustancias es más eficaz en la reducción de colonias bacterianas de *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos*.

Justificación.

Sabemos bien que en la cavidad oral existen muchas bacterias que viven en equilibrio sin causar ninguna patología, se ha visto que los aparatos ortodóncicos favorecen el acúmulo de placa y aumentan la cantidad de bacterias, debido a que estos retienen restos de alimentos y es más difícil llevar una buena higiene; esto permite la adhesión de ciertos tipos de bacterias. Con este estudio se quiere dar a conocer a la comunidad odontológica qué medidas de higiene se pueden usar, como lo son los colutorios orales a base de clorhexidina y xilitol, para implementarlos en el aseo bucal y así disminuir y controlar la reproducción de estas bacterias para llevar un mejor manejo y tratamiento en los pacientes.

Marco Teórico.

La ortodoncia es una especialidad de la odontología, que se encarga de diagnosticar, prevenir y tratar los problemas de las maloclusiones y malposiciones dentales y los problemas que puedan existir en la articulación temporomandibular. Para hacer un tratamiento ortodóncico se utiliza aparatología que se cementa sobre los dientes para poder traccionarlos mediante arcos de diversas aleaciones como el níquel, titanio, molibdeno y acero inoxidable y así poder llevarlos a la posición correcta dentro de sus bases óseas para lograr obtener una salud y armonía tanto dental como articular dejando puntos de contacto simultáneos y de la misma intensidad.

La aparatología más común para traccionar los dientes son los brackets, los cuales se cementan a la corona del órgano dentario y estos dificultan llevar una buena higiene debido a que existen zonas de difícil acceso para el cepillado y otros aditamentos como el hilo dental, favoreciendo al acúmulo de placa dentobacteriana y retención de restos alimenticios, llevando así a un incremento de enfermedades periodontales y a la aparición de caries, esto trae como consecuencia un aumento del sustrato para bacterias del tipo *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos*, las cuales aumentan en cantidad con mayor libertad.

Es necesario tener una buena técnica de cepillado y buenos hábitos de higiene y auxiliarse de colutorios orales y pastas dentrificas para combatir y tener un cierto control contra estos microorganismos durante el tratamiento ortodóncico.

El éxito y promoción de los tratamientos ortodóncicos, hace necesario considerar las acciones de la salud oral y prevenir las enfermedades que puedan surgir en los pacientes que se encuentran con aparatología ortodóncica. La evidencia clínica relaciona la elevación en la retención y acumulación de placa bacteriana con el uso de la aparatología ortodóncica, lo cual desencadena una serie de respuestas inflamatorias e inmunológicas que involucra a todos los tejidos periodontales.¹

Hay una interacción con los factores nocivos para la salud oral y los factores protectores. Los microorganismos, los hábitos alimenticios y el azúcar implican un riesgo, mientras que la saliva, la higiene oral y la inmunidad de los dientes constituyen el contrapeso protector² (Fig. 1). Los microorganismos desempeñan un papel clave en la formación y progresión de la caries dental. Normalmente hay un equilibrio entre los distintos tipos de gérmenes de la cavidad oral, pero cuando el número de colonias formadoras de bacterias (UFC) de *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos* aumenta y los factores protectores no tienen la capacidad para combatirlos, se crea un alto riesgo de infección. Las propiedades especiales que tienen estas bacterias son las responsables de un alto índice de cariogenicidad.³



Figura 1. Factores de la formación de los defectos cariosos (Konig, 1971).

Streptococo Mutans.

Un alto consumo de azúcar en combinación con un pH bajo contribuye al desarrollo y reproducción del *Streptococo Mutans* en la cavidad oral (Fig. 2). Estos gérmenes son cocos grampositivos que se caracterizan por las siguientes propiedades:

- Capacidad de adherencia a la sustancia dura dental.
- Sistema de transporte de azúcares.
- Producción de ácido láctico a partir del azúcar.
- Producción de polisacáridos intracelulares y extracelulares.
- Tolerancia de un medio ácido.

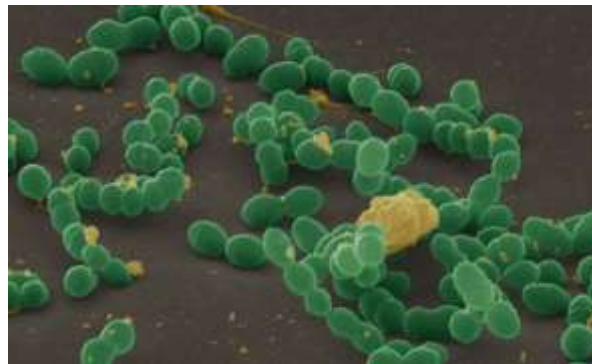


Figura 2. *Streptococo Mutans* .

El *Streptococo Mutans* es el primero en colonizar la superficie del diente después de su erupción.⁴ Este microorganismo posee un sistema de transporte muy eficaz, ya que conduce azúcar al interior de sus células. Durante el metabolismo producen con dicho azúcar distintos productos que contribuyen a su patogenicidad. Con un alto consumo

de azúcar se produce sobre todo ácido láctico, siendo este catabolismo más rápido que el de otros gérmenes.⁵

En el curso de reacciones enzimáticas se originan además polisacáridos extracelulares, los que debido a su patogenicidad favorecen la adhesión de las bacterias a la superficie dental, incluso en superficies lisas.⁶ Los polisacáridos debido a sus numerosas zonas receptoras de microorganismos fomentan la reticulación y aumento de la placa. Por otra parte al ser insolubles en agua, alteran el efecto protector natural de la saliva.^{5,7}

La alimentación así como la ausencia de factores inhibidores son los elementos decisivos para la composición de la flora bucal. Un descenso del pH impide el crecimiento de muchas bacterias, pero el *Streptococo Mutans* aumenta.^{6,8} Estos mismos al seguir produciendo ácidos favorecen a seguir manteniendo su medio y así mismo su multiplicación.⁹ El *Streptococo Mutans* se considera el iniciador de la caries, ya que debido a la acidez que produce, desencadena un proceso de desmineralización del esmalte haciendo posible la penetración de las bacterias en el tejido duro.

Transmisión del *Streptococo Mutans*.

La cavidad bucal en el recién nacido, está libre de *Streptococo Mutans*,¹⁰ estos aparecen hasta que erupcionan los primeros dientes, ya que así pueden asentarse en superficies duras.⁵ La aparición de los primeros *Streptococo Mutans* se debe generalmente a la saliva de la madre, casi siempre de una cuchara o chupón que la madre ha chupado antes de dárselo a su hijo, esta saliva altamente contaminada de la madre va a sembrar los primeros *Streptococo Mutans* en el niño y dependerá de la carga germinal de la madre, si es alta en *Streptococo Mutans*, el niño desarrollará niveles altos de gérmenes y si es baja, igualmente el niño tendrá niveles bajos. La transmisión bacteriana se muestra como algo fatal durante la aparición de los primeros dientes, ya que el *Streptococo Mutans* se asienta especialmente bien en el esmalte que aún está poroso. En esta etapa de la vida es más difícil tener una buena higiene, es por eso que la madre debe mantener la carga germinal lo más baja posible para reducir el riesgo de transmisión.⁷

Parece existir una correlación entre el momento de la colonización del *Streptococo Mutans* en la cavidad bucal y la magnitud de la posterior prevalencia de caries. Por eso es importante una identificación precoz del *Streptococo Mutans* a fin de desarrollar una estrategia para combatirlos y evitar la aparición de caries.¹¹

Lactobacilos.

Los *Lactobacilos* (Fig. 3) son responsables de la progresión de la caries y de una destrucción activa del tejido duro dental, por la multiplicación y expansión bacteriana.³

Los *Lactobacilos* se caracterizan por las siguientes propiedades:

- Colonización en nichos de retención.
- Producción y tolerancia de ácidos.
- Indicadores de un elevado consumo de azúcar.

Hasta el segundo año de vida los *Lactobacilos* provienen de la madre.¹⁰ Normalmente se encuentran pocos lactobacilos en la saliva, pero su número aumenta cuando en la cavidad bucal se asienta el *Streptococo Mutans*, el cual se encarga de crear un medio ácido favorable para ellos.¹²



Figura 3. *Lactobacilos*.

Los *Lactobacilos* se mantienen en aquellas regiones donde hay acumulación de placa y dentina cariada.¹³ Los *Lactobacilos* no se adhieren por si mismos a la superficie dental, ellos necesitan nichos de retención, ya sean naturales o iatrogénicos para poder adherirse, así como:

- Fosetas y fisuras.
- Cavidades.
- Fisuras marginales de restauraciones.
- Aparatología ortodóncica.

En estas zonas se dificulta un poco más la limpieza y en la dentina cariada y zonas adyacentes de lesiones se encuentra un número mayor de *Lactobacilos* al que hay en la placa existente. Esto se debe al diferente medio en el que se encuentran, ya que la placa supragingival está en contacto directo con la saliva.³

Los *Lactobacilos* contienen un alto potencial cariogénico, los gérmenes producen ácido láctico del azúcar, entre otros. Este medio ácido permite que los *Lactobacilos* se asienten y se multipliquen incluso en un pH muy bajo, poseén una resistencia mayor que los *Streptococo Mutans* a los germicidas como la clorhexidina y el flúor.¹³

Existe una relación entre la frecuencia de aislamiento del *Streptococo Mutans*, la edad, el número de dientes y las zonas de retención de estos.¹⁴ Mientras más zonas de los dientes están colonizadas por *Streptococo Mutans*, mayor es la carga germinal en la saliva.¹⁵ Si en la saliva se encuentran niveles altos de gérmenes también en la placa dental se encontrarán niveles altos.

Correlación entre el número de gérmenes en la placa y en la saliva.

En general, la microflora de la cavidad oral de los niños pequeños se diferencia de la de los niños mayores, adolescentes y adultos, presentando cifras de gérmenes mucho más bajas y a menudo no constatables.¹⁶ Existe una relación entre la frecuencia de aislamiento de los *Streptococo Mutans* y la edad, número de dientes y zonas de retención.¹⁷ Mientras más zonas de la dentadura están colonizadas por *Streptococo Mutans*, mayor es el número de gérmenes en la saliva.¹⁵

Saliva.

La saliva es una solución saturada en calcio, fosfato que contiene flúor, proteínas, inmunoglobulinas, etc. La saliva es el factor singular de mayor importancia en el medio bucal, la ausencia de saliva es un condicionante para la formación de caries. Las macromoléculas salivales están comprometidas con la función de formación de la película salival, adherencia e incremento de bacterias formando la placa bacteriana, pero presenta otras funciones como el control de la microflora oral, lubricación, hidratación, mineralización y digestión, que actúa como un medio de protección a los dientes. La saliva tiene un medio de acción de limpieza mecánica y así es como mantiene la integridad dental, el despeje de carbohidratos, la maduración poseruptiva del esmalte, la regulación del medio iónico para proveer la capacidad de remineralización sin la precipitación espontánea de sus componentes y la limitación de la difusión ácida.

La saliva previene la desmineralización del esmalte gracias a que contiene calcio, fosfato, flúor y agentes buffer. Sus concentraciones de calcio y fosfato mantienen la saturación de la saliva con respecto al mineral del diente, pero son importantes en la formación de cálculo.

El flúor se encuentra en la saliva en bajas concentraciones, pero ejerce un papel importante en la remineralización, ya que forma fluorapatita al combinarse con los cristales del esmalte y se vuelve más resistente al ataque ácido. La saliva es esencial en el balance ácido-base de la placa bacteriana. Las bacterias acidogénicas de la placa dental metabolizan rápidamente a los carbohidratos obteniendo ácido como producto final. El pH decrece muy rápido en los primeros minutos para incrementarse poco a poco, se plantea que en 30 minutos debe regresar a sus niveles normales. Para que esto se produzca actúa el sistema buffer de la saliva, que son bicarbonatos, proteínas y

fostatos. El pH de la saliva depende de la concentración de bicarbonato, un incremento en la concentración de bicarbonato eleva el pH. Niveles bajos del flujo salival hacen que el pH disminuya por debajo de 5 a 3, pero aumenta de 7 a 8 si el flujo salival aumenta.

La xerostomía, obstaculiza el papel protector de la saliva, esto se puede producir por algunos medicamentos, estrés, enfermedades o radiación. Esto viene acompañado por un número aumentado de *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos*. La viscosidad aumentada es el resultado de la unión de glicoproteínas de alto peso molecular fuertemente hidratadas reforzada por el ácido siálico, que al igual que otras aglutininas salivales, favorecen la adhesión del *Streptococo Mutans* a la superficie dental, lo que después lleva a una actividad alta de caries.

La saliva debe ser considerada como un sistema con factores múltiples, que actúan en conjunto e influyen sobre el desarrollo de la caries dental.

La persistencia de la acidez favorece la disolución de los prismas del esmalte, mientras que la reducción de la acidez estimula la remineralización, lo que puede prevenir la caries dental y haciendo más resistente el esmalte. El paso más importante para que aparezca la caries es la adhesión del *Streptococo Mutans* a la superficie del esmalte, actualmente el recuento de este microorganismo sirve para diagnosticar a los pacientes con riesgo de caries.

Intervención precoz.

Al hacer una inspección clínica podemos captar manchas tizosas, es donde se da el estadio de la zona desmineralizada, que no se ven y que pueden detectarse con métodos costosos. En este sentido, la observación de los hallazgos microbiológicos permiten intervenir a tiempo, antes que los defectos se hagan visibles. (Fig 4).

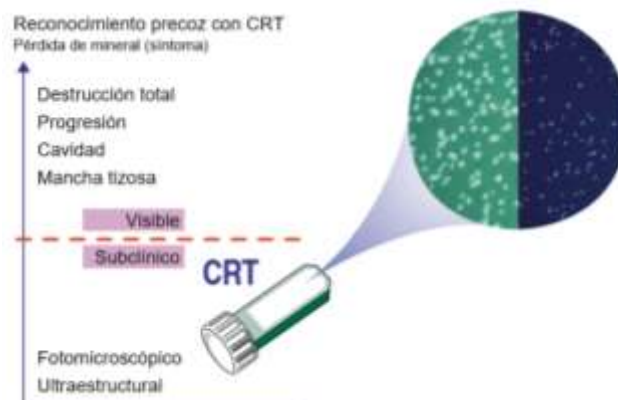


Figura 4. Métodos microbiológicos permiten observar el sector subclínico.

Es importante conocer las condiciones intraorales tanto el ortodoncista como el paciente a partir de que se coloca la aparatología ortodóncica, la cual favorece a la acumulación de placa y los riesgos en cuanto a la preservación de los tejidos de soporte, produciendo caries por los ácidos de las bacterias que están presentes en la placa, gingivitis y la posible aparición de enfermedades periodontales.

Instantáneamente después de la colocación de la aparatología, se crean áreas de retención de alimentos, acumulación de placa y se vuelven de difícil acceso para la limpieza, estos restos de alimentos y placa si no son removidos, se convierten en un sustrato que ocasiona cambios en la flora microbiana que incrementa el riesgo de caries.¹⁸

***Estreptococo Mutans* y *Lactobacilos*.**

Tanto el *Estreptococo Mutans* como los *Lactobacilos* implican un gran riesgo de caries ya sea por si solos así como la combinación de ambos. Por eso es conveniente observar la aparición de ambos tipos de bacterias.⁶ La detección del número de *Estreptococo Mutans* y *Lactobacilos* aumenta la precisión del diagnóstico para dar un mejor pronóstico.¹⁵

Identificación de los *Estreptococo Mutans*.

En el campo de los métodos de cultivo microbiológicos, la identificación del *Estreptococo Mutans* se realiza de forma estándar con agar *Mitis-Salivarius*, que contiene bacitracina.¹⁹ Son varias las sustancias encargadas de garantizar la elevada selectividad de la prueba como la sacarosa y la bacitracina, un antibiótico polipéptido, así como distintas sales responsables de la coloración azul del agar. Los *Estreptococo Mutans* muestran una gran resistencia a esta combinación, la cual impide el crecimiento de otros microorganismos. Si se utilizan pruebas de placa o saliva no diluidas así como dentina ablandada de lesiones dentarias muy avanzadas o bien frotis del dorso lingual, pueden cultivarse también *Enterococos* y otras Levaduras. Estas colonias tienen un aspecto muy diferente al *Estreptococo Mutans*: El *Enterococo* aparece como colonias lisas de color azul claro mate.^{3,19}

Identificación de los *Lactobacilos*.

A principios de los años 50^s, se introdujo a los laboratorios microbiológicos el agar de Rogosa para identificar *Lactobacilos*.²⁰ El agar de zumo de tomate hasta entonces utilizado resultaba muy sensible frente a un número considerable de gérmenes perturbadores, lo que dificultaba la identificación de los *Lactobacilos*. El agar de Rogosa, por el contrario, permite una identificación selectiva de los *Lactobacilos* constituyendo hasta hoy en día el método estándar de los laboratorios. Pocas veces

pueden aparecer levaduras, pero en un número escaso, tratándose de colonias relativamente grandes de color crema. En caso de duda, se pueden identificar si se le agrega unas gotas de agua oxigenada y las levaduras van a empezar a borbotear.³

Requisitos de Test de riesgo de caries.

Los análisis microbiológicos de laboratorio requieren una formación e instalaciones de laboratorio que superan las condiciones de la consulta del odontólogo. Los métodos simplificados para la consulta deben cumplir con los requisitos de validez, fiabilidad y fácil manejo. Los medios utilizados deberían registrar casi exclusivamente *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos*. Además, debería existir un valor de hallazgo que remitiera a la probabilidad de afección. Un paciente que entra en la categoría de alto riesgo de caries (positivo), debería mostrar al cabo de los años una elevada aparición de caries, mientras que un paciente con bajo riesgo de caries (negativo) no debería mostrar aumento de caries, o sólo en grado mínimo; es decir que deberían darse pocos resultados de test falsos tanto positivos como negativos. En relación con una afección multicausal como la caries, hay que tener en cuenta que no hay ningún test que pueda detectar al mismo tiempo la inmunidad del huésped, los microorganismos y los hábitos alimenticios.³

CRT® Bacteria.

El test de riesgo de caries CRT® Bacteria representa un avance para la consulta, permitiendo la determinación simultánea del número de *Streptococo Mutans* y de *Lactobacilos* en la saliva por medio de agares selectivos. El agar *Mitis-Salivarius* azul con bacitracina sirve para el registro de los *Streptococo Mutans*; el medio de cultivo claro, el agar de Rogosa, sirve para la evaluación de los *Lactobacilos*. (Fig. 5)



Figura 5. CRT® Bacteria, agar azul (*Streptococo Mutans*), agar claro (*Lactobacilos*).

Los agares llevan unas láminas que los protegen de la contaminación y evitan que se deshidraten y la profunda fosa de los soportes impide que los medios de cultivo se escurran.³

Momento de la realización del test.

Las pruebas de saliva tomadas tras levantarse, antes de desayunar y de lavarse los dientes, muestran un número de microorganismos superior que las tomadas a otras horas durante el día.²¹ Esto es porque cuando se está dormido, el flujo de la saliva disminuye, casi cesa por completo, eso permite a las bacterias congregarse en la cavidad bucal.

En el caso del *Streptococo Mutans* se da una coincidencia del 80%, en la de los *Lactobacilos* del 90%, entre los resultados obtenidos por la mañana tras el desayuno y tras haberse lavado los dientes y las pruebas de saliva tomadas por la tarde,²² el lavado de los dientes no tiene un efecto muy significativo,²³ dado que el margen de variación se mantiene dentro de unos límites, no parece necesario recomendar ninguna hora del día en especial para tomar la saliva.²⁴ El paciente no tiene que renunciar al desayuno ni a lavarse los dientes.²¹

Por lo que al número de *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos* se refiere, las pruebas de saliva se mantienen relativamente estables durante dos días conservadas a temperatura ambiente sin necesidad de ningún medio especial.^{3, 21, 25}

CRT® Bacteria paso a paso.

La utilización de CRT® Bacteria resulta sencilla y rápida. (Fig. 6) El paciente muerde una pastilla de parafina, para transferir las bacterias de la superficie del diente a la saliva y se recoge la saliva en un recipiente adecuado. Aquí se recomienda tener en cuenta también el índice de flujo de saliva y la capacidad amortiguadora de CRT® Buffer/Vivadent, a fin de completar el registro del hallazgo y trabajar al mismo tiempo económicamente.

Una pastilla de NaHCO₃ (Hidrocarbonato sódico), se pone en el fondo del recipiente de la prueba, esta pastilla libera CO₂ (Anhídrido carbónico) en contacto con la humedad, lo cual crea una atmósfera favorable para el crecimiento de las bacterias. Una vez retirada la lámina protectora, hay que trabajar rápidamente. Es decir que no debe dejarse mucho tiempo los soportes del agar sin su protección. Además, hay que evitar que haya corriente, estornudar, toser en dirección del agar, en pro de la mayor estabilidad de los test incubados. Además, así se evita también un crecimiento de mohos (contaminación). Hay que tener cuidado y humedecer por completo con la saliva ambos agares, sin rayarlos con ayuda de una pipeta. Las bacterias sólo pueden crecer en las zonas que entran en contacto con la saliva.

Manteniendo el soporte ligeramente inclinado, se impide que la saliva se deslice con excesiva rapidez y se favorece la humectación de la superficie. El soporte del agar se vuelve a meter de inmediato en el tubo de prueba y se cierra bien. Dos días de incubación en la incubadora a 37°C, bastan para que las colonias de bacterias crezcan. Esta es una ventaja frente a otros sistemas, en los cuales los resultados se obtienen a diferentes intervalos: los de *Streptococo Mutans*, a los dos días y los de los *Lactobacilos*, sólo al cabo de cuatro días. Si CRT® Bacteria permanece más tiempo en la incubadora, por ejemplo; a causa del fin de semana, no hay ningún problema. En todo caso, las colonias de bacterias son más grandes pero no más numerosas. Los soportes del agar se desechan tras humedecerlos con un desinfectante adecuado o tras el autoclavado.³



Figura 6. Tabletas de agares específico para *Streptococo mutans* y *Lactobacilos*.

Evaluación.

Los *Streptococo Mutans* aparecen en el agar azul como pequeñas colonias azules de diámetro <1mm, mientras que los *Lactobacilos* crecen en el agar transparente como colonias blancas. La comparación con las imágenes correspondientes del *model chart* permite evaluar el riesgo de caries (Fig. 7), siendo de relevancia clínica la diferenciación entre “riesgo de caries alto, o bajo”.²³ Un hallazgo superior a 105 UFC de *Streptococo Mutans* o de *Lactobacilos* por milímetro de saliva remite a un elevado riesgo.²⁶ La observación de pruebas de placa incubadas proporciona la información de *Streptococo Mutans* “si/no”. Manteniendo el agar inclinado sobre una lámpara se facilita la evaluación. También una lupa puede resultar de ayuda.³

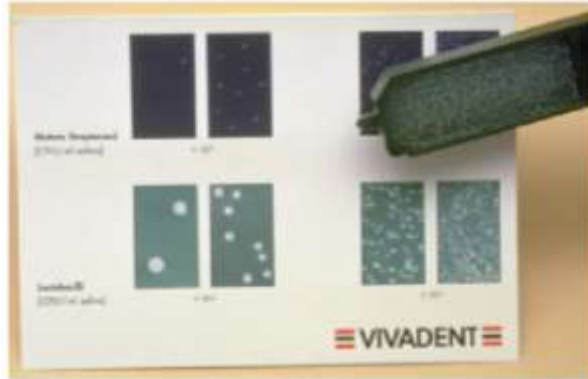


Figura 7. Evaluación del hallazgo de *Lactobacilos* con CRT® Bacteria, Model chart

Relación entre un elevado recuento y caries.

Un elevado recuento de bacterias implica un alto riesgo de caries, un peligro de caries latente. Debido a la naturaleza multicausal de la caries, sin embargo, no se puede hacer en general ningún pronóstico fiable a partir de la sola observación de un factor etiológico.²⁷ Por ejemplo, si los factores de protección tienen un efecto bastante eficaz, no necesariamente se desarrolla la caries.²⁸ Un control oportuno de la carga germinal puede contribuir a una reducción de la caries a largo plazo, dado que pueden adoptarse así las medidas correspondientes.^{3, 29}

Caries dental.

La caries es una enfermedad infecciosa de origen bacteriano, de carácter multifactorial, que causa la disolución mineral de los tejidos duros del diente por los productos finales del metabolismo ácido de las bacterias capaces de fermentar los carbohidratos, puede afectar el esmalte, la dentina y el cemento. Esta patología es uno de los padecimientos más frecuentes de los seres humanos que prevalece y la padece el hombre moderno tal vez como producto de la industrialización, la tecnología y la economía de nuestra sociedad.³⁰

La caries es uno de los trastornos de salud oral que más afectan al ser humano, el médico general, el odontólogo y todo el personal de salud, puede ayudar a prevenir las consecuencias físicas, psicosociales y económicas que ocasionan las caries, con una evaluación adecuada de la cavidad oral, educación y la continua recomendación de asistir a consulta con el odontólogo, para que el paciente reciba a tiempo los cuidados que requiere.

Es importante hablar de los microorganismos presentes en la cavidad oral de los pacientes con caries. Cada microambiente dentro de la cavidad oral y en superficies dentarias bien definidas alberga su propia flora única. Es impresionante la evidencia en

cuanto a que la naturaleza cualitativa de la flora en la placa determina el metabolismo y el potencial para la producción de caries. Se conoce que los causantes principales de la caries son el *Streptococo Mutans*, asociados a otras bacterias que pueden modificar el desarrollo de las lesiones. El *Streptococo Mutans* es el primero en colonizar la superficie del diente después de la erupción. Su nombre lo recibe por su tendencia a cambiar de forma y se puede encontrar como coco o en forma más alargada, como bacilo.³⁰

Las especies facultativas son dominantes en la cavidad oral. Las bacterias se incrementan durante la niñez y en la última etapa se parecen a las del adulto. Los cambios en la flora inducen al cambio tanto del pH interactuando con los *Streptococo Mutans* del grupo *mitis* (*sanguis*, *gordonii* y *oralis*), las especies acidúricas como el *Streptococo Mutans* y los *Lactobacilos*. Estos dos últimos son capaces de producir grandes cantidades de ácidos, en un pH bajo, resultando en una placa altamente ácida que favorece la desmineralización del esmalte, debido a la presencia de sacarosa, carbohidratos más cariogénicos, junto con la porosidad de la matriz de la placa dentobacteriana, enriquecida en glucanos insolubles.

En la actualidad el recuento de *Streptococo Mutans* se usa como ayuda diagnóstica para seleccionar grupos de pacientes con riesgo de caries. Los recuentos superiores a 100 000 UFC/ml de *Streptococos* en saliva, se consideran indicadores de riesgo de caries y recuentos salivales más bajos concuerdan con una tendencia mínima a contraer esta enfermedad. Los altos grados de infección por *Streptococo Mutans* (>10⁶ UFC ' >10⁵ml/saliva), significan elevado riesgo de caries y de transmisión del microorganismo.

La caries dental ocurre cuando los metabolitos ácidos del *Streptococo* disuelven la dentina. La disolución progresa a cavitación y si no es tratada, a invasión de la pulpa dental y de ahí las bacterias pueden entrar a la circulación.³⁰

Control de placa en ortodoncia.

Desde el punto de vista clínico, la ortodoncia debe verse como un mecanismo causante del aumento de placa bacteriana, disminución del pH intraoral y elevación de bacterias como *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos*, hecho que deriva en diferentes consecuencias, ya que es ampliamente aceptado que estos factores representan una puerta abierta para el desarrollo de enfermedad dental y periodontal, por acumulación de placa en la superficie de los dientes.³¹

Inicialmente, la reacción inflamatoria e inmunitaria frente a la placa microbiana acumulada en todos los materiales ortodóncicos estará dada por gingivitis y periodontitis. La reacción inflamatoria es visible microscópica y clínicamente en el periodo afectado y representa la respuesta del huésped a la micro flora de la placa y a sus productos.

Los procesos inflamatorios e inmunológicos se activan en los tejidos gingivales para protegerlos y evitar que los microorganismos se extiendan o invadan los tejidos. En algunos casos, las reacciones defensivas del huésped pueden ser perjudiciales para él mismo, puesto que la inflamación puede dañar las células circundantes y el tejido conectivo. Además las reacciones inflamatorias e inmunitarias que se extienden profundamente en el tejido conectivo más allá del fondo de la bolsa pueden afectar al hueso alveolar durante este proceso destructivo. Así, un proceso defensivo puede pasar a ser responsable de la lesión tisular observada en la gingivitis y la periodontitis. La acumulación de placa bacteriana en la superficie dental adyacente a los tejidos gingivales, coloca a las células epiteliales surculares y de inserción, en contacto con los productos de desecho, enzimas y componentes superficiales de las bacterias colonizantes. Al aumentar la carga bacteriana, se aumenta la irritación de los tejidos del huésped y las sustancias microbianas estimulan a las células epiteliales para que estas produzcan citoquinas proinflamatorias y otros mediadores químicos de la inflamación, por lo cual se produce una tumefacción de los tejidos al acumularse líquido y se genera una gingivitis clínica. En las primeras etapas los neutrófilos predominan debido a la movilidad y flexibilidad de estas células y a los efectos de las moléculas de adhesión sobre los vasos sanguíneos a los que preferentemente se unen los polimorfonucleares en las etapas iniciales de la inflamación.³¹

Los sitios que favorecen esta cascada de eventos son alrededor de los márgenes cervicales de los dientes donde se encuentra adherida la aparatología, debajo de las bandas de los molares en donde se ha eliminado el medio de cementación, en las superficies de resina adyacentes a las uniones con accesorios, en la unión de la resina y la superficie del esmalte que ha sido grabada con ácido.

Estudios experimentales en estas zonas, han demostrado aumentos significativos en bacterias orales durante el tratamiento ortodóncico. Teniendo la clara idea de que los arcos de alambre, los márgenes de las bandas ortodóncicas y los accesorios se constituyen en trampas para la acumulación de placa supra y subgingival. Se han evaluado los múltiples materiales empleados en ortodoncia (metales, plásticos, elásticos) para determinar cuál es realmente el material más favorable y permisivo para la acumulación de placa y la proliferación de bacterias periodontopatógenas y cariogénicas tales como *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos*, lo cual ha generado múltiples controversias sin llegar aún a resultados definitivos o determinantes que solucionen este interrogante.³¹

La presencia de áreas de desmineralización en el esmalte clínicamente perceptibles, conducen a menudo a la descalcificación, esto se ha aceptado como uno de los peligros de tratamiento ortodóncico.

La desmineralización de la superficie del esmalte se considera el precursor o lesión temprana, de la caries del esmalte y es debida sobre todo a la acción de los ácidos utilizados con los diferentes tipos de cementación de brackets o bandas. Esto sigue siendo un problema clínico significativo, especialmente en los pacientes que mantienen

pobre higiene oral y puede ser combatido durante el tratamiento con medidas específicas y procedimientos como un adecuado control y remoción mecánica de la placa y empleo de agentes químicos, tales como la clorhexidina, el xilitol en forma de enjuagues orales o aplicación de flúor, los cuales han sido ampliamente estudiados en la actualidad. La eliminación eficaz de la placa por medios mecánicos, químicos o una combinación de ambos, han demostrado que reduce perceptiblemente la ocurrencia o la severidad de los procesos patológicos.³¹

Prevalencia de caries y futuro riesgo de caries.

Una cuestión en debate es la de si la experiencia clínica registrada en las prevalencias de caries anteriores no proporciona un pronóstico sobre el futuro comportamiento de la caries más preciso que el diagnóstico de la saliva.³² Esto implicaría la existencia anterior de caries y básicamente tendría que tratarse de mantener la salud dental ya desde el principio. En este caso, hay que utilizar parámetros que ofrezcan un acercamiento objetivo al riesgo de afección sin que se pueda ver algún daño. Y precisamente aquí intervienen los test de riesgo de caries. Generalmente, la prevalencia de caries muestra que anteriormente reinaban unas condiciones propicias para la caries, las cuales al no ser modificadas conducen a un desarrollo progresivo de la afección. Al conocer el hallazgo del número de gérmenes, es posible que el Odontólogo deba preservar al paciente de nuevas lesiones que había subestimado basándose en la historia clínica (Fig. 8). Empleando el test de riesgo de caries oportunamente, las medidas que de él se derivan, se pudo preservar de estas lesiones al 24% de los niños considerados en un estudio en Erfurt Alemania, niños que en un periodo de 4 años desarrollaron caries. Se trataba en este caso nada menos que de unos 1,200 niños.³³ Esto prueba que el valor del test de riesgo de caries va más allá de un mero medio de motivación. La combinación de hallazgos microbiológicos y clínicos permite elevar la sensibilidad del pronóstico de caries a casi un 100%.^{3, 33}

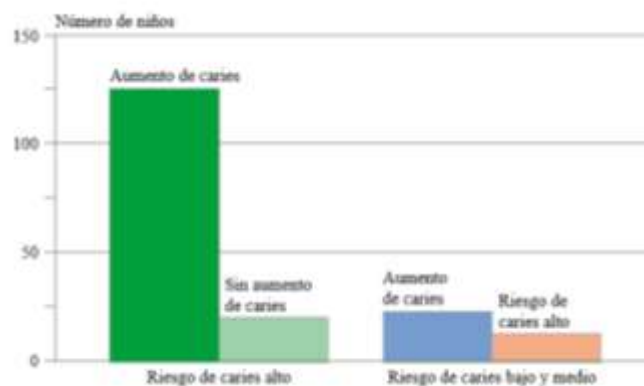


Figura 8. Aumento de caries pronosticado y efectivo, en base al número de *Streptococos Mutans* y *Lactobacilos* (Kneist, 1998)

El test de riesgo de caries – cuándo y porqué se realiza?

Este test está contraindicado con cavidades existentes o con 4 o más lesiones iniciales. Un tratamiento con antibióticos debería remontarse a dos semanas antes; la utilización de un colutorio antibacteriano, por lo menos a 12 horas antes. En el caso de pacientes primariamente sanos o que ya han sido tratados y sin indicios clínicos de un riesgo de caries, el control regular del número de *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos* suministra información respecto al cambio a una mayor presencia.³³ Esta estrategia ofrece la posibilidad de adoptar medidas preventivas más precoces.

Colutorios Orales.

La higiene oral es uno de los actos que se deben incorporar a los hábitos diarios como algo normal. De esta manera se pueden prevenir enfermedades orales como la caries dental y la gingivitis.

Un colutorio oral es un tipo de solución acuosa viscosa o hidroalcohólica con los mismos principios usado para el tratamiento de afecciones bucales como la estomatitis, gingivitis, piorrea, etc. Realizar enjuagues bucales con un colutorio es un buen complemento para la higiene de la boca. Los colutorios orales tienen los mismos principios activos que las pastas dentífricas pero en concentraciones más bajas. Pueden contener flúor si el colutorio está destinado a la prevención de caries o agentes antisépticos o cicatrizantes si están destinados a la prevención de la gingivitis.

Por lo tanto, los colutorios orales han de entenderse como un buen complemento para la higiene dental, pero no como un sustituto.³⁴

Los objetivos de los colutorios orales son:

- Eliminar la placa bacteriana que se deposita en los dientes causando los problemas bucales.
- Controlar o reducir la alitosis y la formación de placa bacteriana.
- Prevenir y controlar la caries y gingivitis.
- Interaccionar con la saliva y proteínas de la mucosa.
- Facilitar la eliminación mecánica del biofilm.

Tipos de Colutorios.

Existen colutorios en distintas presentaciones y con diferentes concentraciones de sus ingredientes activos. Por ejemplo, para los niños menores de 12 años deben ser sin alcohol. Aquellos que contienen alcohol siempre son en concentraciones bajas y se indica que no deben ingerirse. Se recomiendan para casos de infecciones leves, por su poder antiséptico.

En el consultorio, el odontólogo puede recomendar en cada caso cuál es el colutorio más adecuado a cada persona según sus circunstancias.

La vida diaria hace difícil cumplir con el cepillado dental tres veces al día, por lo que resultan útiles los colutorios orales como alternativa para aquellos casos en los que resulte difícil cepillarse los dientes después de las comidas.

Los colutorios orales no solo aportan frescor y buen sabor, ahora incluyen principios activos capaces de prevenir las caries, las infecciones, la gingivitis, la halitosis.

No hay limpieza bucal perfecta sin el uso de un buen colutorio. Los hay para todos los problemas: gingivitis, periodontitis, caries, hipersensibilidad dental, halitosis.

- Contra las infecciones.

Antisépticos. ¿Quién no ha sentido alguna vez la incómoda molestia de tener llagas en la boca?. En las encías, en la lengua, estas pequeñas ulceraciones, que no son otra cosa que infecciones bucales. Contra ellas los colutorios antisépticos pueden hacer que esta desaparezca.

- Para prevenir la caries.

Fluorados. Los enjuagues con flúor son más eficaces durante la calcificación del diente, contribuyendo al descenso en el número de caries.

- Contra la halitosis.

La halitosis se debe, en un 80% de los casos, al exceso de bacterias acumuladas en la cavidad bucal, siendo la enfermedad periodontal, las caries profundas y las bacterias retenidas en la lengua las principales causantes. En los casos de halitosis, además del enjuague bucal conviene usar un raspador lingual, con el objeto de arrastrar las bacterias acumuladas en la lengua. Eso es suficiente para que la halitosis mejore en un 100% de los casos, siempre y cuando la causa sea oral y no se deba a una alteración del tipo estomatitis, por ejemplo.

- Colutorios antiplaca.

Utilizados fundamentalmente contra la gingivitis y la enfermedad periodontal, estos colutorios contienen agentes que eliminan los microorganismos que forman la placa bacteriana, inhibiendo su formación y eliminando la ya formada. Entre los más usados están la clorhexidina, el triclosan, el xilitol, la hexetidina, las sales de zinc, aceites esenciales, sulfato de sodio, cloruro de cetilpiridinio y los fluoruros, especialmente el fluoruro de estaño.

En este estudio se comparó la efectividad de dos colutorios para bajar la concentración de *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos*, uno con clorhexidina y otro con xilitol.

Clorhexidina.

La Clorhexidina es un antiséptico activo contra un rango amplio de bacterias Gram (+) y Gram (-), este compuesto es el más usado y potente de todos. Potente antimicrobiano, es recomendado en el tratamiento de la gingivitis y la enfermedad periodontal, si la enfermedad periodontal no es tratada, no debe usarse, ya que induce a la acumulación de cálculo. Potente anticaries y antimicótico, tiene también acción antiséptica, es decir antiinfecciosa. Además, cuenta con la ventaja de tener un efecto rápido y perdurable en un tiempo de 7 a 12 horas, aunque en ocasiones puede provocar un sabor amargo, decoloración de dientes y teñido de la lengua, etc.

Se utiliza principalmente a concentraciones de 0.12% y 0.20% y se combinan concentración y frecuencia según el propósito. Tiene como principal efecto secundario la pigmentación cafésuzca de las superficies expuestas a ella, también puede producir alteración del gusto y descamación del epitelio oral entre otros.³⁵

En Odontología se utiliza luego de una cirugía periodontal, en pacientes muy susceptibles a caries, en pacientes con problemas sistémicos o con dificultad para realizar una buena higiene oral y aquí pueden incluirse muchos de los pacientes con ortodoncia fija donde se dificulta una buena higiene, permitiendo acumulación de placa y producción de gingivitis.^{35, 36}

De los problemas dentales, la caries es uno de los trastornos de salud oral que más afectan a la población; el estomatólogo, el médico general y todo el personal de la salud, puede ayudar a prevenir las consecuencias físicas, psicosociales y económicas que causan la caries, con una correcta evaluación de la cavidad oral, educación y una continua recomendación de asistir a consulta estomatológica.³⁷

La caries dental es una enfermedad infecciosa de origen bacteriano, de carácter multifactorial, que causa la disolución mineral de los tejidos del diente por el ácido de las bacterias que fermentan los carbohidratos,³⁸ puede afectar al esmalte, la dentina y el cemento, esta patología es muy frecuente en los seres humanos.³⁹

Se dice que la principal causa de caries es el *Streptococo Mutans* y es el primero en colonizarse sobre los dientes desde su erupción. El nombre que tiene esta bacteria es porque cambia de forma constantemente, aunque se puede encontrar como coco, bacilo o con forma más alargada.⁴⁰

La literatura reporta el uso de los antimicrobianos clorhexidina, triclosan y xilitol para disminuir las colonias de *Streptococo Mutans* en saliva, se observó que no hubo diferencia significativa entre ellos. El tratamiento antimicrobiano que mostró ser más eficaz en la reducción de UFC de *Streptococo Mutans* fue en primer lugar el triclosan 100,000 UFC de *Streptococo Mutans*, seguido por la Clorhexidina 56,000 UFC de *Streptococo Mutans* y después el Xilitol 20,000 UFC de *Streptococo Mutans*.

Se recomienda utilizar pastas dentales que en su fórmula contengan alguno de estos antimicrobianos, principalmente el que redujo la mayor cantidad de *Streptococo*

Mutans en saliva y así lograr la reducción del riesgo cariogénico y surgimiento de la enfermedad de caries dental.⁴¹

Las bacterias incrementan en la infancia y en su última etapa son parecidas a las de un adulto, también hay cambios en la micro flora normal y aumenta la enfermedad bacteriana que causan estos microorganismos.⁴²

Las bases estructurales y aplicaciones de la clorhexidina en odontología, son los procesos sépticos que aparecen con alta frecuencia en las consultas odontológicas. Existen diferentes medicamentos para su tratamiento en donde la clorhexidina es uno de los antimicrobianos a utilizar, teniendo en cuenta sus diferentes concentraciones y propiedades químicas, su utilización es amplia, siendo además el agente más efectivo en los tratamientos periodontales como antiplaca por excelencia.

Se revisaron las bases estructurales de la clorhexidina y sus concentraciones en la terapéutica de las afecciones odontológicas, así como los efectos, contraindicaciones, acciones antiinflamatorias, bactericidas, bacteriostáticas y antifúngicas en la cavidad oral. Se habla de los cuidados que se deben tener en los pacientes con ortodoncia fija, se dice que el 99% de los ortodoncistas toman medidas preventivas si durante el tratamiento ortodóncico se producen lesiones de desmineralización. A parte de dar una correcta instrucción de higiene, el 52% prescribe enjuagues orales.

Después de la ortodoncia se observaba una desmineralización, el 83% de los ortodoncistas no recomienda los enjuagues orales con fluor o con Clorhexidina, ni barnices con flúor o con clorhexidina.⁵⁴

Se evaluó con microscopio electrónico de barrido, la cantidad de colonias de *Streptococo Mutans* formadas en el biofilm alrededor de la ligadura elastomérica y de la ligadura metálica. Se recogieron 2ml de saliva de 47 pacientes antes de la colocación del tratamiento ortodóncico y después de la colocación del aparato ortodóncico, para determinar el número de colonias de *Streptococo Mutans*. Se dividió a los pacientes en 2 grupos, el grupo experimental con 23 pacientes se le explicó como mantener una buena higiene oral con cepillado y posterior con enjuague bucal. Al grupo control con 24 pacientes se le explicó como mantener una buena higiene oral con cepillado sin un posterior enjuague. El número de colonias de *Streptococo Mutans* antes, durante y después del tratamiento ortodóncico fue similar en los 2 grupos, pero disminuyó el número de colonias de *Streptococo Mutans* en el grupo de pacientes que utilizaron el enjuague bucal con clorhexidina. Se determinó que el tipo de ligadura empleado no altera el número de microorganismos alrededor de los brackets.⁵⁵

En la actualidad se encuentran medicamentos para su tratamiento donde uno de los antimicrobianos a utilizar es la clorhexidina. Se dice que la clorhexidina es muy eficiente sobre la inhibición de la formación de placa dentobacteriana (PDB), mediante dos mecanismos: reducción de colonización de PDB y mediante la unión de grupos aniónicos de las glucoproteínas salivales reduciendo así el grosor de la placa.⁵⁵

La clorhexidina inhibe la capacidad de las bacterias de activar el metabolismo oxidativo de los neutrófilos, impidiendo por lo mismo, la enorme liberación de enzimas que participan en el proceso inflamatorio.

Se determinó que el uso de la clorhexidina en el tratamiento de ortodoncia puede ayudar a mantener los niveles de bacterias bajos, impidiendo la formación de placa bacteriana en la superficie dental, sin embargo el uso prolongado de la clorhexidina produce efectos secundarios que limitan su uso frecuente.

Xilitol.

El xilitol fue descrito por primera vez en la década de 1980 como un carbohidrato natural que se presenta en pequeñas cantidades virtualmente en casi todas las frutas, sus derivados y en el metabolismo de los mamíferos. El xilitol puede ser fabricado a partir del árbol de Abedul, residuos de maíz y conchas de maní. Clasificando químicamente como un alcohol de azúcar, efectivo en la prevención de la caries dental.

El xilitol es un alcohol de 5 carbonos derivado de la D-xilosa cuyo mecanismo de acción es inhibir el crecimiento bacteriano, principalmente de *Streptococo Mutans* en la saliva y en la biopelícula además de mejorar el flujo salivar y otros efectos como evitar la inflamación gingival, disminuir el efecto adherente de microorganismos e impedir la desmineralización del esmalte, ya que reduce la producción de ácido.⁴³

Entre otros microorganismos que se encuentran en la flora bucal están los *Lactobacilos* entre otros, esta enfermedad le proporciona a la placa dental polisacáridos de los alimentos.^{44, 45}

El biofilm, es un grupo de colonias de microorganismos adheridos a la superficie dental, las diferentes bacterias del biofilm responden al microambiente en el que se encuentran y esta se puede convertir en un proceso carioso, así como en gingivitis o en periodontitis.^{46, 47}

La remoción de la placa dentobacteriana es un componente decisivo para la prevención de estas enfermedades.⁴⁸ Hoy en día podemos encontrar el xilitol en diferentes presentaciones; gomas, mentas, pastillas masticables, dentífricos, enjuagues bucales y jarabes para la tos. La literatura reporta que hacer colutorios con una solución de xilitol después de las comidas con alto contenido en sacarosa disminuye la cariogenicidad.³² Es importante subrayar que la ingesta diaria de xilitol, no sustituye la correcta higiene, si no que sólo es un complemento para la prevención de la caries dental.³³

Se ha visto que el xilitol tiene muchos beneficios en contra de las bacterias causantes de enfermedades como la caries dental, gingivitis, periodontitis, otitis e infecciones intestinales.⁴⁹

El mecanismo de acción del xilitol posee una importante acción bacteriostática sobre las bacterias gram positivas, es transportado por el sistema fosfotransferasa (PTS) para dentro de la célula bacteriana, donde es fosforilado a xilitol-5-fosfato. Como las especies bacterianas usualmente presentes en estos biofilms no posee las enzimas responsables por el metabolismo del xilitol-5-fosfato formado, ocurre un acúmulo intracelular de este compuesto, una vez acumulado dentro de la célula el xilitol-5-fosfato se torna tóxico, causando inhibición de las enzimas glicolíticas y del crecimiento de las bacterias, cuyo tiempo de sobrevivencia queda reducido. En el *Streptococo Mutans* actúa inhibiendo el crecimiento de este microorganismo en la placa dentobacteriana, que se basa en el consumo nulo de energía intracelular.⁵⁰ Además impide la desmineralización del esmalte, porque reduce la producción de ácido de las bacterias implicadas.⁵¹

Está demostrado que el efecto anticariogénico del xilitol tiene una duración de varios años luego de que este se consuma diariamente.⁵² También se dice que el consumo de xilitol ayuda a la absorción de calcio y a prevenir la osteoporosis.⁵³ El xilitol se ha comparado con otras sustancias para el uso odontológico como la clorhexidina, sorbitol, fluor, y manitol, dando buenos resultados disminuyendo la formación de placa dentobacteriana.⁵⁴

En latinoamérica, se estudió un grupo de pacientes con ortodoncia fija y sin ortodoncia para observar la cantidad de colonias de *Streptococo Mutans* que presentaban en boca. Los resultados que se obtuvieron en cuanto a la cantidad de *Streptococo Mutans* en pacientes con uso de aparatología ortodóncica fija fue similar con los pacientes sin aparatología ortodóncica, lo que determinó que la cantidad de *Streptococo Mutans* es estadísticamente igual, sin embargo el riesgo de caries fue mayor en los pacientes portadores de aparatología ortodóncica fija.

El xilitol estimula la secreción de saliva, sobre todo si se utiliza goma de mascar. Por ello, esta saliva estimulada contiene todos los mecanismos de defensa inherentes a ella, además de una capacidad buffer aumentada debido a que el xilitol estimula la secreción y formación de iones bicarbonato.⁵⁵

Los microorganismos cariogénicos metabolizan el xilitol; estudios demuestran que el xilitol puede inhibir el crecimiento de colonias de *Streptococo Mutans* y otros microorganismos acidogénicos. El efecto inhibitor del xilitol tiene consecuencias importantes en la placa dental, es decir, el paciente que consume xilitol tiene una placa menos adherente y menos cariogénica que el individuo que consume sacarosa. El uso del periódico del xilitol por las madres ha demostrado reducir significativamente la transmisión de esta bacteria, resultando en menos caries para los niños.

También se demostró que un dentífrico con xilitol, que es un alcohol de azúcar del tipo pentitol, ayudó a reducir los niveles de *Streptococo Mutans* en saliva a jóvenes en edades de 18 a 20 años.³⁰

Todavía está la pregunta entre los investigadores de que exista una relación entre la placa bacteriana y una enfermedad periodontal destructiva, en un paciente con enfermedad periodontal se recomienda no usar bandas para el tratamiento ortodóncico, porque estas van a favorecer el crecimiento de la misma y acúmulo de alimento, ocasionando mayor daño en los tejidos periodontales.

Hipótesis.

Los colutorios con clorhexidina son más efectivos que los de xilitol reduciendo las concentraciones bacterianas de *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos* en pacientes con tratamiento ortodóncico.

Diseño Metodológico.

Tipo de estudio: Este estudio es de tipo comparativo, retrospectivo y experimental.

Por medio de cultivos en agares CRT® bacteria de la casa comercial Ivoclar Vivadent se cuantificó el número de UFC de bacterias específicas para *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos*, en el cual se tomó una muestra de saliva antes y después de utilizar los colutorios con clorhexidina y xilitol. Cada muestra de saliva se sometió a un método de cultivo en incubadora a temperatura de 37°C por 48 horas para saber el nivel de unidades formadoras de colonias (UFC) específico de *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos*. Se realizó en cada paciente que participó en este estudio y se observó qué colutorio oral es más efectivo para la reducción y control de colonias formadoras de bacterias.

Universo: El universo de este estudio son todos los pacientes que están en tratamiento de ortodoncia de la clínica de UPAEP.

MUESTRA.

Se tomaron en cuenta a 12 pacientes de la clínica de Ortodoncia de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP) con tratamiento ortodóncico del cual se tiene un previo registro de la cantidad de colonias bacterianas sin aparatología ortodóncica y durante el tratamiento ortodóncico, se utilizó el kit CRT® Bacteria (Ivoclar Vivadent) para cuantificarlas en cada paciente.

Criterios de selección

- Criterios de inclusión.

Todos los pacientes deben estar en tratamiento de ortodoncia y no padecer enfermedades infecciosas en el momento del estudio.

Los pacientes deben estar en un rango entre 13 y 30 años.

- Criterios de exclusión.

Pacientes con tratamiento ortodóncico que no se les haya medido la cantidad de bacterias previamente.

Pacientes que estén fuera del rango de edad entre 13 y 30 años.

Si el paciente se niega a participar en el estudio.

- **Criterios de eliminación.**

Si el paciente no acude a sus citas.

Si el paciente se enferma durante el tiempo que dure el estudio.

Si el paciente no usa el enjuague bucal.

Si el paciente se retira el aparato ortodóncico antes de finalizar el estudio.

Descripción general del estudio.

El grupo consta de 12 pacientes con aparatología ortodóncica, que accedieron a participar en el estudio y que firmaron la carta de consentimiento informado (Anexo 1) Se tomó la primera muestra previa al tratamiento de colutorios orales y se le pidió que antes de tomar la muestra de saliva no se cepillara los dientes por lo menos una hora antes de asistir a su consulta. Del total de 12 pacientes se dividieron en 2 grupos aleatoriamente, a 6 pacientes se les dio enjuagues con clorhexidina y a 6 con xilitol utilizándolos 3 veces al día por un periodo de 30 días. Se le dio al paciente una tableta de parafina que masticó durante 5 minutos y después se recolectó toda la saliva en un vaso desechable, posteriormente se tomó la saliva con un gotero y se esparció por ambas superficies de los agares de cultivo de CRT® Bacteria, cubriendo toda la superficie del agar, inmediatamente después se colocó la pastilla liberadora de CO₂ dentro del tubo y se introdujo la tableta de los agares dentro del tubo y se etiquetó cada uno con los datos de cada paciente e inmediatamente se metió a la incubadora del laboratorio de microbiología de UPAEP, a una temperatura de 37°C durante 48 horas, después de este tiempo se retiraron de la incubadora, se abrieron los tubos y se comparó la cantidad de UFC con la tabla de CRT® Bacteria, posteriormente se pasaron los datos obtenidos en la cédula de recolección de datos. Los datos obtenidos se registraron en una hoja de tabulación (Anexo 2). Para finalizar este estudio se hizo una prueba de t de student para comparar la cantidad de bacterias antes y después del uso de colutorios con clorhexidina y xilitol y observar si hubo diferencia significativa con el uso de los colutorios. Finalmete se observó cuál sustancia es más eficaz para la disminución y el control de estas bacterias.

VARIABLES

Variables cuantitativas discretas.

- Cantidad de UFC bacterianas de *Streptococo Mutans* antes y después del uso de colutorios con clorhexidina.
- Cantidad de UFC bacterianas de *Lactobacilos* antes y después del uso de colutorios con clorhexidina.
- Cantidad de UFC bacterianas de *Streptococo Mutans* antes y después del uso de colutorios con xilitol.
- Cantidad de UFC bacterianas de *Lactobacilos* antes y después del uso de colutorios con xilitol.

Variables cualitativas.

- Número de pacientes: 12
- Sexo: 5 Masculino y 7 Femenino
- Edad: entre 13 a 30 años
- Antimicrobiano.

Análisis de datos.

Una vez obtenida la información de los cultivos, se hizo la comparación de los resultados y se observó si la cantidad de UFC aumentó, disminuyó o siguió igual.

Se obtuvieron medidas de estadística descriptiva (media +-SD) y se compararon los resultados por medio de una t de student para determinar y diferenciar estadísticamente y significativamente con un intervalo de confianza del 95%.

Recursos.

Recursos humanos.

- Responsable del proyecto: Christopher Fernández Cruz, estudiante de Posgrado de Ortodoncia de UPAEP.

Recursos materiales.

- 24 tubos CRT[®] Bacteria.
- Tabla de comparaciones de colonias de bacterias (CRT[®] Bacteria).
- 6 Colutorios orales con clorhexidina.
- 6 Colutorios orales con xilitol.
- Vasos desechables para recolectar la saliva.
- Refrigerador a 4°C.
- Incubadora a 37°C.
- Tabla de recolección de datos.
- Bolígrafo.
- Marcador permanente.
- Carta de consentimiento informado.
- Cámara fotográfica reflex.
- Computadora portatil.

Aspectos éticos.

Todos los pacientes fueron informados previamente sobre su participación en el trabajo de investigación y firmaron el consentimiento informado (Anexo1).

Se les explicó para qué sería utilizada su saliva, como también el uso del colutorio y se les informó el resultado que se obtuvieron de sus cultivos realizados.

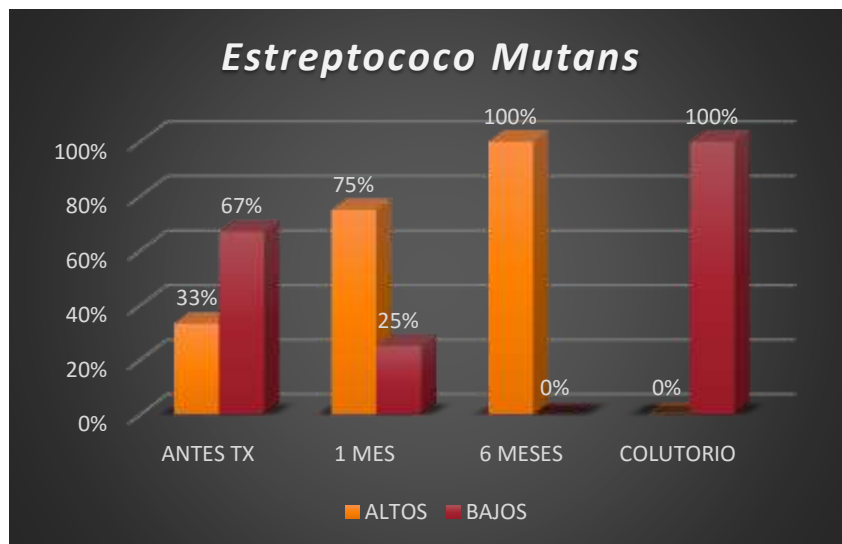
Responsable del proyecto.

L.E. Christopher Fernández Cruz

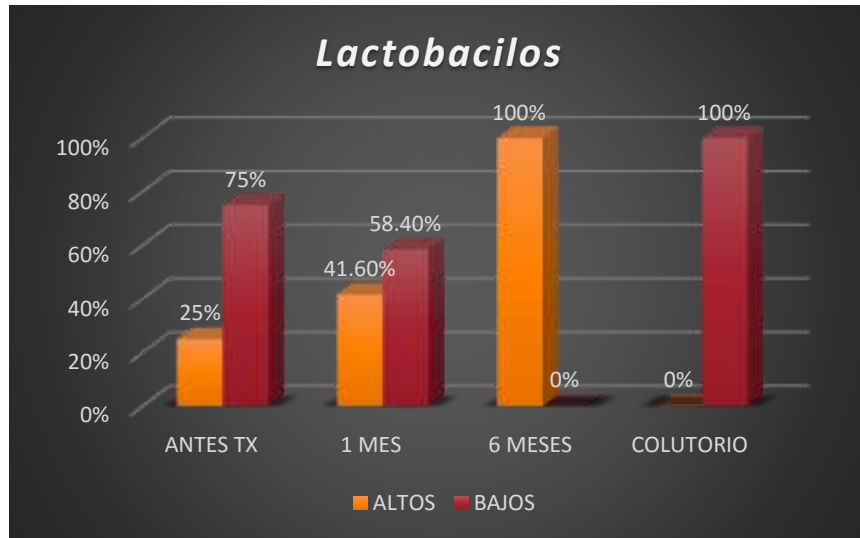
Estudiante de Posgrado de Ortodoncia de UPAEP

Resultados.

En este estudio se enfatiza el uso de colutorios orales como coadyuvantes en el tratamiento ortodóncico para disminuir la población bacteriana. Para lo cual se hicieron mediciones de la concentración bacteriana de *Streptococo mutans* y *Lactobacilos* con el kit CRT® bacteria de 12 pacientes; teniendo registro previo de la concentración bacteriana antes del tratamiento ortodóncico y al mes de la aplicación del mismo⁵⁶ en donde se observa un incremento de la cantidad. En este estudio los 12 mismos pacientes se dividieron de manera aleatoria en dos grupos para recibir tratamiento con el colutorio oral, clorhexidina o xilitol. Previo a la administración del colutorio se midió la concentración bacteriana, que corresponde a los seis meses de iniciado el tratamiento; en donde se observa un incremento considerable en la cantidad de ambas bacterias. Se solicitó a cada paciente emplear el colutorio correspondiente a su grupo, además del cepillado, tres veces al día después de haber ingerido alimentos, durante dos semanas. Después de este tiempo se midió nuevamente la concentración bacteriana, encontrándose una disminución considerable de ambas cepas bacterianas, incluso menor que al inicio del tratamiento, como se muestra en las gráficas 1 y 2.



Gráfica 1. Concentración bacteriana de *Streptococos Mutans*.

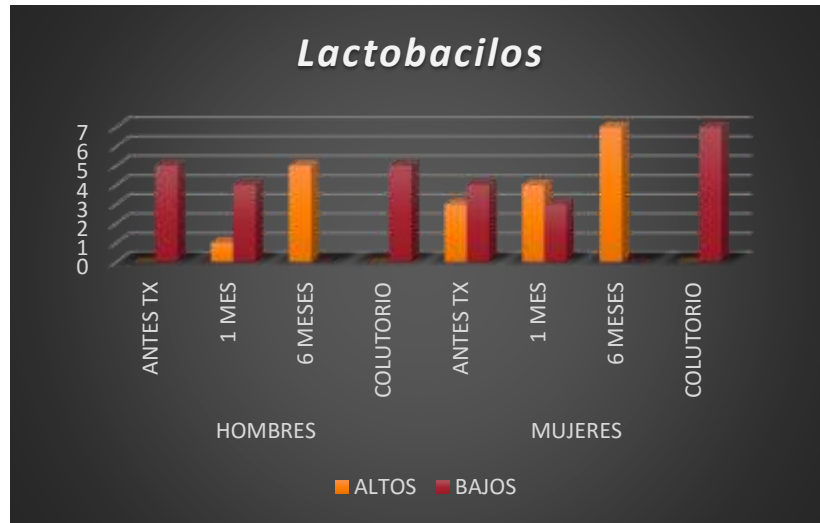


Gráfica 2. Concentración bacteriana de *Lactobacilos*.

Así mismo se realizó una clasificación por género y tanto en hombres como en mujeres se obtuvieron resultados similares, antes del tratamiento ortodóncico, al mes, a los seis meses y después de la administración general de ambos colutorios, en ambas cepas bacterianas, como se observa en las gráficas 3 y 4.

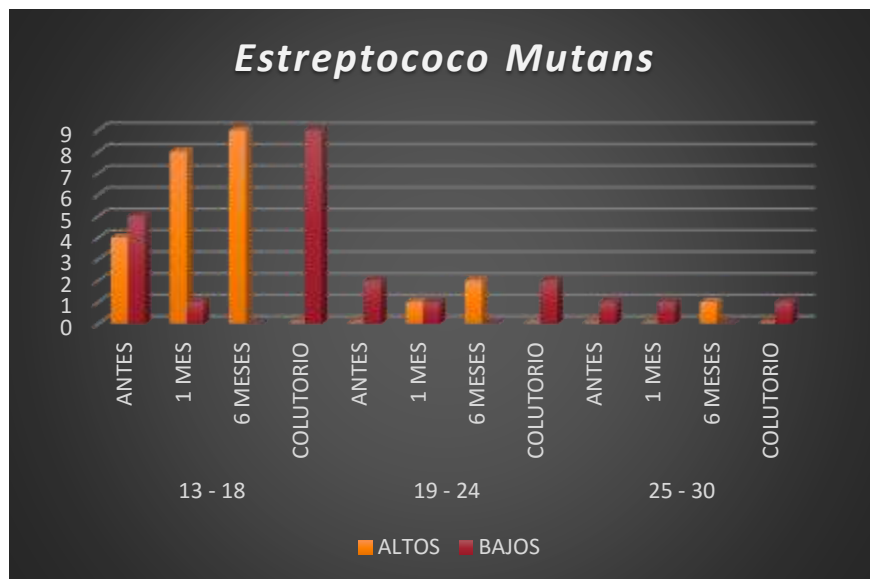


Gráfica 3. Concentración bacteriana de *Streptococo Mutans* registrada de acuerdo al género.

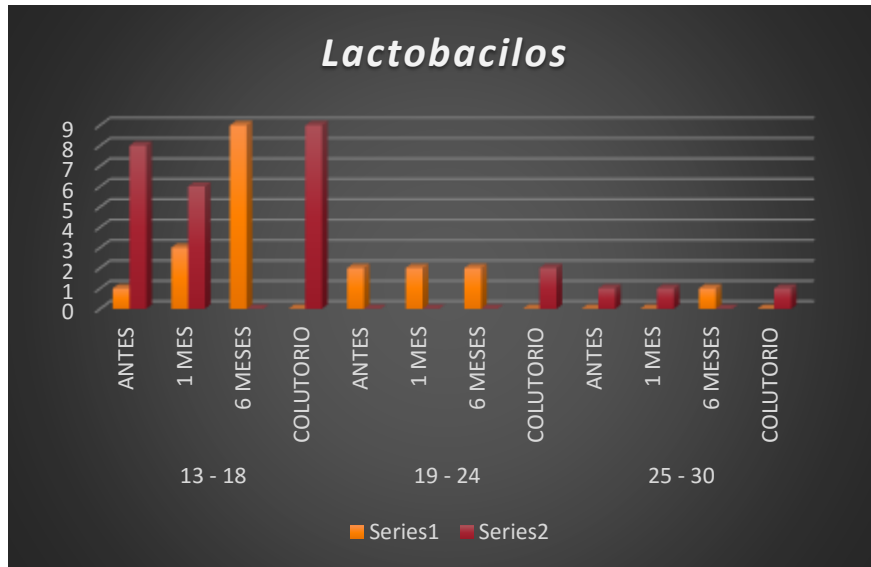


Gráfica 4. Concentración bacteriana de *Lactobacilos* registrada de acuerdo al genero.

También se realizaron las observaciones por grupos de edad de los pacientes, en la cantidad de bacterias, el grupo de 13 a 18 años tuvo una cantidad mucho más elevada que los pacientes de los grupos de 19 a 24 años y de 25 a 30 años, pero al final del tratamiento con los colutorios, todos los pacientes mostraron resultados similares en cuanto a la reducción de bacterias, como se muestra en las gráficas 5 y 6.

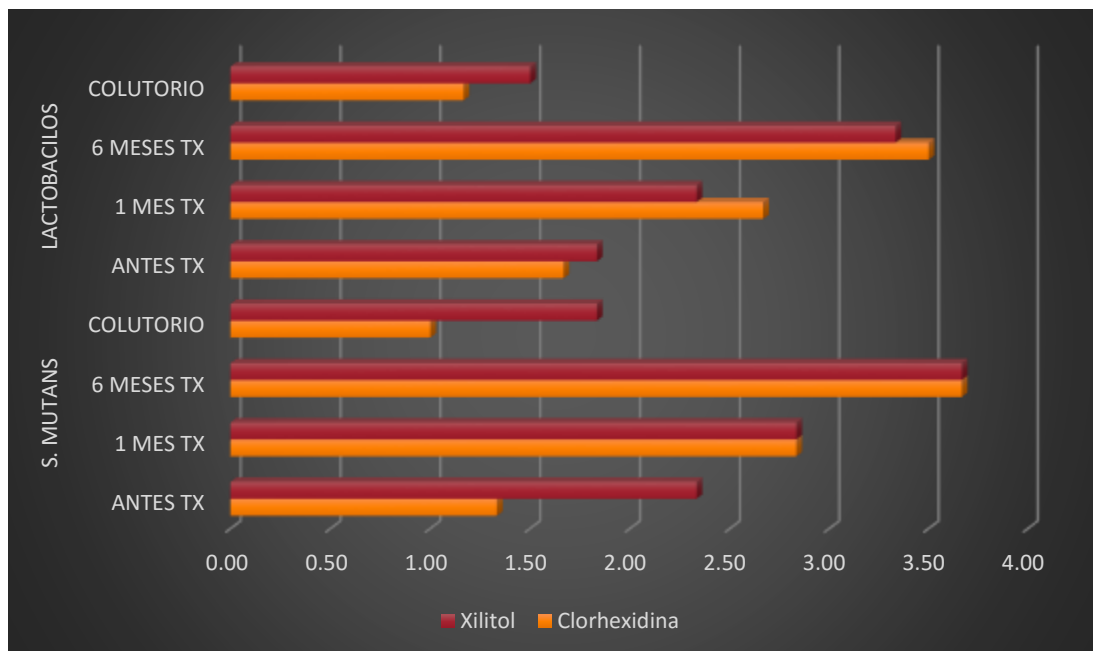


Gráfica 5. Concentración bacteriana de *Streptococo Mutans* de acuerdo a la edad.



Gráfica 6. Concentración bacteriana de *Lactobacilos* de acuerdo a la edad.

En cuanto al comparativo de las dos sustancias, el colutorio con clorhexidina mostró ser más eficaz que el colutorio con xilitol, ya que tuvo una mayor reducción de la población bacteriana de *Streptococo mutans* y *Lactobacilos*, como se muestra en la gráfica 7.



Gráfica 7. Comparativo del efecto de los colutorios Clorhexidina vs Xilitol contra *Streptococo mutans* y *Lactobacilos* en ambos grupos de estudio.

Para determinar diferencias significativas en la concentración bacteriana en los diferentes momentos, se aplicó una prueba de ANOVA y un análisis posterior de prueba de t. En el caso de *Streptococo Mutans* la prueba de ANOVA dio un valor de $p < 0.01$ y la prueba de t mostró diferencias estadísticamente importantes en la reducción bacteriana posterior al uso del colutorio con respecto a uno y seis meses de iniciado el tratamiento. Así mismo el incremento de la concentración bacteriana conforme avanza el tratamiento es estadísticamente diferente con respecto a la cantidad encontrada antes de iniciar el tratamiento. No siendo importante esta diferencia antes del tratamiento con respecto a la concentración bacteriana obtenida después del uso del colutorio. (Tabla 1)

One factor ANOVA

| Mean | n | Std. Dev. |
|------|----|-----------|
| 1.8 | 12 | 1.11 |
| 2.8 | 12 | 0.83 |
| 3.7 | 12 | 0.49 |
| 1.4 | 12 | 0.51 |
| 2.4 | 48 | 1.17 |

ANOVA table

| Source | SS | df | MS | F | p-value |
|-----------|-------|----|--------|-------|----------|
| Treatment | 36.90 | 3 | 12.299 | 20.10 | 2.35E-08 |
| Error | 26.92 | 44 | 0.612 | | |
| Total | 63.81 | 47 | | | |

Posthoc analysis

p-values for pairwise t-tests

| | UFC S. MUTANS 1.4 | UFC S. MUTANS antes | UFC S. MUTANS 1mes | UFC S. MUTANS 6mes |
|-------------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| UFC S. MUTANS colutorio | | | | |
| UFC S. MUTANS antes | .1987 | | | |
| UFC S. MUTANS 1mes | .0001 | .0031 | | |
| UFC S. MUTANS 6mes | 9.77E-09 | 8.08E-07 | .0123 | |

Tukey simultaneous comparison t-values (d.f. = 44)

| | UFC S. MUTANS 1.4 | UFC S. MUTANS 1.8 | UFC S. MUTANS 2.8 | UFC S. MUTANS 3.7 |
|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| UFC S. MUTANS 1.4 | | | | |
| UFC S. MUTANS 1.8 | 1.30 | | | |
| UFC S. MUTANS 2.8 | 4.44 | 3.13 | | |
| UFC S. MUTANS 3.7 | 7.05 | 5.74 | 2.61 | |

critical values for experimentwise error rate:

| | |
|------|------|
| 0.05 | 2.67 |
| 0.01 | 3.31 |

Tabla 1. Prueba de ANOVA, *Streptococo Mutans*.

En el caso de los *Lactobacilos* la prueba de ANOVA dio un valor de $p < 0.01$ y la prueba de t mostró diferencias estadísticamente importantes en la reducción bacteriana posterior al uso del colutorio con respecto a uno y seis meses de iniciado el tratamiento. Así mismo el incremento de la concentración bacteriana conforme avanza el tratamiento es estadísticamente diferente con respecto a la cantidad encontrada antes de iniciar el tratamiento. No siendo importante esta diferencia antes del tratamiento con

respecto a la concentración bacteriana obtenida después del uso del colutorio. (Tabla 2)

| One factor ANOVA | | | | | |
|------------------|------|----|-----------|------------------|-------|
| | Mean | n | Std. Dev. | | |
| | 1.8 | 12 | 0.87 | UFC LACTOBACILOS | antes |
| | 2.5 | 12 | 0.90 | UFC LACTOBACILOS | 1mes |
| | 3.4 | 12 | 0.51 | UFC LACTOBACILOS | 6mes |
| | 1.3 | 12 | 0.49 | UFC LACTOBACILOS | col |
| | 2.3 | 48 | 1.06 | Total | |

| ANOVA table | | | | | |
|-------------|-------|----|--------|-------|----------|
| Source | SS | df | MS | F | p-value |
| Treatment | 30.17 | 3 | 10.056 | 19.38 | 3.72E-08 |
| Error | 22.83 | 44 | 0.519 | | |
| Total | 53.00 | 47 | | | |

| Post hoc analysis | | | | | |
|-------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--|
| p-values for pairwise t-tests | | | | | |
| | UFC LACTOBACILOS 1.3 | UFC LACTOBACILOS 1.8 | UFC LACTOBACILOS 2.5 | UFC LACTOBACILOS 3.4 | |
| UFC LACTOBACILOS 1.3 | | | | | |
| UFC LACTOBACILOS 1.8 | .1636 | | | | |
| UFC LACTOBACILOS 2.5 | .0003 | .0143 | | | |
| UFC LACTOBACILOS 3.4 | 8.61E-09 | 1.04E-06 | .0032 | | |

| Tukey simultaneous comparison t-values (d.f. = 44) | | | | | |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--|
| | UFC LACTOBACILOS 1.3 | UFC LACTOBACILOS 1.8 | UFC LACTOBACILOS 2.5 | UFC LACTOBACILOS 3.4 | |
| UFC LACTOBACILOS 1.3 | | | | | |
| UFC LACTOBACILOS 1.8 | 1.42 | | | | |
| UFC LACTOBACILOS 2.5 | 3.97 | 2.55 | | | |
| UFC LACTOBACILOS 3.4 | 7.08 | 5.67 | 3.12 | | |

| critical values for experimentwise error rate: | | |
|--|------|--|
| 0.05 | 2.67 | |
| 0.01 | 3.31 | |

Tabla 2. Prueba de ANOVA, *Lactobacilos*.

Para comparar el efecto de ambos colutorios, se realizó una prueba de t por cepa bacteriana. En el caso de *Streptococo Mutans* se obtuvo una $p < 0.01$, lo que indica que la diferencia en la reducción bacteriana es altamente significativa entre la clorhexidina, que es más eficaz, con respecto al xilitol. Para el caso de *Lactobacilos*, no hubo diferencia en la reducción de bacterias entre la clorhexidina y el xilitol. (Tabla3)

Hypothesis Test: Independent Groups (t-test, pooled variance)

| UFC S. MUTANS clor | UFC S. MUTANS xili | |
|--------------------|--------------------|-----------|
| 1.00 | 1.83 | mean |
| 0.00 | 0.41 | std. dev. |
| 6 | 6 | n |

10 df
-0.833 difference (UFC S. MUTANS clor - UFC S. MUTANS xili)
0.083 pooled variance
0.289 pooled std. dev.
0.167 standard error of difference
0 hypothesized difference

-5.00 t
.0005 p-value (two-tailed)

Hypothesis Test: Independent Groups (t-test, pooled variance)

| UFC LACTOBACILOS xili | UFC LACTOBACILOS clor | |
|-----------------------|-----------------------|-----------|
| 1.50 | 1.17 | mean |
| 0.55 | 0.41 | std. dev. |
| 6 | 6 | n |

10 df
0.333 difference (UFC LACTOBACILOS xili - UFC LACTOBACILOS clor)
0.233 pooled variance
0.483 pooled std. dev.
0.279 standard error of difference
0 hypothesized difference

1.20 t
.2596 p-value (two-tailed)

Tabla 3. Comparación de clorhexidina y xilitol en la reducción bacteriana de ambas cepas.

Discusión.

La presente investigación se realizó con el objetivo de comparar el efecto que producen dos colutorios antimicrobianos, clorhexidina y xilitol en la reducción de *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos* en saliva, con el objetivo de prevenir la caries dental y otras enfermedades de la cavidad oral. La intervención clínica permite captar manchas tizosas, en este sentido la observación de los hallazgos microbiológicos permite prevenir a tiempo antes de que los defectos se hagan visibles.⁶ El paso más importante para que aparezca la caries dental es la adhesión inicial del *Streptococo Mutans* a la superficie del diente. Actualmente el recuento de este microorganismo se utiliza como ayuda diagnóstica para seleccionar grupos de pacientes con riesgo de caries dental.⁵ Se puede tomar una muestra de saliva y por medio del test de riesgo de caries de CRT[®] Bacteria (Ivoclar vivadent) podemos observar la cantidad de las unidades formadoras de bacterias y saber si tiene un alto riesgo de caries para dar al paciente el tratamiento adecuado.

En este trabajo se observa precisamente el incremento de cepas bacterianas conforme avanza el tratamiento ortodóncico a un mes de iniciado el tratamiento y posteriormente a los seis meses. Es bien sabido que primero hay que eliminar cavidades y zonas de retención de placa, como bordes que salen de alguna obturación, nichos y aparatología ortodóncica. Todo esto son zonas donde las bacterias se alojan y se reproducen más rápido.³⁰ La limpieza regular profesional de los dientes, así como la explicación al paciente de las medidas de higiene que debe tomar en casa, tales como una higiene bucal adecuada y de ser posible una alimentación consciente.¹⁵ El uso de colutorios orales puede ser un apoyo importante en la higiene oral del paciente y para el control bacteriano. Con una terapia antimicrobiana con soluciones que contengan clorhexidina se puede bajar el número de colonias bacterianas,¹⁸ Los resultados de este estudio muestran que la clorhexidina es más eficiente que el xilitol en disminuir las colonias de *Streptococo Mutans*, mientras que en el caso de *Lactobacilos*, el comportamiento es similar con ambos colutorios. La evidencia indica que la clorhexidina es un agente antiplaca con alto grado de confiabilidad, demostrada por la estructura química que posee.³⁴ En la literatura se recomienda también el uso del triclosan como otro antimicrobiano efectivo para la reducción y control de dichas bacterias, aunque este no debe usarse por tiempos prolongados ya que puede pigmentar los dientes.

En cuanto al género no se encontró diferencia importante en la concentración bacteriana. Y de acuerdo a la edad al inicio del estudio el grupo de 13 a 18 años se encontró con una concentración mayor que los otros grupos, talvez se deba a la técnica de cepillado o a los hábitos que tiene uno cuando es más pequeño de edad y no le pone mucha importancia a la higiene, pero al termino del uso del colutorio en general, todos los pacientes se mostraron con resultados similares, después de instruir al paciente sobre las medidas de higiene que debe llevar se pueden esperar resultados positivos.

Se recomienda a los pacientes tener sesiones de control con inspección clínica, así como la reevaluación de los hallazgos de microorganismos, incluida la observación de los índices de flujo de saliva para mantener los dientes sanos o bien garantizar el estado de los mismos⁷.

Este asesoramiento individual y la posibilidad de aplicar métodos de tratamiento sin dolor, constituyen la base de una relación entre paciente y odontólogo duradera y de confianza.⁶

Conclusión.

En conclusión los dos colutorios reducen la formación de colonias bacterianas, pero la clorhexidina fue más eficaz reduciendo las colonias de *Streptococo Mutans* y ambos colutorios mostraron un buen efecto en la reducción de *Lactobacilos*.

Con este estudio se pretende dar a conocer a la comunidad odontológica qué otras medidas de higiene se pueden utilizar, como lo son los colutorios orales a base de clorhexidina y xilitol para implementarlos durante los tratamientos como auxiliares para la salud oral y así disminuir y controlar la reproducción de estas bacterias y llevar un mejor manejo y tratamiento para los pacientes previniendo que aparezca la caries.

BIBLIOGRAFÍAS.

1. Marin, Carlos A. Importancia del control de placa bacteriana en el tratamiento ortodóncico. *Revista de Estomatología*, 15, 2007, 24-28
2. S. Alaluusua: Transmission of *mutans streptococco*; *Proc. Finn. Dent. Soc.* 87, 1991, 443-447
3. S. Alaluusua, R. Malmivirta: Early plaque accumulation – a sign for caries risk in young children; *Community Dent. Oral Epidemiol.* 22, 1994, 273-276
4. S. Alaluusua, S. Myllärniemi, M. Kallio: *Streptococcus mutans* infection level and caries in a group of 5-year-old children; *Caries Res.* 23, 1989, 190-194
5. S. Alaluusua, O.-V. Renkonen: *Streptococcus mutans* establishment and dental caries experience in children from 2 to 4 years; *Scand. J. Dent. Res.* 91, 1983, 453-457
6. M. H. Anderson, D. J. Bales, K.-A. Omnell: Modern management of dental caries: The cutting edge is not the dental bur; *J. Am. Dent. Assoc.* 124, 1993, 37-44
7. P. Axelsson, J. Paulander, G. Svärdröm: Umfassende Kariesprävention – Ergebnisse nach 12 Jahren; *Phillip J.* 11, 1994, 533-542
8. K. G. Babaahmady, S. J. Challacombe, P. D. Marsh, H. N. Newman: Ecological study of *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* and *Lactobacillus* spp. at sub-sites from approximal dental plaque from children; *Caries Res.* 32, 1998, 51-56
9. D. Beighton, S. Brailsford: *Lactobacilli* and *actinomyces*: their role in the caries process; in: L. Stösser (Hrsg.) *Kariesdynamik und Kariesrisiko*; Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin 1998
10. C. Bentley, J. J. Crawford, C. A. Broderius: Analytical and physiological variability of salivary microbial counts; *J. Dent. Res.* 67, 1988, 1409-1413
11. D. Birkhed, S. Edwardsson, H. Anderson: Comparison among a dip-slide test (Dentocult[®]), plate count, and Snyder test for estimating number of lactobacilli in human saliva; *J. Dent. Res.* 60, 1981, 1832-1841
12. S. R. Brailsford, R. W. Byrne, D. Beighton: Evaluation of new dip slide test for the quantification of mutans streptococci from saliva; *Bericht* 1998
13. D. Bratthall: Dental caries: Intervented – interrupted – interpreted; *Eur. J. Oral Sciences* 104, 1996, 415-491
14. R. A. Burne: Oral *streptococci*... products of their environment; *J. Dent. Res.* 77, 1998, 445-452
15. J. Carlsson, H. Grahnen, G. Jonsson, S. Wikner: Establishment of *Streptococcus sanguis* in the mouths of infants; *Arch. Oral Biol.* 15, 1970, 1143-1148
16. F. A. Catalanotto, I. L. Shklair, H. J. Keene: Prevalence and localization of *Streptococcus mutans* in infants and children; *J. Am. Dent. Assoc.* 91, 1975, 606-609
17. P. W. Caufield, G. R. Cutter, A. P. Dasanayake: Initial acquisition of mutans streptococci by infants: Evidence for a discrete window of infectivity; *J. Dent. Res.* 72, 1993, 37-45
18. P. W. Caufield, T. M. Walker: Genetic diversity within *Streptococcus mutans* evident from chromosomal DNA restriction fragment polymorphisms; *J. Clin. Microbiol.* 27, 1989, 274-278
19. I. El-Nadeef, D. Bratthall: Intraindividual variations in counts of mutans streptococci measured by "strip mutans" method; *Scand. J. Dent. Res.* 99, 1991, 8-12 Hennessey, T.D. Antibacterial properties of habitane. *J. of clín. Periodontol.* 4 (5):36-48, 1977.
20. Fardall, O.; Turnbull, R. A review of the literature on use chlorhexidine in dentistry. *JADA* 112: 863-869, 1986.

21. Ferretti, G.: Brown, A.: Lillich, T.: Ash, R. and Largent, B. The effects of chlorhexidine on the oral microflora of bone marrow transplant patients. IARD Abstr. No. 545. 63rd General Sessions, Las Vegas. Journal of Dental Research. 64: Special Issue, 235, 1985.
22. Zachrisson, B.U.: Oral hygiene for orthodontic patients: current concepts and practical advice, Am. J. orthod. 66(5): 487-497, 1974.
23. Gavazzi Camargo JC. Hofling JF. Caries lesions increment in Brazilian school children. Rev Assoc Paul Cir Dent 1995; 49(1):40-6
24. Duque de Estrada Riverón J. Factores de riesgo asociados con la enfermedad caries dental en niños. Rev Cubana Estomatol 2003; 40(2).
25. Christian M, Jean CR. Placa dental en Bacteriología Bucodental. Barcelona: Ed. Masson; 199.pp. 19-25.
26. Peres KG, Bastos JR. Severity of dental caries in children and relationship with social and behavioral aspects. Rev Saude Publica 2000; 34(4):402-8.
27. Candray Arguello, R.M. Comparación de tres pastas dentales con clorhexidina, triclosan y xilitol en la reducción de *Streptococcus mutans* en saliva. 2011,128.
28. Sousa Rodríguez ML. Risco de cárie: relação entre incidência de cárie e algumas variáveis clínicas. Rev Odontol Univ Sao Paulo 1995; 9(4):235-7.
29. Panesso Suescún EA, Calle Arroyave MC, Meneses Gómez EJ. Salud bucal y xilitol: usos y posibilidades en caries y enfermedad periodontal en poblaciones "PEPE". Rev Univ. Salud. 2012; 14(2):205-215
30. Figueroa PF. Efecto del uso de productos dentales que contienen Xilitol durante ocho semanas en el número de unidades formadoras de colonias de *Streptococcus Mutans* en la saliva de niños y niñas del Patronato Municipal San Pedro de Riobamba. Universidad San Francisco de Quito; 2008.
31. Daza E, Benavides O. Goma de mascar con efecto anticaries. Revista Estomatológica 2004; Vol 12(1): 24-29.
32. Pérez Luyo A. La biopelícula: una nueva visión de la placa dental. Rev. Estomatol. Herediana. 2005 ene./junio. Vol.15(1).
33. Portilla Robertson J. Domínguez Limón G. Gaitán Cepeda L. Gutiérrez Venegas G. Pinzón Tofiño G. Azuara J. Sánchez Hernández F. Valoración Clínica de una goma de mascar con Xilitol (Trident val-u-pack). Revista ADM. Marzo/Abril 2010. Vol.LXVII Número 2: 65-71.
34. Prathibha AN, Ullal AN, Mythili R. Effect of Manuka honey, chlorhexidine gluconate and xilitol on the clinical levels of dental plaque. Contemp Clin Dent. 2010 Oct-Dec; 1(4): 214-217.
35. Cutler E. Inventor; Squigle, Inc, assignee. Dental products to treat and prevent periodontal disease. United States patents US05900230A. 1999, May 4.
36. Vernacchio L, Vezina R, Mitchell AA. Tolerability of oral xilitol solution in young children: Implications for otitis media prophylaxis. Int J. Pediatr Otorhinolaryngol 2007 January 71(1): 89-94.
37. Milgrom P, Kiet A. L, Ohnmar K, Lloyd Mancl, Marilyn C. Roberts, Kennar Briand, et al. Xylitol pediatric topical oral syrup to prevent dental caries: a double blind, randomized clinical trial of efficacy. Arch Pediatr Adolesc Med. 2009 July; 163(7): 601-607.
38. Makinen KK, Bennett CA, Hujoel PP, Isokangas PJ, Isotupa KP, Pape HRJr, Makinen PL. Xylitol chewing gums and caries rates a 40-month cohort study. J Dent Res. 1995 Dec; 74(12): 1904-13.

39. Amo K, Arai H, Uebanso T, Fukaya M, Koganey M, Sasaki H, et al. Effects of xylitol of metabolic parameters and visceral fat accumulation. *J Clin Biochem Nutr*; 2011 July; 49(1): 1-7.
40. Council On Clinical Affairs. Policy on the use of Xylitol in caries prevention. *American Academy of Pediatric Dentistry*. 2006; 33(6): 1-11.
41. Kiet AL, Riedy C, Milgrom P, Rothen M, Roberts M, Zhou L. Xylitol gummy bear snacks: a schoolbased randomized clinical trial. *BMC Oral Health*. 2008; 8:20.
42. Kikuro A, Hidekazu A, Takashi U, Makiko F, Meum K, Hajime S. et al. Effects of xylitol on metabolic parameters and visceral fat accumulation. *J Clin Biochem Nutr*, 2011 July; 49(1): 1-7.
43. Palcaudhuri S, Rehse S, Hamasha K, Syed T, Kurtovic E, Stenger J. Raman spectroscopy of xylitol uptake and metabolism in gram-positive and gram-negative bacteria. *Appl Environ Microbiol*. 2001 January; 77(1): 131-137.
44. De la Iglesia, Fernando. Cuidados orales en pacientes con ortodoncia fija. *Rev. Española de Ortodoncia*. 2007.37;277-66.
45. De la Iglesia, Fernando. Cuidados orales en pacientes con ortodoncia fija. *Rev. Española de Ortodoncia*. *Am J Orthod Dentofacial*. 2005;127:428-33
46. Azofeifa Yen. G.L. Efectividad del enjuague bucal con clorhexidina en pacientes con ortodoncia.
47. Vela Gálvez I. Efecto de la aplicación tópica con un enjuagatorio en base a xilitol, fluor y manzanilla (ORTODENT) en un grupo de pacientes con síndrome de Down (MI). Universidad San Francisco de Quito; Colegio de Ciencias de la Salud; Quito, Ecuador, Mayo 2007.
48. Peterse P. Razanamihaja N. Carbamide containing polyol chewing gum and prevention of dental caries in school children in Madagascar. *International Dental Journal*. 1999 Agust Vol. 49(4): 223-230.
49. Björn U. Zachrisson. Clinical implications of recent Orthodontic-Periodontic research findings. 1996;2:4-12.
50. Villareal. L. F, Barrera Chaparro J, Nieto Uribe M, Arguello Figueroa R, Castro Peñalosa A, Forero Díaz L, Ortíz Herrera S. Prevalencia de lesiones de mancha blanca y niveles S. Mutans y *Lactobacillus* alrededor del bracket. 2013. Vol 4, No. 10.
51. David G. El punto de mira – Test de riesgo de caries. *Professional services vivacare*. Schaan, 5/1999.
52. R. P. Ellen, D. W. Banting, E. D. Fillery: *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* detection in the assessment of dental root surface caries risk; *J. Dent. Res*. 64, 1985, 1245-1249
53. O. G. Gold, H. V. Jordan, J. Van Houte: A selective medium for *Streptococcus mutans*; *Archs. Oral Biol*. 18, 1973, 1357-1364
54. M. Grindefjord, G. Dahlöf, S. Wikner, B. Hojer, T. Modeer: Prevalence of mutans streptococci in one-year-old children; *Oral Microbiol. Immunol*. 5, 1991, 280-283
55. H. Günay, K. Dmoch-Bockhorn, Y. Günay, W. Geurtsen: Effect on caries experience of a long-term preventive program for mothers and children starting during pregnancy; *Clin. Oral Invest*. 2, 1998, 137-142
56. Gómez M. Alejandro Alonso: Comparación de *Streptococcus Mutans* y *Lactobacilos* antes y durante el tratamiento de ortodoncia con cultivos en CRT® Bacteria. 2015

Anexos

Anexo 1: Consentimiento Informado.



UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA DEL ESTADO DE PUEBLA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio del presente documento hago constar que yo, _____ estoy de acuerdo en participar en un estudio de investigación para la realización de una tesis, elaborada por el alumno de 5^{to} Semestre del Posgrado de Ortodoncia de UPAEP, L.E. Christopher Fernández Cruz, en la cual se estudiarán la cantidad de unidades formadoras de colonias de bacterias presentes en boca, durante el tratamiento de ortodoncia y después del tratamiento con un colutorio oral, con los cuales se harán cultivos de bacterias, se tomarán únicamente mis datos para la ficha de identificación, los cuales serán confidenciales y los resultados del cultivo sólo se utilizarán para fines de investigación científica, sin comprometerme a ningún tratamiento extra sobre los resultados de este, el estudio no tendrá ningún costo para mi tratamiento.

FECHA DE AUTORIZACIÓN: _____

FIRMA DEL PACIENTE

FIRMA DEL ALUMNO

Anexo 2: Cédulas de recolección de datos.

| | ANTES | DESPUÉS | 6 MESES | COLUTORIO | ANTES | DESPUÉS | 6 MESES | COLUTORIO | |
|----------|----------------|-----------------|---------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------|
| TÉCNICA | : C. S. MUTANS | : S. MUTANS des | : S. MUTANS 6 | : S. MUTANS co | : UFC LACTOBACIL | : UFC LACTOBACIL | : UFC LACTOBACIL | : UFC LACTOBACIL | : COLUTORIO |
| ESTANDAR | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | CLORHEXIDINA |
| ESTANDAR | 2 | 3 | 4 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | XILITOL |
| ESTANDAR | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 4 | 1 | CLORHEXIDINA |
| ESTANDAR | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | XILITOL |
| ROTH | 1 | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 | 4 | 2 | CLORHEXIDINA |
| ROTH | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | XILITOL |
| ROTH | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | CLORHEXIDINA |
| MBT | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | XILITOL |
| MBT | 1 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | CLORHEXIDINA |
| MBT | 3 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | XILITOL |
| MBT | 1 | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | CLORHEXIDINA |
| MBT | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | XILITOL |
| media | 1.833333333 | 2.833333333 | 3.666666667 | 1.416666667 | 1.75 | 2.5 | 3.416666667 | 1.333333333 | |
| devs est | 1.114640858 | 0.83484711 | 0.492365964 | 0.514928651 | 0.866025404 | 0.904534034 | 0.514928651 | 0.492365964 | |
| prueba t | 0.001876742 | 0.00040253 | 7.39392E-08 | | 0.001537115 | 7.03883E-05 | 2.32406E-08 | | |

Cédula 1. Recolección de datos generales.

| COMPARACIÓN POR GÉNERO | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------|------|---------|-----------|----------|------|---------|-----------|----------|------|---------|-----------|--|
| S. MUTANS | HOMBRES | | | | MUJERES | | | | T. ANTES | 1MES | 6 MESES | COLUTORIO | |
| | ANTES TX | 1MES | 6 MESES | COLUTORIO | ANTES TX | 1MES | 6 MESES | COLUTORIO | | | | | |
| ALTOS | 2 | 5 | 5 | 0 | 2 | 4 | 7 | 0 | 4 | 9 | 12 | 0 | |
| BAJOS | 3 | 0 | 0 | 5 | 5 | 3 | 0 | 7 | 8 | 3 | 0 | 12 | |
| TOTAL | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 12 | 12 | 12 | 12 | |
| LACTOBAC | HOMBRES | | | | MUJERES | | | | T. ANTES | 1MES | 6 MESES | COLUTORIO | |
| | ANTES TX | 1MES | 6 MESES | COLUTORIO | ANTES TX | 1MES | 6 MESES | COLUTORIO | | | | | |
| ALTOS | 0 | 1 | 5 | 0 | 3 | 4 | 7 | 0 | 3 | 5 | 12 | 0 | |
| BAJOS | 5 | 4 | 0 | 5 | 4 | 3 | 0 | 7 | 9 | 7 | 0 | 12 | |
| TOTAL | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 12 | 12 | 12 | 12 | |

Cédula 2. Recolección de datos por género.

| COMPARACIÓN POR EDAD | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------|------|---------|-----------|--------|------|---------|-----------|---------|------|---------|-----------|--|
| S. MUTANS | 0 - 9 | | | | 9 - 24 | | | | 25 - 30 | | | | |
| | ANTES | 1MES | 6 MESES | COLUTORIO | ANTES | 1MES | 6 MESES | COLUTORIO | ANTES | 1MES | 6 MESES | COLUTORIO | |
| ALTOS | 4 | 0 | 9 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| BAJOS | 5 | 1 | 0 | 9 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | |
| TOTAL | 9 | 9 | 9 | 9 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| LACTOBAC | 0 - 9 | | | | 9 - 24 | | | | 25 - 30 | | | | |
| | ANTES | 1MES | 6 MESES | COLUTORIO | ANTES | 1MES | 6 MESES | COLUTORIO | ANTES | 1MES | 6 MESES | COLUTORIO | |
| ALTOS | 1 | 3 | 9 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| BAJOS | 0 | 6 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | |
| TOTAL | 9 | 9 | 9 | 9 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

Cédula 3. Recolección de datos por edades.

| | | Clorhexidina | Xilitol |
|--------------|------------|--------------|---------|
| S. MUTANS | ANTES TX | 1.33 | 2.33 |
| | 1MES TX | 2.83 | 2.83 |
| | 6 MESES TX | 3.67 | 3.67 |
| | COLUTORIO | 1.00 | 1.83 |
| LACTOBACILOS | ANTES TX | 1.67 | 1.83 |
| | 1MES TX | 2.67 | 2.33 |
| | 6 MESES TX | 3.50 | 3.33 |
| | COLUTORIO | 1.17 | 1.50 |

Cédula 4. Recolección de datos por cepas y antimicrobianos.