

Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Odontología Tijuana



Eficacia antimicrobiana de las diferentes pastas dentales

Trabajo terminal (Tesina) y caso clínico que para obtener el DIPLOMA de ESPECIALIDAD EN
ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA

Karla Nayeli Ramírez Paredes

PRESIDENTE

Dra. Haydee Gómez Llanos Juárez

SINODAL

Dra. Irma Alicia Verdugo Valenzuela

SINODAL

Dr. Carlos Alberto Fregoso Guevara

Tijuana Baja California, noviembre de 2016

Índice

| | |
|--|----|
| 1. Introducción | 3 |
| 1.1 Microorganismos | 6 |
| 1.2 Pastas dentales | 7 |
| 1.3 Agentes antimicrobianos | 9 |
| 1.3.1 Clorhexidina | 10 |
| 1.3.2 Triclosán | 11 |
| 1.3.3 Xilitol | 12 |
| 2 Planteamiento del problema | 13 |
| 3. Justificación | 15 |
| 4. Objetivos | 17 |
| 5. Materiales y métodos | 19 |
| 5.1 Variable | 19 |
| 5.2 Tipo de estudio y diseño general | 19 |
| 5.3 Metodología | 20 |
| 5.4 Plan de análisis de datos | 22 |
| 5.5 Recursos: | 22 |
| 6. Resultados | 24 |
| 7. Discusión | 29 |
| 8. Conclusiones | 32 |
| 9.Recomendaciones | 34 |
| 11. Anexos | 36 |
| 10. Caso clínico | 51 |
| 12.Bibliografía | 69 |

1. Introducción

Es de suma importancia, como profesionales de la salud, que se conozca cuáles son las funciones que proporcionan los dentífricos de uso comercial, los cuales se consumen día a día, ya que usualmente son elegidos por sus vistosos colores, por las ofertas de supermercados o simplemente por alguna recomendación, para así poder ofrecerle a los pacientes información sobre qué pasta dental es adecuada para su estado de salud bucal, alguna patología o lesión específica, ya que éstas están formadas por gran cantidad de colonias de diferentes microorganismos los que contribuyen a su desarrollo, por lo tanto, se realizó este estudio para determinar qué eficacia tienen las pastas dentales que actualmente se utilizan, tomando en cuenta que forman parte de sus ingredientes los siguientes agentes: xilitol, triclosán y clorhexidina, y corroborar así, si en verdad estos ingredientes poseen algún efecto antimicrobiano, cuál es dicho efecto y sobre qué bacterias u hongos ejercen inhibición.

A continuación, se mencionan algunos estudios realizados previamente que tienen relación con el que actualmente se presenta:

En 2014 De Rossi y colaboradores realizaron un estudio en donde fue evaluado el efecto antimicrobiano de una pasta dental convencional sin agente antimicrobiano y tres pastas con extractos naturales, en este caso fueron clorhexidina y triclosán.

Los resultados indicaron que todas las pastas dentales examinadas, con la excepción de la pasta convencional mostraron actividad antimicrobiana contra las bacterias Gram-positivas. El dentífrico que contiene extractos naturales fue el único producto capaz de inhibir el crecimiento de *Pseudomonas Aeruginos*.¹ Por lo tanto, este estudio comprobó que dentífricos que contienen clorhexidina y triclosán presentan actividad antimicrobiana contra las bacterias Gram-positivas.

Otro estudio fue el de Cullinan y colaboradores realizado en el 2014, en donde se evaluó si había evidencia de una bacteria resistente al triclosán después del uso prolongado de una pasta dental con dicho agente en su contenido, dando como

resultado que no hay resistencia bacteriana en el biofilm oral en la población después de que fueron evaluadas 40 muestras de placa dentobacteriana en pacientes con enfermedades cardiovasculares.²

También hay estudios realizados con escolares como el caso de Sintest en 1995 que desarrolló un estudio en 2,630 niños costarricenses, entre los ocho y diez años de edad, en donde realizaban cepillado dental dos veces al día con un dentífrico de fluoruro con el 10 % de xilitol, dicho estudio mostró una reducción del 12 % de superficies cariadas en la superficie oclusal y la reducción del 11% en las superficies lingual y vestibular después de tres años utilizando este dentífrico.³

Otro similar, fue realizado por Inetianbor y colaboradores en Nigeria ya que fue in vitro, en cuatro diferentes pastas dentales comúnmente usadas en Nigeria, para determinar su eficacia antimicrobiana, siendo sorbitol, fluoruro de sodio y sílice un ingrediente contenido en todas ellas y sólo dos contenían triclosán, posteriormente se hizo una comparación con la misma metodología utilizada en el estudio de las pastas pero el agente antimicrobiano fue cambiado por antibiótico, la comparación fue favorable arrojando como resultado que el uso de las pastas dentales con ingredientes como lo son triclosán y sorbitol son recomendados por su amplio efecto antimicrobiano.⁴

Otro estudio que tiene similitud al presente, fue desarrollado en el 2011 por Manupati en la India, el cual consistió en evaluar la eficacia antimicrobiana de cinco pastas dentales de manera in vitro y los microorganismos que participaron en el cual fueron *Streptococcus mutans*, *Candida albicans* y *Escherichia coli*. Se realizaron los cultivos de dichos microorganismos y posteriormente fueron sembradas diluciones de las pastas dentales seleccionadas. Los resultados consistieron en medición de halo inhibitorio y se obtuvo que la pasta que contenía triclosan fue la que presentó un mayor halo inhibitorio en contra de *Escherichia coli*.⁵

1.1 Microorganismos

Como es bien sabido, los microorganismos son los seres más numerosos que existen en la tierra; son organismos ancestrales que han colonizado exitosamente cada nicho ecológico posible. Los microorganismos se encuentran prácticamente en todas las regiones del planeta, desde los polos, en ambientes bajo el punto de congelación y muy secos, hasta los trópicos con temperaturas altas y con elevada precipitación pluvial. Su presencia y actividad es esencial para la salud y funcionamiento adecuado de todos los ecosistemas (Olembó, 1991).⁶

Por ser los microorganismos entes biológicos, muchas de sus características influyen sobre su comportamiento frente a un agente antimicrobiano, también influyen ciertas condiciones tales como:

Ambiente: Las características físicas y químicas del medio en donde se encuentran los microorganismos tienen efecto sobre la eficacia de un agente microbiano.

Tipo de microorganismo: Los diferentes microorganismos varían en su susceptibilidad a los agentes antimicrobianos.

Estado fisiológico del organismo: Este se debe a la capacidad que tienen ciertas bacterias de formar esporas muy resistentes a factores ambientales adversos.⁷

La cavidad oral es colonizada con diferentes especies microbianas que normalmente se organizan en biofilms adheridos a una superficie sólida, como lo es el esmalte dental, la superficie de la raíz o los implantes dentales. Una característica interesante del biofilm es la presencia de una amplia variedad de especies microbianas y las interacciones entre estos microorganismos.⁸

Dichos microorganismos juegan un papel vital en la causa de desarrollo de caries dental. Se considera que aquellos que son capaces de convertir sacarosa en ácido

láctico son de suma importancia, tales como *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus*, etc., para así dar comienzo a la colonización de la cavidad oral y ser asociado con la iniciación de la caries dental.⁹

La caries dental es un proceso infeccioso, localizado y transmisible que conlleva a la destrucción del tejido dental duro. Siendo el *Streptococcus Aureus*, microorganismo normal de la cavidad oral tolerador y generador de ácidos, es considerado el principal agente causal de la caries, además, otra microflora como la *Escherichia coli* y *Candida albicans* también están asociadas con las lesiones cariosas activas. El género *Candida* es el hongo más frecuentemente encontrado en los seres humanos. La candidiasis es la infección fúngica oportunista oral más común en la humanidad, dicha patología suele afectar a la mucosa oral y el paladar duro.^{10, 11}

1.2 Pastas dentales

La higiene oral ha recibido importancia desde años remotos y las diferentes culturas han utilizado gran variedad de métodos para el mantenimiento de una buena higiene. Tradicionalmente, en la región de Ghats del este del subcontinente indio se masticaban ramas de neem para obtener la sensación de frescura y limpieza dental.¹²

Existen distintos métodos para el cuidado oral como son la eliminación de la placa dental y microorganismos orales, incluyendo la separación mecánica y la intervención farmacológica. En las personas sanas, la separación mecánica (usando el cepillo de dientes) de los órganos dentarios y en la mucosa desempeña un papel importante en la prevención de la producción de biofilm y la placa. El cepillado se ha conocido como una condición necesaria para la promoción de la higiene bucal.¹³

La formación de biofilm dental es un proceso natural que debe ser controlado por un cepillado regular para evitar el desarrollo de la caries dental y la enfermedad periodontal, diferentes fórmulas de pastas dentales generalmente contienen una combinación de fluoruro y detergentes que contribuyen a una mejoría en la eficacia del control de biofilm. La adición de diferentes agentes antimicrobianos ha sido sugerida como un método potencial para la reducción, control y prevención de la acumulación de microorganismos.

Como se ha mencionado, los dentífricos se han utilizado desde la antigüedad, pero recientemente han sufrido modificaciones las que consisten en formulaciones que liberan compuestos activos destinados a prevenir y tratar enfermedades orales.¹⁴

Dichos dentífricos se han usado en conjunción con los cepillos de dientes desde hace mucho tiempo, su uso mejora el control mecánico de la placa dental.¹⁵

Como se ha mencionado, es importante tomar en cuenta que un buen dentífrico debe reunir distintas características las cuales son mencionadas a continuación:

- Debe dejar en la cavidad oral una sensación de frescura y limpieza.
- Su costo debe permitir su uso regular.
- Ser inocuo y agradable para el uso.
- Ser estable en las condiciones de almacenamiento y uso, no producir irritación en mucosa o cualquier otra parte de la cavidad bucal.
- Poseer el grado de abrasión idóneo para proceder a la eliminación de la placa dentobacteriana con el mínimo daño del esmalte dentario.¹⁶

Cepillarse los dientes, utilizando dentífrico se encuentra cerca de un método de salud pública ideal en el que su uso es conveniente, de bajo costo, culturalmente aprobado y difundido en los países en los que no se ha programado ningún sistema nacional de prevención o que tienen una prevalencia relativamente alta de caries.¹⁷

Todos los métodos de higiene oral tienen como objetivo reducir la microflora patógena. El método más común para mantener una buena higiene bucal es cepillarse los dientes con dentífricos que tienen propiedades antimicrobianas y puedan impedir la degradación del esmalte dental. Dentífricos sintéticos comúnmente usados, contienen agentes químicos, que son conocidos por producir efectos secundarios perjudiciales en su uso prolongado.¹⁸

| Pasta | Ingredientes |
|----------------------|---|
| A (Kin gingival) | Digluconato de Clorhexidina, Fluoruro sódico, Sacarina Sódica, Excipiente c.s.p |
| B (Colgate total 12) | Fluoruro de Sodio 0,23%, Triclosan 0,3% Agua, silica, Glicerina, sorbitol, copolimero, Larilsulfato de Sodio, goma de celulosa, Hidróxido de Sodio, Propilenglicol, Carragenia, Sodio. |
| C (training) | Glicerina, agua sorbitol, xilitol, citrato de sodio, sabor natural, acido cítrico, |
| D (Mipaste) | Agua, Glycerol, Sorbitol, Dióxido de Silicón, Dióxido de Titanio, Xylitol, Acido Fosfórico, saborizante, oxido de Zinc, Oxido de Magnesio, Recaldent. |

Tabla 1. Ingredientes de las pastas dentales utilizadas en el estudio.

1.3 Agentes antimicrobianos

La mayoría de los agentes que combaten la placa dental en el uso oral son antisépticos o antimicrobianos, utilizados como un esfuerzo para impedir la adhesión de biofilm y así influir en la proliferación bacteriana o eliminar el establecimiento de la placa dental y no alterar su patogenicidad.¹⁹

Cuando se conocieron los agentes infecciosos comenzó la denotada lucha por combatirlos, tanto fuera como dentro del organismo. Los antimicrobianos se pueden diferenciar según el efecto que producen en los microbios. Hay algunos que sólo detienen su desarrollo y son llamados bacteriostáticos y otros que los matan o lisan y son denominados bactericidas.²⁰

El tensioactivo (detergente) es un agente que se añade a un dentífrico con el fin de ejercer limpieza y efectos antibacterianos a través de una acción de superficie.²¹

El biofilm dental no se puede eliminar completamente; por lo tanto, el objetivo de los agentes antimicrobianos es controlar en lugar de eliminar la placa dental. Los antibióticos y antisépticos se utilizan para la prevención y tratamiento de infecciones orales, pero un problema importante ha sido la aparición de bacterias resistentes.²²

El número de agentes antibacterianos químicos, tales como clorhexidina, triclosán o antibióticos se han utilizado en la prevención y manejo de las enfermedades orales.²³

1.3.1 Clorhexidina

El uso de agentes antimicrobianos en dentífricos ha sido propuesto con el objetivo de reducir los niveles de las bacterias orales, específicamente *Streptococo Mutans*.

²⁴

Producen una baja significativa en la placa mediante la alteración la adherencia microbiana y el aumento de la permeabilidad celular y la consiguiente interrupción de las bacterias.²⁵

El uso de los productos que contienen clorhexidina al 0,12 % es adecuado ya que esta cantidad disminuye los efectos adversos de las soluciones más concentradas y mantiene la eficacia contra los microorganismos.²⁵ Es considerada una sustancia anti-placa y es un agente antimicrobiano muy competente pero existe el inconveniente de que es capaz de causar manchas y el desarrollo de cálculo dental aumentado.²⁶

La clorhexidina es bactericida a concentración alta y bacteriostática a bajas concentraciones. No produce cambios en la resistencia bacteriana ni sobre crecimiento de microorganismos oportunistas. Previene la formación de placa, rompiendo la placa existente en algunos casos.²⁷

1.3.2 Triclosán

El triclosán es un antibacteriano de amplio espectro, ha sido utilizado durante muchos años en productos de cuidado del hogar y personales, incluyendo pasta de dientes.

Se ha demostrado que la pasta de dientes que contiene triclosán resulta eficaz en el control de la placa dentobacteriana y la gingivitis, también en el retraso de la progresión de la periodontitis en personas susceptibles y por lo tanto, tiene un beneficio terapéutico definido que contribuye significativamente al mantenimiento de la salud oral., a su vez tiene una baja toxicidad y es un derivado fenólico no iónico con un amplio espectro de actividad antimicrobiana el cual ha sido incorporado con éxito en las pastas de dientes, lo que resulta en efectos positivos en el biofilm dental y la inflamación marginal o gingivitis.^{28,29}

1.3.3. Xilitol

Aceites esenciales, tales como eucalipto y menta se utilizan a menudo como aroma en productos orales, también puede contribuir a las propiedades antisépticas de los mismos. Las propiedades inhibidoras contra las bacterias orales de las sustancias naturales como en el caso del xilitol y corteza de canela, fueron previamente demostradas.⁷

El xilitol es un poliol no fermentable que es usado como un sustituto natural de azúcar, por lo tanto, es considerado un dulcificante no criogénico que promueve la mineralización por un aumento del flujo salival e inhibe el crecimiento bacteriano en el biofilm. Es uno de los sustitutos de azúcar más apropiados y prometedores que se han fabricado con propósitos preventivos de caries, ya que es tan dulce como la sacarosa (azúcar de mesa) y no puede ser metabolizado por la mayoría de las bacterias orales. Numerosos estudios con cultivos bacterianos puros, suspensión de placa dental y mediciones de pH han establecido que el xilitol cumple con todos los criterios para utilizarse como agente preventivo de la caries dental.^{30,31}

El xilitol también ha sido comparado con sustancias de uso diario para el odontólogo en su práctica clínica como la clorhexidina, el fluoruro y otros alcoholes derivados como el sorbitol y el manitol, mostrando resultados beneficiosos, pues tienen un sabor similar al xilitol, ayudan en la reducción de la formación de placa bacteriana y en ausencia de una normal higiene bucal inhiben el desarrollo de la gingivitis.³²

2 Planteamiento del problema

Con las múltiples modificaciones que ha sufrido la dieta, costumbres y hábitos en la humanidad en los últimos años, se ha tenido una evolución, por consecuencia han sido alteradas las colonias bacterianas que habitan el entorno, específicamente las que habitan en el cuerpo humano, en comparación con la flora bacteriana que se consideraba normal hace años atrás.

Se ha buscado mejorar la eficacia de diferentes productos de higiene de uso diario para un bienestar y comodidad del usuario, como es el caso de las pastas dentales, ya que existen varios tipos en el mercado, con varios principios activos y diferentes agentes antimicrobianos, por lo cual es de suma importancia conocer las variantes que existen, sus verdaderas propiedades y funciones de las que se están utilizando en la actualidad, identificar si contribuyen a la eliminación o disminución de bacterias que se encuentran en la flora de la cavidad oral causando distintas patologías, corroborar qué bacterias son capaces de contrarrestar o mantener estáticas, ya que no sólo se deben elegir por los bonitos diseños de sus cajas o porque esté de moda, por lo tanto es importante plantear la siguiente pregunta:

¿Cuál es la eficacia antimicrobiana de las diferentes pastas dentales?

3. Justificación

En México no hay estudios que arrojen resultados sobre la eficacia de los productos de higiene oral, ni es del dominio público la información sobre qué dentífrico se debe usar con ciertos problemas orales que se pueden presentar en el día a día, ni la forma correcta de utilizarlos y si resulta más beneficioso usar cantidades más grandes o pequeñas del mismo para ayudar a acelerar la eliminación de alguna patología, malestar o complicación que esté presente la cavidad bucal.

Lamentablemente, la población utiliza el dentífrico que le parece más atractivo a la vista, que le parece más económico o simplemente la que le han recomendado y ha utilizado desde siempre, todo esto se suscita por la falta de interés y de información al respecto. Debido a ello, no se han desarrollado investigaciones suficientes que den la información adecuada, para poder usar de manera correcta, las diferentes pastas dentales que están en el mercado mexicano y que ayude a identificar cuál es la correcta, para las necesidades que se tiene en el momento o bien, corroborar cuál dentífrico es más eficaz con las bacterias que estén presentes en la cavidad oral.

Esta investigación se realizó con el principal objetivo de determinar la eficacia antimicrobiana de las diferentes pastas dentales que se están consumiendo, o que son poco conocidas y puedan ser útiles para el bienestar oral y así poder identificar cuáles ayudan a inhibir o arrestar ciertos padecimientos en la cavidad oral.

4. Objetivos

Objetivo General

Identificar la eficacia antimicrobiana de las diferentes pastas dentales.

Objetivo Específico

Determinar qué antimicrobiano es más eficaz en las diferentes pastas dentales.

Identificar contra qué bacterias u hongos son eficaces los antimicrobianos contenidos en las diferentes pastas dentales.

5. Materiales y métodos

5.1 Variable.

Eficacia antimicrobiana.

Cualitativa dicotómica

Definición Conceptual.

- Capacidad de eliminar o disminuir el nivel de agentes microbianos en la cavidad oral.

Definición Operacional.

- Capacidad de las diferentes pastas dentales y sus componentes antimicrobianos de eliminar o disminuir el nivel de agentes microbianos en la cavidad oral.

5.2 Tipo de estudio y diseño general

Tipo de estudio

- Estudio observacional. Se identificaron los resultados de efecto antimicrobiano de las diferentes pastas dentales a examinadas en el laboratorio.

Diseño general

- Presentación del Protocolo del Proyecto de investigación al Comité de estudios de posgrado de la Universidad Autónoma de Baja California de la Especialidad en Odontología Pediátrica.
- Elección de las pastas dentales a investigar.
- Realización de un cultivo de bacterias (Streptococo Mutans, E.Coli, Candida Albicans) en cajas petri con agar-sangre.
- Aplicación tópica de las diferentes pastas dentales en 3 diluciones en cajas Petri previamente sembradas.
- Análisis de datos en el programa de Microsoft Office Excel.
- Obtención de resultados.

Universo de estudio

4 Pastas dentales.

- Criterios de inclusión.
 - Pastas dentales con agentes antimicrobianos (Clorhexidina, triclosán, xilitol).

- Criterios de exclusión
 - Pastas dentales que contengan dos o más antimicrobianos en su contenido.

- Criterios de eliminación
 - Pastas dentales que no contengan agentes antimicrobianos.
 - Cajas Petri contaminadas antes o durante el proceso de cultivo.
 - Cajas Petri con algún error en la técnica de cultivo o de aplicación de pasta dental.

5.3 Metodología

Microorganismos

Para la siembra de microorganismos fue esterilizada un asa por método de flameado en la llama de un mechero, se introdujo en la suspensión bacteriana para recoger una muestra y posteriormente sembrarla, haciendo estrías sobre la superficie de la caja Petri con agar sangre. (Fotografía 23, 25, 26).

Se obtuvieron los cultivos de *Escherichia coli*, *Candida albicans* y *Streptococcus Aureus* con este método. El tiempo y temperatura de cultivo de dichas bacterias consistió de la siguiente manera: *Escherichia coli* fué cultivada a 37°C por 24 horas mientras que la *Candida albicans* fue cultivada por 48 horas y el

Streptococcus Aureus fue cultivado a 37°C por 24 horas, todos ellos fueron colocadas en una campana (Fotografía 19, 21). Una vez realizado el cultivo se dejaron secar durante cinco horas, en total fueron 12 cajas Petri, cuatro por microorganismo y t0res cajas más para control, una por cada microorganismo (Fotografía 1-15). Después de haber realizado el cultivo y el secado fueron preparadas para el siguiente paso que consistió en la colocación de las diluciones de las pastas dentales a evaluar.

Evaluación de las pastas dentales

El estudio se realizó para determinar la eficacia antimicrobiana de los dentífricos más comunes en México. Fueron seleccionadas cuatro de ellas para la evaluación de su actividad antimicrobiana de manera in vitro, las cuales recibieron una letra para ser identificadas con mayor facilidad durante el estudio, de la siguiente manera: pasta Kin gingival (A), pasta dental Colgate Total 12 (B), Training (C) y MI Paste (D) (Fotografía 20). Estas fueron compradas en mercados locales y farmacias en Tijuana Baja California, México.

Para obtener las cantidades de pasta dental necesarias fueron colocados 2.0 gr de dentífrico llamándosele un concentración total (CT); el resto de las soluciones fueron diluidas en el agua destilada estéril en tres diluciones diferentes de 1:1, 1:15, 1:25 las cuales fueron colocadas en pequeños tubos plásticos estériles para un mejor manejo y fácil acceso para la siembra de las mismas (Fotografía 18, 22).

Posteriormente en las cajas Petri se colocaron las diluciones previamente realizadas, distribuidas de la siguiente manera: la concentración total en la esquina superior izquierda, seguida por la concentración 1:1 en la esquina superior derecha, siendo la dilución 1:15 la que se encuentre en la esquina inferior izquierda y al final se colocó la dilución 1:25 en la esquina inferior derecha (Fotografía 4).

Las cajas Petri fueron incubadas en 37°C por 24 h (48 h para la especie de levadura). Posterior a ello, fueron extraídas y se dejaron secar durante una hora para ser medidos los halos de inhibición generados por la siembra de las diluciones de las pastas dentales sobre cada microorganismo. La actividad antimicrobiana fue evaluada midiendo el diámetro de las zonas de inhibición (en mm) a contra luz con un vernier digital y posteriormente fue vaciada la información en una tabla, para obtener así los resultados (Fotografía 16, 17).

Todos los productos químicos y reactivos usados son de grado analítico. La actividad antimicrobiana de las diferentes concentraciones de los dentífricos sobre el agar preparado fue determinada por el método de difusión.

5.4 Plan de análisis de datos

Se realizó un plan de análisis descriptivo de datos empleando el programa Excel.

5.5 Recursos:

- Humanos
 - Investigador Principal: C.D. Karla Nayeli Ramírez Paredes.
 - Director de tesis: Dra. Haydee Gómez Llanos Juárez.
 - QFB. Dulce Dueñas Mena.

- Físicos
 - Instalaciones de UABC Otay.

- Materiales

- 1 caja de guantes – \$100 pesos mexicanos.
- 50 cajas Petri preparadas - \$1500 pesos mexicanos.
- Pastas dentales - \$700 pesos mexicanos.
- Tubos par alas diluciones \$650 pesos mexicanos..
- Agua estéril \$30 pesos mexicanos.
- Agujas \$20 pesos mexicanos.
- Traslado: \$400 pesos mexicanos.
- 1 resmas de hojas - \$50 pesos mexicanos.
- Recursos financieros (Presupuesto).

Total: \$3450 pesos mexicanos.

6. Resultados

Posterior a la siembra de bacterias y la colocación de las diferentes concentraciones de pastas dentales que fueron encubadas, se realizó la medición del halo de inhibición en milímetros y se obtuvieron los siguientes resultados:

| Pastas | | Estreptococo EA | | | | | E-Coli EC | | | | | Cándida Albicans CA | | | |
|--------|----|-----------------|-----|------|------|----|-----------|------|------|------|----|---------------------|------|------|------|
| | | CT | 1:1 | 1:15 | 1:50 | | CT | 1:1 | 1:15 | 1:50 | | CT | 1:1 | 1:15 | 1:50 |
| A | EA | 11.3 | 8.6 | 8.9 | 10.5 | EC | 11.1 | 10.3 | 7.5 | 7.3 | CA | 11.1 | 10.2 | 7.7 | 8.9 |
| B | EA | 23.6 | 23 | 19.3 | 23.1 | EC | 19.7 | 17.1 | 14.4 | 16.7 | CA | 15.5 | 10.8 | 9.8 | 8.5 |
| C | EA | 0 | 0 | 0 | 0 | EC | 0 | 0 | 0 | 0 | CA | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | EA | 0 | 0 | 0 | 0 | EC | 0 | 0 | 0 | 0 | CA | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabla 2. Mediciones de halo de inhibición. (Medidas del halo inhibitorio en mm)

| Agente antimicrobiano | Estreptococo A | E- Coli | Candida Albicans |
|-----------------------|----------------|---------|------------------|
| Xilitol (Pasta C Y D) | No | No | No |
| Triclosán (Pasta B) | Si | Si | Si |
| Clorhexidina(Pasta A) | Si | Si | Si |

Tabla 3. Eficacia antimicrobiana de cada pasta.

Los resultados arrojan una diferencia observacional de la pasta A y pasta B, que muestran un halo de inhibición contra las tres bacterias que participaron en el estudio en las tres concentraciones, así como en la concentración total de las dos pastas. Las pastas C y D resultan con 0mm de inhibición en todas las cajas Petri en las cuales fueron sembradas, por lo cual se llega a la conclusión que el ingrediente de estas pastas que es el Xilitol no presenta eficacia antimicrobiana.

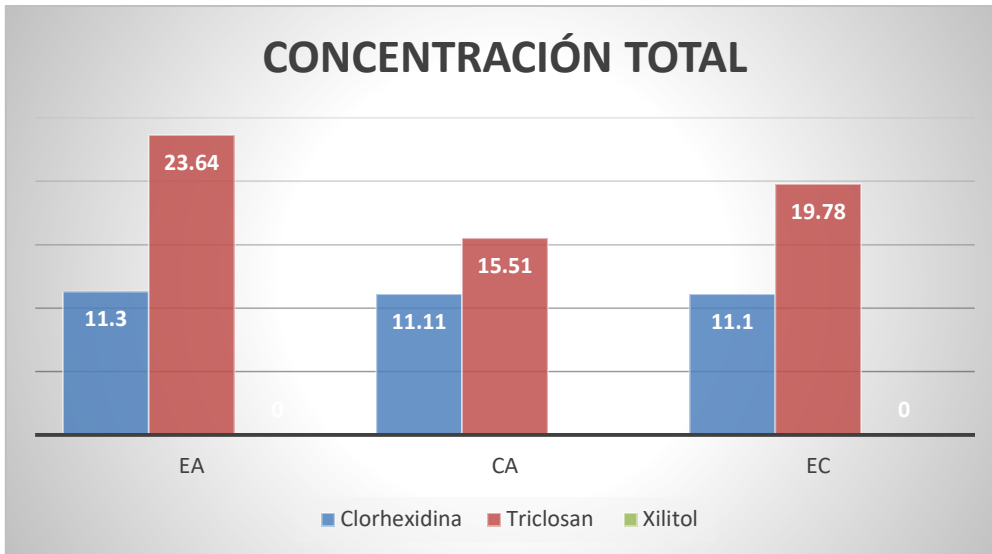


Gráfico 1. Resultados de la eficacia antimicrobiana en la concentración total de pasta.

El triclosán presentó una mayor área de inhibición contra las bacterias *Streptococo Aureus* y *E-coli* con una mínima variación menor en contra de *Candida Albicans* resultando con una media de 16.15, siendo la clorhexidina el antibacterial que presentó una mayor área inhibitoria contra *Candida*, con una media de 9.06. Mientras que Xilitol resultó nulo su poder inhibitorio en contra de las tres bacterias participantes en el estudio.

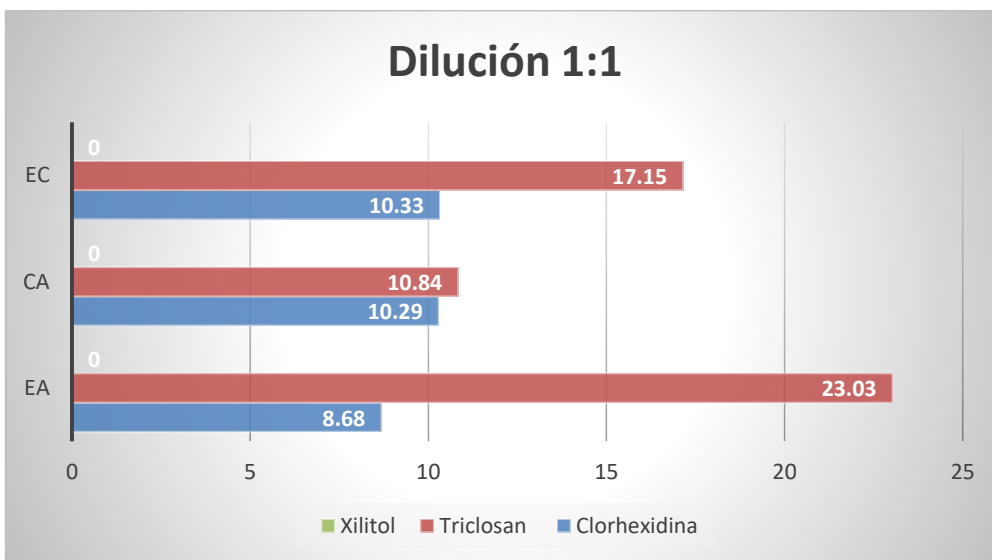


Gráfico 2. Dilución 1:1 de pasta dental.

Arrojó como resultados que en la dilución 1:1 el triclosán tuvo una mayor área inhibitoria en las tres bacterias con una media de 17, seguida de la Clorhexidina con una media de 9.7. El xilitol presenta un área inhibitoria de cero en las tres bacterias participantes en el estudio.

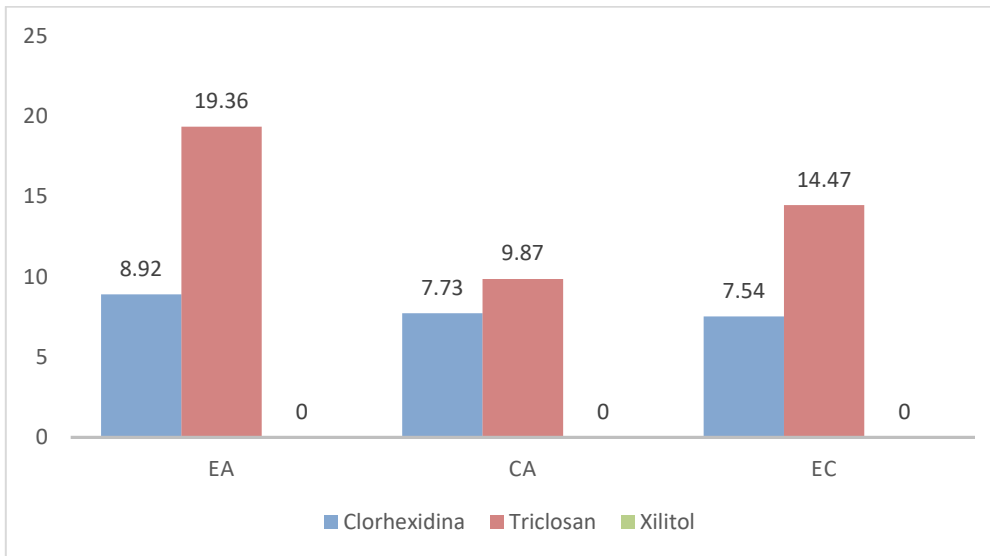


Grafico 3. Dilución 1:15 de pasta dental.

En la dilución 1:15 de pasta dental fue el triclosán el agente antimicrobiano el que mostró un área inhibitoria mayor en contra del Estreptococo Aureus, Candida Albicans y E-Coli, presentando una media de 14.56, seguida de clorhexidina con una media de 8.06, mostrando la pasta tres y cuatro con el xilitol como agente microbiano un área de inhibición equivalente a cero.

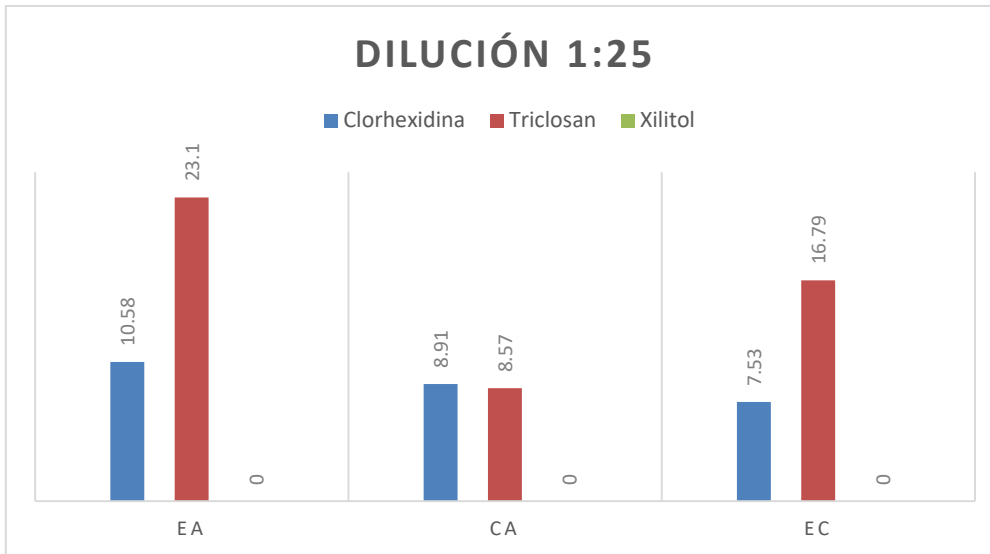


Grafico 4. Dilución 1:25 de pasta dental.

La última dilución realizada en el presente estudio hecha a las cuatro pastas dentales arrojó como resultado que el agente antimicrobiano con un mayor diámetro de área inhibitoria fue el triclosán con una media de 12.82, a excepción del efecto antimicrobiano en la *Cándida Albicans*, en donde fue la Clorhexidina el agente que presentó un mayor área inhibitoria con una media de nueve.

7. Discusión

La presente investigación concuerda con los resultados obtenidos en el 2014 por Rossi, la cual menciona que clorhexidina y triclosán eran agentes antimicrobianos usados en los dentífricos capaces de presentar actividad antimicrobiana en contra de las bacterias Gram positivas como lo es el caso de *Streptococcus Aureus*, el cual participó en este estudio.

A su vez, coincide con el realizado en Nigeria por Inetianbor, el cual obtuvo como resultado que el triclosán es un agente de amplio espectro antimicrobiano y en el presente estudio fue el triclosán el agente que presentó mayor halo inhibitorio en comparación con los otros dos agentes utilizados.

Cullinan mencionó que el triclosán no generaba resistencia bacteriana con el uso prolongado en el dentífrico y en el presente estudio al ser el triclosán el agente antibacteriano con mayor eficacia concuerda con los resultados de Cullinan, debido a que el triclosán, al ser de amplio espectro, resulta difícil que cree una resistencia bacteriana.

Coincide con el que se realizó en la India en el 2011, en el cual Manupati analizó la eficacia antimicrobiana de cinco pastas dentales contra tres microorganismos, siendo *Cándida Albicans*, *Streptococo Mutans* y *Escherichia coli* los elegidos para su estudio y el resultado que obtuvo fue que la pasta dental con triclosán presentó mayor halo de inhibición en contra de los microorganismos, sólo que este estudio arrojó que triclosán es más eficaz en contra de *Streptococo Aureus* y no de *Escheriachia Coli* como en el de Manupati.

Difiere con el de Sintest en 1995 que concluyó que el uso prolongado de pasta dental con xilitol trae consigo una reducción en superficies cariadas, en el presente estudio el xilitol no mostró ninguna característica antimicrobiana con ningún microorganismo utilizado en él, se asume que el xilitol tiene características que contribuyen a remineralizar pero no responde como agente antimicrobiano.

Como ya era esperado, en esta investigación el xilitol realmente no aporta ningún tipo de eficacia contra ninguna bacteria u hongo utilizado en este estudio, debido a que es un sustituto edulcorante, por lo cual, es importante valorar los resultados para tener una mejor elección futura sobre los dentífricos a utilizar para el mantenimiento adecuado de la higiene oral de calidad que se debe tener.

8. Conclusiones

Este estudio concluye que la eficacia antimicrobiana existente en las pastas dentales de común uso en México realmente no tienen una actividad muy fuerte, sin embargo, se logró determinar que el agente que presenta mayor eficacia contra las bacterias u hongos que pueden estar presentes en la microflora bucal fue el triclosán, contenido en la mayor parte de los dentífricos de uso común de cada mexicano, seguido por la clorhexidina la cual suele estar presente en pastas dentales de uso terapéutico para problemas gingivales, todo esto comprobado de manera in vitro, por lo que se debe ser cuidadoso para manejar adecuadamente los resultados obtenidos y evitar así malas interpretaciones.

El presente estudio arrojó también como resultado que no es relevante la cantidad de pasta dental que se utilice en las actividades de higiene oral.

9. Recomendaciones

Se sugiere para futuros estudios presentar un mayor número de dentífricos así como una selección más amplia de bacterias o bien que el estudio presente un diseño experimental clínico.

11. Anexos

| | Estreptococo A. | Candida Albicans | E-Coli |
|------------------------|-----------------|------------------|----------|
| Pasta A (triclosán) | 11.30 mm | 11.11 mm | 11.10 mm |
| Pasta B (Clorhexidina) | 23.64 mm | 15.51 mm | 19.78 mm |
| Pasta C (Xilitol) | 0 mm | 0 mm | 0 mm |
| Pasta D (Xilitol) | 0 mm | 0 mm | 0 mm |

Tabla 4. Área de inhibición en concentración total (CT)

| | Estreptococo A. | Candida Albicans | E-Coli |
|------------------------|-----------------|------------------|----------|
| Pasta A (triclosán) | 8.68 mm | 10.29 mm | 10.33 mm |
| Pasta B (Clorhexidina) | 23.03mm | 10.84mm | 17.15 mm |
| Pasta C (Xilitol) | 0 mm | 0 mm | 0 mm |
| Pasta D (Xilitol) | 0 mm | 0 mm | 0 mm |

Tabla5. Área de inhibición en concentración 1:1

| | Estreptococo A. | Candida Albicans | E-Coli |
|------------------------|-----------------|------------------|----------|
| Pasta A (triclosán) | 8.92 mm | 7.73 mm | 7.54 mm |
| Pasta B (Clorhexidina) | 19.36 mm | 9.87 mm | 14.47 mm |
| Pasta C (Xilitol) | 0 mm | 0 mm | 0 mm |
| Pasta D (Xilitol) | 0 mm | 0 mm | 0 mm |

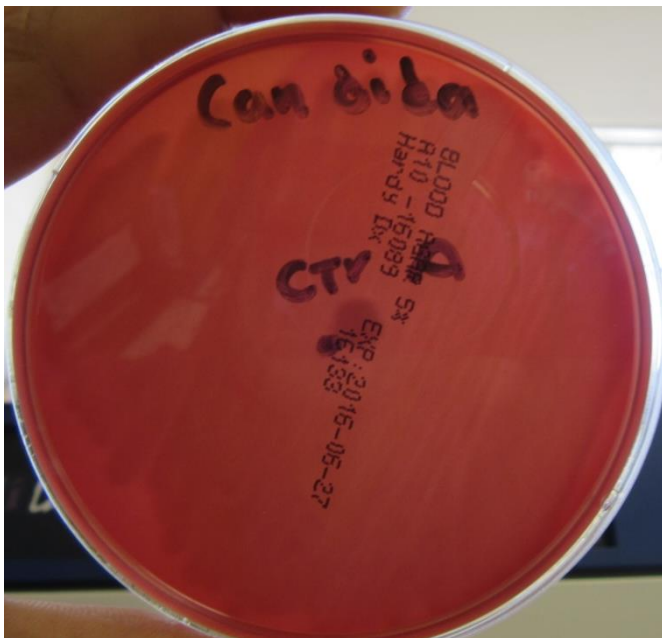
Tabla 6. Área de inhibición en concentración 1:15

| | Estreptococo A. | Candida Albicans | E-Coli |
|------------------------|-----------------|------------------|----------|
| Pasta A (triclosán) | 10.58 mm | 8.91 mm | 7.53 mm |
| Pasta B (Clorhexidina) | 23.10 mm | 8.57 mm | 16.79 mm |
| Pasta C (Xilitol) | 0 mm | 0 mm | 0 mm |
| Pasta D (Xilitol) | 0 mm | 0 mm | 0 mm |

Tabla 7. Área de inhibición en concentración 1:25



Fotografía 1. Caja petri control correspondiente a Estreptococo Aureus.



Fotografía 2. Caja petri control correspondiente a Candida Albicans.



Fotografía 3. Caja petri control correspondiente a E-Coli.



Fotografía 4. Caja Petri con Estreptococo y pasta A correspondiente a la Clorhexidina.



Fotografía 5. Caja Petri con E- Coli y pasta A correspondiente a Clorhexidina.



Fotografía 6. Caja Petri con Candida y pasta A correspondiente a Clorhexidina.



Fotografía 7. Caja petri con Estreptococo y pasta B correspondiente a Triclosan.



Fotografía 8. Caja Petri con E-Coli y pasta B correspondiente a Triclosan.



Fotografía 9. Caja Petri con Candida y pasta B correspondiente a Triclosan.



Fotografía 10. Caja Petri con Estreptococo y pasta C correspondiente a Xilitol.



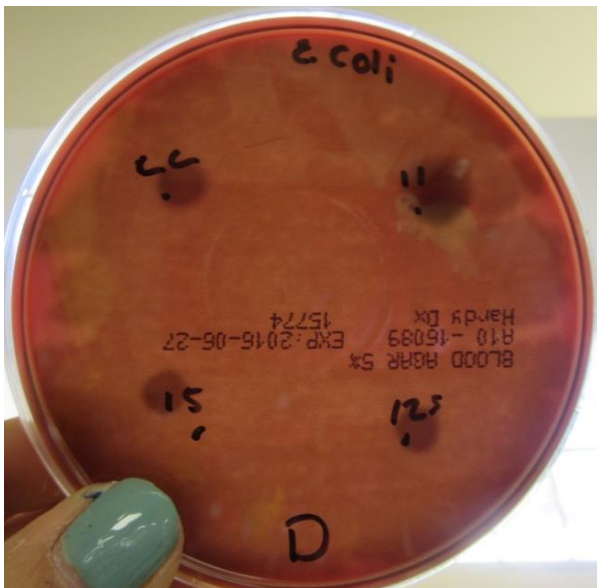
Fotografía 11. Caja Petri con E-Coli y pasta C correspondiente a Xilitol.



Fotografía 12. Caja Petri con Candida y pasta C correspondiente a Xilitol.



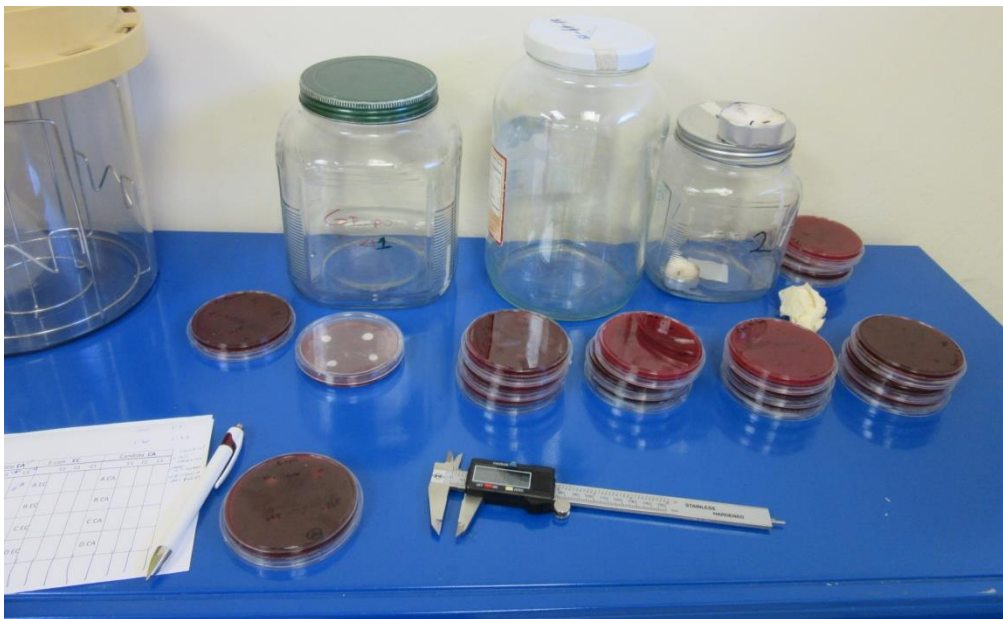
Fotografía 13. Caja Petri con Estreptococo y pasta D correspondiente a Xilitol.



Fotografía 14. Caja Petri con E-Coli y pasta D correspondiente a Xilitol.



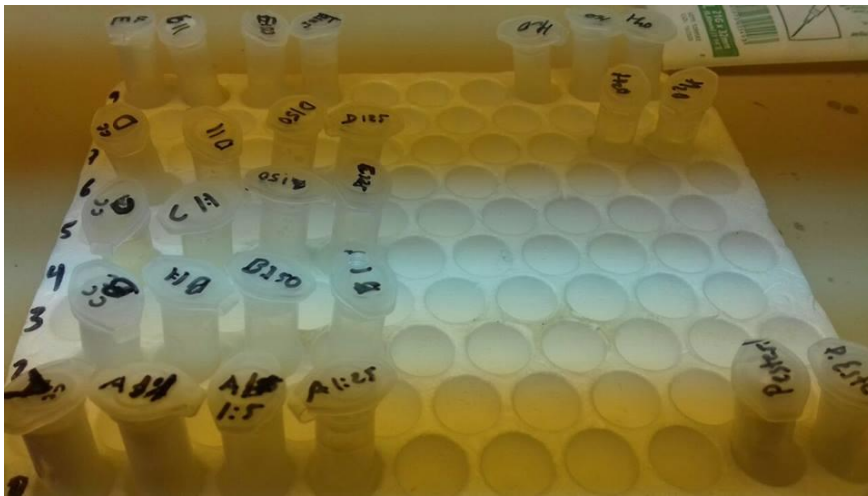
Fotografía 15 Caja Petri con Candida y pasta D correspondiente a Xilitol.



Fotografía 16. Instrumentos de medición del área de inhibición.



Fotografía 17. Medición a contra luz del área inhibitoria.



Fotografía 18. Diluciones de las pastas dentales.



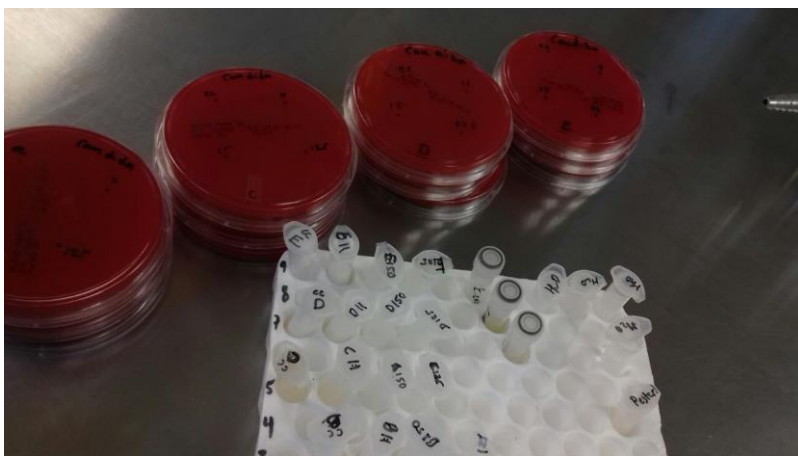
Fotografía 19. Incubadora utilizada para el estudio



Fotografía 20. Pastas dentales seleccionadas.



Fotografía 21. Campana.



Fotografía 22. Diluciones listas.



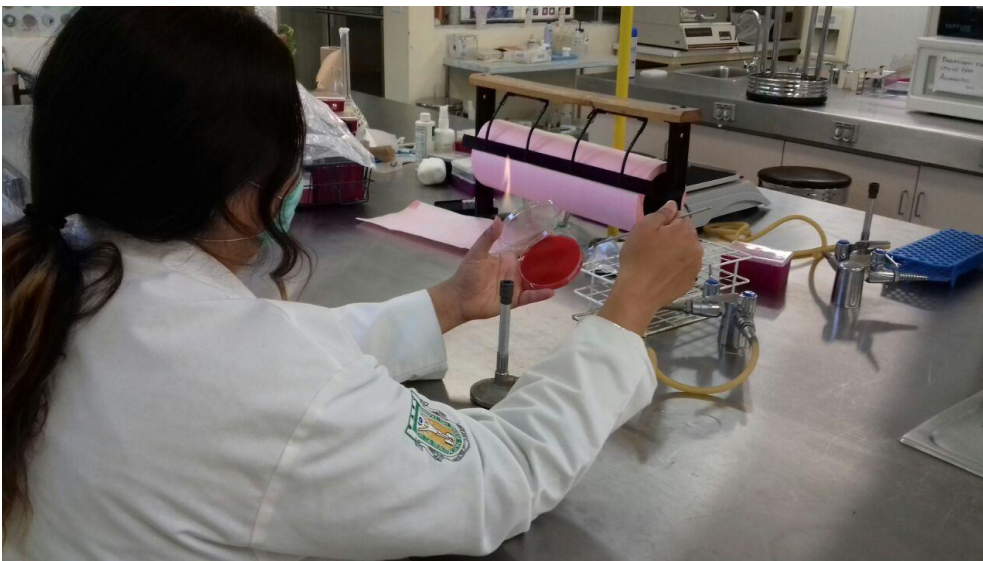
Fotografía 23. Mechero y cajas petri utilizadas.



Fotografía 24. Cajas Petri en la incubadora.



Fotografía 25. Proceso de siembra.



Fotografía 26. Proceso de siembra.

10. Caso clínico

Reporte del caso

Paciente femenino, nació a los 9 meses por parto natural. No presenta antecedentes de alergias o traumatismo. Antecedentes heredofamiliares de diabetes, hipertensión y cáncer por parte de la madre. No recibió alimentación materna, recibiendo leche de formula durante 9 meses.

Exploración extraoral

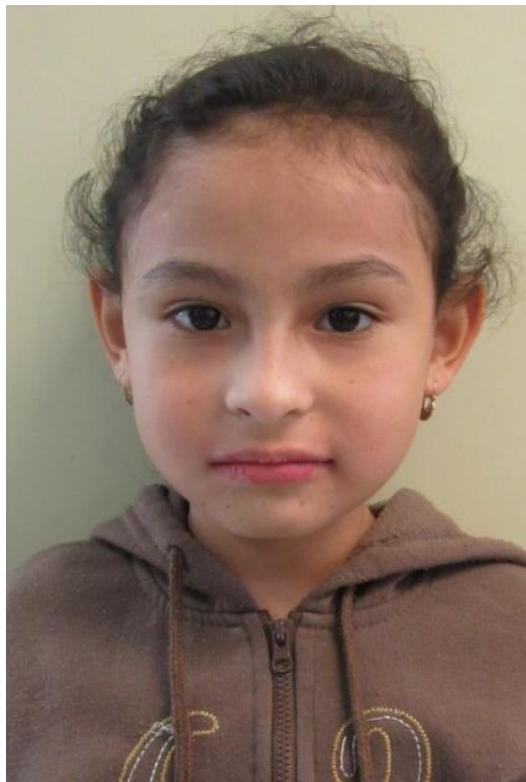


Figura 1. Fotografía extraoral de frente

En la figura 1 se observa un biotipo braquifacial, aparente asimetría facial, ojos proporcionados. Línea bipupilar no balanceada, nariz grande, labios medianos, sellado labial, línea comisural simétrica e implantación baja de ceja y oreja derecha.



Figura 2. Fotografía extraoral de perfil

La figura 2 muestra a la paciente con un perfil convexo, ángulo nasolabial agudo, ángulo mentolabial obtuso, sellado labial y correcta implantación de pabellón auricular.

Exploración intraoral



Figura 3. Fotografía intraoral de frente

Se observa en la figura 3, que la paciente presenta un estadio clínico tres, línea coincide, erupción de órganos dentarios 31 y 41.



Figura 4. Fotografía de perfil izquierdo

En la figura cuatro, se evidencia una relación molar clase I, relación canina clase I, inserción normal de los frenillos.



Figura5. Fotografía de perfil derecho

La figura 5, muestra también una relación molar clase I, relación canina Clase I.



Figura 6. Fotografía oclusal

En la figura 6 se observa la forma del arco superior en forma cuadrada, rugas y rafe palatino normal, lesiones cariosas en órganos dentarios 55, 26 y 65.

Oclusal inferior



Figura 7. Fotografía oclusal inferior

La figura 7, presenta un arco inferior en forma de U, dentición mixta, lesión cariosa en órganos dentales 36, 84, 85 y 36 y restauración defectuosa en órgano dental 75.

Serie radiográfica



En esta serie radiográfica se observan zonas radiolúcidas en varios órganos dentarios temporales, que corresponden a diversas lesiones cariosas, reabsorción de raíces en órganos dentarios anteriores superiores e inferiores, de igual forma, se aprecian algunos gérmenes de órganos dentarios permanente

Diagnóstico

| | | | | | |
|-----|-----|--------|--------|-----|-----|
| 17 | | | | | 27 |
| 16* | | | LCGlg1 | | 26* |
| 15 | *55 | LCGlg1 | LCGlg1 | 65* | 25 |

| | | | | | |
|-------|-----|----------------------|--------------------------------|-----|-----|
| 14 | *54 | | | 64* | 24 |
| 13 | *53 | <i>Mancha blanca</i> | <i>Mancha blanca</i> | 63* | 23 |
| 12 | *52 | | <i>Mancha blanca</i> | 62* | 22 |
| 11 | *51 | | | 61* | 21 |
| <hr/> | | | | | |
| *41 | 81 | | | 71 | 31* |
| 42 | *82 | | | *72 | 32 |
| 43 | *83 | | | 73* | 33 |
| 44 | *84 | <i>LCGIg1</i> | | 74* | 34 |
| 45 | *85 | <i>LCGIlg2</i> | <i>Restauración defectuosa</i> | 75* | 35 |
| *46 | | <i>LCGIg1</i> | <i>LCGIg1</i> | | 36* |
| 47 | | | | | 37 |

Figura 8. Hoja de diagnóstico

Nomenclatura utilizada para el diagnóstico

La nomenclatura utilizada en el presente caso es la siguiente:

LC: lesión cariosa.

G: grupo. Se refiere a la clasificación según su localización:

GI. Son lesiones cariosas localizadas en fosetas y fisuras de molares y fosa palatina de centrales y caninos.

GII. Son lesiones cariosas localizadas en caras interproximales de molares abarcando el área de contacto.

GIII. Lesiones cariosas desarrolladas en caras interproximales de incisivos y caninos, localizadas en el punto de contacto.

GIV. Se desarrollan en superficies interproximales de incisivos y caninos abarcando el ángulo incisal.

GV. Son lesiones desarrolladas sobre el tercio cervical de molares, caninos e incisivos, sobre cualquiera de sus caras.

GVI. Son lesiones que afectan cúspides o bordes incisales.

g: grado. Se refiere a la clasificación según la profundidad de la lesión:

g1. Lesiones cariosas incipientes y superficiales, es decir, sólo está comprometido el esmalte.

g2. Lesiones cariosas que abarcan esmalte y llegan hasta la mitad de la dentina.

g3. Abarca todo el espesor de la dentina y compromete el tejido pulpar.

g4. Se distingue cuando la pulpa ha sido destruida en su totalidad y se encuentra comprometido el hueso alveolar.

C: clase. Se refiere a la clasificación de la restauración según su localización.

CI. Restauración localizada en superficie oclusal de molares y fosa palatina de centrales y caninos.

CII. Restauraciones que implican caras interproximales de molares abarcando el área de contacto.

CIII. Comprenden las restauraciones en áreas interproximales de incisivos y caninos, localizadas en el punto de contacto.

CIV. Restauraciones de ángulos incisales de incisivos y caninos.

CV. Restauraciones sobre el tercio cervical de molares, caninos e incisivos, sobre cualquiera de sus caras.

CVI. Abarca cúspides o bordes incisales.

Plan de tratamiento

| | | | | | |
|-------|-----|--|--|-----|-----|
| *16 | | <i>Sellador de fosetas y fisuras</i> | <i>Restauración con resina</i> | | 26* |
| 15 | *55 | <i>Restauración con resina</i> | <i>Restauración con ionómero de vidrio</i> | 65* | 25 |
| 14 | *54 | | | 64* | 24 |
| 13 | *53 | <i>Aplicación de barniz de flúor</i> | <i>Aplicación de barniz de flúor</i> | 63* | 23 |
| 12 | *52 | | <i>Aplicación de barniz de flúor</i> | 62* | 22 |
| 11 | *51 | | | 61* | 21 |
| <hr/> | | | | | |
| 47* | 81 | | | 71 | 37* |
| 42 | *82 | | | 72* | 32 |
| 43 | *83 | | | 73* | 33 |
| 44 | *84 | <i>Restauración con ionómero de vidrio</i> | | 74* | 34 |
| 45 | *85 | <i>Pulpotomía con corona de acero</i> | <i>Pulpotomía con corona de acero</i> | 75* | 35 |
| 46* | | <i>Restauración con resina</i> | <i>Restauración con resina</i> | | 36* |

Figura 9. Plan de tratamiento

A continuación se mencionan los materiales que fueron utilizados para la restauración completa de la paciente:

Barniz de flúor

Material utilizado: Clinpro™ White Varnish con TCP (fosfato tricálcico)

Es una fórmula que contiene flúor, calcio y componentes de fosfato localizados de forma natural en la saliva Y contiene 22.600 ppm de flúor y libera calcio.

Indicaciones:

Como agente preventivo de caries en todos los pacientes de alto y moderado riesgo.

En órganos dentarios recién erupcionados que aún no puedan ser sellados.

En tratamiento de remineralización de lesiones incipientes de superficies lisas y proximales.

Tratamiento de dentina hipersensible.

Pacientes portadores de aparatología de ortodoncia.

Sellador de fosetas y fisuras

Material utilizado: Clinpro™ Sellador de 3M ESPE

Es un material fotopolimerizable de baja viscosidad para el sellado de fosetas y fisuras que libera flúor, con una característica de cambio de color.

Al ser aplicado sobre la superficie dentaria, Clinpro™ Sellador es rosa, pero pasa a un color blanquecino opaco al ser expuesto a la acción de la luz. El color rosa ayuda

al profesional dental con la precisión y la cantidad de material aplicado durante el proceso de sellado.

- Tecnología de cambio de color para visualizar la colocación.
- Contiene y libera flúor.
- Protección duradera frente a la caries.

Restauración con resina

Material utilizado: Filtek™ Supreme XTE 3M

Los composites o resinas compuestas son materiales sintéticos que están mezclados heterogéneamente y que forman un compuesto, como su nombre indica. Están compuestos por moléculas de elementos variados.

Filtek™ Supreme XTE es un Nanocomposite

- Sencillo de usar.
- Estético.
- Tecnología de nanorrelleno.

Indicado en:

- Restauraciones directas anteriores y posteriores (clases I, II, III, IV y V).
- Odontología mínimamente invasiva (OMI).
- Técnica de sándwich con material de resina con ionómero de vidrio.
- Reconstrucción de cúspides.
- Reconstrucción de muñones.
- Ferulización.

- Restauraciones indirectas anteriores y posteriores, incluyendo inlays, onlays y carillas.

Pulpotomía

Material utilizado: IRM® DENSPLY

Para obturar la pulpotomía se utiliza **IRM®** el cual es una composición reforzada a base de óxido de zinc y eugenol, indicada para restauraciones temporarias de largo tiempo debido a su facilidad y rapidez de manipulación en sus propiedades sedativas, alta resistencia a la compresión y fraguado rápido.

Indicaciones

1. Para restauraciones temporales.
2. Material base.

Contraindicaciones

Ninguna conocida.

Interacciones negativas con otros materiales.

No deben utilizarse cementos eugenol zinc/óxido como base para restauraciones compuestas, porque esto puede causar ablandamiento del material compuesto sobrepuesto.

Posteriormente al tratamiento pulpar se coloca una corona de acero cromo.

Coronas de acero cromo

Material utilizado: Coronas de acero cromo 3M

Las ventajas que ofrecen son su alta durabilidad, bajo costo y una colocación relativamente sencilla.

Indicaciones:

Lesiones cariosas interproximales.

Cuando están implicadas 3 o más caras del órgano dentario.

Caries rampante.

Caries recurrente.

En dientes permanentes jóvenes.

Material de elección posterior a un tratamiento pulpar (Pulpotomía y Pulpectomía).

Defectos del desarrollo (Hipoplasia del esmalte).

Bruxismo.

Pacientes con alguna alteración psicomotora.

Contraindicaciones

Órganos dentales próximos a exfoliar.

Órganos dentales con movilidad.

Órganos dentales con reabsorción interna o externa.

Restauración con Ionómero de vidrio

Material utilizado: Vitremer™ 3M.

Vitremer™ es un material para reconstrucción de muñones y restauraciones de ionómero de vidrio con tecnología de triple polimerización.

Ofrece estética, poca abrasión y gran liberación de flúor.

Indicaciones de Uso:

- Reconstrucción de muñones antes de colocación de corona.
- Obturación de zonas retentivas en tallados para coronas.
- Restauraciones de clase I y II en dientes temporales.
- Restauraciones permanente de clase III y V.
- Restauración de lesiones por caries radicular.
- Base cavitaria.

Atención odontológica

Una vez obtenido el diagnóstico (figura 8) se procedió a formular el plan de tratamiento (figura 9), el cual se realizó en cuatro citas las cuales se organizaron de la siguiente manera:

Primera cita: Se realizó sellador de fosetas y fisuras en el órgano dental 16 y una restauración con resina en el órgano dental 55 (figura 11).

Segunda cita: Se realizó restauración con resina en el órgano dental 26, restauración con Ionómero de vidrio (Vitremmer) en el órgano dental 65 (figura 11) y se aplicó barniz de flúor (Clin-Pro) en la zona anterior correspondiente a los órganos dentales 53, 62 y 63 (figura 10).

Tercer cita: Se procedió a restaurar el órgano dental 75 con pulpotomía y corona de acero y una restauración con resina en el órgano dental 36 (figura 12,13).

Cuarta cita: En la última cita de clínica restauradora se realizó Ionómero de vidrio en el órgano dental 64, pulpotomía y corona en el órgano dental 85 y restauración con resina en el órgano dental 46 (figura 12,14).

Posterior a la rehabilitación, se instruyó a la paciente con una buena técnica de cepillado y se le recomendó un dentífrico con triclosán para disminuir el riesgo de lesiones cariosas, a su vez, fue remitida a la clínica de prevención para mejorar sus hábitos y reforzar la técnica con la que fue instruida.

Fotografías finales



Figura 10. Fotografía intraoral de frente posterior al tratamiento.

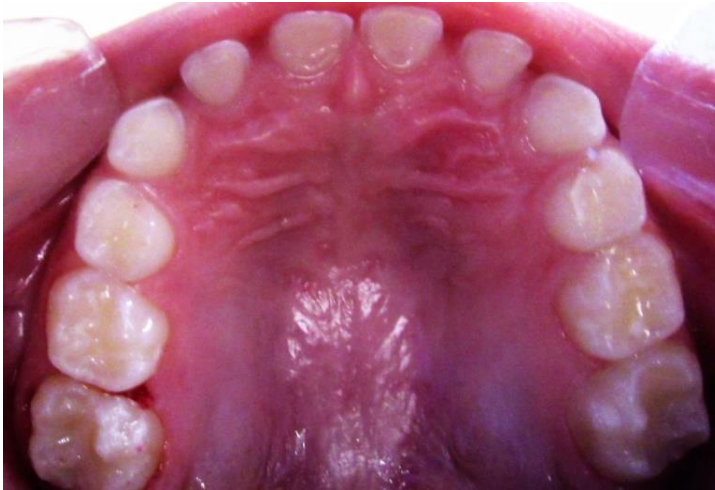


Figura 11. Fotografía intraoral de arco dental superior posterior al tratamiento.

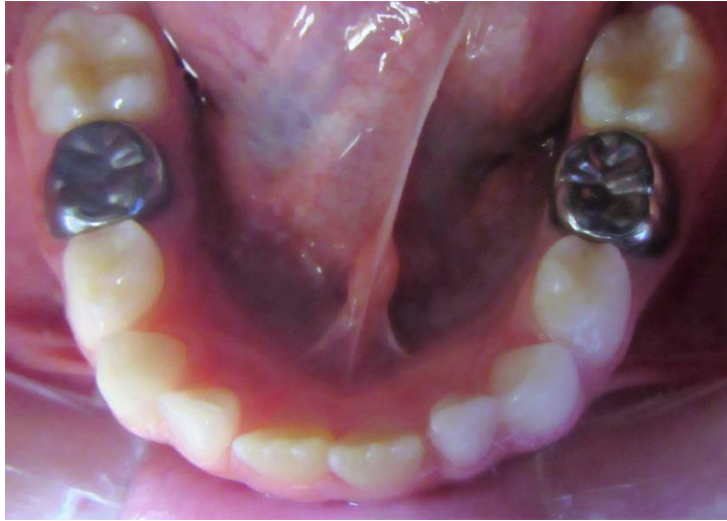


Figura 12. Fotografía intraoral de arco dental inferior posterior al tratamiento.



Figura 13. Fotografía intraoral lateral izquierda posterior al tratamiento.



Figura 14. Fotografía intraoral lateral derecha posterior al tratamiento.

12. Bibliografía

1. De Rossi A., Antimicrobial Activity of Toothpastes Containing Natural Extracts, Chlorhexidine or Triclosan. *Brazilian Dental Journal* (2014) 25(3): 186-190.
2. Cullinan MP, No evidence of triclosan-resistant bacteria following long-term use of triclosan-containing toothpaste. *J Periodont Res* 2014; 49: 220–225. © 2013.
3. Milgrom P. Research Findings on Xylitol and the Development of Xylitol Vehicles to Address Public Health Needs *Adv Dent Res*. 2009; 21(1): . doi:10.1177/0895937409335623.
4. Inetianbor, J.E. In-vitro antibacterial activity of commonly used toothpastes in Nigeria against dental pathogens et al, *j adv sci res*, 2014, 5(2): 40-45.
5. Manupati Ph. Antimicrobial Efficacy of Different Toothpastes and Mouthrinses: An In Vitro Study *Dent Res J (Isfahan)*. 2011 Spring; 8(2): 85–94.
6. Olalde; L.; *Microorganismos y biodiversidad Terra Latinoamericana* 1998, 16 (3).
7. García V., *Introducción a la microbiología*. Euned editorial p. 201-202.
8. Bou Ch. Antimicrobial activity of four different dental gel formulas on cariogenic bacteria evaluated using the linear regression method. *NA, Revista Brasileira De Ciencias Farmacéuticas*. 2005;41(3):323–31.
9. Bhati N. Evaluation of antimicrobial efficacy of Aloe vera and Meswak containing dentifrices with fluoridated dentifrice: An in vivo study. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2015 Sep-Oct;5(5):394-9.
10. Gamboa F. Presence of *Streptococcus mutans* in saliva and its relationship with dental caries: Antimicrobial susceptibility of the isolates. *Universitas Scientiarum*, 2004;9(2):23–7.
11. Yalamanchili. Candidal Infection of the Gingiva Mimicking Desquamative Gingivitis: A Case Report *J Clin Diagn Res*. 2016 Mar; 10(3): ZD04–ZD05.
12. Raju PK. Oral Hygiene Levels in Children of Tribal Population of Eastern Ghats: An Epidemiological Study *J Int Oral Health*. 2015 Jul;7(7):108-10.

13. Estaji Z. The Comparison of Chlorhexidine Solution and Swab with Toothbrush and Toothpaste Effect on Preventing Oral Lesions in Hospitalized Patients in Intensive. Care Unit. *Glob J Health Sci*. 2015 Oct 20;8(5):54266. doi: 10.5539/gjhs.v8n5p211.
14. Davies R, Scully C, Preston AJ. Dentifrices-an update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2010 Nov;15(6):e976-82.
15. Kumar A. Abrasion Process Profilometric Study to Assess the Role of Toothbrush and Toothpaste in abrasion process. *J Dent (Shiraz)*. 2015 Sep; 16(3 Suppl):267-73.
16. Contreras J. Dentífricos fluorados: composición vertientes *Revista Especializada en Ciencias de la Salud*, 17(2):114-119, 2014.
17. Gangaramji S. Effect of dentifrices on their remineralizing potential in artificial carious lesions: An in situ study *Dent Res J (Isfahan)*. 2016 Jan-Feb; 13(1): 74–79.
18. Vyas YK, In vitro evaluation of antibacterial activity of an herbal dentifrice against *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus acidophilus*. *Indian J Den Res*. 2008; 19(1):26–28.
19. Davies R. Dentifrices - an update *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2010 Nov 1;15 (6):e976-82.
20. Negroni. *Microbiología estomatológica fundamentos y guía práctica panamericana* 2005 p. 102.
21. Sälzer S. The effectiveness of dentifrices without and with sodium lauryl sulfate on plaque, gingivitis and gingival abrasion a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2016; 20: 443–450.
22. Mohammadi M. Evaluation of biofilm removal activity of *Quercus infectoria* galls against *Streptococcus mutans*. *Dent Res J (Isfahan)*. 2016 Jan-Feb; 13(1): 46–51.
23. Magdy A. Study of antimicrobial efficacy of some plant extracts against oral pathogens and comparative analysis of their efficiency against commercially available toothpastes and mouth rinses, *Journal der Pharmazie Forschung* Vol-2: No-4: 2014.

24. Menendez A. Comparative analysis of the antibacterial effects of combined mouthrinses on Streptococcus mutants. Oral Microbiol Immunol.2005; 20(1):31.
25. Saenz R. Avaliação in vitro da atividade antimicrobiana de enxaguatórios bucais, Rev. bras. odontol., Rio de Janeiro, v. 68, n. 1, p. 91-4, jan./jun. 2011.
26. Dilshad U, The effect of pomegranate mouthrinse on Streptococcus mutans count and salivary pH: An in vivo study J Adv Pharm Technol Res. 2016 Jan-Mar; 7(1): 13–16.
27. Gomis C. ¿Existen realmente diferencias clínicas entre las distintas concentraciones de clorhexidina?. Comparación de colutorios. RCOE 2005;10(4):457-464.
28. Cullinan M.P. Science of the Total Environment 508 et al. / (2015) 546–552.
29. Rico J. In vitro antimicrobial efficiency of a mouthwash containing triclosan/gantrez and sodium bicarbonate. Braz Oral Res 2007;21(4):342-7.
30. Ritter A.V. Tooth-surface-specific Effects of Xylitol: Randomized Trial Results J Dent Res 92(6):512-517, 2013.
31. Cobos O. Influencia de un enjuague a base de fluoruro y xilitol en la remineralización in vitro del esmalte en dientes temporales. Revista Odontológica Mexicana Vol. 17, Núm. 4 Octubre-Diciembre 2013 pp 204-209.
32. Panesso E. Salud bucal y xilitol: usos y posibilidades en caries y enfermedad periodontal en poblaciones "PEPE" Rev. Univ. Salud. vol.14 no.2 Pasto Jul/Dic. 2012.