

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
COORDINACIÓN GENERAL DE
PROCESOS DE GRADUACIÓN**



**TRABAJO DE GRADUACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO DE DOCTOR EN
CIRUGÍA DENTAL**

**COMPARACION DE TRES PASTAS DENTALES CON CLORHEXIDINA,
XILITOL Y TRICLOSAN EN LA REDUCCIÓN DEL *STREPTOCOCCUS
MUTANS* EN SALIVA.**

Por:

CANDRAY ARGUELLO, ROSA MARGARITA

DUARTE BONILLA, SOPHIA GUADALUPE

JACINTO ORTEGA, DELMY CELINA

Docente director:

DR. OSCAR ARMANDO GÓMEZ LÓPEZ

Ciudad Universitaria Junio 2011

JURADO EVALUADOR

DR. OSCAR ARMANDO GOMEZ LOPEZ

DR. JOSE OSMIN RIVERA VENTURA

DR. IVAN CARRANZA MENDOZA

AUTORIDADES

RECTOR:

MSC. RUFINO ANTONIO QUEZADA SANCHEZ

VICERRECTOR ACADEMICO:

ARQ. MIGUEL ANGEL PEREZ RAMOS

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:

MAE. OSCAR NOE NAVARRETE

DECANO:

MANUEL DE JESUS JOYA ABREGO

VICE DECANO:

JOSE SAUL RAMIREZ PAREDES

SECRETARIA:

DRA. ANA GLORIA HERNANDEZ DE GONZALEZ

DIRECTORA DE EDUCACION ODONTOLOGICA:

DRA. AIDA LEONOR MARINERO TURCIOS

COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACION:

DRA. RUTH FERNANDEZ DE QUEZADA

***DEDICADO A:
DIOS TODO PODEROSO.***

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios nuestro Señor, por darme la sabiduría y fortaleza para alcanzar este triunfo; a mis padres, esposo, hijos (as), hermanos y a un amigo especial Padre Grevin Sierra, a todos por el apoyo incondicional, palabras de fortaleza y por ayudarme a realizar mi sueño. De todo corazón GRACIAS.

Delmy Celina Jacinto Ortega.

A Dios todo poderoso por ser mi guía en este largo camino, a mis padres por su apoyo incondicional, por ser mi ejemplo y mi orgullo, a mi esposo por ser mi inspiración y finalmente a mi cuñada y hermanos por estar siempre a mi lado.

Rosa Margarita Candray Arguello.

Al finalizar este largo camino y después de tantos años de sacrificios quiero agradecer a mis padres por darme los ánimos para seguir adelante, a mis hermanos por su apoyo incondicional, a mi abuelita por haberme dado los mejores consejos de mi vida y por ultimo pero mas importante quiero de todo corazón dar gracias a Dios y a la Santísima Virgen María que me dieron la sabiduría y me permiten obtener esta meta para disfrutarla al lado de mis seres queridos.

Sophia Guadalupe Duarte Bonilla

ÍNDICE

RESUMEN

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS.....	5
3. HIPÓTESIS.....	7
4. MARCO TEÓRICO.....	8
5. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
6. RESULTADOS.....	43
7. DISCUSION DE LOS RESULTADOS.....	50
8. CONCLUSIONES.....	53
9. RECOMENDACIONES.....	54
10.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
11.ANEXOS.....	61

INDICE DE FIGURAS

- FIGURA 1 Micrografía de coloración escáner del *St. Mutans*
- FIGURA 2 Esquema de la etiología multifactorial de la caries dental
St. Mutans
- FIGURA 3 Pasta dental Cariax de Laboratorios Kin
- FIGURA 4 Pasta dental Colgate Total 12 Professional clean de la
marca comercial Colgate Palmolive
- FIGURA 5 Pasta dental Glistar de la marca Amway

TABLA 1

Análisis de varianza para el muestreo inicial del experimento para determinar la población de *Streptococcus Mutans*.

TABLA 2

Análisis de varianza para el muestreo final del experimento para determinar la población de *EStreptococcus Mutans*.

TABLA 3

Análisis de varianza para la diferencia entre los resultados del muestreo inicial y el muestreo final del experimento para determinar la población de *Streptococcus Mutans*.

TABLA 4

Análisis de Duncan para determinar cuál de los agentes antimicrobianos redujo la mayor cantidad de *Streptococcus Mutans* en saliva

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO 1 Curva de Stephan.

GRAFICO 2 Reducción promedio de *Streptococcus Mutans* según análisis de Duncan.

RESUMEN

La presente investigación fue realizada con el objetivo de comparar el efecto que producen los antimicrobianos Clorhexidina, Xilitol y Triclosán, en la reducción de la presencia de *Streptococcus Mutans* (*St. Mutans*) en saliva.

Para realizar la investigación se seleccionaron veinte estudiantes de primer año de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador (FOUES), se utilizó un sistema estadístico de bloques al azar con cinco repeticiones y cuatro tratamientos, previo al estudio se realizó un diagnóstico bucal a cada estudiante participante, para determinar la cantidad de lesiones cariosas y estado periodontal que presentaban. El día 28 de febrero se tomó una muestra inicial de saliva para establecer el nivel de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de *St. Mutans* en las unidades de análisis, utilizando el kit RCT Bacteria (Ivoclar-Vivadent) medio de cultivo específico para *St. Mutans*. Este mismo procedimiento se realizó el día 4 de abril, cinco semanas después de haber utilizado el tratamiento que se les había asignado a las unidades de análisis, y así determinar cuál antimicrobiano causó reducción en la cantidad de *St. Mutans* en saliva.

El análisis de varianza aplicado a los resultados de la evaluación final del experimento, donde se determinó la cantidad de bacterias en saliva, muestra que los antimicrobianos Clorhexidina, Xilitol y Triclosán designados a las unidades experimentales redujeron las poblaciones de *St. Mutans*, pero que esa disminución no mostró una diferencia significativa estadísticamente entre los tratamientos, es decir el valor de la Frecuencia Calculada (2.53712577) fue menor que el valor de Frecuencia tabulada (3.49029482), esto significa que la reducción de *St. Mutans*, sucedió en los tres tratamientos. Al realizar el análisis de Duncan se determinó que aunque no significativa según el análisis de varianza la mayor reducción fue en las unidades de análisis con el tratamiento Triclosán 100,000 UFC de *St. Mutans*, seguido por Clorhexidina 56,000 UFC de *St. Mutans* y por último Xilitol con 20,000UFC de *St. Mutans*

Se recomienda que se utilicen preferencialmente pastas dentales que dentro de sus formulaciones contengan alguno de estos antimicrobianos y principalmente la que redujo la mayor cantidad de *St. Mutans* en saliva y así lograr la reducción del riesgo cariogénico y surgimiento de la enfermedad caries dental.

1. INTRODUCCIÓN

Enfermedades bucales como la caries y periodontopatías, son importantes problemas de salud pública en todo el mundo, ya que poseen una alta incidencia y prevalencia en poblaciones con poco acceso a la educación, tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados; y una mala salud bucal produce efectos desfavorables en la calidad de vida en general.

La mayoría de enfermedades bucodentales pueden ser controladas con actividades preventivas por lo que la odontología debe hacer énfasis y resaltar la importancia de la salud integral del individuo, desde las etapas más tempranas.

El *St. Mutans* representa un importante objeto de investigación ya que ha sido demostrado que está directamente involucrado en la etiología de la caries dental.

La presente investigación comparó tres pastas dentales que contienen Clorhexidina, Xilitol y Triclosán (en su respectiva concentración 0.12%,0.3%,1%) en la que se determinó cuál disminuyó en mayor cantidad al *St. Mutans* en saliva.

Las pastas dentales son productos de higiene bucal que sirven para la prevención de enfermedades bucales. Presentan una serie de ingredientes y hoy en día entre sus componentes más importantes está el agente antimicrobiano. Los más utilizados son Clorhexidina, Triclosán y Xilitol.

Se realizó un estudio experimental en una población cautiva compuesta por veinte estudiantes de primer año de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador (FOUES). Se formaron cinco bloques de cuatro estudiantes a los que se les realizó un examen clínico y una prueba inicial de saliva con el kit "RCT bacteria" (Ivoclar -Vivadent), específico para *St. Mutans* y así estandarizar muestra, posteriormente cada obtuvo su respectivo tratamiento. Luego de cinco semanas se recolectó una segunda muestra de saliva de todos los miembros participantes en la investigación con el mismo método, la cual fue analizada en los laboratorios de microbiología de la Facultad de Agronomía de la Universidad

de El Salvador (FAUES). Una vez obtenidos los resultados de la muestra final se realizó el análisis de comparación con la muestra inicial y así se determinó si existía reducción de las UFC del *St. Mutans* después del tratamiento aplicado a las unidades de análisis.

La investigación llevó a concluir cuál de los tres agentes antimicrobianos presentes en tres pastas dentales produjo la mayor disminución en la cantidad de *St. Mutans* en saliva; y de esta manera se determinó el orden de eficacia. Lo cual es de importancia para guiar al estudiante de odontología como al profesional en salud bucal a ofrecer una mejor terapéutica que permita contribuir a la prevención desde el inicio y desarrollo de la enfermedad caries dental.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general:

Comparar el efecto de tres pastas dentales con diferentes antimicrobianos (Clorhexidina, Xilitol y Triclosán) en la reducción de *St. Mutans* en saliva.

2.2 Objetivos específicos:

- 2.2.1 Determinar la cantidad de *St. Mutans* presente en saliva previo al uso de las pastas dentales del estudio.
- 2.2.2 Determinar la cantidad de *St. Mutans* que se reducen en saliva después de usar por cuatro semanas Cariax kin, Colgate Total 12 Professional Clean, Amway Glister y un placebo.
- 2.2.3 Identificar cuál de los tres antimicrobianos es más efectivo en la reducción de *St. Mutans* en saliva

3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

Hipótesis general:

Los antimicrobianos utilizados en productos comerciales reducen las poblaciones de *St. Mutans* en saliva.

Hipótesis H0:

No existe diferencia significativa entre Clorhexidina, Xilitol y Triclosán en la reducción del *St. Mutans* en saliva.

Hipótesis H1:

Existe diferencia significativa entre Clorhexidina, Xilitol y Triclosán en la reducción del *St. Mutans* en saliva.

4. MARCO TEORICO

El origen de la Microbiología Oral coincide con el descubrimiento de las bacterias. Leeuwenhoek observó en su saliva y en el material depositado en los dientes, que denominó materia alba. El químico norteamericano, convertido en dentista, Miller, autor del libro "The microorganism of the human mouth", que él expone la teoría quimioparasitaria, en virtud de la cual los microorganismos acidógenos, actuando sobre los carbohidratos de la dieta acumulados en boca, produciendo ácidos que desmineralizan el esmalte y la dentina".¹ A ellos se sumó la identificación de "las bacterias sindicadas como las principales: el *Lactobacillus* por Kligler en 1915 y los *St. Mutans* por Clark en 1924. Sobre esta base se estableció que la noción básica de esta enfermedad es semejante a la de otras patologías infecciosas y, por ende, se encuentra en el concepto del balance existente entre la respuesta inmune por un lado, y la patogénesis microbiana por el otro.

La cavidad bucal contiene una de las más variadas y concentradas poblaciones microbianas del organismo, se estima que en ella habitan más de mil especies, cada una de ellas representada por una gran variedad de cepas. Entre las bacterias presentes en la boca se encuentran tres especies principalmente relacionadas con la enfermedad caries dental como tal: estreptococos, con las subespecies *St. Mutans*, *St. Sobrinus* y *St. Sanguinis*; *Lactobacillus* y los *Actinomices*".²

"Los estreptococos son cocos gram--positivos agrupados en pares o cadenas no esporulados e inmóviles, presentan un metabolismo fermentativo, son anaerobios facultativos y constituyen el grupo más numeroso en la cavidad bucal; en los cultivos representan del 20% al 30% del total de las bacterias."² Dentro de los estreptococos se encuentra el género de *St. Mutans* que presentan las siguientes características: "diámetro de 0.5 a 0.75 milimicras, son acidófilos porque viven en un medio con pH bajo, acidogénicos por metabolizar los azúcares a ácidos y acidúricos por sintetizar ácidos a pesar de encontrarse en un medio de tales

condiciones, también producen polisacáridos extracelulares a partir de la sacarosa por la acción de dos enzimas: la glucosiltransferasa (GTF) y la fructosiltransferasa (FTF).

El *St. Mutans* es considerado el principal agente etiológico de la caries dental. En 1924, Clarke aisló ciertos organismos a partir de lesiones cariosas que denominó *St. Mutans* debido a que con la coloración de gram, ellos se observaban de forma más ovalada que redondeada, que es la forma típica de los estreptococos, por lo que él consideró que estas bacterias eran mutantes de este género. La clasificación de los *St. Mutans* según Lancefield en 1933 ha permitido la identificación de cuatro especies en humanos: *St. Mutans*, *St. Sobrinus*, *St. Rattus*, *St. Cricetus* y dos especies en animales: *St. Ferus*, *St. Macacae* de los cuales el *St. Mutans* ha sido sub-clasificado en ocho serotipos diferentes designados de la “a” hasta la “h”: el *St. Mutans* es asimilado con los serotipos c, e y f, el *St. Cricetus* (serotipo a), *St. Rattus* (serotipo b), *St. Sobrinus* (serotipos d y g), *St. Ferus* (serotipo c), *St. Macacae* (serotipo h) y *St. Downei* (serotipo h). El *St. Mutans* no es encontrado en la cavidad bucal antes de la erupción dentaria, debido que el microorganismo requiere la presencia de tejido duro no descamativo para su colonización”.³

La principal fuente de adquisición y transmisión de esta bacteria en los infantes, es a partir de la saliva de sus madres. Estas evidencias provienen de estudios que han demostrado “un idéntico patrón de ADN cromosomal en las bacterias de los niños y las de sus madres, también se ha demostrado que el periodo exacto de colonización de esta bacteria es a los veinte y seis meses de edad en lo que ha sido denominado Ventana de la infectividad”.³ “La carga bacteriana de la madre juega en este caso un papel decisivo. Si tiene un número de *St. Mutans* bajo, también su hijo lo tendrá bajo, mientras que los infantes de madres con un gran número de *St. Mutans* desarrollan por regla general altos números de gérmenes. Especialmente durante la aparición de los primeros dientes, la transmisión de bacterias se muestra como algo dañino, dado que los *St. Mutans* se asientan

especialmente bien en el esmalte aún poroso. A ello hay que añadir que en este estadio la higiene bucal es difícil. En todo caso, parece existir una correlación entre el momento de la colonización de los *St. Mutans* en la cavidad bucal y la magnitud de la posterior prevalencia de caries.”⁴

“En la cavidad oral los *St. Mutans* pueden encontrarse a nivel de superficies lisas, fosas-fisuras y superficies interproximales de esmalte dental. Experimentos realizados in vitro han demostrado que los *St. Mutans*, *Actinomyces naeslundii* y *Capnocytophaga gingivalis* tienen el potencial de invadir los túbulos dentinarios.”³



Fig.1 Micrografía de coloración escáner del *St. Mutans*

RIESGO CARIOGENICO

El riesgo de caries se define como: el potencial para la aparición de nuevas lesiones cariosas o el desarrollo de las ya existentes, aspecto vinculado al conjunto de factores etiológicos, a la vez, se puede intuir del modo más simple guiándose exclusivamente del aspecto clínico del paciente.”⁵

En la actualidad el riesgo cariogénico puede expresarse en forma más imprecisa y arbitraria catalogando al paciente según se le adjudique un determinado nivel de riesgo: alto, moderado o bajo. Según el modo de categorización, “alto representa la virtual seguridad de originar o acrecentar la enfermedad, lo cual en la escala porcentual citada corresponde a un porcentaje de posibilidades por encima del

70%; moderado equivale a un rango probable de más de 30% y menos del 70% y por consecuencia bajo indica una mínima o incluso nula posibilidad equivalente a un porcentaje inferior al 30%.”⁵

La tipificación de los niveles de riesgo cariogénico se apoya en la relación que guarda la enfermedad con sus factores etiológicos. Así; “el nivel será alto, moderado o bajo, en la medida de la magnitud que alcance cada uno de los factores que muestran una relación directa con la caries; tales como: cuantía del biofilm dental, presencia de bacterias cariogénicas, presencia de caries clínica o radiográfica, presencia de restauraciones, dieta cariogénica (particularmente la pegajosa), y frecuencia de ingesta. Contrariamente el nivel aumentará según disminuyan los valores en cada factor situado dentro del grupo que observa una relación inversa: flujo salival, capacidad buffer y presencia de fluoruros.”⁵

“De acuerdo a la clasificación de riesgo cariogénico, propuesta por Linoscreen en el 2003, la cual está basada en el recuento de *St. Mutans* en saliva, han sido establecidos parámetros para determinar su nivel:

Bajo	10,000 – 50,000	UFC/ml
Medio	100,000 – 250,000	UFC/ml
Alto	500,000 – 1,000,000	UFC/ml”⁶

SALIVA.

“La saliva, además de desempeñar sus funciones primordiales en la primer etapa de la digestión (lubricando el bolo alimenticio y aprovisionando enzimas digestivas) y en la humectancia de la cavidad bucal (protegiendo los tejidos y estructuras orales), actúa decisivamente en todas las fases del proceso de la caries dental. Su intervención comprende: limpieza de los dientes por acción mecánica, captación de iones metálicos por parte de los tejidos dentales en el proceso de desmineralización-rem mineralización, la inhibición de la microflora cariogénica

(mediante las aglutininas, lisozimas, inmonoglobulinas y el bicarbonato), la neutralización de la producción de ácidos y la remoción de carbohidratos insolubles”.²

Según los factores influyentes para determinar los niveles de riesgo cariogénico, la saliva juega un papel muy importante ya que “es una secreción compleja, que interviene directamente en el nivel de *St. Mutans* en la cavidad oral a través de los ciclos que en ella se presentan, por lo cual es importante estudiarla ya que es uno de los reservorios de este microorganismo. Está compuesta en un 99% por agua, el uno por ciento restante consiste de moléculas orgánicas grandes (proteínas, glicoproteínas y lípidos), de moléculas orgánicas pequeñas (glucosa, úrea) y de electrolitos (sodio, potasio, calcio, cloro, bicarbonato y fosfatos),”³ en conjunto todos estos elementos conforman la saliva. Además, tiene propiedades antibacterianas, antifúngicas y antivirales. Adicionalmente, los componentes de la saliva facilitan la masticación, la deglución, la fonación así como las funciones sensoriales de la cavidad bucal.”³

NIVELES DE PRODUCCION DE SALIVA.

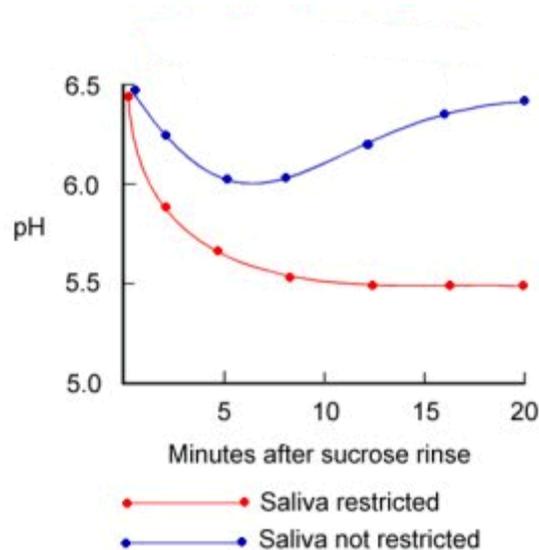
“La mayor parte de la saliva es producida por las glándulas salivales mayores (93%); el resto (7%) es producida por las glándulas salivales menores. Durante el periodo de sueño producimos poca saliva. Mientras estamos despiertos existen dos etapas de producción de saliva denominadas: no estimulada (en descanso) y estimulada (principalmente inducida por la masticación). La saliva no estimulada es producida por las glándulas submandibulares, sublinguales y mínimamente por las parótidas. La saliva estimulada es producida en partes iguales por las tres glándulas antes mencionadas.

NIVELES DE FLUJO SALIVAL.

La saliva es secretada en respuesta a estímulos de neurotransmisores. Durante la mayor parte del día la señal a los neurotransmisores es baja y ocurre una secreción salival basal o un flujo salival “no estimulado”. Durante el consumo de alimentos, debido a los estímulos de la gustación y de la masticación, hay un aumento marcado en la actividad neurotransmisora y la secreción salival aumenta, lo que se conoce como flujo salival “estimulado”.

En individuos sanos, el promedio en los niveles de flujo salival no estimulado es de 0.3 a 0.4 ml/min, mientras que el promedio de los niveles de flujo salival estimulado con el método de la cera parafina es de 1 a 2 ml/min.”³

“En la saliva no estimulada la concentración de fosfato es igual a la concentración del bicarbonato, y ambos sistemas contribuyen en la misma medida con la capacidad amortiguadora de la saliva o sistema buffer. Bajo condiciones de estimulación, el ácido carbónico/bicarbonato cumple aproximadamente con el 90% de la actividad amortiguadora. La concentración del ion bicarbonato depende del flujo salival, de igual manera el pH desempeña un rol fundamental en el metabolismo bacteriano, tal como lo propuso Estephan en 1940, quien después de aplicar carbohidratos al biofilm dental observo que el pH de éste descendía a niveles muy por debajo del punto de descalcificación del esmalte. También noto que luego se cierto lapso, el pH regresa a sus niveles originales. A este fenómeno se le conoce como la curva de Estephan.”⁵



Graf. 1 La curva de Stephan revela un rápido descenso de pH de la placa, seguido de un aumento más lento hasta que el pH de reposo se alcanza.

ANÁLISIS DIETÉTICO

“El análisis de los hábitos dietéticos representa uno de los instrumentos de evaluación de los factores etiológicos de la caries dental, se reconoce que entre los factores externos que pueden modificar la prevalencia, el ataque y la progresión de la lesión está la ingesta de carbohidratos fermentables (monosacáridos, disacáridos y polisacáridos)”² o llamados endulzantes con valor calórico y sin valor calórico.

“Con valor calórico: Son de origen natural. Sustitutos de azúcar no cariogénicos (denominados alcoholes de azúcar o polioles) y a los carbohidratos (cariogénicos) tales como la sacarosa, glucosa, fructosa, etc.

Sin valor calórico: Se encuentran los edulcorantes intensos que pueden ser de origen natural o sintético y tienen la particularidad de ser mucho más dulces que la sacarosa; son utilizados en muy bajas concentraciones. No son cariogénicos y debido a que carecen de valor calórico, actúan como agentes reductores de peso corporal.”³

La otra diferencia entre los dos grupos de endulzantes es que mientras “los polioles y los carbohidratos son metabolizados en nuestro organismo por vías preestablecidas, los edulcorantes intensos no lo son, resultan incluso tóxicos para el organismo.”³

Agentes endulzantes de mayor utilización:

Aspartame: “Conocido comercialmente como: Nutrasweet, es un derivado dipéptido sintético sin valor calórico. Es un edulcorante intenso siendo su grado de dulzura 100 a 200 veces mayor que el de la sacarosa.

Polioles de azúcar: Estudios durante las últimas décadas de la sustitución de la sacarosa ha dejado muy en claro la importancia del grupo de los alcoholes de azúcar (polioles) en la prevención de caries: el sorbitol y el Xilitol.

Sorbitol: Es químicamente un hexitol (al igual que la sacarosa) debido a que tiene 6 moléculas de carbono en su composición, ha sido utilizado desde hace mucho tiempo como endulzante en numerosas golosinas y hasta en pastas dentales. También se utiliza en productos para diabéticos y en medicamentos libres de azúcar. Existen ciertos tipos de *St. Mutans* y *Lactobacillus* que pueden fermentar el sorbitol. Su utilización en cantidades moderadas puede ser considerado no cariogénico. El *St Mutans* crece y se reproduce en presencia del sorbitol, por lo que se recomienda la adición de otro endulzante calórico que mejore significativamente las propiedades organolépticas de los productos con sorbitol: el Xilitol. La mezcla de estos edulcorantes aumenta el potencial de Xilitol en inhibir el crecimiento del *St. Mutans*.”³

“El aporte de la dieta a la instauración y desarrollo de la caries constituye un aspecto de gran importancia, puesto que los nutrientes indispensables para el metabolismo de los microorganismos provienen de los alimentos. Entre ellos, los carbohidratos fermentables son considerados como los principales responsables de su aparición y desarrollo. Más específicamente la sacarosa, que es el

carbohidrato fermentable con mayor potencial cariogénico y además actúa como el sustrato que permite producir polisacáridos extra celulares (fructano y glucano) y polisacáridos insolubles de la matriz (mutano). Además, la sacarosa favorece tanto la colonización de los microorganismos orales como la adhesividad de la placa, lo cual le permite fijarse mejor sobre el diente.”⁵

CARIES

“Tan antigua como el ser humano, la caries es una de las enfermedades cuyos índices la ubican entre las de más alta frecuencia; al punto de verse constituido en el más grave y constante problema para los programas de salud oral en el mundo. La caries es una enfermedad infecciosa y transmisible de los dientes, que se caracteriza por la desintegración progresiva de sus tejidos calcificados, debido a la acción de microorganismos sobre los carbohidratos fermentables provenientes de la dieta. Como resultado, se produce la desmineralización de la porción mineral y la subsecuente disgregación de la parte orgánica”.²

La aparición de caries dental no depende de manera exclusiva de los factores etiológicos primarios (dieta, huésped y microorganismos), sino que “la generación de la enfermedad requiere de la intervención adicional de otros llamados factores etiológicos moduladores, los cuales contribuyen e influyen decisivamente en el surgimiento y la evolución de las lesiones cariosas. Entre ellos se encuentran: tiempo, edad, salud general, fluoruros, grado de instrucción, nivel socioeconómico, experiencia pasada de caries, grupo epidemiológico y variables de comportamiento, es decir, que se toman en cuenta los factores que se encuentran fuera de la cavidad bucal; no obstante, no todos ellos intervienen forzosamente en la generalidad de los individuos que contraen caries, sino que su presencia varía, favorable o desfavorablemente, de modo determinante según el individuo”.²

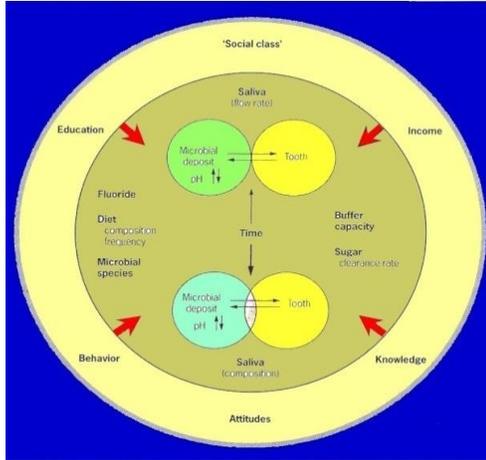


Fig.2 ilustración esquemática sobre la relación que existe entre los diferentes factores etiológicos de la caries dental, el cual muestra cómo los depósitos microbianos, los tejidos dentales y los determinantes biológicos (dentro del círculo) influyen en el desarrollo de la lesión en la superficie dental. Fuera del círculo están listados varios factores conductuales y socioeconómicos que influyen en la posibilidad de desarrollar una lesión a nivel individual o de población. Tomado de: Fejerskov O. **Changing Paradigms in Concepts on dental caries: Consequences for Oral Health Care.** Caries Res 2004; 38:182-191

“Caries, es la denominación exclusiva para la enfermedad, mientras que la lesión cariosa corresponde al detrimento que produce en los dientes.”²

“Miller, sostuvo que la evolución del proceso carioso tenía lugar en dos etapas: la primera ocasionaba la descalcificación o reblandecimiento de los tejidos dentales, por la participación de bacterias capaces de producir ácidos; y la segunda producía la disolución de las estructuras descalcificadas, por la intervención de microorganismos que degradan o digieren a sustancia orgánica.”⁵

DENTIFRICOS

“El termino dentífrico proviene de las palabras dents (diente) y fricare (frotar). Una definición contemporánea y sencilla de un dentífrico expresa que es una mezcla utilizada sobre el diente junto con un cepillo dental.”⁸

Ingredientes del dentífrico

Los dentífricos se utilizaron inicialmente con propósitos cosméticos. Tienen eficacia para retirar las manchas extrínsecas, es decir, las que se presentan en la superficie dental. Estas manchas, que en ocasiones constituyen los productos

finales del metabolismo bacteriano, tienen un color que varía de verde, amarillo o negro.”⁸

También pueden existir manchas por los alimentos, el café y el té. “Los dentífricos no retiran las manchas intrínsecas, las cuales resultan de modificaciones en la amelogénesis, como, los cambios de color, de blanco a oscuro, observados en la fluorosis o la apariencia gris azulada del esmalte subsiguiente a la administración de tetraciclina. Los dentífricos también son ineficaces para eliminar el color amarillento de los dientes que se presenta con el envejecimiento fisiológico y para modificar los tonos en el color de los dientes producidos por las diferentes tonalidades de la dentina.”⁸

La mayor parte de las pastas dentales contienen algunos o todos de los ingredientes listados en el siguiente cuadro:

“INGREDIENTES	PORCENTAJES
ABRASIVOS	20% a 40%
AGUA	20% a 40%
HUMECTANTES	20% a 40%
ESPUMANTE (JABON O DETERGENTE)	1% a 2%
FIJADOR	2%
SABORISANTE	2%
EDULCORANTE	2%
AGENTE TERAPEUTICO	5%
COLORANTE O CONSERVADOR	1%”⁸

“Como consecuencia a la gran demanda de productos de higiene dental todas las empresas productoras de dentífricos buscan crear formulas mejoradas que brinden la mejor terapéutica posible. “Existe un considerable interés en mejorar los

dentífricos con el objetivo de utilizarlos como vehículo de sustancias quimioterapéuticas para inhibir la placa, el cálculo, la caries o la hipersensibilidad radicular.”⁹

Es bien conocido que por sí sola la pasta dental no logra la remoción de la placa dentobacteriana. Es así que se vuelve indispensable combinar la pasta dental con un cepillo dental que se enfoque en la remoción mecánica de la placa dentobacteriana, mientras que las pastas dentales, con sus diversas formulaciones, ayuden a la disminución química de las bacterias a través del mecanismo de acción específico de cada componente activo.

“La American Dental Association (ADA) describió las dimensiones admisibles de los cepillos dentales: “superficie de 25.4mm a 31.8mm de longitud y de 7.9 a 9.9 mm de ancho, entre 2 y 4 hileras de cerdas y entre 5 y 12 penachos por hilera. Un cepillo dental debe limpiar con eficacia la mayor parte de las áreas de los dientes.”¹⁰ Al tomar estas recomendaciones en cuenta se está garantizando una mayor y mejor remoción de la placa dentobacteriana.

Dentífrico con Clorhexidina



Fig.3 Dentífrico Cariax de Laboratorios Kin

“La Clorhexidina es un agente anti-placa bacteriana y principal activo de productos de la marca comercial Cariax, los cuales contienen agentes que actúan sobre la placa bacteriana, eliminando los microorganismos que la forman, inhibiendo la matriz de la placa y eliminando la ya formada.”¹¹

La composición de esta marca presenta: “Fluoruro sódico 0,220 g, (Equivalente un 0,1 g de iones de flúor). Digluconato de Clorhexidina 0,12 g .sacarina sódica 0,050 g. Agua, sorbitol, glicerina, sílice hidratada, cocamidopropil betaína, goma xantana, dióxido de titanio, Aroma, fluoruro de sodio, metilparabeno, Mentol, sacarina sódica, metilo, salicilato, eugenol.”¹¹

“La Clorhexidina es un antiséptico catiónico es decir que posee carga iónica positiva, que ha sido ampliamente utilizado en los últimos 20 años, principalmente porque se comporta como agente de amplio espectro, bactericida y fungicida. Es eficaz contra bacterias gram-positivas y gram-negativas, pero resulta ineficaz contra bacterias ácido resistentes, virus y esporas bacterianas.”¹²

Reúne muchas de las características que debe cumplir un antiséptico ideal:

- ✓ “Actuación rápida, aún en presencia de exudados o tejido necrótico.
- ✓ Eficacia terapéutica prolongada.
- ✓ Tensión superficial baja para que su aplicación tópica sea fácil y eficaz.
- ✓ Debe ser estable e inodoro y no manchar los tejidos dentales.”¹³

“Químicamente la Clorhexidina es un dímero del proguanil, denominado biguanida, molécula ambifática con grupos hidrófilos e hidrófobos, poseyendo una carga positiva al pH fisiológico. Su fórmula estructural consiste en dos anillos simétricos de 4-clorofenil y dos grupos biguanidas conectados por una cadena central de hexamentileno.”¹²

La Clorhexidina es una base, pero se mantiene más estable en su forma salina, siendo la preparación comercial más habitual la “sal de Digluconato de Clorhexidina por su alta solubilidad en agua y por la capacidad de liberación al pH fisiológico del componente activo, con carga iónica positiva. Es fácilmente inactivable tanto por aniones inorgánicos (cloruros, fosfatos y nitratos), como por aniones orgánicos (jabones y detergentes). Su pH óptimo está comprendido entre 5.5 y 7. En función del pH ejerce su acción frente a diferentes bacterias. Con un pH entre 5.0 y 8.0 es activa frente a bacterias gram-positivas y gram-negativas.”¹²

Mecanismo de acción: “La clorhexinina es una sustancia antibacteriana potente, este antiséptico se une fuertemente a las membranas celulares bacterianas. En bajas concentraciones, esto origina una permeabilidad incrementada con filtración de los componentes intracelulares, incluido el potasio. En concentraciones más altas, la clorhexidina produce la precipitación del citoplasma bacteriano y muerte celular. En la boca, la clorhexidina se absorbe rápidamente a las superficies, incluidos los dientes con película. Una vez absorbida muestra una acción antibacteriana persistente que dura mas de de doce horas. Dependiendo de la dosis, la clorhexidina puede ser bacteriostática o bactericida.”¹⁴ “Rolla y Melsen sugirieron que la Clorhexidina también inhibe la formación de la placa dental por los siguientes mecanismos: por adhesión a los grupos aniónicos sobre las glicoproteínas salivales, reduciendo así, la formación de la película adquirida y la colonización de la placa dental, y por adhesión a las bacterias salivales, interfiriendo con su absorción a los tejidos dentales.”¹⁵

Presentaciones: “Es necesario un vehículo de soporte en el caso de utilización local, los medios más utilizados son: “enjuagatorios o colutorios en concentraciones de 0.1%,0.2%, 0,12%, gel al 0.2%,0.12%,1%, sprays al 0.1%, 0.2%, dentífricos 0.05%,0.2%,0.12%, y barnices al 1% los cuales son usados sobre todo para la prevención de las caries radiculares.”⁸

Efectos secundarios: Dependiendo de la concentración de la Clorhexidina se pueden presentar efectos secundarios como:“tinciones de los dientes, tinción lingual, sabor amargo, sabor metalizado, posibles descamaciones de la mucosa bucal, las tinciones se acentúan si el paciente bebe vino tinto, café, té y si es fumador.”¹⁵

“Los cambios de concentración y abrasivos que acompañan al dentífrico con Clorhexidina hacen que las coloraciones o tinciones de los dientes se produzcan con menor frecuencia. Hoy se usan concentraciones al 0.05% unido a otra

substancia antiplaca que es el Cloruro de Cetilpiridinio, que al potenciar su acción, permite reducir los efectos secundarios de la clorhexidina.”¹⁶

Interacciones: “La combinación del fluor y la clorhexidina es efectiva en la inhibición de los niveles de *St. Mutans*, no existiendo evidencia que la combinación de ambos agentes in vivo, reduzca las propiedades de alguno de ellos por separado; no obstante estudios de laboratorio indican que la combinación de clorhexidina y el monofluorofosfato es incompatible. La combinación de ambos reduce la actividad tanto de la clorhexidina como la del flúor. Esto es relevante clínicamente ya que muchas pastas poseen monofluorofosfato, por lo que se recomienda enjuagarse la boca con agua antes de usar la clorhexidina.”³

Un estudio in vivo realizado en el año 2002 a 200 pacientes por la investigadora María Nuria Vallcorba Plana, en la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid, durante un periodo de seis meses, analizó el uso de un dentífrico con Digluconato de Clorhexidina y Lactato de Cinc. Este logró reducciones en los niveles de placa dentobacteriana estadísticamente superiores al realizar el análisis de la covarianza y compararlo con el grupo control”¹³

En un estudio experimental in vitro realizado en México en el año 2005 por Hellen de Herrera, “veintiocho cepillos dentales nuevos fueron distribuidos al azar en 4 grupos, y fueron inoculados con *St Mutans*, .Posteriormente se atomizó al grupo control con agua de chorro, el grupo experimental con Gluconato de Clorhexidina al 0.12% y el control positivo con nada para observar presencia del microorganismo. El control negativo fue utilizado para verificar que el microorganismo no estaba presente en el cepillo al retirarlo del envoltorio. A 28 pepes y biberones se les sometió al mismo procedimiento. Según los análisis realizados el Gluconato de Clorhexidina al 0.12% en forma de spray disminuyo la concentración de *St. Mutans* un 99.99% en pepes, un 99.58% en cepillos dentales y un 96.72% en biberones.”¹⁷

El Departamento de Medicina y Cirugía Bucofacial de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid en el año 2008 realizó un estudio in vivo a 208 pacientes de entre 18 y 65 años de edad, donde utilizaron pasta dental con Clorhexidina al 0,12% dos veces al día. Los resultados manifestaron evidente acción antiplaca y antigingivitis. Sin embargo, su uso produjo efectos indeseables, tales como tinción dental, aumento de la formación de cálculo supragingival y cambios en la sensación gustativa.”¹⁵

Dentífrico con Triclosán



Fig.4 Dentífrico Colgate Total 12

“Colgate total 12 que contienen una fórmula exclusiva que combate la mayoría de los problemas actuales más comunes de la salud bucal, entre ellos, caries, placa, acumulación de sarro, gingivitis y mal aliento, poseen el exclusivo sistema de Triclosán/Copolímero donde uno de sus ingredientes activos es el Triclosán 0.3%, que se usa para prevenir la placa y la gingivitis. El Copolímero al 2% de la fórmula permite que el Triclosán continúe trabajando en la boca por 12 horas. Las cremas dentales Colgate Total® también contienen 1100 ppm. F- de 0.243% de fluoruro de sodio para protección contra las caries.”¹⁸

“El producto Colgate Total ha sido objeto de extensas pruebas de seguridad y eficacia clínica, por lo que la FDA lo aprobó en julio de 1997 como el primer dentífrico que ayuda a prevenir la gingivitis, la placa y la caries. También ha recibido el sello de aceptación de la ADA por sus beneficios como disminuir la gingivitis, la placa, la caries y el sarro.”⁸

Tiene una acción antiinflamatoria, es un antibacteriano de sustantividad elevada y no presenta los efectos secundarios de la Clorhexidina. Es un agente que puede ser de uso diario continuado ya que tampoco se han descrito resistencias.”¹⁸

El Triclosán (5-cloro-2,2,4-diclorofenoxifenol) es un potente agente antibacteriano y fungicida, tiene una excelente actividad antibacteriana contra microorganismos gram- positivos y gram- negativos, no posee efectos colaterales adversos y es compatible con los componentes aniónicos de las pastas fluoradas. En condiciones normales se trata de un sólido incoloro con un ligero olor a fenol. Es un compuesto aromático clorado el cual tiene grupos funcionales representativos de éteres y fenoles.”¹⁹

Mecanismo de acción: “El Triclosán ejerce su mecanismo de acción sobre la membrana citoplasmática de la bacteria. En concentraciones bacteriostáticas, el Triclosán causa desorganización de la membrana citoplasmática de las bacterias y la dispersión del contenido celular; además puede prevenir la adhesión de las bacterias e inhibir la colonización y crecimiento bacteriano.

Como resultado de su actividad bacteriostática contra un amplio rango de bacterias gram-positivas y gram-negativas, se ha incrementado su uso en productos del cuidado personal como pastas dentales, enjuagues bucales para los cuales han sido desarrolladas tres estrategias para mejorar su efectividad clínica: “1) Combinarlo con citrato de zinc, conocido comercialmente como Trectol, para tomar las ventajas de las propiedades antiplaca y anticalculo. 2) Incorporar al Triclosán un copolimero (Polivinil éter ácido maleico) conocido comercialmente como Gantrez, para incrementar su tiempo de retención en la cavidad bucal. 3) Combinarlo con Pirofosfato para mejorar sus reducidas propiedades anticálcico. Estos productos también contienen un 0.24% de fluoruro de sodio en una base de sílica para proveer un efecto anticaries.”³

“Otros productos de cuidado personal que contienen Triclosán incluye cosméticos, desodorantes, crema anti-microbiana, tratamiento del acné, lociones y jabones de

tocador. Además es usado como agregado en plásticos, polímeros, textiles y dispositivos médicos de implante dándole a estos materiales “propiedades antibacteriales.”¹⁹

“No posee efectos colaterales adversos, y es compatible con los componentes anionicos de las pastas fluoradas.”⁸

Estudios realizados en Madrid ,España, en el año 2000 demostraron que hay reducciones significativas de un 88 a 96 por ciento en la forma oral de las bacterias anaerobias, cuando se utilizó Triclosán Copolímero, 6 y 12 horas después del cepillado en comparación con un grupo control (P = 0,001).¹⁸

“El objetivo de este estudio fue evaluar la actividad antibacteriana, in vitro, de diferentes dentífricos disponibles en el mercado, sobre el *St. Mutans*, el *St. Sobrinus* y *Lactobacillus*, asociados a las caries de superficies lisas y de fosas y fisuras. Se evaluaron Colgate conteniendo Triclosán, Close Up, Crest gel (niños) conteniendo fluoruro de sodio (NaF); Listerine Menta conteniendo Monofluorofosfato de Sodio (MFPNa); Viadent con NaMFP y Sanguinarina; Crest con fluoruro de estaño, Blend a Med con Triclosán; Retar-Dent, conteniendo dióxido de clorine, y vaselina sólida como control. Los resultados obtenidos, mediante el Test de Duncan demostraron que los tres microorganismos, fueron sensibles a todos los dentífricos excepto al Retar-Dent y a vaselina ($p < 0,05$). El microorganismo más sensible fue el *St. Mutans*, y el dentífrico más efectivo Colgate conteniendo Triclosán.”²⁰

“Se evaluó in vitro la capacidad inhibitoria mínima de 25 pastas de dientes que se encuentran en el mercado y los microorganismos implicados en el proceso de descomposición, para analizar la participación de varias de estas sustancias en el proceso de inhibición microbiana del diente. Los resultados mostraron que: 1) la eficacia de las cremas dentales con mejora de la actividad inhibitoria de los microorganismos, Colgate Total dentífrico con Triclosán se presenta siempre con potencial para la inhibición de microorganismos cariogénicos, 2) asociación de

los Gantrez Triclosán, el citrato de zinc, y el pirofosfato in vitro no presentan una correlación directa que potencia el efecto de estas sustancias antimicrobianas, 3) el tipo de fluoruro no influye en la capacidad de dentífricos antimicrobianos”²¹

“L. Jannesonn. en el 2002 publicó un estudio, el cual fue realizado en un periodo de 6 meses, donde 155 individuos presentaban niveles de $> 10^5$ de *St. Mutans/ml* en saliva. El estudio se dividió en grupos. Cada grupo usó uno de los tipos siguientes de dentífrico: (1) Colgate total con la adición del 10 % Xilitol (Total-Xilitol), (2) Colgate Total (y 3) Colgate Total sin Triclosán y sin Xilitol. ANOVA reveló diferencias significativas dando mayor disminución del 72% en la combinación Colgate Total y Xilitol”²²

Otros estudios publicados en 2004 en el “*Journal of European Periodontology*” han comprobado ya la efectividad del Triclosán y la Clorhexidina ya que “el uso de alcoholes de azúcar, povidona yodada, delmopinol, Triclosán y Clorhexidina puede modular el proceso de la caries y retardar la progresión de la periodontitis,”²³ pero no quedan definidos exactamente los niveles de efectividad que tiene cada pasta al compararlas entre ellas.

Walker en su estudio publicado en el “*Journal of European Periodontology*”, en el año 2004, evaluó “la eficacia y seguridad de un dentífrico que contenía Triclosán. En este estudio aleatorizado, doble ciego, 144 pacientes utilizaron una solución que contenía Triclosán, frente a otra que no contenía el antiséptico durante un periodo de 6 meses, y analizaron posteriormente la composición de microflora de la placa dental supragingival. Los pacientes del grupo Triclosán presentaban una reducción del 66% estadísticamente significativa de la flora cultivable a 3 y 6 meses, y no se reportó la aparición de ningún patógeno oportunista con una susceptibilidad reducida a triclosán.”²⁴

Sullivan en 2004 publicó en el “*Clinical Microbiology & Infection*” un estudio acerca del impacto de Triclosán en la flora oral. 9 voluntarios utilizaron dentífrico que contenía Triclosán durante 14 días, tras los cuales se recogieron muestras de

saliva. Se estudió la MIC de Triclosán y la aparición de resistencias antibióticas de los gérmenes aislados en dicho periodo. No se apreciaron resistencias al antiséptico ni a los antibióticos testados. Otros estudios similares realizados durante más de 6 meses han arrojado los mismos resultados.”²⁵

Liza Barreto, en el año 2005 en Madrid España, realizó un estudio a la saliva de diez pacientes, donde “analizó el potencial antimicrobiano in vitro de siete dentífricos conteniendo fitoterápicos sobre bacterias orales recuperadas de la saliva y cepas patrón de *St. Mutans*. Los resultados obtenidos fueron analizados mediante ANOVA y llevando en consideración el control positivo (Triclosán) se constató que solamente las soluciones puras de los dentífricos presentaron capacidad antimicrobiana contra cepas patrón, equivalente a la del dentífrico con Triclosán lo que demuestra la confiable efectividad del Triclosán como antimicrobiano ,por lo que es utilizado como referencia para la realización de estudios enfocados al descubrimiento de nuevos agentes antimicrobianos.”²⁶

“Por otra parte, ha resultado muy eficaz la unión del Triclosán con copolímeros de metoxietileno y ácido maleico o con compuestos de cinc (sulfato o citrato de cinc).

Está muy indicado en pacientes con enfermedad periodontal, debido a su acción antiplaca que es 20% menor que la de la clorhexidina.”²⁷

Dentífrico con Xilitol



Fig.5 Dentífrico Glistier de la marca Amway

“El Xilitol fue descrito por primera vez en la literatura en la década de 1890 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. Clasificado químicamente como un alcohol de azúcar, efectivo en la prevención de la caries dental.”³

“La marca Glister, que pertenece a la Compañía Multinacional Amway, contiene como uno de los principales activos el Xilitol, el cual impide el desarrollo de bacterias causantes de la caries dental debido a que el *St. Mutans* no puede recurrir al Xilitol para crecer como lo hace de forma regular con el azúcar. Con la aplicación o uso de Xilitol, a través de dentífricos se pretende reducir la presencia de *St. Mutans* en la saliva. Los ingredientes presentes en esta pasta comprenden flúor 1100 ppm., silicato de sodio y sylodent”²⁸

Mecanismo de acción: “El Xilitol posee importante acción bacteriostática sobre las bacterias gram- positivas, es transportado por el sistema fructosa 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 acumulo intracelular de este compuesto, una vez acumulado dentro de la célula el Xilitol-5-fosfato se torna toxico, causando inhibición de las enzimas glicolíticas y del crecimiento de las bacterias, cuyo tiempo de sobrevivencia queda reducido.”²⁹

“En el cuerpo humano el Xilitol por vía oral es metabolizado por vías fisiológicas preestablecidas. Su absorción es relativamente lenta y pasiva en el intestino delgado, después del consumo de grandes cantidades puede llegar al intestino grueso y producir efectos secundarios como diarrea, flatulencias y dolor gastrointestinal. Luego de su absorción es metabolizado predominantemente en el hígado.”³

Mecanismos del Xilitol en la prevención de caries.

“Dosis diarias relativamente pequeñas de Xilitol (4 a 10 gr.) pueden proveer suficiente protección anticaries. Su acción puede ser explicada por tres mecanismos:

- Efectos salivales
- Efectos microbiológicos
- Efectos bioinorganicos

Efectos salivales: 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.

Está descrito que bajo la utilización del Xilitol, las amilasas y peroxidases salivales se encuentran aumentadas. Estas enzimas contribuyen al sistema de defensa de la cavidad bucal, aunque no se sabe con certeza la función exacta de cada una de ellas.

Efectos microbiológicos: Los microorganismos cariogénicos metabolizan el Xilitol; estudios demuestran que el Xilitol puede inhibir el crecimiento de colonias de *St. 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.

Efectos bioinorganicos: Todos los alcoholes de azúcar forman complejos débiles o quelentes con los iones de calcio. Estos complejos son tan inestables que los polioles no puede llamarse agentes desmineralizadores bajo las condiciones normales de la cavidad bucal. Sin embargo puede jugar un papel importante en la utilización promedio del calcio en las lesiones cariosas o zonas de desmineralización así como en la interface esmalte-placa dental.

El xilitol y el sorbitol mantienen los iones de calcio en solución, inhibiendo su precipitación. Eventualmente, este calcio se hace disponible para la formación de fosfato de calcio, el Xilitol y el sorbitol pueden actuar como la staterina y otros péptidos de la saliva: inhibiendo la precipitación del fosfato de calcio.

Estudios clínicos reflejan que “el *St. Mutans* es transmitido de los padres a los bebés recién nacidos, comenzando así el crecimiento de esta bacteria que causa caries en los niños. El uso periódico de Xilitol por las madres ha demostrado reducir significativamente la transmisión de esta bacteria, resultando en menos caries para los niños.”³

Se demostró que “un dentífrico con Xilitol, que es un alcohol de azúcar del tipo pentitol, ayudo a reducir los niveles de *St. Mutans* en saliva a jóvenes en edades de 18 a 20 años.”³

Utilizar dentífricos con Xilitol, se considera una forma eficaz de prevenir la caries dental. Por la frecuencia y duración de la exposición al Xilitol es importante la forma correcta de la técnica de cepillado y la forma en la cual esta se pueda prolongar para ayudar al flujo salival como protección extra para los dientes.

“Surdacka A, Stopa J , del Departamento de Odontología Conservadora y Periodontología, K. Marcinkowski de la Universidad de Ciencias Médicas, Poznan, Polonia, en el año 2005 realizaron un estudio en el cual participaron 34 estudiantes, divididos en 2 grupos: A y B con 17 estudiantes cada grupo, realizado en un periodo de 4 meses. Utilizaron un dentífrico de fluoruro con Xilitol (grupo A) y un dentífrico de fluoruro sin Xilitol (grupo B). Los resultados de las pruebas en ambos dentífricos identificaron una mejor condición higiénica pero, el dentífrico de fluoruro con Xilitol tuvo una influencia positiva sobre la disminución del *St. Mutans* en un 30%.”³⁰

John C. Gunsolley, profesor en el Departamento de Periodontología de la *Universidad Commonwealth Wood Building, de Virginia, EE.UU*, en su

investigación publicada por *American Dental Association* en el año 2006, realizó una revisión bibliográfica en la cual se concluyó que “diecisiete estudios sostenían los efectos antiplaca y antigingivitis al utilizar el Triclosán al 0.3% .También mostro que los dentífricos con fluoruros de estaño presentan un efecto antiplaca estadísticamente significativo aunque marginal en cuanto a su significación clínica. Veintiún estudios apoyaban la eficacia de enjuagues con aceites esenciales y diecisiete estudios avalaban un potente efecto antiplaca y antigingivitis del enjuague con 0.12% de clorhexidina.”³¹

Catherine Ayes en 2007 recopiló estudios del *Journal of Dental Education* que incluyeron publicaciones desde el año de 1966 hasta 2001. Un total de catorce estudios clínicos fueron revisados. Estos evaluaron “el efecto de Sorbitol o Xilitol o la combinación de los dos sustitutos del azúcar sobre la incidencia de la caries dental. Estos estudios demostraron una disminución constante de la caries dental, de entre 30 y 60 por ciento. Estas reducciones de la tasa de caries se observaron en los sujetos con Xilitol o Sorbitol como el sustituto de azúcar en la goma de mascar o pasta de dientes. La mayor reducción de caries se observaron en los sujetos con Xilitol. Estos hallazgos sugieren que la sustitución de sacarosa por el sorbitol y el Xilitol puede disminuir significativamente la incidencia de la caries dental.”³

5. MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales.

CANTIDAD	MATERIAL	COSTO
Material necesario en el área clínica y laboratorio.		
2 cajas	Guantes	\$12.00
10 unidades	Mascarillas	\$2.00
12 unidades	Gorros	\$1.20
50 unidades	Campos	\$9.00
1 unidades	Lysol	\$4.65
2 rollos	papel toalla	\$2.08
1 rollo	papel adhesivo	\$4.35
40 unidades	espejos desechables	\$25.35
3 unidades	marcador indeleble	\$3.45
3 litros	hipoclorito de sodio	\$3.75
1 caja	sobre guantes	\$5.48
10 unidades	bolsas para desechos comunes	\$1.50
10 unidades	bolsas para desechos bioinfecciosos	\$1.50
20 unidades	frascos desechables para saliva	\$15.00
1 unidad	hielera desechable	\$3.45
2 bolsas	Hielo	\$1.50
1 caja	porta objeto	\$5.63
1caja	cubre objeto	\$3.75
1 unidad	Tirro	\$0.85
1 caja	Fósforos	\$0.20
1 bolsa	hisopos largos	\$3.40
1litro	suero fisiológico	\$4.25
Material que se entregará a los estudiantes		
20 unidades	cepillos dentales	\$72.40
20 unidades	pastas dentales 5 de cada marca	\$125.00
Papelería		
	Fotocopias	\$60.00
2 resmas	papel bond	\$20.00
1 unidad	cartucho de tinta para impresora	\$36.95

Se compraron siete kit del cultivo CRT bacteria ivoclar vivadent que contenían seis unidades cada uno con un costo total de \$455.00

El total de gastos es de: \$883.69

El test de riesgo de caries CRT® *bacteria* representa un avance para la consulta, permitiendo la determinación simultánea del número de *St. 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 *St. mutans*; el medio de cultivo claro, el agar de Rogosa, sirve para la evaluación de los *Lactobacillus*. Los agares llevan unas láminas que los protegen de la contaminación y evitan que se deshidraten. La profunda fosa de los soportes impide que los medios de cultivo se escurran.



Fig. 6 CRT® bacteria; el agar azul, para la determinación de los *St. Mutans* y el agar claro, para los *Lactobacillus*.

Tipo de investigación o estudio

El método científico o experimental que se utilizó en esta investigación está sustentado por dos pilares fundamentales. El primero de ellos es la reproducibilidad, es decir, la capacidad de repetir este experimento, en cualquier lugar y por cualquier persona. Este pilar se basa, esencialmente, en la comunicación y publicidad de los resultados que se obtendrán. El segundo pilar es la falsabilidad, es decir, que toda proposición científica tiene que ser susceptible de ser falsada. Esto implica que se pueden diseñar experimentos que en el caso de dar resultados distintos a los predichos negarían la hipótesis puesta a prueba.

Tiempo y lugar

Dicho estudio se realizó durante el mes de marzo y abril de 2011 en las instalaciones del área clínica de la FOUES.

Variables en estudio

- A) Variable Independiente: diferentes antimicrobianos.
 B) Variable Dependiente: poblaciones de bacterias formadas.

Variables	Indicadores
Variable independiente:	
Diferentes Antimicrobianos	
Clorhexidina.	0.12%
Triclosán	0.3%
Xilitol	1%
Grupo control	ninguno
Variable Dependiente:	
Poblaciones de bacterias formadoras	Bajo 10,000 – 50,000 UFC/ml
	Medio 100,000 – 250,000 UFC/ml
	Alto 500,000 - 1.000,000 UFC/ml

Diseño experimental de bloques al azar

Para distribuir los tratamientos en cada repetición, se seleccionaron estudiantes de primer año de la FOUES quienes presentaban edades entre los 18 y 23 años a los cuales se les distribuyo de la siguiente manera: 5 estudiantes con tratamiento 1, 5 estudiantes con tratamiento 2, 5 estudiantes con tratamiento 3 y 5 estudiantes con

placebo. La asignación del tratamiento a cada estudiante se hizo de forma aleatoria (al azar)

Esquema de bloques al azar:

BLOQUE O REPETICIÓN 1

Pasta 1	Pasta 2	Pasta 3	Testigo
---------	---------	---------	---------

BLOQUE O REPETICIÓN 2

Pasta 1	Testigo	Pasta 2	Pasta 3
---------	---------	---------	---------

BLOQUE O REPETICIÓN 3

Testigo	Pasta 1	Pasta 3	Pasta 2
---------	---------	---------	---------

BLOQUE O REPETICIÓN 4

Pasta 2	Pasta 1	Testigo	Pasta 3
---------	---------	---------	---------

BLOQUE O REPETICIÓN 5

Pasta 3	Testigo	Pasta 2	Pasta 1
---------	---------	---------	---------

Población

La población que participo en la investigación estuvo constituida por 20 estudiantes de primer año de la FOUES, fueron seleccionados posterior a la verificación del cumplimiento de los criterios de inclusión y ausencia de los criterios de exclusión, estos estudiantes, se conformaron en cinco bloques de cuatro estudiantes cada uno, cada bloque presentaba los tres tratamientos y el placebo. Se tomaron como criterios de inclusión edad uniforme en cada repetición

y población de *St. Mutans*. También se tomaron en cuenta como criterios de exclusión la presencia de enfermedad periodontal de moderada a severa, tratamiento de ortodoncia y presencia de prótesis parcial fija o prótesis parcial removible.

Recolección y análisis de los datos

Para realizar el estudio, la población se dividió en cinco repeticiones y cada repetición estuvo integrada por los cuatro tratamientos los cuales se clasificaron como pasta 1 (Colgate total 12), pasta 2 (Cariax), pasta 3 (Glyster) y pasta 4 (placebo), se le asignó un tratamiento a cada participante de la investigación, la cual utilizarían por un periodo de cinco semanas tres veces al día.

TRATAMIENTOS:

- A. Tratamiento con 0.3% Triclosán, tres veces al día durante cuatro semanas.
- B. Tratamiento con 0.12% Clorhexidina, tres veces al día durante cuatro semanas.
- C. Tratamiento con 1% Xilitol, tres veces al día durante cuatro semanas.
- D. Tratamiento testigo (sin antimicrobiano) tres veces al día, durante cuatro semanas.

Para la realización del estudio se solicitó la autorización del uso de un área clínica para la toma del muestreo inicial (VER ANEXO 1).



Fig.7

Se realizó la desinfección del área odontológica de Prevención de la FOUES asignada para el diagnóstico bucal y toma de la muestra.

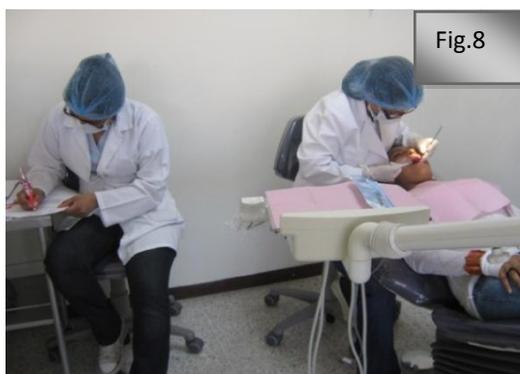


Fig.8

A las unidades experimentales se les realizó una evaluación clínica en el área preventiva de la FOUES para comprobar que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión indispensables para dicha investigación.(VER ANEXO 2).



Fig.9

Los estudiantes seleccionados fueron informados en qué consistía dicho estudio y firmaron una hoja de consentimiento informado (VER ANEXO 3).



Fig.10

Se demostró la técnica de cepillado que utilizarían. Se definió la cantidad de pasta dental que aplicarían al cepillo dental (0.25 gramos para cada cepillado dental), tres veces al día, inmediatamente después de cada comida y con un tiempo de duración del cepillado 3:00 minutos.

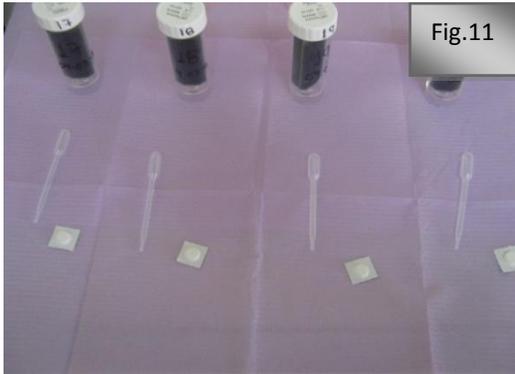


Fig.11

Se numeraron los tubos del uno al veinte según listado y ficha correspondiente a cada miembro de la investigación, y luego se procedió a la preparación de los Kit RCT bacteria (Ivoclar - Vivadent)



Fig.12

A cada estudiante se le entrego una pastilla de parafina para que la masticaran durante dos minutos y así transferir las bacterias de la superficie del diente a la saliva.

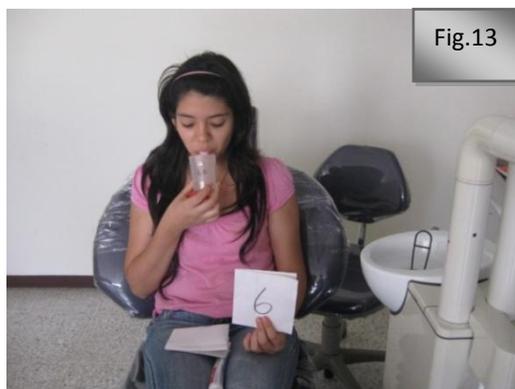


Fig.13

Se les pidió depositar la saliva dentro de un recipiente estéril, del cual posteriormente se tomaría la muestra para su análisis.



Fig.14

Se procedió a la entrega del tratamiento asignado de forma aleatoria a cada participante.



Fig.15

Se les entrego un cepillo nuevo con un diseño estandarizado. Antes de que se retiraran se les indico sobre la asistencia que debían tener al área preventiva de la FOUES a las 12:45 para el respectivo control del cepillado.



Fig.16

Se procedió a desenroscar el tubo porta-agar para humedecer con saliva el agar.

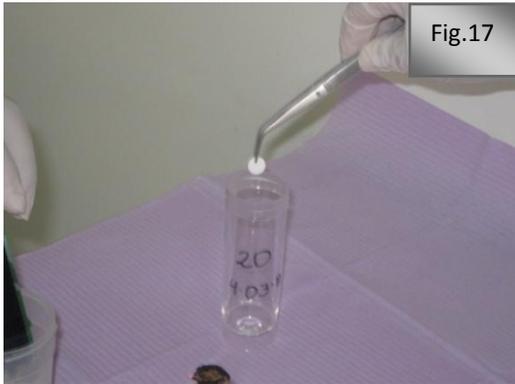


Fig.17

Se colocó una tableta de NaHCO_3 (hidrocarbonato sódico) en el fondo del recipiente de la prueba liberando CO_2 en contacto con la humedad lo cual crea una atmosfera favorable para el crecimiento de las bacterias.



Fig.18

Se retiró las láminas protectoras de ambas superficies de agar, cuidando de no tocar con los dedos las superficies de agar.



Fig.19

Humectación completa de ambas superficies con ayuda de un gotero, sin arañar las superficies, manteniendo el porta agar ligeramente inclinado

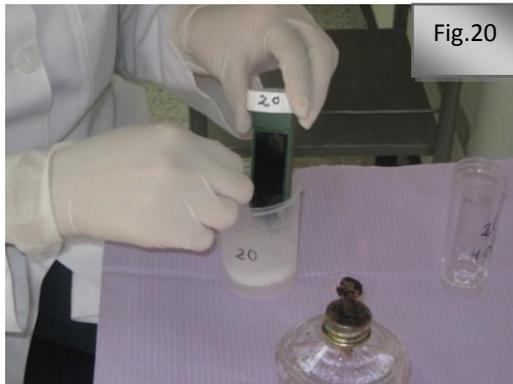


Fig.20

Se dejó gotear la saliva sobrante.



Fig.21

Se colocó el porta agar en el tubo y se cerró bien.

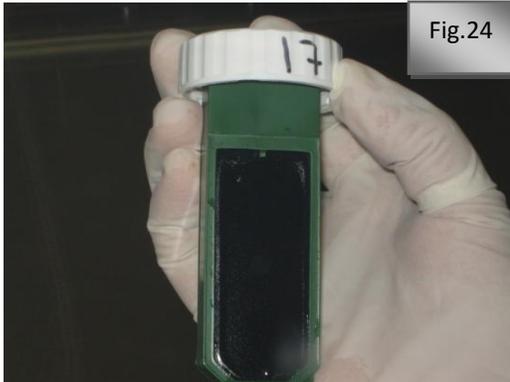


Fig.22

Se procedió a llevar las muestras al laboratorio microbiológico de la Facultad de Agronomía de la Universidad de El Salvador.



Las muestras se colocaron de forma vertical en la incubadora a 37 °C durante 48 horas.



Pasadas las 48 horas, se extrajeron de la incubadora los tubos y se comparó la densidad de las colonias de *St. Mutans* con los correspondientes gráficos que provee el Kit RCT Bacteria (Ivoclar -Vivadent). Los resultados se colocaron en las fichas recolectoras de datos. (VER ANEXO 4)



Se realizarón controles de cepillado dental.



Fig.26

Transcurrido cinco semanas de la primera toma de la muestra se realizó el segundo muestreo para lo cual se reunieron a los 20 participantes. Se procedió a la preparación de los Kit RCT bacteria (Ivoclar -.Vivadent)



Fig.27

A cada estudiante se le entrego una pastilla de parafina para que la masticaran durante dos minutos y así transferir las bacterias de la superficie del diente a la saliva.



Fig.28

Se les pidió depositar la saliva dentro de un recipiente estéril, del cual posteriormente se tomaría la muestra para su análisis

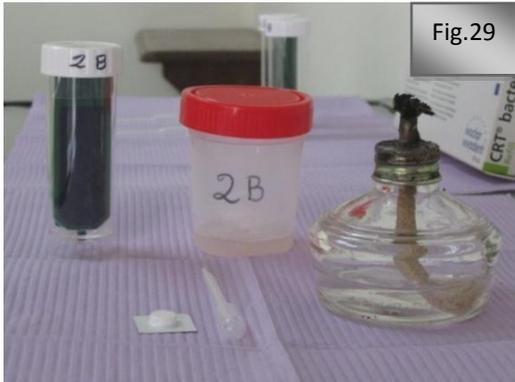


Fig.29

Con un marcador indeleble se anotó el número y un literal “B” (para diferenciarlas del muestreo inicial) correspondiente con el de la ficha odontológica en la tapa rosca de cada tubo de cultivo.



Fig.30

Se procedió a la extracción del porta-agar del tubo de prueba para humedecerlo con la muestra de saliva.



Fig.31

Se colocó una tableta de NaHCO_3 (hidrocarbonato sódico) en el fondo del recipiente de la prueba liberando CO_2 en contacto con la humedad lo cual crea una atmosfera favorable para el crecimiento de las bacterias.



Fig.32

Se retiró las láminas protectoras de ambas superficies de agar, cuidando de no tocar con los dedos las superficies de agar.



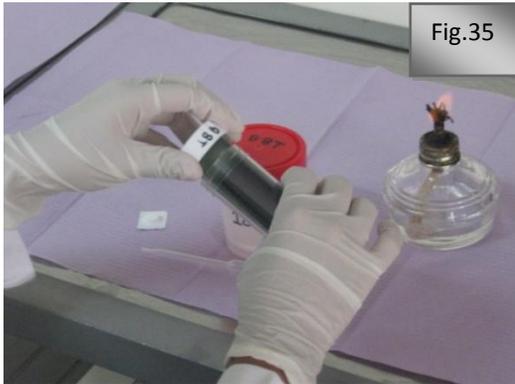
Fig.33

Humectación completa de ambas superficies con ayuda de un gotero, sin arañar las superficies, manteniendo el porta agar ligeramente inclinado.



Fig.34

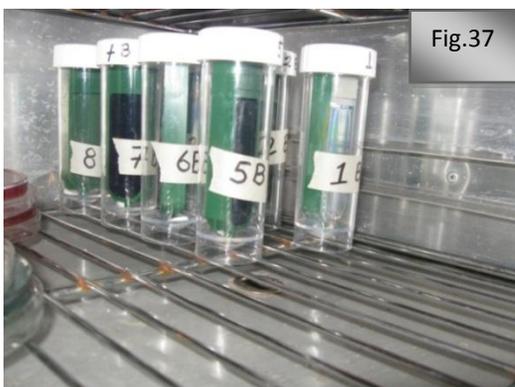
Se dejó gotear la saliva sobrante.



Se colocó el porta agar en el tubo y se cerró bien.



Fueron llevadas las muestras al laboratorio microbiológico de la Facultad de Agronomía de la Universidad de El Salvador.



Las muestras se colocaron en la incubadora a 37 °C de forma vertical durante 48 horas.



Fig.38

Pasado este tiempo se extrajeron de la incubadora los tubos y se comparó la densidad de las colonias de los *St. Mutans* con los correspondientes gráficos que provee el Kit RCT Bacteria (Ivoclar -Vivadent) los resultados se colocaron en las fichas recolectoras de datos. (VER ANEXO 4).

Tabulación y análisis de los resultados

Para el análisis de los datos se utilizara el modelo lineal aditivo del diseño de bloques al azar con cinco repeticiones y cuatro tratamientos, donde los tratamientos serán los antimicrobianos.

“Modelo lineal aditivo del diseño de bloques al azar

$$Y_{ij} = \mu + T_i + P_j + e_{ij}$$

Y_{ij} = Observación del i-esimo tratamiento en la repetición i-esima

μ = Media general

T_i = Efecto de i- esimo tratamiento

P_j = Efecto del J- iesimo bloque

e_{ij} = Error experimental de j –esima observación en el i-esimo tratamiento

(Anexo)

Análisis de varianza (ANOVA)

Una vez tabulados los resultados de los muestreos se procederá a realizar el análisis de varianza, con el cual se si existe diferencia significativa entre los tratamientos y repeticiones.

Técnica fundamental que, en su diseño más sencillo, desarrolla un contraste de hipótesis estadísticas, que afecta simultáneamente a los valores medios o

esperados de k poblaciones (variables aleatorias) con distribución normal y homoscedásticas, es decir, con idénticas varianzas.

En el modelo de un factor de efectos fijos, las hipótesis a contrastar consideran k situaciones experimentales analizadas sobre una variable respuesta Y :

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$$

H_1 : al menos dos difieren

Donde $\mu_i, i = 1, 2, \dots, K$; representan los valores medios de la variable respuesta Y , en las K situaciones experimentales, respectivamente.

A la hora de formular el criterio de rechazo de la hipótesis nula, recurre a dos estimadores independientes de la varianza, de ahí el nombre de análisis de la varianza, conocidos como cuadrados medios de los tratamientos y cuadrados medios del error, que son comparados probabilísticamente con ayuda de la distribución F de Fisher.

Esta prueba se utilizará para probar la significancia de cada una de las medias de los tratamientos con una probabilidad del 95 o 99 %

Prueba de Duncan

Después de realizar el análisis de varianza se procederá a realizar la prueba de Duncan este es un procedimiento para realizar pruebas múltiples de medias y son útiles para seleccionar él o los tratamientos, cuando el Análisis de Varianza declara diferencias significativas. Se denominan pruebas múltiples de medias, porque simultáneamente se comparan varios promedios de los tratamientos.

Es un método que se utiliza para comparar dos o más medias y probar la hipótesis con la probabilidad de encontrar un valor significativo dentro de los datos³

Con esta prueba de Duncan se determinará la diferencia entre las medias, es decir, identificará cual de las medias es diferente estadísticamente con relación a las otras.

6. RESULTADOS

Como una de las actividades previas al establecimiento del experimento se realizó la evaluación odontológica de las unidades experimentales, las cuales mostraron los siguientes resultados.

Las unidades experimentales que integran el tratamiento 1 (Triclosán) presentaron en promedio los siguientes resultados:	
Número de caries:	15
Número de piezas perdidas:	5
Número de piezas obturadas:	12
Índice de Løe y Silness:	1
Las unidades experimentales que integran el tratamiento 2 (Clorhexidina) presentaron en promedio los siguientes resultados:	
Número de caries:	36
Número de piezas perdidas:	3
Número de piezas obturadas:	34
Índice de Løe y Silness:	2
Las unidades experimentales que integran el tratamiento 3 (Xilitol) presentaron en promedio los siguientes resultados:	
Número de caries:	42
Número de piezas perdidas:	0
Número de piezas obturadas:	8
Índice de Løe y Silness:	2
Las unidades experimentales que integran el tratamiento 4 (Placebo) presentaron en promedio los siguientes resultados:	
Número de caries:	33
Número de piezas perdidas:	7
Número de piezas obturadas:	34
Índice de Løe y Silness:	2

El experimento se desarrolló bajo las normas establecidas en el protocolo y solamente se realizó un cambio en el tiempo de duración del experimento que paso de 15 días planificado a cuatro semanas por retraso en la entrega de los

cultivos para la toma de la segunda muestra. Con el experimento puesto en marcha se obtuvieron los siguientes resultados.

TABLA 1

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL MUESTREO INICIAL DE LA INVESTIGACIÓN PARA DETERMINAR LA POBLACIÓN DE *ST. MUTANS*.

Origen de las variables	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F calculada	Probabilidad	Valor crítico para F
Bloque	3.380E+11	4	8.4508E+10	5.4753523	0.009590958	3.25916673
Tratamientos	8.244E+10	3	2.748E+10	1.78046542	0.204347895	3.49029482
error	1.8521E+11	12	1.5434E+10			
Total	6.0568E+11	19				

El análisis de varianza de los resultados de la primera evaluación de *St. Mutans* en saliva previo a la aplicación de los tres antimicrobianos Clorhexidina, Xilitol y Triclosán presentes en las pastas dentales comerciales evaluados para la reducción del *St. Mutans* en saliva mostró que los valores de F calculado para bloques fue mayor que el valor crítico para F a una probabilidad mayor al 99 por ciento, lo que significa que las poblaciones de bacteria en las unidades experimentales asignadas a los bloques se distribuyeron de forma correcta, lo que significó que el bloqueo aplicado en el experimento fue eficiente y dio mayor confiabilidad a los resultados. Por el contrario el valor de F calculado para los tratamientos fue menor que el valor crítico para F a una probabilidad del 20 por ciento lo que significa que todas las unidades muestrales aplicadas a los tratamiento presentaron poblaciones iguales estadísticamente, aun cuando las poblaciones promedio de bacterias en los tratamientos oscilaron entre 76,000 y

246,000. Esto significa que los tratamientos al inicio de la investigación fueron uniformes e iguales estadísticamente. , Estos resultados son comprensible debido a que todas las unidades experimentales no habían iniciado el tratamiento con los productos antimicrobianos.

Después de aplicados los tratamientos con Clorhexidina, Xilitol y Triclosán a las unidades experimentales durante un periodo de 30 días se realizó la segunda evaluación para determinar el porcentaje de *St. Mutans* en saliva y verificar la disminución o el incremento del microorganismo y así comprobar la efectividad de los tratamientos evaluados en el experimento.

Los resultados del análisis de varianza de la segunda evaluación de los antimicrobianos Clorhexidina, Xilitol y Triclosán, mostraron los resultados que se describen a continuación:

TABLA 2

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL MUESTREO FINAL DE LA INVESTIGACIÓN PARA DETERMINAR LA POBLACIÓN DE *ST. MUTANS*.

Origen de las variables	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F calculada	Probabilidad	Valor crítico para F
Bloque	1.5073E+11	4	3.7683E+10	1.98791049	0.160538262	3.25916673
Tratamientos	1.4428E+11	3	4.8093E+10	2.53712577	0.105828848	3.49029482
error	2.2747E+11	12	1.8956E+10			
Total	5.2248E+11	19				

El análisis de varianza de los resultados de la evaluación final del experimento donde se verifico la cantidad de *St. Mutans* en saliva, muestra que los antimicrobianos Clorhexidina, Xilitol y Triclosán aplicados a las unidades

experimentales redujeron las poblaciones de *St. Mutans*, pero que esa disminución no mostró una diferencia significativa estadísticamente entre los tratamientos es decir el valor de la F Calculada (2.53712577) fue menor que el valor de F tabulado (3.49029482) esto significa que la reducción de *St. Mutans*, fue similar para todos los tratamiento y que los antimicrobianos aplicados reducen las poblaciones de *St. Mutans*.

Para definir cuál de los tratamientos antimicrobianos Clorhexidina, Xilitol y Triclosán redujo más las poblaciones de *St. Mutans* en saliva se realizó la evaluación de la diferencia entre los resultados del análisis de *St. Mutans* en saliva final menos los resultados del análisis de *St. Mutans* en saliva antes de aplicar tratamientos antimicrobianos Clorhexidina, Xilitol y Triclosán y los resultados fueron los siguientes:

TABLA 3

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA DIFERENCIA ENTRE LOS RESULTADOS DEL MUESTREO INICIAL Y EL MUESTREO FINAL DEL EXPERIMENTO PARA DETERMINAR LA POBLACIÓN DE *ST. MUTANS*

Origen de las variables	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F calculada	Probabilidad	Valor crítico para F
Bloque	5.707E+10	4	1.4268E+10	2.14092785	0.13816038	3.25916673
Tratamientos	7.248E+10	3	2.416E+10	3.62535951	0.04525547	3.49029482
error	7.997E+10	12	6.6664E+9			
Total	2.0952E+11	19				

Al realizar el análisis de varianza a los resultados obtenidos de la diferencia entre la población de *St. Mutans* de muestra final y la población de *St. Mutans* de

muestra inicial, concluyen que existe diferencia significativa al 96 % de certeza de que los datos encontrados se repitan entre los tratamientos, es decir que el valor de la F calculada (3.62535951) es mayor que el valor de las tablas (3.49029482) lo que nos dice que existen diferencias entre los tratamientos evaluados para la reducción de unidades formadoras de colonias de *St. Mutans* en saliva como efecto de los tratamientos aplicados.

Con el fin de identificar cuál de los tratamientos Clorhexidina, Xilitol o Triclosán mostró mayor efectividad en la reducción de *St. Mutans* en saliva, se realizó el análisis de Duncan, la cual es una evaluación para determinar cuál de los agentes antimicrobianos Clorhexidina, Xilitol o Triclosán redujo la mayor cantidad de *St. Mutans* en saliva, esta evaluación analiza las medias de los tratamientos y las ordena de mayor a menor dando como resultado la diferencia significativa que el análisis de varianza identificó entre los tratamientos.

Los resultados de la prueba de Duncan son los siguientes:

TABLA 4

ANALISIS DE DUNCAN PARA DETERMINAR CUAL DE LOS AGENTES ANTIMICROBIANOS REDUJO LA MAYOR CANTIDAD DE ST. MUTANS EN SALIVA.

TRATAMIENTO	REDUCCIÓN PROMEDIO	CATEGORIA
TRATAMIENTO 1	100,000	A
TRATAMIENTO 2	56,000	B
TRATAMIENTO 3	20,000	C
TRATAMIENTO 4	-64,000	D

Al realizar el análisis de los resultados de la prueba de Duncan encontramos que el tratamiento 1 Triclosán redujo mayor cantidad de *St. Mutans* en saliva que el tratamiento 2 Clorhexidina, 3 Xilitol y 4 testigo.

Lo que significa que Triclosán presente en la pasta Colgate Total 12 es la pasta que redujo la mayor cantidad de *St. Mutans* en saliva de las unidades experimentales, seguido por Clorhexidina presente en la pasta dental Cariax y finalmente por Xilitol presente en la pasta dental Glister.



Por lo cual se puede concluir, según los resultados de este estudio, que el tratamiento 1 Triclosán presente en la pasta comercial Colgate Total 12 es mejor que los otros dos ingredientes activos presentes en las otras dos pastas para reducir las poblaciones de *St. Mutans* que producen las caries dentales, más sin embargo las dos pastas también reducen las poblaciones de *St. Mutans* pero en menor proporción ;no así el testigo que produjo una reducción poco considerable. Estos resultados contradicen lo encontrado por Barreto, L. 2005 quien menciona que “La Clorhexidina es un agente anti-placa bacteriana y principal activo de la

marca comercial Cariax, contiene agentes que actúan sobre la placa bacteriana, eliminando los microorganismos que la forman, inhibiendo la matriz de la placa y eliminando la ya formada.

7. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Análisis de los resultados en el muestreo inicial.

Después de haber realizado la toma inicial de las muestras de saliva, recolección de la información y realizado el análisis de varianza, los resultados mostraron que previo a la utilización de los tratamientos no existía diferencia entre ellos, lo cual indica que las unidades formadoras de colonias de *St. Mutans* eran estadísticamente iguales entre todos los participantes. ,

Análisis de los resultados en el muestreo final

Los antimicrobianos Triclosán, Clorhexidina y Xilitol presentes en las pastas dentales evaluadas demostraron una reducción en la cantidad de unidades formadoras de colonias de *St. Mutans*, pero estadísticamente no mostraron una diferencia significativa entre los tratamientos, es decir que no hubo una diferencia muy marcada. Esto indica que la reducción de *St. Mutans* fue similar para todos los tratamientos que contenían antimicrobianos, por lo cual se determinó que independientemente del tipo de antimicrobiano siempre se tendrá una reducción de unidades formadoras de colonias (UFC) de *St. Mutans* cuando se utilice una pasta que incluya alguno de estos antimicrobiano.

Esto es respaldado por un estudio realizado por Surdacka A, Stopa J, del Departamento de Odontología Conservadora y Periodontología, K. Marcinkowski de la Universidad de Ciencias Médicas, Poznan, Polonia, en el año 2005. En este estudio participaron 34 estudiantes, divididos en 2 grupos: A y B con 17 estudiantes cada grupo, durante un periodo de 4 meses. Utilizaron un dentífrico de Fluoruro con Xilitol (grupo A) y un dentífrico de Fluoruro sin Xilitol (grupo B). Los

resultados de las pruebas en ambos dentífricos identificaron una mejor condición higiénica pero, el dentífrico de fluoruro con xilitol tuvo una influencia positiva sobre la disminución del *St. Mutans* en un 30%.”²

Diferencia en la población de *St. Mutans* al inicio y al final de la investigación.

Se realizó el análisis de varianza para los resultados obtenidos del muestreo inicial y final, los cuales concluyeron que existe una diferencia significativa del 96% de certeza de que los datos encontrados se repiten entre los tratamientos y que existe diferencia en la reducción en las unidades formadoras de colonias de *St. Mutans*. Como un efecto a los tratamientos aplicados con el fin de identificar cuál de los tratamientos utilizados: Clorhexidina, Triclosán Xilitol produjo la mayor reducción se realizó el análisis de Duncan. Esta evaluación analiza la media de los tratamientos y los ordena de mayor a menor dando como resultado diferencia significativa que el análisis de varianza identifico entre los tratamientos. Los resultados de la prueba Duncan indicaron que el tratamiento 1 Triclosán redujo mayor cantidad de *St. Mutans* en saliva (100,000 UFC), que el tratamiento 2 Clorhexidina (56,000 UFC), pero el tratamiento 2 redujo más que el tratamiento 3 xilitol (20,000 UFC), y el tratamiento 3 xilitol redujo más *St. Mutans* que el tratamiento cuatro placebo, (64,000 UFC), lo que significa que el Triclosán presente en la pasta dental Colgate Total 12 redujo la mayor cantidad de unidades formadoras de *St. Mutans* en saliva en las unidades experimentales, seguido de Clorhexidina presente en la pasta dental Cariax y finalmente el xilitol presente en la pasta dental Glyster.

“El objetivo de este estudio fue evaluar la actividad antibacteriana, in vitro, de diferentes dentífricos disponibles en el mercado, sobre el *St. Mutans*, el *St. Sobrinus* y *Lactobacillus*, asociados a las caries de superficies lisas y de fosas y

fisuras. Se evaluaron Colgate conteniendo Triclosán, Close Up, Crest gel (niños) conteniendo fluoruro de sodio (NaF); Listerine Menta conteniendo Monofluorofosfato de Sodio (MFPNa); Viadent con NaMFP y Sanguinarina; Crest con fluoruro de estaño, Blend a Med con Triclosán; Retar-Dent, conteniendo dióxido de clorine, y vaselina sólida como control. Los resultados obtenidos, mediante el Test de Duncan demostraron que los tres microorganismos, fueron sensibles a todos los dentífricos excepto al Retar-Dent y a vaselina ($p < 0,05$). El microorganismo más sensible fue el *St. Mutans*, y el dentífrico más efectivo Colgate conteniendo Triclosán.

Estudios realizados en Madrid, España, en el año 2000 mostraron reducciones significativas de un 88 a 96 por ciento en la forma oral de las bacterias anaerobias, cuando se utilizó Triclosán copolímero, 6 y 12 horas después del cepillado en comparación con un grupo control ($P = 0,001$).¹⁶ Lo cual apoya los resultados obtenidos en esta investigación que destaca al Triclosán como el antimicrobiano que causó una mayor reducción de *St. Mutans*.

Otros estudios han comprobado la efectividad del Triclosán y la Clorhexidina ya que “el uso de alcoholes de azúcar, povidona yodada, delmopinol, Triclosán y Clorhexidina puede prevenir el desarrollo de caries,”¹⁷ Pero no quedan definidos exactamente los niveles de efectividad que tiene cada pasta al compararlas entre ellas. Los resultados que se obtuvieron en esta investigación arrojaron un leve incremento en cuanto a la efectividad del Triclosán por lo que destaca como un antimicrobiano más efectivo.

8. CONCLUSIONES

La muestra inicial de saliva de los participantes del estudio, mostraron poblaciones elevadas de *St. Mutans*, presentando un riesgo alto de caries dental.

Los tratamientos aplicados a los estudiantes presentaron una reducción de Unidades Formadoras de Colonias de *St. Mutans*, mientras el tratamiento testigo aumento la cantidad de microorganismos.

Las poblaciones de *St. Mutans* se reducen parcialmente al utilizar dentífricos que contienen componentes antimicrobianos.

Según la prueba de Duncan, el tratamiento 1 Triclosán presente en la pasta comercial Colgate Total 12 es el que causo, en este estudio, mayor efecto en comparación a los otros dos ingredientes activos reduciendo en promedio 100,000 UFC, el tratamiento 2 Clorhexidina, redujo 56,000 UFC y Xilitol presente en el tratamiento 3 que redujo 20,000 UFC, presentes en las otras dos pastas dentales Cariax y Glistar respectivamente. No así el testigo que produjo una reducción poca considerable de -64,000 UFC. (VER TABLA 4)

9. RECOMENDACIONES

Que la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador promueva más estudios enfocados a investigar nuevas y efectivas medidas orientadas a lograr el control de los niveles de *St. Mutans* en la cavidad bucal.

Que dentro del currículo de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador se realicen laboratorios sobre el manejo de pruebas microbiológicas para la detección de microorganismos orales y específicamente la manipulación del Kit RCT Bacteria.

Que las Facultades de Odontología de las Universidades de El Salvador, tanto públicas como privadas, realicen investigaciones orientadas a indagar sobre la efectividad de los productos de higiene dental comercializados en el país, ya que durante el desarrollo de esta investigación, no se encontraron estudios enfocados en este sentido.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. J. Liébana. Microbiología Oral. 1ra Edición. México. McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. de CV.1997.
2. G. Henostroza Haro. Caries dental, Principios y Procedimiento para el Diagnóstico. Editorial Ripano 1ª Edicion. Perú 2007.
3. R. Tomas Seif. Cariología Prevención Diagnostico y Tratamiento Contemporáneo de la Caries Dental 1ª Edición 1997.
4. www.ivoclarvivadent.com (sitio de internet) Disponible en: /zoolu-website/media/document/.../CRT+bacteri
5. D. Núñez. Bioquímica de la Caries Dental; 9(Pt2) (Revista Habanera de Ciencias Medicas en Línea) Año 2010 (citada 2010 sept. 18 1:1 pantallas). Se consigue en: URL: http://bvs.slb.cu/revista/est/vol.43_1_06/est07106.htm.
6. C. Somoza. Estudio Epidemiológico de Caries Dental y Fluorosis en Escolares de 5-6, 7-8, 12-15 Años en Centros de Enseñanza Pública y Privada. Reporte final. El Salvador; Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social – Organización Panamericana de la Salud; 2008.
7. ADA, Terapéutica dental. Editorial Masson. Barcelona (España). 2003
8. B. Aconess. Prevención de la caries Dental. A teaching Hospital of Harvard Medical School 2010. Se consigue en: URL: <http://www.bidmc.org/yourhealth/conditionaz>.
9. A. Vallejos. Sociobehavioral Factors Influencing Tooth brushing Frequency Among School Children. JADA; 139 (Pt 6) 743-49. (Publicación en Línea) Año 2008 (citada 2010 sept. 18 1:3 pantallas). Se consigue en: URL: <http://www.ada.org>

10. Laboratorios Kin Cariax Gingival (sitio de internet) Disponible en:http://www.kin.es/es/health_care/productos.aspx?Opcion=MARC A&PK=9
11. J. Lindhe. Periodontología Clínica e Implantología Odontológica 3ª Edición Editorial Panamericana España 2001
12. Cambios clínicos producidos por una pasta dental con Digluconato de Clorhexidina y lactato de cinc en pacientes con gingivitis. (publicación en internet) Disponible en:<http://www.ucm.es/BUCM/tesis/19911996/D/3/D3000701.pdf>. Acceso 09 de Diciembre 2010.
13. N. T. Carranza. Periodontología Clínica. 9ª Edición. Editorial McGraw-Hill. 2003
14. M. Torres. La Clorhexidina, bases estructurales y aplicaciones en la estomatología. Clínica Estomatológica Provincial Docente. Sancti Spíritus Gaceta Médica Espirituana 2009; 11(1)
15. Serrano, G. Efectos de un Colutorio con Clorhexidina al 0.05% y cloruro de cetilpiridinio al 0.05% en pacientes de mantenimiento periodontal. Madrid, 2006.<http://www.ucm.es/BUCM/tesis/odo/ucm-t29610.pdf>
16. De Herrera Helen, H. Herrera, A. Chávez. Estudio Experimental. Gluconato de Clorhexidina al 0.12% como Estrategia preventiva, para evitar laReinoculación de *Streptococcus Mutans*. Presentes en cepillos dentales, pepes y biberones. Crea Ciencia 2005; 2(3): 45-50 (artículo en línea).
17. Colgate Total en www.colgatePalmolive.com. Sitio de Internet Disponible en:<http://www.colgate.com/app/ColgateTotal/US/ES/FAQ/TotalIngredients.cvsp>
18. ¿Qué es el Triclosán (Sitio de Internet) Disponible en: http://www.quiminet.com/.../ar_AAassarmadddsa-que-es-el-triclosan.htm. Acceso 18 de noviembre 2010.

19. G.Q Lucas. Evaluación de la actividad antibacteriana, in vitro de diferentes dentífricos, sobre el *St. Mutans*, *St. Sobrinus* y el *lactobacillus* Rev. Fac. Odontol. Univ. Valparaiso; 2(5):370-374, oct. 2001.
20. L. Velmovitsk. La inhibición in vitro de microorganismos cariogénicos en el mercado nacional de pasta de dientes / inhibición microorganismos cariogénicos de un estudio in vitro con los dentífricos comercializados en Brasil. Rio de Janeiro; s.n; 2001. 111 p. ilus, tab, graf.
21. L. Jannesson. Renvert S, Kjellsdotter P, Gaffar A, Nabi N, Birkhed Artículo en línea. Efecto de un dentífrico que contiene Triclosan complementado con el 10 % Xilitol sobre *Streptococcus Mutans* en saliva y placa dental. *Caries Res.* 2002 Jan-Feb; 36(1):36-9. Consultado 09 dic. 2010. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11961328>.
22. B. Rosling. El uso de un Triclosán copolímero puede retardar la progresión de la periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology* 1997; 24: 873-880.
23. L. Walker. Detección Molecular de Streptococcus Cariogénicos en Saliva. *International Journal of European Periodontology*; 26(Pt 4) Temuco dic. 2004
24. W. Sullivan. Triclosán in toothpaste select for resistant oral streptococci? *Clinical Microbiology & Infection.* 9(4):306-9, 2003 Apr. *Clin Microbiol Infect.* 9(4):306-9, 2003
25. L. Barreto. Acción antimicrobiana in vitro de dentífricos conteniendo fitoterápicos. *Avances en Odontoestomatología Av Odontoestomatol*; 21(Pt 4) Madrid jul.-ago. 2005.
26. Especialidades de Periodoncia. Dentífrico y colutorios Especialidades. (Publicación periódica en línea) Ene-Ago. 2001

- (citada 2010 ago. 20 1:1 pantallas). Se consigue en: URL: <http://www.odontocat.com/dentcolca.htm>.
27. Amway Glister. www.amway.com. Sitio de internet Disponible en: <https://www.amway.com.sv/Default.aspx>
 28. A. Pereira. Estudo dos efeitos de um verniz contendo xilitol sobre estreptococos do grupo mutans / Study of effects of a Xilitol varnish on mutans streptococci. Universidade de São Paulo 2010.
 29. A. Surdack, Stopa J. Artículo en Línea el diario de la medicina preventivo, 2005; 13 (1-2): 98-107, El efecto de dentífrico xilitol sobre entorno de la cavidad bucal. Consultado el 09 dic. 2010, Disponible en: <http://www.pdfgratis.org/buscar.php>.
 30. J. C. Gunsolley Artículo en línea. Un metanálisis de estudios de agentes antiplaca y antigingivitis a seis meses. JADA Vol. 2 N° 2 2007. Disponible en <http://www.jadaspaeditores.es/articulo.asp?>
 31. C. Ayes. Artículo en línea. El efecto de los edulcorantes no cariogénicos en la prevención de la caries dental: una revisión de la evidencia. Journal of Dental Education Vol. 65 N° 10 2007. Disponible en <http://www.jdentaled.org/cgi/reprint/65/10/110>
 32. V. Abaira. Métodos Multivariantes de Bioestadística Editorial Centro de estudios Ramón Areces. 1996: 115-23.

ANEXOS

ANEXO 1

Ciudad Universitaria Octubre de 2010

Dr. Gilberto López Maravilla
Director Dirección de Clínica.

Presente.

Reciba un cordial saludo, deseándole éxitos en sus labores cotidianas.

El motivo de la presente es para solicitarle el uso de tres sillones en el área de clínicas en los días.... Ya que se realizará la evaluación buco epidemiológica a los alumnos de primer año, que participarán en el trabajo de investigación (Tesis) titulado: "Comparación de tres pastas dentales con Clorhexidina, Xilitol y Triclosán en la reducción de la presencia de *Streptococcus Mutans* en saliva" así mismo para permitir un área adecuada para la toma de la muestra inicial de saliva y la final quince días después.

En espera de una respuesta favorable y de antemano les damos las gracias por la atención prestada.

Atentamente:

Br. Delmy Celina Jacinto Ortega

Br. Rosa Margarita Candray Arguello

Br. Sophia Guadalupe Duarte Bonilla

ANEXO 2

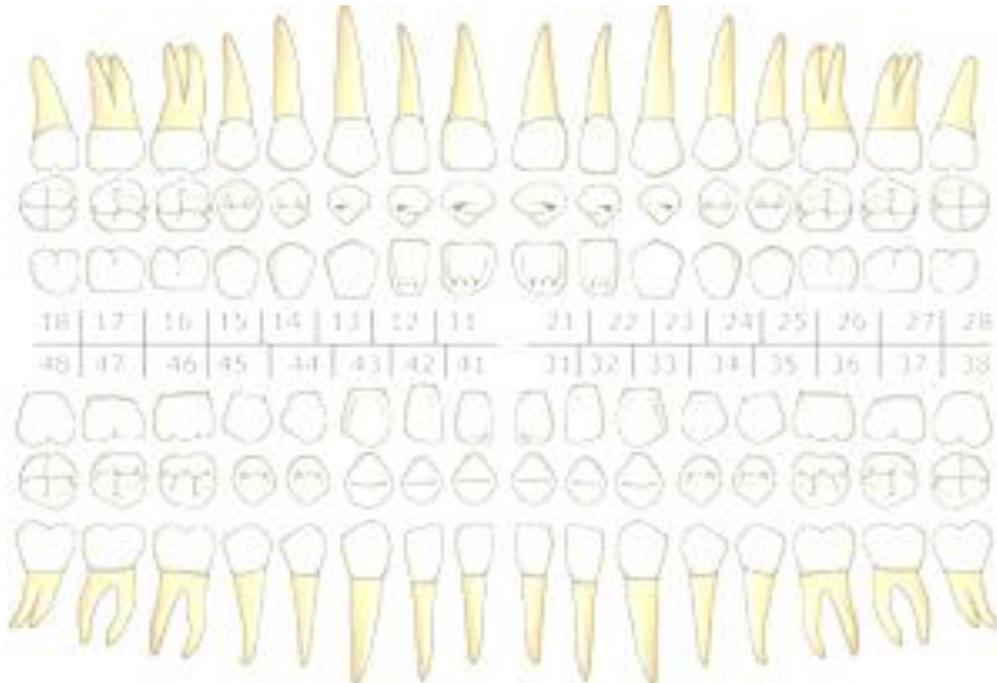
FICHA BUCOEPIDEMIOLOGICA.

NOMBRE _____

SEXO _____ EDAD _____

HISTORIA MÉDICA

HISTORIA ODONTOLÓGICA PREVIA



ANEXO 3



No.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo.....con número de
DUI.....me comprometo a usar las pastas asignadas por las
investigadoras y a realizar el cepillado tres veces al día, durante el tiempo
establecido.

NombreFirma

ANEXO 4

Ficha de recolección de datos para el conteo de Unidades formadoras de colonias de *St. Mutans*.

Fecha de muestreo _____

BLOQUE 1	RESULTADOS DE LABORATORIO
PASTA 1	BAJO
	MEDIO
	ALTO
PASTA 2	BAJO
	MEDIO
	ALTO
PASTA 3	BAJO
	MEDIO
	ALTO
TESTIGO	BAJO
	MEDIO
	ALTO

Nota. Según el conteo total de *St. Mutans* realizado a nivel microscópico se clasificara en alto, medio o bajo y se marcara ese record con un cheque.

Ficha de recolección de datos para el conteo de Unidades formadoras de colonias de *St. Mutans*.

Fecha de muestreo _____

BLOQUE 2	RESULTADOS DE LABORATORIO
PASTA 1	BAJO
	MEDIO
	ALTO
TESTIGO	BAJO
	MEDIO
	ALTO
PASTA 2	BAJO
	MEDIO
	ALTO
PASTA 3	BAJO
	MEDIO
	ALTO

Nota. Según el conteo total de *St. Mutans* realizado a nivel microscópico se clasificara en alto, medio o bajo y se marcara ese record con un cheque.

Ficha de recolección de datos para el conteo de Unidades formadoras de colonias de *St. Mutans*.

Fecha de muestreo _____

BLOQUE 3	RESULTADOS DE LABORATORIO
TESTIGO	BAJO
	MEDIO
	ALTO
PASTA1	BAJO
	MEDIO
	ALTO
PASTA 3	BAJO
	MEDIO
	ALTO
PASTA 2	BAJO
	MEDIO
	ALTO

Nota. Según el conteo total de *St. Mutans* realizado a nivel microscópico se clasificara en alto, medio o bajo y se marcara ese record con un cheque.

Ficha de recolección de datos para el conteo de Unidades formadoras de colonias de *St. Mutans*.

Fecha de muestreo _____

BLOQUE 4	RESULTADOS DE LABORATORIO
PASTA 2	BAJO
	MEDIO
	ALTO
PASTA 1	BAJO
	MEDIO
	ALTO
TESTIGO	BAJO
	MEDIO
	ALTO
PASTA 3	BAJO
	MEDIO
	ALTO

Nota. Según el conteo total de *St. Mutans* realizado a nivel microscópico se clasificara en alto, medio o bajo y se marcara ese record con un cheque.

Ficha de recolección de datos para el conteo de Unidades formadoras de colonias de *St. Mutans*.

Fecha de muestreo _____

BLOQUE 5	RESULTADOS DE LABORATORIO
PASTA 3	BAJO
	MEDIO
	ALTO
TESTIGO	BAJO
	MEDIO
	ALTO
PASTA 2	BAJO
	MEDIO
	ALTO
PASTA 1	BAJO
	MEDIO
	ALTO

Nota. Según el conteo total de *St. Mutans* realizado a nivel microscópico se clasificara en alto, medio o bajo y se marcara ese record con un cheque.

ANEXO 5

Análisis Microbiológicos

Streptococcus Mutans (UCF /ml saliva)

Mínimo -Leve

Moderado- Severo



1^{er} Muestra:

2^{da} Muestra:

Interpretación:

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
COORDINACIÓN GENERAL DE
PROCESOS DE GRADUACIÓN



PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Tema:

COMPARACION DE TRES PASTAS DENTALES CON CLORHEXIDINA, XILITOL
Y TRICLOSAN EN LA REDUCCION DEL *STREPTOCOCOS MUTANS* EN
SALIVA.

Por:

CANDRAY ARGUELLO, ROSA MARGARITA
DUARTE BONILLA, SOPHIA GUADALUPE
JACINTO ORTEGA, DELMY CELINA



*probado por D. Domínguez
y ratificado por
Acuerdo No 94 de
Junta Directiva
22 febrero 2011*

Docente director:

DR. OSCAR ARMANDO GÓMEZ LÓPEZ

Lugar y fecha

SAN SALVADOR, FEBRERO 2011.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
3. JUSTIFICACIÓN.....	6
4. OBJETIVOS.....	7
3.1 Objetivo General	
3.2 Objetivos Específicos	
5. HIPÓTESIS.....	7
6. MARCO TEÓRICO.....	8
7. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
6.1 Tipo de Investigación	
6.2 Tiempo y Lugar	
6.3 Variables e Indicadores	
6.4 Diseño Experimental	
6.5 Población y Muestra	
6.6 Recolección y Análisis de los Datos	
6.7 Recursos Humanos, Materiales y Financieros	
8. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	24
7.1 Alcances	
7.2 Limitaciones	
9. CONSIDERACIONES BIOÉTICAS.....	24
10. CRONOGRAMA.....	25
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
ANEXOS.....	30

INTRODUCCIÓN

Enfermedades bucales como la caries y periodontopatías, son importantes problemas de salud pública en todo el mundo, ya que son particularmente altas en los grupos de poblaciones desfavorecidas y pobres, tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados; y una mala salud bucodental produce profundos efectos en la salud y en la calidad de vida en general.

La mayoría de enfermedades bucodentales pueden ser controladas con actividades preventivas (diagnostico temprano y tratamiento oportuno) por lo que la odontología debe hacer énfasis y resaltar la importancia de la salud integral del individuo.

“El *St. Mutans* representa un importante objeto de investigación ya que ha sido demostrado que está directamente involucrado en la etiología de la caries dental.”¹

La presente investigación comparará tres pastas dentales que contienen Clorhexidina, Xilitol y Triclosán (en su respectiva concentración 0.12%,0.3%,1%) para determinar cuál disminuye en mayor cantidad al *St. Mutans* en saliva.

Las pastas dentales son productos de higiene bucal que sirven para la prevención de enfermedades bucales. Presentan una serie de ingredientes y hoy en día entre sus componentes más importantes está el agente antimicrobiano. Los más utilizados son Clorhexidina, Triclosán y Xilitol.

Se realizará un estudio experimental en una población cautiva compuesta por estudiantes de primer año de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador (FOUES). Se formarán cinco bloques de cuatro estudiantes a los que se les realizará un examen clínico y una prueba inicial de saliva con el kit “RCT bacteria” (Ivoclar -Vivadent), específico para *St. Mutans*. Posteriormente cada uno tendrá su respectivo tratamiento. Luego de cuatro semanas se recolectará una segunda muestra de saliva de todos los miembros participantes en la investigación con el mismo método, la cual será analizada en los laboratorios de microbiología de la Facultad de Agronomía de la Universidad de El Salvador (FAUES).

Toda la investigación llevará a concluir cuál de los tres agentes antimicrobianos presentes en tres pastas dentales produce la mayor disminución en la cantidad de *St. Mutans* en saliva; y de esta manera determinar el orden de eficacia y así guiar al profesional en salud bucal a ofrecer una mejor terapéutica que permita contribuir a la prevención del inicio y desarrollo de la enfermedad caries dental.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La caries dental, es una enfermedad infecto-contagiosa producida por bacterias, que afecta a los tejidos duros del diente y ha sido catalogada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), en su informe sobre el problema mundial de las enfermedades bucodentales del 24 de febrero 2008 en Ginebra, como: “un problema de salud de alcance mundial que afecta a los países industrializados y cada vez con mayor frecuencia, a los países en desarrollo, en especial entre las comunidades más pobres.”¹ Al anunciar las conclusiones del informe mundial sobre salud bucodental, la OMS ha declarado que se estima que: “cinco mil millones de personas en el planeta han sufrido caries dental.”¹

También como representante de dicha organización la Dra. Catherine Le Galés Camus, Subdirectora General de la OMS para Enfermedades No Transmisibles y Salud Mental, informa: “Existe la idea de que la caries dental ha dejado de ser un problema en los países desarrollados, cuando en realidad afecta a entre el 60% y el 90% de la población escolar y a la gran mayoría de los adultos. La caries dental es también la enfermedad bucodental más frecuente en los países asiáticos y latinoamericanos.”²

Los efectos de las caries en términos de dolor, sufrimiento, deterioro funcional y disminución de la calidad de vida son considerables y costosos. Se estima que el tratamiento representa: “entre el 5% y el 10% del gasto sanitario de los países industrializados, y está por encima de los recursos de muchos países en desarrollo.”²

En Latinoamérica los índices se mantienen y la prevalencia de caries también es muy alta llega cercana a 90%, en países como Colombia y México.

El Salvador no es la excepción. En un estudio realizado por el ministerio de salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) en el año 2000, y los resultados obtenidos ocho años después (2008) reflejan que: “el 70.85% de la población ha padecido alguna lesión cariosa en los dos tipos de dentición, siendo la población más afectada la de la zona rural.”³

Debido a las condiciones socioeconómicas, culturales, y la falta de conocimientos sobre la problemática real bucodental, la causa principal por la que predomina el modelo curativo sobre el preventivo a nivel del MSPAS es : “la falta de presupuesto destinada a la prevención y promoción de la salud bucodental además de la falta de recursos humanos.”³

La presencia de caries dental ha sido identificada como uno de los principales problemas bucodentales, la cual desde su descubrimiento hasta la actualidad ha originado una serie de investigaciones para demostrar que se puede prevenir utilizando productos cuyo contenido sean eficaces.

La caries dental presenta como agente causal bacteriano al *St. Mutans* por lo que se utilizan una serie de agentes antimicrobianos diseñados con el objetivo de reducir su cantidad en saliva.

A nivel comercial existe una gran gama de productos terapéuticos fabricados y comercializados con el objetivo de ayudar a la disminución de la caries dental. Uno de los productos más utilizados y efectivos son las pastas dentales, las cuales en muchas presentaciones incluyen agentes antimicrobianos. Aunque gran parte de la población se limita a escoger una en base a su presentación comercial o al precio, ya que el nivel socio económico bajo, la baja escolaridad y los factores propios de cada individuo pueden condicionar la importancia de éstas dejando de lado la calidad o necesidad del producto.

Por otro lado existe una gran parte de la población que es indiferente a este problema, y no tiene una higiene oral adecuada o no presta atención a las recomendaciones del odontólogo, lo cual muy probablemente desencadene en otros problemas bucales que de no resolverse podrían llegar a afectar la salud en general.

Es importante hacer conciencia sobre una buena higiene oral. De reducirse los índices de la caries cepillándose y utilizando productos que las prevengan se estaría ayudando no solo a la salud de la persona, sino también del país y del mundo.

Con el propósito de ayudar a mejorar la salud bucal y aportar conocimientos científicos, sobre los efectos de los diversos antimicrobianos, para que la población en general tenga diversas alternativas para prevenir y disminuir los índices de caries, se realizara una investigación que consistirá en seleccionar a 20 estudiantes de primer año de la FOUES, con conocimiento de la problemática en salud bucal. Se distribuirán en cinco grupos. Cada uno de los cuatro integrantes de los cinco grupos recibirá una de las tres pastas en estudio o una pasta conteniendo el elemento placebo, para así poder comparar la eficacia de éstas. Se utilizara el diseño experimental de bloques al azar

Con esta investigación se pretende conocer ¿Cuál de estos antimicrobianos presentes en tres diferentes pastas dentales reducen en mayor cantidad la formación de *St. Mutans* en saliva?

JUSTIFICACIÓN

El sistema odontológico tanto privado como público, no implementa acciones preventivas que ayuden a mejorar el estado de salud de los pacientes y a la reducción de las incidencias de las enfermedades bucodentales de la población.

La salud bucal es de gran importancia para mantener el equilibrio de la salud en general. Gran parte de la población se ve afectada por diversas enfermedades bucales. “En el año 2000 se determinó que la caries dental es la enfermedad crónica de mayor prevalencia.”⁴ La cantidad de pacientes que acuden a consulta odontológica es numerosa, presentando caries y enfermedades periodontales debido a mala higiene, dieta cariogénica, y por el nivel socio económico y educativo de nuestro país, lo que demuestra que esta enfermedad tiene alta incidencia en la población y se ve reflejado en la demanda de atención de estos pacientes.

El enfoque que prevalece en nuestro país es el curativo, dejando a un lado el enfoque preventivo que es básico para mantener un estado de salud bucal en óptimas condiciones. Este estudio tiene como finalidad la búsqueda de una alternativa efectiva para la prevención de la caries dental, ya que ésta enfocado a la obtención de conocimientos más amplios sobre los diferentes medios que permiten evitar el inicio, así como interrumpir o aminorar su progresión, mejorando las condiciones de sepsis bucal, controlando y reduciendo los microorganismos patógenos como el *St. Mutans*, principal agente causal de la caries dental.

“Las pastas dentales hasta hace pocos años eran consideradas por su efecto cosmético, pero los avances tecnológicos han hecho que se incluyan en ellas sustancias con efectos terapéuticos utilizados para el control bacteriano,”¹ como lo son: el Triclosán, Clorhexidina y Xilitol, los cuales se encuentran con mayor frecuencia en pastas dentales. Las compañías fabricantes realizan investigaciones que demuestran el porcentaje y tiempo de efectividad del producto que promueven, pero no se comparan con otras casas comerciales u otros agentes antimicrobianos.

El estudio será realizado en 20 estudiantes de primer año de la FOUES ya que se considera una muestra aceptable para la investigación, no es necesaria una población mayor, porque no se mide la cantidad de personas sometidas a la muestra, sino la efectividad de los agentes antimicrobianos presentes en las pastas dentales, basados en una prueba inicial y otra quince días después para

comparar el grado de reducción de *St. Mutans* en saliva, según el antimicrobiano que utilizará cada miembro de la muestra.

Los resultados de este estudio servirán a la FOUES para que en el futuro los estudiantes consideren fortalecer la aplicación de estrategias de prevención enfocadas a elaborar planes de tratamiento más acertados y con ello lograr una atención con un enfoque integral para el paciente y así mejorar su calidad de vida, teniendo un conocimiento más amplio sobre los efectos terapéuticos e indicando productos dentales más efectivos.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Comparar el efecto de tres pastas dentales con diferentes antimicrobianos (Clorhexidina, Xilitol y Triclosán) en la reducción de colonias de *St. Mutans* en saliva.

Objetivos específicos:

Determinar la cantidad de *St. Mutans* que presentes en saliva previo al uso de las pastas dentales del estudio.

Determinar la cantidad de *St. Mutans* que se reducen en saliva después de usar por 15 días Cariax kin, Colgate total 12 Professional Clean, Amway Glister y un placebo.

Identificar cuál de los tres antimicrobianos reduce más la formación de colonias del *St. Mutans* en saliva.

HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

Hipótesis general:

Los antimicrobianos utilizados en productos comerciales reducen las poblaciones de *St. Mutans* en saliva.

Hipótesis H0:

No existe diferencia significativa entre Clorhexidina, Xilitol y Triclosán en la reducción del *St. Mutans* en saliva.

Hipótesis H1:

Existe diferencia significativa entre Clorhexidina, Xilitol y Triclosán en la reducción del *St. Mutans* en saliva.

4. MARCO TEORICO

“El origen de la Microbiología Oral coincide con el descubrimiento de las bacterias. Leeuwenhoek observó en su saliva y en el material depositado en los dientes, que denominó materia alba. El químico norteamericano, convertido en dentista, Miller, autor del libro “The microorganism of the human mouth”, que él expone la teoría quimioparasitaria, en virtud de la cual los microorganismos acidógenos, actuando sobre los carbohidratos de la dieta acumulados en boca, produciendo ácidos que desmineralizan el esmalte y la dentina”.¹ A ellos se sumó la identificación de “las bacterias sindicadas como las principales: el *Lactobacillus* por Kligler en 1915 y los *St. Mutans* por Clark en 1924. Sobre esta base se estableció que la noción básica de esta enfermedad es semejante a la de otras patologías infecciosas y, por ende, se encuentra en el concepto del balance existente entre la respuesta inmune por un lado, y la patogénesis microbiana por el otro.

La cavidad bucal contiene una de las más variadas y concentradas poblaciones microbianas del organismo, se estima que en ella habitan más de mil especies, cada una de ellas representada por una gran variedad de cepas. Entre las bacterias presentes en la boca se encuentran tres especies principalmente relacionadas con la enfermedad caries dental como tal: estreptococos, con las subespecies *St. Mutans*, *St. Sobrinus* y *St. Sanguinis*; *Lactobacillus* y los *Actinomicetes*”.²

“Los estreptococos son cocos gram--positivos agrupados en pares o cadenas no esporulados e inmóviles, presentan un metabolismo fermentativo, son anaerobios facultativos y constituyen el grupo más numeroso en la cavidad bucal; en los cultivos representan del 20% al 30% del total de las bacterias.”² Dentro de los estreptococos se encuentra el género de *St. Mutans* que presentan las siguientes características: “diámetro de 0.5 a 0.75 milimicras, son acidófilos porque viven en un medio con pH bajo, acidogénicos por metabolizar los azúcares a ácidos y acidúricos por sintetizar ácidos a pesar de encontrarse en un medio de tales condiciones, también producen polisacáridos extracelulares a partir de la sacarosa por la acción de dos enzimas: la glucosiltransferasa (GTF) y la fructosiltransferasa (FTF).

El *St. Mutans* es considerado el principal agente etiológico de la caries dental. En 1924, Clarke aisló ciertos organismos a partir de lesiones cariosas que denominó *St. Mutans* debido a que con la coloración de gram, ellos se observaban de forma más ovalada que redondeada, que es la forma típica de los estreptococos, por lo que él consideró que estas bacterias eran mutantes de este género.

La clasificación de los *St. Mutans* según Lancefield en 1933 ha permitido la identificación de cuatro especies en humanos: *St. Mutans*, *St. Sobrinus*, *St. Rattus*,

St. Cricetus y dos especies en animales: *St. Ferus*, *St. Macacae* de los cuales el *St. Mutans* ha sido subclasificado en ocho serotipos diferentes designados de la "a" hasta la "h" : el *St. Mutans* es asimilado con los serotipos c, e y f, el *St. Cricetus* (serotipo a), *St. Rattus* (serotipo b), *St. Sobrinus* (serotipos d y g), *St. Ferus* (serotipo c), *St. Macacae* (serotipo h) y *St. Downei* (serotipo h). El *St. Mutans* no es encontrado en la cavidad bucal antes de la erupción dentaria, debido que el microorganismo requiere la presencia de tejido duro no descamativo para su colonización".³

El *St. Mutans* no es encontrado en la cavidad bucal antes de la erupción dentaria, debido que el microorganismo requiere la presencia de tejido duro no descamativo para su colonización.

La principal fuente de adquisición y transmisión de esta bacteria en los infantes, es a partir de la saliva de sus madres. Estas evidencias provienen de estudios que han demostrado "un idéntico patrón de ADN cromosomal en las bacterias de los niños y las de sus madres, también se ha demostrado que el periodo exacto de colonización de esta bacteria es a los veinte y seis meses de edad en lo que ha sido denominado Ventana de la infectividad"³

"La carga bacteriana de la madre juega en este caso un papel decisivo. Si tiene un número de *St. Mutans* bajo, también su hijo lo tendrá bajo, mientras que los niños de madres con un gran número de *St. Mutans* desarrollan por regla general altos números de gérmenes. Especialmente durante la aparición de los primeros dientes, la transmisión de bacterias se muestra como algo dañino, dado que los *St. Mutans* se asientan especialmente bien en el esmalte aún poroso. A ello hay que añadir que en este estadio la higiene bucal es difícil. En todo caso, parece existir una correlación entre el momento de la colonización de los *St. Mutans* en la cavidad bucal y la magnitud de la posterior prevalencia de caries."⁴

"En la cavidad oral los *St. Mutans* pueden encontrarse a nivel de superficies lisas, fosas-fisuras y superficies interproximales de esmalte dental. Experimentos realizados in vitro han demostrado que los *St. Mutans*, *Actinomyces naeslundii* y *Capnocytophaga gingivalis* tienen el potencial de invadir los tubulos dentinario.

RIESGO CARIOGENICO

El riesgo de caries se define como: el potencial para la aparición de nuevas lesiones cariosas o el desarrollo de las ya existentes, aspecto vinculado al conjunto de factores etiológicos, a la vez, se puede intuir del modo más simple guiándose exclusivamente del aspecto clínico del paciente."⁵

En la actualidad el riesgo cariogénico puede expresarse en forma más imprecisa y arbitraria catalogando al paciente según se le adjudique un determinado nivel de riesgo: alto, moderado o bajo. Según el modo de categorización, “alto representa la virtual seguridad de originar o acrecentar la enfermedad, lo cual en la escala porcentual citada corresponde a un porcentaje de posibilidades por encima del 70%; moderado equivale a un rango probable de más de 30% y menos del 70% y por consecuencia bajo indica una mínima o incluso nula posibilidad equivalente a un porcentaje inferior al 30%.”⁵

La tipificación de los niveles de riesgo cariogénico se apoya en la relación que guarda la enfermedad con sus factores etiológicos. Así; “el nivel será alto, moderado o bajo, en la medida de la magnitud que alcance cada uno de los factores que muestran una relación directa con la caries; tales como: cuantía del biofilm dental, presencia de bacterias cariogénicas, presencia de caries clínica o radiográfica, presencia de restauraciones, dieta cariogénica (particularmente la pegajosa), y frecuencia de ingesta. Contrariamente el nivel aumentará según disminuyan los valores en cada factor situado dentro del grupo que observa una relación inversa: flujo salival, capacidad buffer y presencia de fluoruros.”⁵

“De acuerdo a la clasificación de riesgo cariogénico, propuesta por Linoscreen en el 2003, la cual está basada en el recuento de *St. Mutans* en saliva, han sido establecidos parámetros para determinar su nivel:

Bajo	10,000 – 50,000	UFC/ml
Medio	100,000 – 250,000	UFC/ml
Alto	500,000 – 1,000,000	UFC/ml” ⁶

SALIVA.

“La saliva, además de desempeñar sus funciones primordiales en la primer etapa de la digestión (lubricando el bolo alimenticio y aprovisionando enzimas digestivas) y en la humectancia de la cavidad bucal (protegiendo los tejidos y estructuras orales), actúa decisivamente en todas las fases del proceso de la caries dental. Su intervención comprende: limpieza de los dientes por acción mecánica, captación de iones metálicos por parte de los tejidos dentales en el proceso de desmineralización-rem mineralización, la inhibición de la microflora cariogénica (mediante las aglutininas, lisozimas, inmonoglobulinas y el bicarbonato), la

neutralización de la producción de ácidos y la remoción de carbohidratos insolubles”.²

Según los factores influyentes para determinar los niveles de riesgo cariogénico, la saliva juega un papel muy importante ya que “es una secreción compleja, que interviene directamente en el nivel de *St. Mutans* en la cavidad oral a través de los ciclos que en ella se presentan, por lo cual es importante estudiarla ya que es uno de los reservorios de este microorganismo. Está compuesta en un 99% por agua, el uno por ciento restante consiste de moléculas orgánicas grandes (proteínas, glicoproteínas y lípidos), de moléculas orgánicas pequeñas (glucosa, úrea) y de electrolitos (sodio, potasio, calcio, cloro, bicarbonato y fosfatos),”³ en conjunto todos estos elementos conforman la saliva y realizan las siguientes funciones : “proteger la integridad de la mucosa, eliminar restos alimenticios y bacterias de la cavidad bucal, neutralizar ácidos, acidificar bases y proveer de los iones necesarios para la remineralización de los tejidos dentarios. Además, tiene propiedades antibacterianas, antifúngicas y antivirales. Adicionalmente, los componentes de la saliva facilitan la masticación, la deglución, la fonación así como las funciones sensoriales de la cavidad bucal.”³

NIVELES DE PRODUCCION DE SALIVA.

“La mayor parte de la saliva es producida por las glándulas salivales mayores (93%); el resto (7%) es producida por las glándulas salivales menores. Durante el periodo de sueño producimos poca saliva. Mientras estamos despiertos existen dos etapas de producción de saliva denominadas: no estimulada (en descanso) y estimulada (principalmente inducida por la masticación). La saliva no estimulada es producida por las glándulas submandibulares, sublinguales y minimamente por las parótidas. La saliva estimulada es producida en partes iguales por las tres glándulas antes mencionadas.

NIVELES DE FLUJO SALIVAL.

La saliva es secretada en respuesta a estímulos de neurotransmisores. Durante la mayor parte del día la señal a los neurotransmisores es baja y ocurre una secreción salival basal o un flujo salival “no estimulado”. Durante el consumo de alimentos, debido a los estímulos de la gustación y de la masticación, hay un aumento marcado en la actividad neurotransmisora y la secreción salival aumenta, lo que se conoce como flujo salival “estimulado”.

En individuos sanos, el promedio en los niveles de flujo salival no estimulado es de 0.3 a 0.4 ml/min, mientras que el promedio de los niveles de flujo salival estimulado con el método de la cera parafina es de 1 a 2 ml/min.”³

“En la saliva no estimulada la concentración de fosfato es igual a la concentración del bicarbonato, y ambos sistemas contribuyen en la misma medida con la capacidad amortiguadora de la saliva o sistema buffer. Bajo condiciones de estimulación, el ácido carbónico/bicarbonato cumple aproximadamente con el 90% de la actividad amortiguadora. La concentración del ion bicarbonato depende del flujo salival, de igual manera el pH desempeña un rol fundamental en el metabolismo bacteriano, tal como lo propuso Estephan en 1940, quien después de aplicar carbohidratos al biofilm dental observo que el pH de éste descendía a niveles muy por debajo del punto de descalcificación del esmalte. También noto que luego se cierto lapso, el pH regresa a sus niveles originales. A este fenómeno se le conoce como la curva de Estephan.”⁵

ANALISIS DIETETICO.

“El análisis de los hábitos dietéticos representa uno de los instrumentos de evaluación de los factores etiológicos de la caries dental, se reconoce que entre los factores externos que pueden modificar la prevalencia, el ataque y la progresión de la lesión está la ingesta de carbohidratos fermentables (monosacáridos, disacáridos y polisacáridos)”² o llamados endulzantes con valor calórico y sin valor calórico.

“Con valor calórico: Son de origen natural. Sustitutos de azúcar no cariogénicos (denominados alcoholes de azúcar o polioles) y a los carbohidratos (cariogénicos) tales como la sacarosa, glucosa, fructosa, etc.

Sin valor calórico: Se encuentran los edulcorantes intensos que pueden ser de origen natural o sintético y tienen la particularidad de ser mucho más dulces que la sacarosa; son utilizados en muy bajas concentraciones. No son cariogénicos y debido a que carecen de valor calórico, actúan como agentes reductores de peso corporal.”³

La otra diferencia entre los dos grupos de endulzantes es que mientras “los polioles y los carbohidratos son metabolizados en nuestro organismo por vías preestablecidas, los edulcorantes intensos no lo son, resultan incluso tóxicos para el organismo.”³

Agentes endulzantes de mayor utilización.

Aspartame: “Conocido comercialmente como: Nutrasweet, es un derivado dipéptido sintético sin valor calórico. Es un edulcorante intenso siendo su grado de dulzura 100 a 200 veces mayor que el de la sacarosa.

Polioles de azúcar: Estudios durante las últimas décadas de la sustitución de la sacarosa ha dejado muy en claro la importancia del grupo de los alcoholes de azúcar (polioles) en la prevención de caries: el sorbitol y el Xilitol.

Sorbitol: Es químicamente un hexitol (al igual que la sacarosa) debido a que tiene 6 moléculas de carbono en su composición, ha sido utilizado desde hace mucho tiempo como endulzante en numerosas golosinas y hasta en pastas dentales. También se utiliza en productos para diabéticos y en medicamentos libres de azúcar. Existen ciertos tipos de *St. Mutans* y *Lactobacillus* que pueden fermentar el sorbitol. Su utilización en cantidades moderadas puede ser considerado no cariogénico. El *St Mutans* crece y se reproduce en presencia del sorbitol, por lo que se recomienda la adición de otro endulzante calórico que mejore significativamente las propiedades organolépticas de los productos con sorbitol: el Xilitol. La mezcla de estos edulcorantes aumenta el potencial de Xilitol en inhibir el crecimiento del *St. Mutans*.”³

“El aporte de la dieta a la instauración y desarrollo de la caries constituye un aspecto de gran importancia, puesto que los nutrientes indispensables para el metabolismo de los microorganismos provienen de los alimentos. Entre ellos, los carbohidratos fermentables son considerados como los principales responsables de su aparición y desarrollo (HARRIS, 1963; MOYNIHAN y col. 2003). Más específicamente la sacarosa, que es el carbohidrato fermentable con mayor potencial cariogénico y además actúa como el sustrato que permite producir polisacáridos extra celulares (fructano y glucano) y polisacáridos insolubles de la matriz (mutano). Además, la sacarosa favorece tanto la colonización de los microorganismos orales como la adhesividad de la placa, lo cual le permite fijarse mejor sobre el diente.”⁵

CARIES

“Tan antigua como el ser humano, la caries es una de las enfermedades cuyos índices la ubican entre las de más alta frecuencia; al punto de verse constituido en el más grave y constante problema para los programas de salud oral en el mundo. La caries es una enfermedad infecciosa y transmisible de los dientes, que se caracteriza por la desintegración progresiva de sus tejidos calcificados, debido a la acción de microorganismos sobre los carbohidratos fermentables provenientes de

la dieta. Como resultado, se produce la desmineralización de la porción mineral y la subsecuente disgregación de la parte orgánica”.²

La aparición de caries dental no depende de manera exclusiva de los factores etiológicos primarios (dieta, huésped y microorganismos), sino que “la generación de la enfermedad requiere de la intervención adicional de otros llamados factores etiológicos moduladores, los cuales contribuyen e influyen decisivamente en el surgimiento y la evolución de las lesiones cariosas. Entre ellos se encuentran: tiempo, edad, salud general, fluoruros, grado de instrucción, nivel socioeconómico, experiencia pasada de caries, grupo epidemiológico y variables de comportamiento, es decir, que se toman en cuenta los factores que se encuentran fuera de la cavidad bucal; no obstante, no todos ellos intervienen forzosamente en la generalidad de los individuos que contraen caries, sino que su presencia varía, favorable o desfavorablemente, de modo determinante según el individuo”.²

Caries, es la denominación exclusiva para la enfermedad, mientras que la lesión cariosa corresponde al detrimento que produce en los dientes.”²

“Miller, sostuvo que la evolución del proceso carioso tenía lugar en dos etapas: la primera ocasionaba la descalcificación o reblandecimiento de los tejidos dentales, por la participación de bacterias capaces de producir ácidos; y la segunda producía la disolución de las estructuras descalcificadas, por la intervención de microorganismos que degradan o digieren a sustancia orgánica.”⁵

DENTIFRICOS

“El término dentífrico proviene de las palabras dents (diente) y fricare (frotar). Una definición contemporánea y sencilla de un dentífrico expresa que es una mezcla utilizada sobre el diente junto con un cepillo dental.”⁸

Ingredientes del dentífrico

Los dentífricos se utilizaron inicialmente con propósitos cosméticos. Tienen eficacia para retirar las manchas extrínsecas, es decir, las que se presentan en la superficie dental. Estas manchas, que en ocasiones constituyen los productos finales del metabolismo bacteriano, tienen un color que varía de verde, amarillo o negro.”⁸

También pueden existir manchas por los alimentos, el café y el té. “Los dentífricos no retiran las manchas intrínsecas, las cuales resultan de modificaciones en la amelogénesis, como, los cambios de color, de blanco a oscuro, observados en la fluorosis o la apariencia gris azulada del esmalte subsiguiente a la administración de tetraciclina. Los dentífricos también son ineficaces para eliminar el color

amarillento de los dientes que se presenta con el envejecimiento fisiológico y para modificar los tonos en el color de los dientes producidos por las diferentes tonalidades de la dentina.”⁸

La mayor parte de las pastas dentales contienen algunos o todos de los ingredientes listados en el siguiente cuadro:

“INGREDIENTES	PORCENTAJES
ABRASIVOS	20% a 40%
AGUA	20% a 40%
HUMECTANTES	20% a 40%
ESPUMANTE (JABON O DETERGENTE)	1% a 2%
FIJADOR	2%
SABORISANTE	2%
EDULCORANTE	2%
AGENTE TERAPEUTICO	5%
COLORANTE O CONSERVADOR	1%” ⁸

“Como consecuencia a la gran demanda de productos de higiene dental todas las empresas productoras de dentífricos buscan crear formulas mejoradas que brinden la mejor terapéutica posible. “Existe un considerable interés en mejorar los dentífricos con el objetivo de utilizarlos como vehículo de sustancias quimioterapéuticas para inhibir la placa, el cálculo, la caries o la hipersensibilidad radicular.”⁹

Es bien conocido que por sí sola la pasta dental no logra la remoción de la placa dentobacteriana. Es así que se vuelve indispensable combinar la pasta dental con un cepillo dental que se enfoque en la remoción mecánica de la placa dentobacteriana, mientras que las pastas dentales, con sus diversas formulaciones, ayuden a la disminución química de las bacterias a través del mecanismo de acción específico de cada componente activo.

“La American Dental Association (ADA) describió las dimensiones admisibles de los cepillos dentales: “superficie de 25.4mm a 31.8mm de longitud y de 7.9 a 9.9 mm de ancho, entre 2 y 4 hileras de cerdas y entre 5 y 12 penachos por hilera. Un cepillo dental debe limpiar con eficacia la mayor parte de las áreas de los dientes.”¹⁰ Al tomar estas recomendaciones en cuenta se está garantizando una mayor y mejor remoción de la placa dentobacteriana.

Dentifrico con Clorhexidina

“La Clorhexidina es un agente anti-placa bacteriana y principal activo de productos de la marca comercial Cariax, los cuales contienen agentes que actúan sobre la placa bacteriana, eliminando los microorganismos que la forman, inhibiendo la matriz de la placa y eliminando la ya formada.”¹¹

La composición de esta marca presenta: “Fluoruro sódico 0,220 g, (Equivalente un 0,1 g de iones de flúor). Digluconato de Clorhexidina 0,12 g .sacarina sódica 0,050 g. Agua, sorbitol, glicerina, sílice hidratada, cocamidopropil betaína, goma xantana, dióxido de titanio, Aroma, fluoruro de sodio, metilparabeno, Mentol, sacarina sódica, metilo, salicilato, eugenol.”¹¹

“La Clorhexidina es un antiséptico catiónico es decir que posee carga iónica positiva, que ha sido ampliamente utilizado en los últimos 20 años, principalmente porque se comporta como agente de amplio espectro, bactericida y fungicida. Es eficaz contra bacterias gram-positivas y gram-negativas, pero resulta ineficaz contra bacterias ácido resistentes, virus y esporas bacterianas.”¹²

Reúne muchas de las características que debe cumplir un antiséptico ideal:

- ✓ “Actuación rápida, aún en presencia de exudados o tejido necrótico.
- ✓ Eficacia terapéutica prolongada.
- ✓ Tensión superficial baja para que su aplicación tópica sea fácil y eficaz.
- ✓ Debe ser estable e inodoro y no manchar los tejidos dentales.”¹³

“Químicamente la Clorhexidina es un dímero del proguanil, denominado biguanida, molécula ambifática con grupos hidrófilos e hidrófobos, poseyendo una carga positiva al pH fisiológico. Su fórmula estructural consiste en dos anillos simétricos de 4-clorofenil y dos grupos biguanidas conectados por una cadena central de hexamentileno.”¹²

La Clorhexidina es una base, pero se mantiene más estable en su forma salina, siendo la preparación comercial más habitual la “sal de Digluconato de Clorhexidina por su alta solubilidad en agua y por la capacidad de liberación al pH fisiológico del componente activo, con carga iónica positiva. Es fácilmente inactivable tanto por aniones inorgánicos (cloruros, fosfatos y nitratos), como por aniones orgánicos (jabones y detergentes). Su pH óptimo está comprendido entre 5.5 y 7. En función del pH ejerce su acción frente a diferentes bacterias. Con un pH entre 5.0 y 8.0 es activa frente a bacterias gram-positivas y gram-negativas.”¹²

Mecanismo de acción: “La clorhexinina es una sustancia antibacteriana potente, este antiséptico se une fuertemente a las membranas celulares bacterianas. En bajas concentraciones, esto origina una permeabilidad incrementada con filtración de los componentes intracelulares, incluido el potasio. En concentraciones más altas, la clorhexidina produce la precipitación del citoplasma bacteriano y muerte celular. En la boca, la clorhexidina se absorbe rápidamente a las superficies, incluidos los dientes con película. Una vez absorbida muestra una acción antibacteriana persistente que dura más de doce horas. Dependiendo de la dosis, la clorhexidina puede ser bacteriostática o bactericida.”¹⁴

“Rolla y Melsen sugirieron que la Clorhexidina también inhibe la formación de la placa dental por los siguientes mecanismos: por adhesión a los grupos aniónicos sobre las glicoproteínas salivales, reduciendo así, la formación de la película adquirida y la colonización de la placa dental, y por adhesión a las bacterias salivales, interfiriendo con su absorción a los tejidos dentales.”¹⁵

Presentaciones: “Es necesario un vehículo de soporte en el caso de utilización local, los medios más utilizados son: “enjuagatorios o colutorios en concentraciones de 0.1%,0.2%, 0,12%, gel al 0.2%,0.12%,1%, sprays al 0.1%, 0.2%, dentífricos 0.05%,0.2%,0.12%, y barnices al 1% los cuales son usados sobre todo para la prevención de las caries radiculares.”⁸

Efectos secundarios: Dependiendo de la concentración de la Clorhexidina se pueden presentar efectos secundarios como :”tinciones de los dientes ,tinción lingual, sabor amargo, sabor metalizado, posibles descamaciones de la mucosa bucal, las tinciones se acentúan si el paciente bebe vino tinto, café, té y si es fumador.”¹⁵

“Los cambios de concentración y abrasivos que acompañan al dentífrico con Clorhexidina hacen que las coloraciones o tinciones de los dientes se produzcan con menor frecuencia. Hoy se usan concentraciones al 0.05% unido a otra sustancia antiplaca que es el Cloruro de Cetilpiridinio, que al potenciar su acción, permite reducir los efectos secundarios de la clorhexidina.”¹⁶

Interacciones: “La combinación del fluor y la clorhexidina es efectiva en la inhibición de los niveles de *St. Mutans*, no existiendo evidencia que la combinación de ambos agentes in vivo, reduzca las propiedades de alguno de ellos por separado; no obstante estudios de laboratorio indican que la combinación de clorhexidina y el monofluorofosfato es incompatible. La combinación de ambos reduce la actividad tanto de la clorhexidina como la del fluor. Esto es relevante

clínicamente ya que muchas pastas poseen monofluorofosfato, por lo que se recomienda enjuagarse la boca con agua antes de usar la clorhexidina.”³

Un estudio in vivo realizado en el año 2002 a 200 pacientes por la investigadora María Nuria Vallcorba Plana, en la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid, durante un periodo de seis meses, analizó el uso de un dentífrico con Digluconato de Clorhexidina y Lactato de Cinc. Este logró reducciones en los niveles de placa dentobacteriana estadísticamente superiores al realizar el análisis de la covarianza y compararlo con el grupo control”¹³

En un estudio experimental in vitro realizado en México en el año 2005 por Hellen de Herrera, “veintiocho cepillos dentales nuevos fueron distribuidos al azar en 4 grupos, y fueron inoculados con *St Mutans*, .Posteriormente se atomizó al grupo control con agua de chorro, el grupo experimental con Gluconato de Clorhexidina al 0.12% y el control positivo con nada para observar presencia del microorganismo. El control negativo fue utilizado para verificar que el microorganismo no estaba presente en el cepillo al retirarlo del envoltorio. A 28 pepes y biberones se les sometió al mismo procedimiento. Según los análisis realizados el Gluconato de Clorhexidina al 0.12% en forma de spray disminuyó la concentración de *St. Mutans* un 99.99% en pepes, un 99.58% en cepillos dentales y un 96.72% en biberones.”¹⁷

El Departamento de Medicina y Cirugía Bucofacial de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid en el año 2008 realizó un estudio in vivo a 208 pacientes de entre 18 y 65 años de edad, donde utilizaron pasta dental con Clorhexidina al 0,12% dos veces al día. Los resultados manifestaron evidente acción antiplaca y antigingivitis. Sin embargo, su uso produjo efectos indeseables, tales como tinción dental, aumento de la formación de cálculo supragingival y cambios en la sensación gustativa.”¹⁵

Dentífrico con Triclosán

“Colgate total 12 que contienen una fórmula exclusiva que combate la mayoría de los problemas actuales más comunes de la salud bucal, entre ellos, caries, placa, acumulación de sarro, gingivitis y mal aliento, poseen el exclusivo sistema de Triclosán/Copolímero donde uno de sus ingredientes activos es el Triclosán 0.3%, que se usa para prevenir la placa y la gingivitis. El Copolímero al 2% de la fórmula permite que el Triclosán continúe trabajando en la boca por 12 horas. Las cremas dentales Colgate Total® también contienen 1100 ppm. F- de 0.243% de fluoruro de sodio para protección contra las caries.”¹⁸

“El producto Colgate Total ha sido objeto de extensas pruebas de seguridad y eficacia clínica, por lo que la FDA lo aprobó en julio de 1997 como el primer dentífrico que ayuda a prevenir la gingivitis, la placa y la caries. También ha recibido el sello de aceptación de la ADA por sus beneficios como disminuir la gingivitis, la placa, la caries y el sarro.”⁸

Tiene una acción antiinflamatoria, es un antibacteriano de sustantividad elevada y no presenta los efectos secundarios de la Clorhexidina. Es un agente que puede ser de uso diario continuado ya que tampoco se han descrito resistencias.”¹⁸

El Triclosán (5-cloro-2-(2,4-diclorofenoxi)fenol) es un potente agente antibacteriano y fungicida, tiene una excelente actividad antibacteriana contra microorganismos gram- positivos y gram- negativos, no posee efectos colaterales adversos y es compatible con los componentes aniónicos de las pastas fluoradas. En condiciones normales se trata de un sólido incoloro con un ligero olor a fenol. Es un compuesto aromático clorado el cual tiene grupos funcionales representativos de éteres y fenoles.”¹⁹

Mecanismo de acción: “El Triclosán ejerce su mecanismo de acción sobre la membrana citoplasmática de la bacteria. En concentraciones bacteriostáticas, el Triclosán causa desorganización de la membrana citoplasmática de las bacterias y la dispersión del contenido celular; además puede prevenir la adhesión de las bacterias e inhibir la colonización y crecimiento bacteriano.

Como resultado de su actividad bacteriostática contra un amplio rango de bacterias gram-positivas y gram-negativas, se ha incrementado su uso en productos del cuidado personal como pastas dentales, enjuagues bucales para los cuales han sido desarrolladas tres estrategias para mejorar su efectividad clínica: “1) Combinarlo con citrato de zinc, conocido comercialmente como Trectol, para tomar las ventajas de las propiedades antiplaca y anticalculo, 2) Incorporar al Triclosán un copolímero (Polivinil éter ácido maleico) conocido comercialmente como Gantrez, para incrementar su tiempo de retención en la cavidad bucal, 3) Combinarlo con Pirofosfato para mejorar sus reducidas propiedades anticálculo. Estos productos también contienen un 0.24% de fluoruro de sodio en una base de sílica para proveer un efecto anticaries.”³

“Otros productos de cuidado personal que contienen Triclosán incluye cosméticos, desodorantes, crema anti-microbiana, tratamiento del acné, lociones y jabones de tocador. Además es usado como agregado en plásticos, polímeros, textiles y dispositivos médicos de implante dándole a estos materiales “propiedades antibacteriales.”¹⁹

“No posee efectos colaterales adversos, y es compatible con los componentes anionicos de las pastas fluoradas.”⁸

Estudios realizados en Madrid ,España, en el año 2000 demostraron que hay reducciones significativas de un 88 a 96 por ciento en la forma oral de las bacterias anaerobias, cuando se utilizó Triclosán Copolímero, 6 y 12 horas después del cepillado en comparación con un grupo control (P = 0,001).”¹⁸

“El objetivo de este estudio fue evaluar la actividad antibacteriana, in vitro, de diferentes dentífricos disponibles en el mercado, sobre el *St. Mutans*, el *St. Sobrinus* y *Lactobacillus*, asociados a las caries de superficies lisas y de fosas y fisuras. Se evaluaron Colgate, conteniendo Triclosán Close Up, Crest gel (niños), conteniendo fluoruro de sodio (NaF); Listerine Menta, conteniendo Monofluorofosfato de Sodio (MFPNa); Viadent, con NaMFP y Sanguinarina; Crest, con fluoruro de estaño, Blend a Med, con Triclosán; Retar-Dent, conteniendo dióxido de clorine, y vaselina sólida como control. Los resultados obtenidos, mediante el Test de Dunn, demostraron que los tres microorganismos, fueron sensibles a todos los dentífricos excepto al Retar-Dent y a vaselina ($p < 0,05$). El microorganismo más sensible fue el *St. Mutans*, y el dentífrico más efectivo Colgate conteniendo Triclosán.”²⁰

“Se evaluó in vitro la capacidad inhibitoria mínima de 25 pastas de dientes que se encuentran en el mercado y los microorganismos implicados en el proceso de descomposición, para analizar la participación de varias de estas sustancias en el proceso de inhibición microbiana del diente. Los resultados mostraron que: 1) la eficacia de las cremas dentales con mejora de la actividad inhibitoria de los microorganismos, Colgate Total dentífrico con Triclosán se presenta siempre con potencial para la inhibición de microorganismos cariogénicos, 2) asociación de los Gantrez Triclosán, el citrato de zinc, y el pirofosfato in vitro no presentan una correlación directa que potencia el efecto de estas sustancias antimicrobianas, 3) el tipo de fluoruro no influye en la capacidad de dentífricos antimicrobianos”²¹

“L. Jannesonn. en el 2002 publicó un estudio, el cual fue realizado en un periodo de 6 meses, donde 155 individuos presentaban niveles de $> 10^5$ de *St. Mutans/ml* en saliva. El estudio se dividió en grupos. Cada grupo usó uno de los tipos siguientes de dentífrico: (1) Colgate total con la adición del 10 % Xilitol (Total-Xilitol), (2) Colgate Total (y 3) Colgate Total sin Triclosán y sin Xilitol. ANOVA reveló diferencias significativas dando mayor disminución del 72% en la combinación Colgate Total y Xilitol”²²

Otros estudios publicados en 2004 en el "*Journal of European Periodontology*" han comprobado ya la efectividad del Triclosán y la Clorhexidina ya que "el uso de alcoholes de azúcar, povidona yodada, delmopinol, Triclosán y Clorhexidina puede modular el proceso de la caries y retardar la progresión de la periodontitis,"²³ pero no quedan definidos exactamente los niveles de efectividad que tiene cada pasta al compararlas entre ellas.

Walker en su estudio publicado en el "*Journal of European Periodontology*", en el año 2004, evaluó "la eficacia y seguridad de un dentífrico que contenía Triclosán. En este estudio aleatorizado, doble ciego, 144 pacientes utilizaron una solución que contenía Triclosán, frente a otra que no contenía el antiséptico durante un periodo de 6 meses, y analizaron posteriormente la composición de microflora de la placa dental supragingival. Los pacientes del grupo Triclosán presentaban una reducción del 66% estadísticamente significativa de la flora cultivable a 3 y 6 meses, y no se reportó la aparición de ningún patógeno oportunista con una susceptibilidad reducida a triclosán."²⁴

Sullivan en 2004 publicó en el "*Clinical Microbiology & Infection*" un estudio acerca del impacto de Triclosán en la flora oral. 9 voluntarios utilizaron dentífrico que contenía Triclosán durante 14 días, tras los cuales se recogieron muestras de saliva. Se estudió la MIC de Triclosán y la aparición de resistencias antibióticas de los gérmenes aislados en dicho periodo. No se apreciaron resistencias al antiséptico ni a los antibióticos testados. Otros estudios similares realizados durante más de 6 meses han arrojado los mismos resultados."²⁵

Liza Barreto, en el año 2005 en Madrid España, realizó un estudio a la saliva de diez pacientes, donde "analizó el potencial antimicrobiano in vitro de siete dentífricos conteniendo fitoterápicos sobre bacterias orales recuperadas de la saliva y cepas patrón de *St. Mutans*. Los resultados obtenidos fueron analizados mediante ANOVA y llevando en consideración el control positivo (Triclosán) se constató que solamente las soluciones puras de los dentífricos presentaron capacidad antimicrobiana contra cepas patrón, equivalente a la del dentífrico con Triclosán lo que demuestra la confiable efectividad del Triclosán como antimicrobiano, por lo que es utilizado como referencia para la realización de estudios enfocados al descubrimiento de nuevos agentes antimicrobianos."²⁶

"Por otra parte, ha resultado muy eficaz la unión del Triclosán con copolímeros de metoxietileno y ácido maleico o con compuestos de cinc (sulfato o citrato de cinc).

Está muy indicado en pacientes con enfermedad periodontal, debido a su acción antiplaca que es 20% menor que la de la clorhexidina."²⁷

Dentifricio con Xilitol

“El Xilitol fue descrito por primera vez en la literatura en la década de 1890 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. Clasificado químicamente como un alcohol de azúcar, efectivo en la prevención de la caries dental.”³

“La marca Glister, que pertenece a la Compañía Multinacional Amway, contiene como uno de los principales activos el Xilitol, el cual impide el desarrollo de bacterias causantes de la caries dental debido a que el *St. Mutans* no puede recurrir al Xilitol para crecer como lo hace de forma regular con el azúcar. Con la aplicación o uso de Xilitol, a través de dentífricos se pretende reducir la presencia de *St. Mutans* en la saliva. Los ingredientes presentes en esta pasta comprenden flúor 1100 ppm., silicato de sodio y sylodent”²⁸

Mecanismo de acción: “El Xilitol posee importante acción bacteriostática sobre las bacterias gram- positivas, es transportado por el sistema fructosa 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 acumulo intracelular de este compuesto, una vez acumulado dentro de la célula el Xilitol-5-fosfato se torna toxico, causando inhibición de las enzimas glicolíticas y del crecimiento de las bacterias, cuyo tiempo de sobrevivencia queda reducido.”²⁹

“En el cuerpo humano el Xilitol por vía oral es metabolizado por vías fisiológicas preestablecidas. Su absorción es relativamente lenta y pasiva en el intestino delgado, después del consumo de grandes cantidades puede llegar al intestino grueso y producir efectos secundarios como diarrea, flatulencias y dolor gastrointestinal. Luego de su absorción es metabolizado predominantemente en el hígado.”³

Mecanismos del Xilitol en la prevención de caries.

“Dosis diarias relativamente pequeñas de Xilitol (4 a 10 gr.) pueden proveer suficiente protección anticaries. Su acción puede ser explicada por tres mecanismos:

- Efectos salivales
- Efectos microbiológicos

- Efectos bioinorganicos

Efectos salivales: 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.

Esta descrito que bajo la utilización del Xilitol, las amilasas y peroxidasas salivales se encuentran aumentadas. Estas enzimas contribuyen al sistema de defensa de la cavidad bucal, aunque no se sabe con certeza la función exacta de cada una de ellas.

Efectos microbiológicos: Los microorganismos cariogénicos metabolizan el Xilitol; estudios demuestran que el Xilitol puede inhibir el crecimiento de colonias de *St. 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.

Efectos bioinorganicos: Todos los alcoholes de azúcar forman complejos débiles o quelentes con los iones de calcio. Estos complejos son tan inestables que los polioles no puede llamarse agentes desmineralizadores bajo las condiciones normales de la cavidad bucal. Sin embargo puede jugar un papel importante en la utilización promedio del calcio en las lesiones cariosas o zonas de desmineralización así como en la interface esmalte-placa dental.

El xilitol y el sorbitol mantienen los iones de calcio en solución, inhibiendo su precipitación. Eventualmente, este calcio se hace disponible para la formación de fosfato de calcio, el Xilitol y el sorbitol pueden actuar como la staterina y otros péptidos de la saliva: inhibiendo la precipitación del fosfato de calcio.

Estudios clínicos reflejan que “el *St. Mutans* es transmitido de los padres a los bebés recién nacidos, comenzando así el crecimiento de esta bacteria que causa caries en los niños. El uso periódico de Xilitol por las madres ha demostrado reducir significativamente la transmisión de esta bacteria, resultando en menos caries para los niños.”³

Se demostró que “un dentífrico con Xilitol, que es un alcohol de azúcar del tipo pentitol, ayudo a reducir los niveles de *St. Mutans* en saliva a jóvenes en edades de 18 a 20 años.”³

Utilizar dentífricos con Xilitol, se considera una forma eficaz de prevenir la caries dental. Por la frecuencia y duración de la exposición al Xilitol es importante la forma correcta de la técnica de cepillado y la forma en la cual esta se pueda prolongar para ayudar al flujo salival como protección extra para los dientes.

“Surdacka A, Stopa J , del Departamento de Odontología Conservadora y Periodontología, K. Marcinkowski de la Universidad de Ciencias Médicas, Poznan, Polonia, en el año 2005 realizaron un estudio en el cual participaron 34 estudiantes, divididos en 2 grupos: A y B con 17 estudiantes cada grupo, realizado en un periodo de 4 meses. Utilizaron un dentífrico de fluoruro con Xilitol (grupo A) y un dentífrico de fluoruro sin Xilitol (grupo B). Los resultados de las pruebas en ambos dentífricos identificaron una mejor condición higiénica pero, el dentífrico de fluoruro con Xilitol tuvo una influencia positiva sobre la disminución del *St. Mutans* en un 30%.”³⁰

John C. Gunsolley, profesor en el Departamento de Periodontología de la *Universidad Commonwealth Wood Building, de Virginia, EE.UU*, en su investigación publicada por *American Dental Association* en el año 2006, realizó una revisión bibliográfica en la cual se concluyó que “diecisiete estudios sostenían los efectos antiplaca y antigingivitis al utilizar el Triclosán al 0.3% .También mostro que los dentífricos con fluoruros de estaño presentan un efecto antiplaca estadísticamente significativo aunque marginal en cuanto a su significación clínica. Veintiún estudios apoyaban la eficacia de enjuagues con aceites esenciales y diecisiete estudios avalaban un potente efecto antiplaca y antigingivitis del enjuague con 0.12% de clorhexidina.”³¹

Catherine Ayes en 2007 recopilo estudios del *Journal of Dental Education* que incluyeron publicaciones desde el año de 1966 hasta 2001. Un total de catorce estudios clínicos fueron revisados. Estos evaluaron “el efecto de Sorbitol o Xilitol o la combinación de los dos sustitutos del azúcar sobre la incidencia de la caries dental. Estos estudios demostraron una disminución constante de la caries dental, de entre 30 y 60 por ciento. Estas reducciones de la tasa de caries se observaron en los sujetos con Xilitol o Sorbitol como el sustituto de azúcar en la goma de mascar o pasta de dientes. La mayor reducción de caries se observaron en los sujetos con Xilitol. Estos hallazgos sugieren que la sustitución de sacarosa por el sorbitol y el Xilitol puede disminuir significativamente la incidencia de la caries dental.”³²

MATERIALES Y METODOS

Tipo de investigación o estudio

El método científico o experimental que se utilizará en esta investigación está sustentado por dos pilares fundamentales. El primero de ellos es la reproducibilidad, es decir, la capacidad de repetir este experimento, en cualquier lugar y por cualquier persona. Este pilar se basa, esencialmente, en la comunicación y publicidad de los resultados que se obtendrán. El segundo pilar es la falsabilidad, es decir, que toda proposición científica tiene que ser susceptible de ser falsada. Esto implica que se pueden diseñar experimentos que en el caso de dar resultados distintos a los predichos negarían la hipótesis puesta a prueba.

Tiempo y lugar

Dicho estudio se realizará durante el mes de noviembre y diciembre del año 2010 en las instalaciones de la FOUES y FAUES.

Variables en estudio

- A) *Variable Independiente: diferentes antimicrobianos.*
- B) *Variable Dependiente: poblaciones de bacterias formadas.*

Variables	Indicadores
Variable independiente: Diferentes Antimicrobianos	
Clorhexidina.	0.12% de Clorhexidina
Triclosán	0.3% de Triclosán
Xilitol	1% de Xilitol
Grupo control	ninguno
Variable Dependiente:	
Poblaciones de bacterias formadoras	Bajo 10,000 – 50,000 UFC/ml
	Medio 100,000 – 250,000 UFC/ml
	Alto 500,000 - 1.000,000 UFC/ml

DISEÑO EXPERIMENTAL DE BLOQUES AL AZAR

Para realizar la prueba de la hipótesis se utilizara un diseño de bloques al azar con cinco repeticiones y cuatro tratamientos o unidades experimentales. Las unidades

experimentales serán tres ingredientes antimicrobianos presentes en pastas dentales que se encuentran en el mercado.

El plano de distribución de las unidades experimentales es el siguiente:

BLOQUE O REPETICIÓN 1

Pasta 1	Pasta 2	Pasta 3	Testigo
---------	---------	---------	---------

BLOQUE O REPETICIÓN 2

Pasta 1	Testigo	Pasta 2	Pasta 3
---------	---------	---------	---------

BLOQUE O REPETICIÓN 3

Testigo	Pasta 1	Pasta 3	Pasta 2
---------	---------	---------	---------

BLOQUE O REPETICIÓN 4

Pasta 2	Pasta 1	Testigo	Pasta 3
---------	---------	---------	---------

BLOQUE O REPETICIÓN 5

Pasta 3	Testigo	Pasta 2	Pasta 1
---------	---------	---------	---------

Población

La población que participará en la investigación estará constituida por 20 estudiantes de primer año de la carrera de doctorado en Cirugía Dental de la FOUES, y cada estudiante se constituirá en una unidad experimental, por lo que la población experimental será de 20 unidades experimentales, es decir cuatro estudiantes de cada repetición o bloque.

Criterios de inclusión

Para realizar la selección de las unidades experimentales o estudiantes se tomaran en cuenta los siguientes criterios:

1. edad uniforme en cada repetición.
2. población de *St. Mutans*.

Criterios de exclusión

1. Presencia de enfermedad periodontal moderada o severa
2. Presencia de tratamientos de ortodoncia
3. Presencia de prótesis parciales fijas o removibles

PREVIO AL EXPERIMENTO

1. Ubicación en el espacio físico asignado por dirección de clínica para la realización del examen clínico.
2. Desinfección del área a utilizar.
3. Colocar los instrumentos a utilizar (espejo bucal de diagnóstico y de ser necesario se utilizará completo el set de diagnóstico).
4. Realización de examen clínico bucal a cada estudiante.
5. Preparación del Kit RCT Bacterias. (De la casa comercial Ivoclar-Vivadent) para el conteo inicial y final de los microorganismos (*St. Mutans*) a cada estudiante.

PASOS A SEGUIR PARA LA TOMA DE MUESTA

1. Estimulación del flujo salival del paciente dando a masticar la pastilla de parafina durante 1 minuto para transferir las bacterias de la superficie del diente a la saliva.
2. Recolección de la saliva en un recipiente adecuado
3. Extracción del porta-agar del tubo de prueba.
4. Colocación de una tableta de NaHCO₃ en la base del tubo
5. Retiro de las láminas protectoras de ambas superficies de agar, no tocando las superficies de agar.
6. Humectación completa de ambas superficies con ayuda de un gotero, sin arañar las superficies, manteniendo el porta agar ligeramente inclinado.
7. Dejar gotear la saliva sobrante en la bolsa de desechos contaminados.
8. Colocación del porta agar en el tubo y cerrarlo bien.
9. Desechar el gotero y recipiente utilizado.
10. Utilizar un plumón indeleble para anotar la fecha y el nombre del paciente en el tubo.
11. Colocación de las muestras en las hieleras para su transportación.
12. Entrega de muestras en el lugar donde se procesaran las muestras Laboratorio Microbiológico de FAUES, Universidad de El Salvador.
13. Mantener el tubo verticalmente durante 48 horas a 37 grados centígrados en una incubadora.
14. Extraer el tubo de la incubadora, y comparar la cantidad de colonias de los *St. Mutans* con los correspondientes gráficos que provee el Kit RCT Bacterias. (De la casa comercial Ivoclar-Vivadent) y los resultados se colocan en las fichas buco epidemiológicas de cada estudiante.

Para garantizar la recolección uniforme de los datos se utilizará un formulario para vaciar los resultados según el test RCT Bacterias. (VER ANEXO 3) Este formulario facilitará el ordenamiento de la información siguiendo los tratamientos y las repeticiones definidas en el diseño experimental, para poder procesarlas con los diferentes análisis.

Después de transcurridos quince días de la aplicación de los tratamientos se procederá a realizar el segundo muestreo siguiendo los mismos pasos.

RECOLECCIÓN Y ANALISIS DE LOS DATOS

TRATAMIENTOS:

- A. Tratamiento con 0.3% Triclosán, tres veces al día durante quince días.
- B. Tratamiento con 0.12% Clorhexidina, tres veces al día durante quince días.
- C. Tratamiento con 1% Xilitol, tres veces al día durante quince días.
- D. Tratamiento testigo (sin antimicrobiano) tres veces al día, durante quince días.

PREPARACIÓN DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES

- 1 El primer paso de la investigación será solicitar el uso del área clínicas a Dirección de Clínicas por escrito (VER ANEXO 1).
- 2 En las unidades experimentales se realizará una evaluación clínica previa (VER ANEXO 2) para determinar quienes cumplen los criterios de inclusión y exclusión anteriormente detallados.
- 3 Charla sobre la técnica de cepillado.
- 4 Definir la cantidad de pasta dental aplicada al cepillo dental, tres veces al día (0.25 gramos para cada cepillado dental).
- 5 Tiempo de duración del cepillado dental (3:00 minutos).
- 6 Momento del cepillado dental (inmediatamente después de cada comida).
- 7 Se procederá a realizar el sorteo al azar de los tratamientos o unidades experimentales en cada una de las repeticiones.
- 8 Posterior al sorteo cada uno de los miembros de la investigación o unidad experimental se le entregará un cepillo dental nuevo que cumpla con los requerimientos estándar de ergonomía y la pasta de acuerdo al tratamiento que le fue asignado.

TABULACIÓN Y ANALISIS DE LOS DATOS

Para el análisis de los datos se utilizara el modelo lineal aditivo del diseño de bloques al azar con cinco repeticiones y cuatro tratamientos, donde los tratamientos serán los antimicrobianos.

Modelo lineal aditivo del diseño de bloques al azar

$$Y_{ij} = \mu + T_i + P_j + e_{ij}$$

Y_{ij} = Observación del i-esimo tratamiento en la repetición i-esima

μ = Media general

T_i = Efecto de i- esimo tratamiento

P_j = Efecto del J- iesimo bloque

e_{ij} = Error experimental de j –esima observación en el i-.esimo tratamiento (Anexo)

Análisis de varianza (ANOVA)

Una vez tabulados los resultados de los muestreos se procederá a realizar el análisis de varianza, con el cual se si existe diferencia significativa entre los tratamientos y repeticiones.

Técnica fundamental que, en su diseño más sencillo, desarrolla un contraste de hipótesis estadísticas, que afecta simultáneamente a los valores medios o esperados de k poblaciones (variables aleatorias) con distribución normal y homoscedásticas, es decir, con idénticas varianzas.

En el modelo de un factor de efectos fijos, las hipótesis a contrastar consideran k situaciones experimentales analizadas sobre una variable respuesta Y:

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$

H_1 : al menos dos difieren

Donde μ_i , $i = 1, 2, \dots, K$; representan los valores medios de la variable respuesta Y, en las K situaciones experimentales, respectivamente.

A la hora de formular el criterio de rechazo de la hipótesis nula, recurre a dos estimadores independientes de la varianza, de ahí el nombre de análisis de la varianza, conocidos como cuadrados medios de los tratamientos y cuadrados medios del error, que son comparados probabilísticamente con ayuda de la distribución F de Fisher.

Esta prueba se utilizará para probar la significancia de cada una de las medias de los tratamientos con una probabilidad del 95 o 99 %-¹⁵

Prueba de Duncan

Después de realizar el análisis de varianza se procederá a realizar la prueba de Duncan este es un procedimiento para realizar pruebas múltiples de medias y son útiles para seleccionar él o los tratamientos, cuando el Análisis de Varianza declara diferencias significativas. Se denominan pruebas múltiples de medias, porque simultáneamente se comparan varios promedios de los tratamientos.

Es un método que se utiliza para comparar dos o más medias y probar la hipótesis con la probabilidad de encontrar un valor significativo dentro de los datos¹⁷

Con esta prueba de Duncan se determinará la diferencia entre las medias, es decir, identificará cual de las medias es diferente estadísticamente con relación a las otras.

RECURSOS HUMANOS, FINANCIEROS Y MATERIALES

CANTIDAD	MATERIAL	COSTO
Material necesario en el área clínica y laboratorio.		
2 cajas	Guantes	\$12.00
10 unidades	Mascarillas	\$2.00
12 unidades	Gorros	\$1.20
50 unidades	Campos	\$9.00
1 unidades	Lysol	\$4.65
2 rollos	papel toalla	\$2.08
1 rollo	papel adhesivo	\$4.35
40 unidades	espejos desechables	\$25.35
3 unidades	marcador indeleble	\$3.45
3 litros	hipoclorito de sodio	\$3.75
1 caja	sobre guantes	\$5.48
10 unidades	bolsas para desechos comunes	\$1.50
10 unidades	bolsas para desechos bioinfecciosos	\$1.50
20 unidades	frascos desechables para saliva	\$15.00
1 unidad	hielera desechable	\$3.45
2 bolsas	Hielo	\$1.50
1 caja	porta objeto	\$5.63
1caja	cubre objeto	\$3.75
1 unidad	Tirro	\$0.85
1 caja	Fósforos	\$0.20
1 bolsa	hisopos largos	\$3.40
1litro	suero fisiológico	\$4.25
Material que se entregará a los estudiantes		
20 unidades	cepillos dentales	\$72.40
20 unidades	pastas dentales 5 de cada marca	\$125.00
Papelería		
	Fotocopias	\$40.00
2 resmas	papel bond	\$10.00
1 unidad	cartucho de tinta para impresora	\$6.95

Se compraran siete kit del cultivo CRT bacteria ivoclar vivadent que contiene seis unidades cada uno y tendrá un costo total de \$455.00

El total de gastos será de: \$823.69

Instrumental que será solicitado en calidad de préstamo a FAUES

20 tubos de ensayo

1 alícuota

20 placas petri

3 asa

1 microscopio

Tinción de gram

1 mechero

1 incubadora

1 micro pipeta

LIMITACIONES

Retraso en la obtención de algunos componentes a utilizar en la elaboración del medio de cultivo.

Tiempo de disponibilidad de los estudiantes participantes en la investigación.

Cooperación de parte de los miembros de la muestra para cumplir las indicaciones de uso de la pasta dental.

ALCANCES

Conocer cuál de las tres pastas dentales comerciales tiene el mayor efecto antimicrobiano en la disminución del *St Mutans* en saliva.

El estudio medirá los efectos de los antimicrobianos hasta quince días.

La investigación compara el efecto de tres antimicrobianos y un placebo

CONSIDERACIONES BIOÉTICAS

Los miembros de la muestra serán escogidos tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión anteriormente detallados.

Se reservara la identidad de los estudiantes que participen en la investigación.

Los miembros de la muestra que formen parte del grupo control podrían presentar un aumento en la cantidad de *St. Mutans* al usar una pasta dental sin ningún tipo de antimicrobiano.

Los miembros de la muestra con una pasta dental de un efectivo antimicrobiano lograran la disminución en la cantidad de *St. Mutans*.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	ENERO			FEBRERO			ABRIL			JUNIO		
Presentación de protocolo al asesor de la investigación												
Presentación de protocolo al comité evaluador de procesos de graduación												
Aprobación del protocolo												
Acordar con Dirección de Clínicas la autorización del uso de las clínicas												
Presentación por escrito de la metodología a emplear en el laboratorio de la FAUES												
Evaluación previa para la selección de los miembros de la muestra												
Entrega de cepillos y pastas dentales a los seleccionados												
Recolección de la muestra												
Estudio microbiológico												
Análisis de resultados												
Entrega final												

11. BIBLIOGRAFÍA

1. J. Liébana. Microbiología Oral. 1ra Edición. México. McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. de CV.1997.
2. G. Henostroza Haro. Caries dental, Principios y Procedimiento para el Diagnóstico. Editorial Ripano 1ª Edición. Perú 2007.
3. R. Tomas Seif. Cariología Prevención Diagnostico y Tratamiento Contemporáneo de la Caries Dental 1ª Edición 1997.
4. www.ivoclarvivadent.com (sitio de internet) Disponible en: /zoolu-website/media/document/.../CRT+bacteri
5. D. Núñez. Bioquímica de la Caries Dental; 9(Pt2) (Revista Habanera de Ciencias Medicas en Línea) Año 2010 (citada 2010 sept. 18 1:1 pantallas). Se consigue en: URL: http: bvs.slb.cu/revista/est/vol.43_1_06/est07106.htm.
6. C. Somoza. Estudio Epidemiológico de Caries Dental y Fluorosis en Escolares de 5-6, 7-8, 12-15 Años en Centros de Enseñanza Pública y Privada. Reporte final. El Salvador; Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social – Organización Panamericana de la Salud; 2008.
7. ADA, Terapéutica dental. Editorial Masson. Barcelona (España). 2003
8. B. Aconess. Prevención de la caries Dental. A teaching Hospital of Harvard Medical School 2010. Se consigue en: URL: http: www.bidmc.org/yourhealth/conditionaz.
9. A. Vallejos. Sociobehavioral Factors Influencing Tooth brushing Frequency Among School Children. JADA; 139 (Pt 6) 743-49. (Publicación en Línea) Año 2008 (citada 2010 sept. 18 1:3 pantallas). Se consigue en: URL: http: www.ada.org
10. Laboratorios Kin Cariax Gingival (sitio de internet) Disponible en: http://www.kin.es/es/health_care/productos.aspx?Opcion=MARCA&PK=

11. J. Lindhe. Periodontología Clínica e Implantología Odontológica 3ª Edición Editorial Panamericana España 2001
12. Cambios clínicos producidos por una pasta dental con Digluconato de Clorhexidina y lactato de cinc en pacientes con gingivitis. (publicación en internet) Disponible en: <http://www.ucm.es/BUCM/tesis/19911996/D/3/D3000701.pdf>. Acceso 09 de Diciembre 2010.
13. N. T. Carranza. Periodontología Clínica. 9ª Edición. Editorial McGraw-Hill. 2003
14. M. Torres. La Clorhexidina, bases estructurales y aplicaciones en la estomatología. Clínica Estomatológica Provincial Docente. Sancti Spíritus Gaceta Médica Espirituana 2009; 11(1)
15. Serrano, G. Efectos de un Colutorio con Clorhexidina al 0.05% y cloruro de cetilpiridinio al 0.05% en pacientes de mantenimiento periodontal. Madrid, 2006. <http://www.ucm.es/BUCM/tesis/odo/ucm-t29610.pdf>
16. De Herrera Helen, H. Herrera, A. Chávez. Estudio Experimental. Gluconato de Clorhexidina al 0.12% como Estrategia preventiva, para evitar la Reinoculación de *Streptococcus Mutans*. Presentes en cepillos dentales, pepes y biberones. Crea Ciencia 2005; 2(3): 45-50 (artículo en línea).
17. Colgate Total en www.colgatePalmolive.com. Sitio de Internet Disponible en <http://www.colgate.com/app/ColgateTotal/US/ES/FAQ/TotalIngredients.cvsp>
18. ¿Qué es el Triclosán (Sitio de Internet) Disponible en: http://www.quiminet.com/.../ar_AAassarmadddsa-que-es-el-triclosan.htm. Acceso 18 de noviembre 2010.
19. G.Q Lucas. Evaluación de la actividad antibacteriana, in vitro de diferentes dentífricos, sobre el *St. Mutans*, *St. Sobrinus* y el *lactobacillus* Rev. Fac. Odontol. Univ. Valparaiso; 2(5):370-374, oct. 2001.

20. L. Velmovitsk. La inhibición in vitro de microorganismos cariogénicos en el mercado nacional de pasta de dientes / inhibición microorganismos cariogénicos de un estudio in vitro con los dentífricos comercializados en Brasil. Rio de Janeiro; s.n; 2001. 111 p. ilus, tab, graf.
21. L. Jannesson. Renvert S, Kjellsdotter P, Gaffar A, Nabi N, Birkhed Artículo en línea. Efecto de un dentífrico que contiene Triclosan complementado con el 10 % Xilitol sobre *Streptococcus Mutans* en saliva y placa dental. *Caries Res.* 2002 Jan-Feb; 36(1):36-9. Consultado 09 dic. 2010. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11961328>.
22. B. Rosling. El uso de un Triclosán copolímero puede retardar la progresión de la periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology* 1997; 24: 873-880.
23. L. Walker. Detección Molecular de Streptococcus Cariogénicos en Saliva. *International Journal of European Periodontology*; 26(Pt 4) Temuco dic. 2004
24. W. Sullivan. Triclosán in toothpaste select for resistant oral streptococci? *Clinical Microbiology & Infection.* 9(4):306-9, 2003 Apr. *Clin Microbiol Infect.* 9(4):306-9, 2003
25. L. Barreto. Acción antimicrobiana in vitro de dentífricos conteniendo fitoterápicos. *Avances en Odontoestomatología Av Odontoestomatol*; 21(Pt 4) Madrid jul.-ago. 2005.
26. Especialidades de Periodoncia. Dentífrico y colutorios Especialidades. (Publicación periódica en línea) Ene-Ago. 2001 (citada 2010 ago. 20 1:1 pantallas). Se consigue en: URL: <http://www.odontocat.com/dentcolca.htm>.
27. Amway Glister. www.amway.com. Sitio de internet Disponible en: <https://www.amway.com.sv/Default.aspx>
28. A. Pereira. Estudo dos efeitos de um verniz contendo xilitol sobre estreptococos do grupo mutans / Study of effects of a Xilitol varnish on mutans streptococci. Universidade de São Paulo 2010.
29. A. Surdack, Stopa J. Artículo en Línea el diario de la medicina preventivo, 2005; 13 (1-2): 98-107, El efecto de dentífrico xilitol sobre entorno de la

cavidad bucal. Consultado el 09 dic. 2010, Disponible en:
<http://www.pdfgratis.org/buscar.php>.

30. J. C. Gunsolley Artículo en línea. Un metanálisis de estudios de agentes antiplaca y antigingivitis a seis meses. JADA Vol. 2 N° 2 2007. Disponible en <http://www.jadaspaeditores.es/articulo.asp?>
31. C. Ayes. Artículo en línea. El efecto de los edulcorantes no cariogénicos en la prevención de la caries dental: una revisión de la evidencia. Journal of Dental Education Vol. 65 N° 10 2007. Disponible en <http://www.jdentaled.org/cgi/reprint/65/10/110>
32. V. Abaira. Métodos Multivariantes de Bioestadística Editorial Centro de estudios Ramón Areces. 1996: 115-23.

ANEXO 1

Ciudad Universitaria Octubre de 2010

Dr. Gilberto López Maravilla
Director Dirección de Clínica.
Presente.

Reciba un cordial saludo, deseándole éxitos en sus labores cotidianas.
El motivo de la presente es para solicitarle el uso de tres sillones en el área de clínicas en los días.... Ya que se realizará la evaluación buco epidemiológica a los alumnos de primer año, que participarán en el trabajo de investigación (Tesis) titulado: "Comparación de tres pastas dentales con clorhexidina, xilitol y triclosan en la reducción de la presencia de *streptococcus mutans* en saliva" así mismo para permitir un área adecuada para la toma de la muestra inicial de saliva y la final quince días después.

En espera de una respuesta favorable y de antemano les damos las gracias por la atención prestada.

Atentamente:

Br. Delmy Celina Jacinto Ortega

Br. Rosa Margarita Candray Arguello

Br. Sophia Guadalupe Duarte Bonilla

ANEXO 2

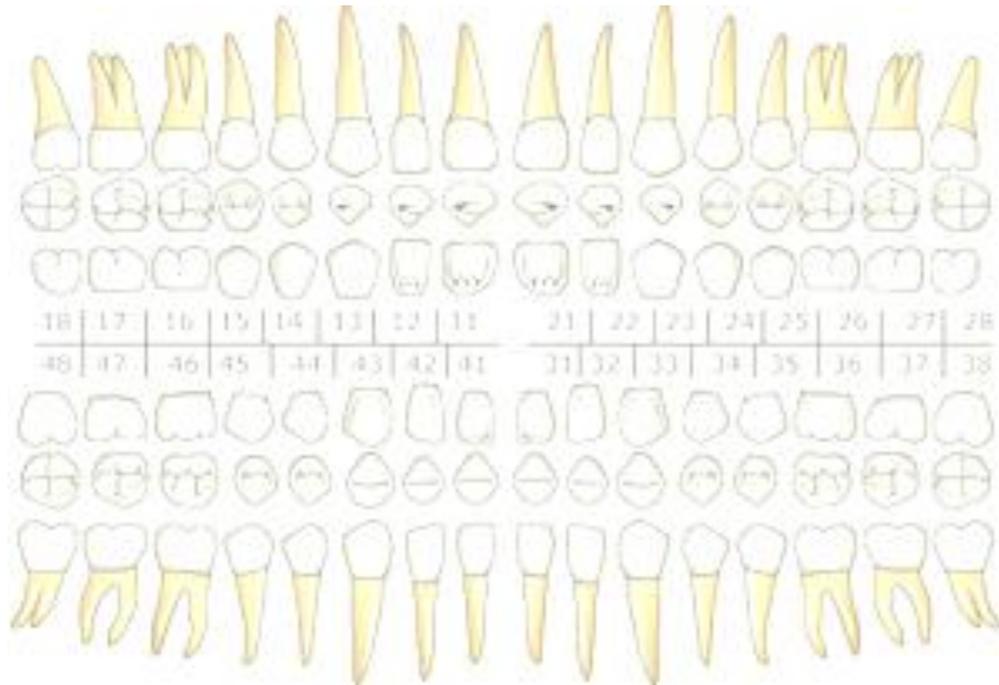
FICHA BUCEOPIDEMIOLÓGICA.

NOMBRE _____

SEXO _____ EDAD _____

HISTORIA MÉDICA

HISTORIA ODONTOLÓGICA PREVIA



ANEXO 3



No.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo.....con número de
DUI.....me comprometo a usar las pastas asignadas por las
investigadoras y a realizar el cepillado tres veces al día, durante el tiempo
establecido.

NombreFirma

ANEXO 4

Ficha de recolección de datos para el conteo de Unidades formadoras de colonias de *St. Mutans*.

Fecha de muestreo _____

BLOQUE 1	RESULTADOS DE LABORATORIO
PASTA 1	BAJO
	MEDIO
	ALTO
PASTA 2	BAJO
	MEDIO
	ALTO
PASTA 3	BAJO
	MEDIO
	ALTO
TESTIGO	BAJO
	MEDIO
	ALTO

Nota. Según el conteo total de *St. Mutans* realizado a nivel microscópico se clasificara en alto, medio o bajo y se marcara ese record con un cheque.

Ficha de recolección de datos para el conteo de Unidades formadoras de colonias de *St. Mutans*.

Fecha de muestreo _____

BLOQUE 2	RESULTADOS DE LABORATORIO
PASTA 1	BAJO
	MEDIO
	ALTO
TESTIGO	BAJO
	MEDIO
	ALTO
PASTA 2	BAJO
	MEDIO
	ALTO
PASTA 3	BAJO
	MEDIO
	ALTO

Nota. Según el conteo total de *St. Mutans* realizado a nivel microscópico se clasificara en alto, medio o bajo y se marcara ese record con un cheque.

Ficha de recolección de datos para el conteo de Unidades formadoras de colonias de *St. Mutans*.

Fecha de muestreo _____

BLOQUE 3	RESULTADOS DE LABORATORIO
TESTIGO	BAJO
	MEDIO
	ALTO
PASTA1	BAJO
	MEDIO
	ALTO
PASTA 3	BAJO
	MEDIO
	ALTO
PASTA 2	BAJO
	MEDIO
	ALTO

Nota. Según el conteo total de *St. Mutans* realizado a nivel microscópico se clasificara en alto, medio o bajo y se marcara ese record con un cheque.

Ficha de recolección de datos para el conteo de Unidades formadoras de colonias de *St. Mutans*.

Fecha de muestreo _____

BLOQUE 4	RESULTADOS DE LABORATORIO
PASTA 2	BAJO
	MEDIO
	ALTO
PASTA 1	BAJO
	MEDIO
	ALTO
TESTIGO	BAJO
	MEDIO
	ALTO
PASTA 3	BAJO
	MEDIO
	ALTO

Nota. Según el conteo total de *St. Mutans* realizado a nivel microscópico se clasificara en alto, medio o bajo y se marcara ese record con un cheque.

Ficha de recolección de datos para el conteo de Unidades formadoras de colonias de *St. Mutans*.

Fecha de muestreo _____

BLOQUE 5	RESULTADOS DE LABORATORIO
PASTA 3	BAJO
	MEDIO
	ALTO
TESTIGO	BAJO
	MEDIO
	ALTO
PASTA 2	BAJO
	MEDIO
	ALTO
PASTA 1	BAJO
	MEDIO
	ALTO

Nota. Según el conteo total de *St. Mutans* realizado a nivel microscópico se clasificara en alto, medio o bajo y se marcara ese record con un cheque.

ANEXO 5

Análisis Microbiológicos

***Streptococcus Mutans* (UCF /ml saliva)**

Mínimo -Leve

Moderado- Severo



1^{er} Muestra:
Interpretación:

2^{da} Muestra:
