



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



EFECTO DE 5 ENJUAGUES BUCALES NO
MEDICADOS CONTRA *STREPTOCOCCUS*
MUTANS Y CAPACIDAD AMORTIGUADORA
SALIVAL. ESTUDIO IN VIVO.

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA:

DULCE SARAI HERNÁNDEZ FLORES

DIRECTORA: DRA. MA. TERESA DE JESÚS ZARAGOZA MENESES

JUNIO 2016

CIUDAD DE MÉXICO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A mi padres, por brindarme todo el apoyo, amor y paciencia desde el momento que elegí este camino; papá, gracias por brindarme las herramientas para comenzar, mamá, gracias porque aún con las adversidades, pusiste en mis manos lo necesario y la tranquilidad para finalizar, los amo.

A mis hermanos, Ale, Pedro y Daniel; por su cariño, apoyo y preocupación a lo largo de este proceso, a mis cuñados Viri, Caro y Javier, porque me demostraron que puedo contar siempre con ustedes, a mis sobrinos Uri, Santi, Yaz, Saúl, Vale e Isa porque son parte de mi motor de vida.

Gracias, Universidad Nacional Autónoma de México, por ser mi casa desde hace varios años y cobijarme con tanto conocimiento y experiencias, gracias a mi alma mater, la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, a todos los profesores que me guiaron con sus enseñanzas diarias y a todos mis compañeros con los que alguna vez compartí aulas.

Gracias a la Dra. Tere Zaragoza por ser profesora, directora de tesis, madre y amiga, gracias por compartir tanto, por el apoyo, el cariño, la confianza, los consejos, preocupación y regaños, gracias por hacer nacer en mí el amor a la investigación y a la microbiología.

A todos los miembros del Laboratorio de Investigación en Odontología de la FES Zaragoza, en especial al C.D. Alfredo Sánchez, gracias por tantas y tantas risas y

diversión, a Margoth, Josa, Mariana, Aurora y Elena, por ser compañeros, amigos y miembros de esta familia microbiana.

Por su cariño y enseñanzas, muchas gracias al C.D Alejandro Arregui Calderón, pues encontré un buen profesor y gran amigo.

Gracias Cintya, mi hermana por elección; por siempre acompañarme desde que iniciamos esta aventura, por compartirme tu conocimiento, cariño, apoyo y ayudarme incondicionalmente siempre que lo necesitaba, oink.

Esteban, gracias a ti no me quedan ganas de ser una blandita más, gracias por tanta sinceridad, Jorge y Janeth, gracias por la confianza y las oportunidades que me brindaron al compartir todo de ustedes. Gracias maigos, por sacarme de todas mis dudas, por los regañíos y por dejarme aprender tanto de cada uno.

Anna, Jorge, Zule, Nicté, Toño y David; ustedes son mi segunda familia, gracias por el cariño que he recibido de cada uno de ustedes; sé que esta amistad es para toda la vida, y me es reconfortante poder celebrar mis éxitos con ustedes, los quiero, menos a los que no.

Después de tantas platicas llenas de estrés y nervios, al fin estamos frente a lo que tanto trabajo, dedicación y esfuerzo nos costó, ¡Felicidades Arquí! Gracias por ser un gran amigo y hacer ameno este proceso.

Gracias Mario por la motivación del día con día y estar siempre en el momento justo y necesario desde que te conocí, por enseñarme que no importa la distancia, si existen serios motivos para recorrerla, te amo.

POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPIRITU

DEDICATORIA

Con todo cariño y amor, dedico esta tesis a mi familia, por ser la base de lo que soy, por ser la fuerza que me impulsa a seguir creciendo y superarme todos los días, hoy con alegría y emoción puedo decir: ¡lo logramos!, los amo.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| Introducción..... | 6 |
| Planteamiento del Problema..... | 9 |
| Hipótesis..... | 10 |
| a) Hipótesis alternativa | |
| b) Hipótesis nula | |
| Objetivos..... | 11 |
| a) General | |
| b) Específicos | |
| Marco Teórico..... | 12 |
| I. Biofilm dental o placa dentobacteriana..... | 13 |
| II. Flora microbiana oral..... | 21 |
| III. Saliva..... | 23 |
| IV. Dentífricos..... | 30 |
| Material y método..... | 37 |
| A. Diseño de Estudio..... | 37 |
| B. Universo de estudio..... | 37 |
| C. Variables..... | 37 |
| D. Técnicas..... | 38 |
| E. Diseño estadístico..... | 42 |
| F. Recursos..... | 43 |
| Presentación de resultados..... | 44 |
| Análisis de Resultados..... | 52 |
| Discusión..... | 54 |
| Conclusiones..... | 57 |
| Referencias bibliográficas..... | 59 |

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales objetivos en odontología es prevenir el inicio de la enfermedad y su desarrollo; la salud bucal es un aspecto de mucha importancia cuando se desea mantener un completo equilibrio con la salud en general, desde tiempos de Hipócrates se estableció que es mucho más fácil prevenir las enfermedades que curarlas.

Dentro de los productos usados para lograr este equilibrio, se han identificado los enjuagues bucales, los cuales son soluciones hechas a base de agentes antisépticos, usados después del cepillado dental para favorecer la disminución de la cantidad de microorganismos, utilizándose como un auxiliar básico en el mantenimiento y cuidado de la cavidad bucal.

Existe evidencia científica de que los enjuagues bucales pueden desempeñar un papel clave como coadyuvante en la prevención y tratamiento de diversas enfermedades bucales al estudiarse su efecto antimicrobiano.

Sin duda, las bacterias son pobladores normales de la boca, algunas especies bajo ciertas condiciones son capaces de iniciar la placa dentobacteriana (PDB) o biofilm, así como producir alguna enfermedad como, caries, gingivitis, periodontitis, etc. de ahí la importancia de que la alteración de la población bacteriana adquiera un papel primordial en el tratamiento activo de estas enfermedades, así como en el mantenimiento de la salud bucal.

La idea de utilizar enjuagues bucales radica en prevenir y controlar las enfermedades anteriores; un enjuague bucal efectivo debe ser activo contra una amplia gama de especies bacterianas; dentro de la literatura se encuentran diversos estudios que abarcan la importancia de los enjuagues bucales, pero no se encuentran estudios in vivo que evalúen el efecto de estos, específicamente contra *S. mutans* y la capacidad amortiguadora salival o capacidad buffer.

Por otro lado es importante determinar el efecto que tienen respecto a la capacidad amortiguadora salival, y cuidar que estos auxiliares de higiene no la alteren de forma perjudicial, pues su función radica en el mantener el pH salival estable, influyendo la regulación de la flora bucal; el tener una buena capacidad amortiguadora salival en diversos estudios ha demostrado que los sujetos sin caries de dichos estudios son aquellos que mantienen una capacidad amortiguadora alta.

Para corroborar todo lo anterior, se realizó un estudio longitudinal, cuasi experimental pretest - posttest de un solo grupo, en este caso, los alumnos del grupo 3301 del módulo Mecanismos Infecciosos y Respuesta Inmune (Laboratorio), del tercer año de la carrera de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, que aceptaron participar en el estudio. Se les solicitó 2ml de saliva por cada muestreo, las muestras fueron estudiadas en el Laboratorio de Investigación en Odontología de la Facultad.

Para determinar el efecto de los enjuagues se utilizó la técnica modificada de Matsukubo y cols. donde se realizó un conteo de *S.mutans* en 100µl de saliva.

Para medir la capacidad amortiguadora salival se utilizó la microtécnica colorimétrica descrita por el Dr. Rodríguez-Miró en 300µl de saliva.

Al realizar esta investigación, se cumple con la misión de la Facultad al generar y actualizar nuevos conocimientos científicos, creando la conciencia de que los enjuagues bucales que utilizamos y recomendamos dentro de la práctica diaria son realmente funcionales y no solo una marca.

Para realizarla se integraron y aplicaron de manera óptima los conocimientos adquiridos a lo largo de la Carrera, este estudio crea las bases con las cuales cada uno de nosotros como Cirujanos Dentistas, podamos tener un criterio y un respaldo para indicar que enjuague bucal es el mejor para cada situación o cada paciente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La idea de utilizar enjuagues bucales para controlar y prevenir enfermedades bucales como forma de tratamiento suena muy atractiva, pues son de fácil uso para los pacientes y su objetivo es disminuir y alterar la cantidad y calidad del biofilm, de modo que se puedan eliminar las bacterias, previniendo la aparición y/o progresión de enfermedad, lo que nos lleva a preguntarnos: ¿Son estos enjuagues eficaces contra *S. mutans*? ¿Afectan los enjuagues bucales la capacidad amortiguadora salival? ¿Realmente están produciendo un beneficio en los pacientes?

HIPÓTESIS

En este estudio in vivo, los enjuagues bucales tienen un efecto preventivo al disminuir la cantidad de *Streptococcus mutans* y al modificar la capacidad amortiguadora salival.

a) HIPÓTESIS₁

Existe una diferencia significativa entre la media de la muestra inicial y la media al uso de los 5 enjuagues bucales.

b) HIPÓTESIS₀

No existe una diferencia significativa entre la media de la muestra inicial y la media al uso de los 5 enjuagues bucales.

OBJETIVOS

a) GENERAL

Identificar como actúan los enjuagues bucales in vivo, con *Streptococcus mutans* y la capacidad amortiguadora salival.

b) ESPECÍFICOS

- Determinar si los enjuagues bucales realmente actúan contra *S.mutans*.
- Determinar cuál de estos enjuagues bucales actúa mejor contra este microorganismo.
- Determinar si los enjuagues bucales modifican la capacidad amortiguadora salival.

MARCO TEÓRICO

En la actualidad, no existe un método definitivo que inhiba la formación del biofilm, es por ello que la odontología hace más énfasis en la higiene bucal como en la aplicación de medidas preventivas, específicamente en el control de esta, siendo este el único método en la prevención y control de las patologías más comunes de la cavidad bucal a las que el Cirujano Dentista se enfrenta, es decir: caries, gingivitis y periodontitis, las cuales constituyen un problema no solo en México, pues se han convertido en un inconveniente de alcance mundial. (1,2)

El biofilm es el factor etiológico principal de las enfermedades bucodentales de mayor prevalencia, si no hay biofilm, no habrá enfermedad, es decir, si se consigue un control aceptable, por consiguiente se obtendrá una disminución en el riesgo de que se genere alguna de estas enfermedades; por ello existe una serie de productos encaminados a la remoción mecánica y química de este. (1, 3-7)

I. BIOFILM DENTAL O PLACA DENTOBACTERIANA

El concepto y la apariencia de la placa dentobacteriana (PDB) ha ido variando a lo largo de la historia, con la aparición del microscopio óptico, Anthony Van Leeuwenhoek observó en 1683 que la PDB estaba compuesta por depósitos blandos con microbios y restos de comida. En 1898, Black, la definió como placas blandas gelatinosas y en 1965, Egelberg y cols determinaron los estadios de su la formación. (9)

En 1970, en el congreso de Edimburgo, se estableció que la placa contenía microorganismos y polisacáridos extracelulares; además de que estaba recubierta por leucocitos, células epiteliales y restos de comida.

J. W. Costerton describió en 1978 una comunidad de bacterias inmersa en un medio líquido, caracterizada por la unión de estas a un sustrato o superficie, que se encuentran embebidas en una matriz extracelular producida por ellas mismas, y que muestran un fenotipo alterado en cuanto al grado de multiplicación celular.

Y fue en los años 90's que gracias al desarrollo y perfeccionamiento del microscopio de barrido confocal, se llegó a un mejor conocimiento de la placa y de su estructura, y fue entonces que se desarrolló el modelo de la PDB como biofilm. (9-12)

La placa dental o biofilm, es una biopelícula microbiana compleja relacionada al huésped, agrupada en una matriz extracelular, proliferante y enzimáticamente activa. Se define como un acúmulo de depósitos blandos en forma de sedimento que se deposita sobre las superficies dentales, la encía y otras superficies como prótesis y materiales de restauración, se adhiere debido a su actividad bioquímica

de tipo metabólico, constituida en un 70% de su volumen por microorganismos y el 30% restante por mucina salival, detritus alimenticios y células de descamación. Su formación es un proceso silencioso, dinámico y ordenado que generalmente inicia sobre la superficie de un diente, donde se establecen los primeros formadores de placa primaria: los *Streptococcus*, su presencia es esencial pues es el causante de la adhesión de otras bacterias a la superficie dental. (4, 7, 13-17)

Cronología de la formación del biofilm

La formación del biofilm consta principalmente de 3 etapas, el depósito de la película adquirida, la colonización de la película y la maduración del biofilm. (9)

A. Depósito de la película adquirida

La película adquirida es una cutícula delgada (de 0.1 a 10 μm de espesor) de naturaleza orgánica y acelular y esencialmente sin bacterias, que recubre todas las superficies dentales expuestas al medio bucal, así como las obturaciones y prótesis. La película, interviene en diferentes aspectos de la fisiopatología oral y dentaria, destacando por su papel en la adherencia de las bacterias a las superficies orales, actuando como medio de anclaje y base para la adhesión específica de algunos de los microorganismos del biofilm y sirviendo como sustrato para los mismos.

La comprensión de la adhesión microbiana en términos de interacciones físico-químicas es sencilla si consideramos la superficie celular microbiana como químicamente homogénea, depositada sobre las superficies por fuerzas intermoleculares débiles, tales como las fuerzas de Van der Waals, las interacciones electrostáticas, hidrófobas y los puentes de hidrógeno. (7,10)

Mecanismos de adherencia microbiana

Existen mecanismos de adherencia microbiana específica que tiene la importancia en la aposición de las bacterias del biofilm:

1. Las bacterias que componen el biofilm, están rodeadas por un glucocálix, compuesto por polisacáridos complejos, principalmente glucanos y levanos, los cuales se unen al glucocálix de bacterias vecinas. Principalmente el dextrano, sintetizado por *S. mutans*, tiene una alta viscosidad dando consistencia a la matriz del biofilm.
2. La adhesión de bacterias a los tejidos orales cuenta con una alta especificidad, y por ello se sugiere la participación de un sistema de reconocimiento en el que intervienen las adhesinas, las cuales se unen específicamente a receptores glucídicos situados en la película adquirida.
3. Las lectinas, actúan como puente de unión entre los glucanos del glucocálix bacteriano de bacterias próximas.
4. Para que se inicie el depósito de bacterias sobre la superficie dentaria, son esenciales las concentraciones de bacterias en saliva. Para que se inicie la adherencia de *S. mutans* se requiere una concentración de 10.000 bacterias/ml. (7, 18)

B. Colonización

La colonización del biofilm requiere de 1 a 4 días, y ocurre por alguno de los siguientes mecanismos:

1. Microorganismos simples o colonias que se adhieren a la superficie y se multiplican, con lo que se producen colonias discretas del biofilm.

2. Agrupaciones de colonias que crecen de adentro hacia afuera a partir de los precursores que ya se encontraban en la superficies dentales. (17)

Cuando la superficie limpia de un diente es expuesta durante 4 horas al ambiente bucal se encuentra baja incidencia de bacterias, durante las primeras 8-12 horas los microorganismos se van asentando sobre la superficie de forma muy lenta, al cabo de un día la superficie dental se encontrará casi completamente cubierta de microorganismos. Tras las primeras 24 horas se quedan adheridos principalmente *Streptococcus* aerobios. El establecimiento inicial de esta flora, aparece como un antecedente necesario para la subsiguiente proliferación de otros organismos.

Durante el segundo día las bacterias acumuladas serán invadidas por filamentos, dando inicio a la sucesión microbiana autógena.

Pasadas 48 horas se detectan ya formas bacilares, coco-bacilares y diplococos Gram negativos. A los 4 días se observa la proliferación de bacilos fusiformes (fusobacterias), bacteroides, difteroides y hongos filamentosos. (7, 18)

C. Maduración del biofilm

El biofilm maduro es un sistema ecológico cuyo equilibrio depende de la interacción entre las diferentes especies bacterianas que la constituyen.

A los 7 días se desarrollan espiroquetas comenzando la maduración del biofilm que terminará aproximadamente pasando 2 semanas y su composición microbiana no se modificará cualitativamente si no cuantitativamente. En el biofilm maduro se distinguen dos grupos de bacterias, las que dan soporte y estructura (Hongos filamentosos de las especie *Leptotrix*, *Actinomyces* y *Nocardias*.), que conforman aproximadamente el 40%; y las bacterias que anidan y proliferan en la trama de

filamentos que representa el 60% (*S. mutans*, *S. salivarius*, *S. mitis*, *S. sanguis*, *Enterococos*, *Veillonellas*, *Neisserias*, *Lactobacillus*, *Bacteroides*.) (7,8)

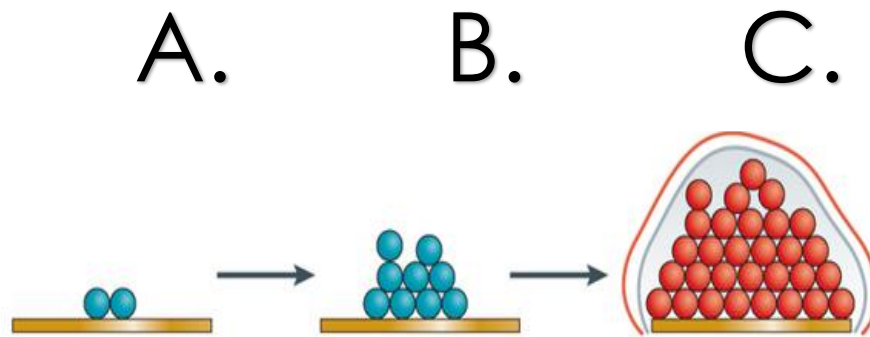


Imagen 1. Formación de Biofilm. A. Depósito de película adquirida. B. Colonización. C. Maduración del biofilm.
Fuente: Applying insights from biofilm biology to drug development can a new approach be developed?

Clasificación del biofilm dental

Según la localización del biofilm, podemos clasificarlo en supragingival y subgingival o infragingival, cariogénico y periodontal. (19)

Supragingival

Es el biofilm que se deposita sobre el tercio gingival de los dientes y sobre grietas, rugosidades y márgenes de restauraciones dentales, se extiende desde el margen libre de la encía hasta la corona del diente, posee importancia en la producción de la gingivitis. Consta fundamentalmente de microorganismos proliferantes, predominan las bacterias Gram positivas, sobre todo de cocos, bacilos y filamentos.

Subgingival

Se fija en la mucosa a partir del margen gingival en dirección apical, se localiza por debajo del margen de la encía entre el diente y el surco gingival o se deposita sobre el surco gingival y la bolsa periodontal. Las bacterias presentes son principalmente cocos Gram positivos y Gram negativos, así como formas bacilares, filamentosas, espiroquetas y bacterias flageladas, sobre todo en la parte apical del biofilm, este se asocia con el depósito de sales, cálculos y la formación de caries radiculares. (20,21)

Patogenicidad del biofilm dental

El biofilm dental por sí solo no es dañino, hasta que no sea colonizado por microorganismos causantes de caries, gingivitis y de enfermedad periodontal. (17)

Ya que el biofilm dental maduro no presenta una composición uniforme, las bacterias que se unen a él difieren según las zonas, especialmente a nivel subgingival, por ello también difieren sus características metabólicas diferenciándose su pH y la morfolopatología de los dos tipos del biofilm (cariogénico o periodontal), así la acción patógena del biofilm se concreta en su participación como factor etiológico esencial de caries y enfermedad periodontal siendo ambas patologías bucales de mayor incidencia en la población. (7,17)

Cariogénico

El biofilm cariogénico se caracteriza por su alto contenido de sacarosa, sintetiza y convierte hasta el 20 % de sacarosa consumida en polisacáridos intracelulares en los primeros 15 minutos, contiene altos niveles de *Streptococos mutans* que es una bacteria formadora de ácidos, contiene menos niveles de *Streptococos sanguis* y *Actinomicces* por tener menos organismos productores de dextranasa y por tener niveles más bajos de *Veillonella*.

Actualmente se acepta que la cariogenicidad del biofilm dental depende de la presencia de bacterias capaces de reducir el pH hasta niveles que provocan la desmineralización del esmalte dental.

El pH que se mide en el biofilm en ayunas suele ser neutro o levemente ácido (6.5-7 en personas con baja actividad cariogénica), pero disminuye rápidamente tras la exposición a azúcares y se eleva hasta alcanzar el valor en reposo en 30 a 60 minutos. La desmineralización del esmalte solo se produce cuando los ácidos bacterianos dan lugar a una caída del pH de tal forma que la hidroxiapatita se disuelve, esto ocurre entre un pH de 5.2 y 5.5. El pH bajo es consecuencia del ácido láctico, ácido acético y ácido fórmico liberado por las bacterias al fermentar los hidratos de carbono. (7)

Periodontal

Se caracteriza por tener una menor cantidad de bacterias acidogénicas y por lo contrario abunda en él bacterias ureolíticas, productoras de ureasas, que metabolizan sustratos nitrogenados provenientes de la saliva (urea, ácido úrico, creatinina y aminoácidos), liberando amoníaco que reacciona con el ácido carbónico para formar carbonato de amonio, lo que aumenta el pH del biofilm.

El pH alcalino del biofilm facilita la quelación de la matriz orgánica intermicrobiana con sales minerales (fosfatos, carbonato), formando núcleos cristalinos primarios fosfocálcicos. Por ello este biofilm tiene una gran tendencia a la mineralización, contribuyendo a la formación del cálculo y a la retención del biofilm, además actúa como factor favorecedor de la enfermedad periodontal. (7,20)

II. FLORA MICROBIANA ORAL

Los microorganismos orales son parte importante en la cavidad bucal, ya que contribuyen al desarrollo del sistema inmunológico y proveen de resistencia a la colonización por microorganismos patógenos.

La microflora oral es un complejo ecosistema que comprende una amplia variedad de especies bacterianas, donde cohabitan entre 500 y 700 especies, que colonizan la mucosa y dientes donde se forma el biofilm, la flora normal incluye bacterias como *Lactobacilos*, *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Veillonella*, *Neisseriae* y entre las cuales resaltan miembros del género *Streptococcus*, siendo estos los que conforman el mayor número total de la población bacteriana del biofilm, en específico *S.mutans*, que tiene predilección por colonizar las superficies de los dientes y aparatos protésicos. (19)

Streptococcus mutans

El *Streptococcus mutans*, es un coco Gram positivo, dispuesto en cadena, no móvil, no forma esporas, es productor de ácido láctico, cuenta con la capacidad de cambiar un medio de pH 7 a pH 4.2 en 24 horas, es principalmente alfa o gamma hemolítico en agar sangre de cordero. Se ha sub clasificado en varios tipos con base en las propiedades inmunológicas, biológicas y genéticas, sus serotipos son c, e, f y k; donde el serotipo c es el tipo predominante en boca, siendo este su hábitat natural, donde las bacterias se adhieren a la superficie de los dientes. (6, 22-24)

S.mutans obtiene su energía del alimento que se ingiere diariamente, tiene una flexibilidad genética que le permite romper los hidratos de carbono. Entre las sustancias que aprovecha se encuentran la glucosa, fructosa, sacarosa, galactosa, maltosa, rafinosa, ribulosa, melibiosa e incluso el almidón. Fermenta todos estos compuestos al romper las moléculas de hidratos de carbono, y los convierte en subproductos como el etanol o el ácido láctico. En presencia de sacarosa produce dextranas, levanas y mutanas que le permiten adherirse a la superficie de los dientes. Los productos de la fermentación como ácido láctico acidifican la boca y los dientes, e inhibe a otras bacterias, permitiendo al *Streptococcus* mantener una posición dominante. El grado de infección por el *S.mutans* en la saliva nos refleja el grado de infección existente en la cavidad bucal, el recuento de este se utiliza como auxiliar de diagnóstico para seleccionar grupos de pacientes con riesgo de caries así como para evaluar la posibilidad de un tratamiento odontológico preventivo. (23)

III. SALIVA

La saliva es una secreción exocrina compleja, y se considera como el principal elemento para el mantenimiento de la homeostasis bucal, por lo que debe ser considerada como un sistema de factores múltiples que actúan conjuntamente protegiendo los dientes y la mucosa oral contra factores que influyen en el desarrollo de las enfermedades bucales. (2,14, 21, 25-27)

Es una solución saturada de agua, Calcio y Fosfato, contiene flúor, proteínas, inmunoglobulinas y glucoproteínas, enzimas, entre otros elementos. Es el factor singular de mayor importancia en el medio bucal. Las macromoléculas salivales están comprometidas con las funciones de formación de la película salival, adherencia, agregación bacteriana y formación del biofilm, la saliva es esencial en el balance ácido-base de esta última. (14, 23, 28)

El promedio de flujo salival es de 1-3ml/min, la variación de este puede determinar o auxiliar en el diagnóstico de alguna alteración sistémica, la tasa total de flujo salival varía entre 500 ml y 1500 ml por día. (2, 29)

En un sentido estricto se refiere como saliva únicamente al fluido hipotónico secretado por las glándulas salivales, en un 93% de las glándulas salivales mayores (parótida, submandibular, sublingual) y el resto es segregado por las glándulas salivales menores (labiales, bucales, palatinas, linguales); la saliva mixta como la combinación de estas con el líquido crevicular. (2, 14, 30-32)

Es producida por respuestas a estímulos del sistema nervioso autónomo, la estimulación parasimpática origina la secreción acuosa de manera abundante, a

diferencia del estímulo simpático que es producto del estrés, y origina volúmenes menores de secreción viscosa. (14, 28, 30)

Componentes de la saliva

Está compuesta en un 99% de agua y en un 1% de sólidos disueltos, los cuales se diferencian en tres grupos: compuestos orgánicos proteicos, los compuestos orgánicos no proteicos y los componentes inorgánicos o electrolitos. (14, 28, 30)

Componentes orgánicos proteicos

Albumina, amilasa, β -glucuronidasa, carbohidrasas, cistatinas, factor de crecimiento epidernal, enterasas, fibronectina, gustinas, histatinas, IgA, IgG e IgM, calicreína, lactoferrina, lipasa, deshidrogenasa, lisozimas, mucinas, factor de crecimiento nervioso, peptidasas, fosfatasas, peroxidasas. (28)

Componentes orgánicos no proteicos

Creatinina, glucosa, lípidos, nitrógeno, ácido siálico, urea y ácido úrico. (28)

Componentes inorgánicos

Están conformados por los siguientes electrolitos:

Amoniaco, bicarbonato, calcio, cloruro, fluoruro, yodo, magnesio, fosfatos, potasio, sodio, sulfatos, tiocinatos y amortiguadores no específicos. (28)

Funciones de la saliva

La saliva cumple principalmente un rol lubricante de los tejidos bucales, favoreciendo las demás funciones salivales, además de proteger los dientes y las superficies de la mucosa oral. (32)

Las funciones relacionadas con la alimentación son limitadas, y están mediadas por enzimas. Los sólidos se solubilizan en la saliva antes de que las papilas gustativas puedan ser estimuladas a través de proteínas como la gustina. La alfa-amilasa se considera la principal enzima digestiva que se encuentra en saliva, la cual rompe las moléculas de almidón, además ayuda a la digestión mediante la lipasa, además estas descomponen los carbohidratos complejos, evitando que se adhieran a los dientes. (29,33)

Las mucinas de la saliva son glicoproteínas, que por reacciones hidrofílicas se enlazan al agua, siendo esto esencial para la hidratación y lubricación de la cavidad bucal; desempeñando un papel importante en las funciones de masticación y deglución. (29,33)

Las mucinas salivales cumplen la función de proteger la superficie mucosa y limitan el alcance de abrasión de las células epiteliales, esta capa uniforme de mucinas ayuda a la fonación pues permite una mucosa lisa que facilita el flujo del aire al hablar (29)

La saliva también tiene una función antibacteriana, pues presenta múltiples sistemas antibacterianos, los que ayudan a controlar la flora bacteriana y proteger los tejidos bucales mediante mediadores inmunológicos, enzimáticos, peptídicos y

químicos. La IgAs actúa como anticuerpo salival, participa en la agregación bacteriana y previene la adhesión a los tejidos duros y blandos. (28, 29, 33)

La enzima amilasa coopera en esta función antimicrobiana al restringir el crecimiento de algunas especies bacterianas. La lisozima descompone el peptidoglucano de la pared celular de algunas bacterias Gram positivas, inclusive de *Streptococcus mutans*. La lactoperoxidasa cataliza la oxidación del tiocianato salival por peróxido de hidrógeno de que desactiva las enzimas bacterianas. Las histatinas son proteínas que inhiben el crecimiento de *Candida albicans* y *S. mutans*. La lactoferrina une los iones férricos impidiendo que las bacterias obtengan su nutriente esencial del hierro.

Las enzimas como la lisozima, lactoperoxidasa y lactoferrina además de la inmunoglobulina A secretora, son determinantes en la ecología bucal

Capacidad amortiguadora salival

En estado saludable, el pH salival de la saliva en reposo se mantiene en un rango entre 6.7 y 7.4. La capacidad amortiguadora, buffer o tampón es un factor importante, que influye en el pH salival y en el proceso de remineralización de los dientes, siendo la concentración de bicarbonato su principal ingrediente. Se relaciona con el flujo salival, ya que cualquier circunstancia que disminuya este flujo, disminuye la capacidad amortiguadora. (34)

Uno de los mecanismos por los que la homeóstasis del ambiente bucal puede ser interrumpida, es a través de la exposición del biofilm a un pH bajo, causado por la ingesta de carbohidratos fermentables. (26)

El conocimiento de la capacidad amortiguadora de la saliva resulta de mucha importancia para la creación de programas que buscan determinar el riesgo de caries. Dos factores que influyen en la formación de la caries dental y poco se han estudiado en México son el flujo y la capacidad amortiguadora salival.

La mayor capacidad amortiguadora de la saliva mostró una asociación con la menor experiencia de caries dental. (25)

Esta capacidad amortiguadora está basada en varios sistemas: sistema del fosfato, sistema del bicarbonato y el sistema de las proteínas. (14)

Sistema buffer del Fosfato.

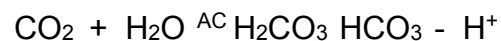
El fosfato también contribuye a las capacidades amortiguadoras, particularmente en situaciones de saliva en reposo. La concentración total de fosfato también depende del volumen del flujo salival; a medida que aumenta el flujo salival, la concentración total de fosfato disminuye. La saliva en reposo no estimulada puede contener más de 10mM de fosfato total, mientras que la saliva estimulada secretada con un alto flujo salival puede contener menos de 3mM de fosfato total. Las diferentes formas iónicas del fosfato dependen del pH salival. Así, en un pH normal, que oscila entre 6.0 y 7.4, hará que la mayor parte del fosfato presente se encuentre en forma de H_2PO_4 y como HPO_4^{2-} . Sin embargo las otras formas del fosfato como H_3PO_4 y PO_4^{3-}

están presentes en pH 6.0 y 7.0 pero a muy baja concentración. Se tiene una mayor capacidad amortiguadora efectiva del fosfato en un pH de 6.8.

Este sistema buffer contribuye con el 50% de la capacidad amortiguadora de la saliva no estimulada con respecto a la de reposo. Debido a que la concentración del fosfato total disminuye al ser estimulado el flujo salival, aumentando simultáneamente el bicarbonato. (33,35)

Regulación del pH salival por el sistema buffer bicarbonato.

El sistema amortiguador más importante de la saliva es el bicarbonato, donde el pH está dado por la relación de bicarbonato, ácido carbónico libre y dióxido de carbono gaseoso, pues elimina los iones de hidrogeno del sistema. La concentración del bicarbonato salival en condiciones fisiológicas, varía de 2 a 5 mm en la saliva no estimulada, el equilibrio para el sistema buffer del bicarbonato es:



El CO₂ es el que está presente en la saliva y aire que rodea la saliva bucal, al igual que AC (anhidrasa carbónica) que cataliza la hidratación del CO₂ a ácido carbónico. Este sistema buffer tiene su mayor capacidad tamponante a un pK del ácido carbónico cercano al pH salival de 6.0. (35)

Sistema buffer de las proteínas

Muchas de ellas actúan dependiendo de si su pH está sobre o bajo su punto isoeléctrico. De esta forma, cuando este está por debajo, ellas pueden unir sus protones y actuar como buffers, y cuando está sobre el pH, las proteínas liberan protones. Como el punto isoeléctrico de la mayoría de las proteínas salivales está alrededor de 7.0, su poder buffer es muy efectivo tanto en un pH ácido como en uno alcalino. En valores de pH menores a 5, las proteínas contribuyen sustancialmente a la capacidad amortiguadora salival, cuando el pH es ácido algunas de estas proteínas aumentan la viscosidad salival protegiendo las superficies bucales del medio ácido. (35)

IV. DENTÍFRICOS

Un dentífrico es cualquier sustancia o combinación de sustancias cosméticas específicamente preparadas para la limpieza de la cavidad bucal, que según su formulación puede tener una acción terapéutica, cuya finalidad es limpiar las superficies dentales y encías.

Clasificación de los dentífricos

Se clasifican de la siguiente manera:

Sólido:

- Chicles
- Polvo

Semisólido:

- Pastas
- Geles

Líquidos:

- Enjuagues, colutorios y elixires.(36,37)

Enjuagues bucales

La importancia de estudiar agentes químicos se relaciona con las limitaciones de la eliminación mecánica del biofilm (técnica básica empleada), y una manera de complementarla es a través del uso de los enjuagues bucales. Hoy en día constituyen uno de los coadyuvantes más importantes para la prevención y control de las principales enfermedades bucales. (38,39)

Los enjuagues bucales son sustancias acuosas o hidroalcohólicas que se aplican sobre las mucosas de la cavidad bucal, se emplean como auxiliar a la remoción mecánica del biofilm; dependiendo de los activos químicos de cada enjuague, benefician de manera diferente extendiendo sus efectos terapéuticos.

Por lo general los productos utilizados para la higiene bucal contienen sustancias con acción antimicrobiana, con la finalidad de reducir la incidencia de ciertas enfermedades mediante el control de la formación del biofilm, suprimiendo diversos microorganismos o mediante la inhibición del metabolismo bacteriano. (26,36)

Los enjuagues con eficacia comprobada deben ser capaces de mantener un balance entre la flora normal y el sobre crecimiento de las bacterias patógenas, es importante que la recomendación profesional siempre se realice según la eficacia que se pudo comprobar. (40, 41)

Se pueden clasificar según su contenido en alcohol:

- Ausencia de alcohol: soluciones acuosas generalmente de flúor.
- Colutorios: su contenido en alcohol es inferior al 20% y se utilizan sin diluir.
- Elixires: su contenido en alcohol es superior al 50%. Se administran diluidos en agua.

Según su efecto terapéutico:

- Enjuagues para el control de Caries.
- Enjuagues para control de biofilm.
- Enjuagues con agentes antimicrobianos.

También pueden ser clasificados en aquellos de uso diario o cosmético (No medicados) y en los que son prescritos de manera profesional (Medicados). (36,37)

Componentes activos de los Enjuagues Bucales

El vehículo más comúnmente usado es el agua y los principios activos son principalmente antisépticos, antibióticos, antifúngicos, astringentes y antiinflamatorios. Se pueden hallar en los enjuagues uno o más de los siguientes agentes: (39, 42)

Alcohol etílico

La mayoría de los antisépticos comercializados contiene cierta proporción de etanol o alcohol etílico, este es el que se usa con más frecuencia ya que es menos tóxico que el alcohol isopropílico.

Es un bactericida de acción media, activo contra Gram positivo y Gram negativo, posee una acción variable ante hongos y virus, e inactivo frente a esporas, es de acción rápida y se inactiva frente a materia orgánica y actúa desnaturalizando las proteínas bacterianas en presencia de agua. (42-44)

Clorhexidina

Es una diguanidina o biguanida que representa uno de los desinfectantes mejor conocidos y de uso más extendido por su eficacia y tolerancia. Su espectro antimicrobiano alcanza a bacterias Gram positivo y Gram negativo.

Se utiliza como colutorio en solución acuosa al 0,2% o al 0,12%, logrando disminuciones del 90% en el contenido bacteriano de la saliva. Se fija en la mucosa y se libera lentamente a las 8-12 horas siguientes, entre sus desventajas irrita a la mucosa, altera el sentido del gusto y tiñe los dientes y la lengua. (43)

Compuestos de Amoníaco cuaternario.

El Cloruro de Cetilpiridinio es el ingrediente más común encontrado en los enjuagues bucales, generalmente en una concentración del 0.05%. Es soluble en el alcohol y en soluciones acuosas, actúa como detergente o antiséptico, no es oxidante, corrosivo y tiene un pH neutro. Tienen una moderada actividad inhibitoria del biofilm pues lo reduce en un 35% pues es bactericida y bacteriostático, actuando principalmente contra microorganismos Gram positivo, aumentan la permeabilidad de la pared bacteriana favoreciendo la lisis y disminuyendo la capacidad de la bacteria para adherirse a la superficie dentaria. (4, 5, 45, 46)

Compuestos fenólicos y aceites esenciales (AEs)

El producto bucal más antiguo es el Listerine®, un compuesto de fenol y aceites esenciales de timol, mentol y eucaliptol mezclados con metilsalicilato y un vehículo hidroalcohólico al 26.9%. El mecanismo de acción de los AEs es por la disrupción e inhibición de las enzimas bacterianas, actuando además sobre la pared celular de las bacterias, demostrando una reducción en la PDB de hasta un 35%. Dentro de sus efectos adversos Pontefract y cols. Destacan que tiene un ligero poder erosivo sobre el esmalte. Se ha observado también la tinción de dientes, sabor amargo además de la sensación de quemazón en las mucosas. (4,40, 46)

Fluoruros

Cuentan con propiedades antibiofilm, el compuesto que se utiliza comúnmente en los enjuagues bucales es el fluoruro de sodio, aunque también puede encontrarse en algunos el fluoruro de estaño. Los fluoruros actúan preservando la homeóstasis microbiana del biofilm, estabilizando las concentraciones de azúcar y la variación de pH. Su objetivo es actuar como agente remineralizante del esmalte dental, evitando la formación de lesiones cariosas, estudios in vitro, realizados sobre cultivos puros incubados de bacterias salivales, han confirmado que el fluoruro inhibe la producción de ácido, , mediante su presencia en la saliva, es capaz de alterar la colonización y actuar sobre la fermentación, crecimiento y multiplicación de las bacterias, por ello interviene en el control y progreso de caries; indicado en jóvenes y adultos con riesgo de caries moderado a alto y niños sobre los 6 años. (4, 47-49)

Triclosán

Es un antiséptico bisfenol clorado, es una molécula iónica de amplio espectro, en enjuagues se utiliza al 0.2%. Tiene un efecto bacteriostático al actuar sobre aminoácidos esenciales en la membrana citoplasmática, y efecto bactericida cuando provoca daño en la membrana citoplasmática ocasionando la filtración del contenido celular, por ello es efectivo contra diferentes especies de bacterias Gram positivo y Gram negativo, excepto *Pseudomonas*. Tiene un efecto inhibitorio moderado, después de su uso puede ser detectado en mucosa oral hasta 3 horas, y hasta 8 en biofilm. (3, 40, 50)

Zinc

Disponibles en forma de Citrato, Acetato y Cloruro. Es un excelente antiséptico contra Gram positivo y Gram negativo, debido a la astringencia de sus sales, condición que no es favorable para el crecimiento bacteriano. En combinación con algunos antisépticos, los iones de Zn^{2+} mejoran la actividad microbiana. Se ha comprobado que los iones Zinc tiene la capacidad de reducir la acidez de la placa bacteriana e inhibir su formación. (39, 51)

MATERIAL Y MÉTODO

A. DISEÑO DE ESTUDIO.

Se trata de un estudio longitudinal, cuasi experimental pretest-postest de un solo grupo.

B. UNIVERSO DE ESTUDIO

25 alumnos del grupo 3301 del módulo: Mecanismos Infecciosos y Respuesta Inmune (Laboratorio), del tercer año de la carrera de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, que accedieron a participar.

C. VARIABLES

Variables Dependientes

| Variable | Definición | Medición | Clasificación |
|---------------------------------|---|--|---------------------|
| Capacidad amortiguadora salival | Propiedad de la saliva que contrarresta los cambios de pH | Baja Media Alta Muy alta | Cualitativa ordinal |
| <i>S. mutans</i> | Coco Gram +, dispuesto en cadena, no móvil. | No infectado Infección leve Infección moderada Infección severa Infección muy severa | Cualitativa ordinal |

Variables Independientes

| Variable | Definición | Medición | Clasificación |
|--|--|---------------------------------|----------------------------|
| Astringosol, Advanced protection®. 12 beneficios. | Solución acuosa o hidroalcohólica que se aplica sobre las mucosas de la cavidad bucal para limpiar y refrescar. | Efectivo No efectivo | Cualitativa nominal |
| Colgate® Plax® soft mint Zero alcohol con flúor. | Solución acuosa o hidroalcohólica que se aplica sobre las mucosas de la cavidad bucal para limpiar y refrescar. | Efectivo No efectivo | Cualitativa nominal |
| Listerine® Total Care. 6 beneficios | Solución acuosa o hidroalcohólica que se aplica sobre las mucosas de la cavidad bucal para limpiar y refrescar. | Efectivo No efectivo | Cualitativa nominal |
| Oral-B® Pro-Salud. Clinical Protection | Solución acuosa o hidroalcohólica que se aplica sobre las mucosas de la cavidad bucal para limpiar y refrescar. | Efectivo No efectivo | Cualitativa nominal |
| Scope. Original Mint. | Solución acuosa o hidroalcohólica que se aplica sobre las mucosas de la cavidad bucal para limpiar y refrescar. | Efectivo No efectivo | Cualitativa nominal |

D. TÉCNICAS

Se realizaron un total de 6 muestreos, un primer muestreo en el cual se recolectaron (bajo condiciones normales) aproximadamente 2ml de saliva de cada alumno en tubos de ensayo estériles., previamente etiquetados para su identificación.

Los siguientes 5 muestreos, se realizaron una vez a la semana, (siempre el mismo día y hora), se entregó un enjuague bucal, el cual utilizaron de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Transcurridos 30 minutos después del enjuague, se les entregaron tubos de ensaye estériles y se les solicitó recolectaran aproximadamente 2 ml de saliva.

Los enjuagues a estudiar son los que continuación se mencionan:



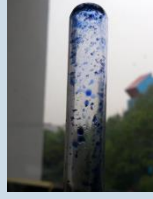

| Enjuague bucal | Indicaciones |
|--|--|
| Astringosol, Advanced protection®. 12 beneficios. | Enjuagar con 10 ml, sin diluir, durante un minuto y eliminar el producto de la boca. |
| Colgate® Plax® soft mint Zero alcohol con flúor. | Enjuagar con 30 ml, sin diluir, durante 30 segundos y eliminar el producto de la boca. |
| Listerine® Total Care. 6 beneficios | Enjuagar con 20 ml, sin diluir, durante 30 segundos y eliminar el producto de la boca. |
| Oral-B® Pro-Salud. Clinical Protection | Enjuagar con 20 ml, sin diluir, durante 30 segundos y eliminar el producto de la boca |
| Scope. Original Mint. | Enjuagar con 30 ml, sin diluir, durante 30 segundos y eliminar el producto de la boca |

Todas las muestras se llevaron al Laboratorio de investigación en odontología de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

Se obtuvo la cuantificación de *S. mutans* y se midió la capacidad amortiguadora salival mediante las siguientes técnicas:

- Cuantificación de *S. mutans*: se utilizó la técnica de Matsukubo y cols. modificada, que consistió en inocular 100µl de saliva en tubos estériles con 2ml de caldo mitis-salivarius, telurito de potasio al 0.01% y 0.2µl de

bacitracina, se incubaron por 24 horas a 36°C, con una inclinación de 45° para que se permitiera la adherencia de los microorganismos al tubo. Transcurridas 24 horas, se vació el contenido de los tubos en un recipiente con fenol al 5%, se realizó el conteo de *S. mutans* con ayuda de una fuente de luz adecuada y de acuerdo con el número de colonias que se adhirieron al tubo, se asignó un valor con respecto a los siguientes criterios ya establecidos por los autores de la técnica: (39,47-50)

| Valores | Criterios |
|--|---|
| 0 | No aparecen colonias en la pared |
| +  | El número de colonias es menor a 10 |
| ++  | El número de colonias es mayor a 10 pero menor a 100 |
| +++  | El número de colonias es mayor a 100 pero menor a 350 |
| ++++  | El número de colonias es mayor a 350 colonias, observándose un aspecto de cristal nevado o vidrio esmerilado. |

De acuerdo a los valores asignados, corresponde a un grado de infección:

| Valores | Criterio |
|---------|----------------------|
| 0 | No infectado |
| + | Infección leve |
| ++ | Infección moderada |
| +++ | Infección severa |
| ++++ | Infección muy severa |

- Capacidad amortiguadora salival: se utilizó la microtécnica colorimétrica descrita por el Dr. Rodríguez-Miró, que consiste en determinar la capacidad para neutralizar ácido clorhídrico 0.3N en 300 µl de saliva, agregando gota a gota y utilizando como indicador púrpura de bromocresol y se midió mediante los siguientes criterios: (39)

| Valores | Criterio |
|-----------|----------|
| 0-3 gotas | Baja |
| 4-6 gotas | Media |
| 7-9 gotas | Alta |
| 10- más | Muy alta |

E. DISEÑO ESTADÍSTICO

Según Campbell y Stanley se llevó a cabo un diseño pre experimental pretest - posttest de un solo grupo. Se estudió dicho grupo después de someterlo a la acción de un agente o tratamiento que se presume capaz de provocar un cambio, en este caso los enjuagues bucales.



Donde O^1 corresponde al pretest, O^2 al posttest y X al agente que causa la diferencia.

F. RECURSOS

Materiales

- Medio de cultivo, caldo mitis-salivarius, telurito de potasio y bacitracina.
- Tubos de ensayo estériles.
- 5 enjuagues bucales.
- Vasos desechables
- Ácido Clorhídrico.
- Purpura de bromocresol.
- Material diverso de laboratorio.

Humanos

Directora de Tesis: Dra. Ma. Teresa de Jesús Zaragoza Meneses.

Tesista: Hernández Flores Dulce Sarai.

Físicos

Laboratorio de Investigación en Odontología (LI-PA-22), de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Tabla 1. Frecuencias del grado de infección por Streptococcus mutans.

| | 1er muestreo | Astringosol, Advanced protection®. 12 beneficios. | Colgate® Plax® soft mint Zero alcohol con flúor. | Listerine® Total Care. 6 beneficios | Oral-B® Pro-Salud. Clinical Protection | Scope. Original Mint. |
|------------|--------------|---|--|-------------------------------------|--|-----------------------|
| Leve | 12% | 48% | 60% | 44% | 68% | 76% |
| Moderada | 40% | 40% | 36% | 32% | 28% | 12% |
| Severa | 28% | 8% | 4% | 8% | 4% | 8% |
| Muy severa | 20% | 4% | | 16% | | 4% |

Gráfica 1. Frecuencias del grado de infección por Streptococcus mutans

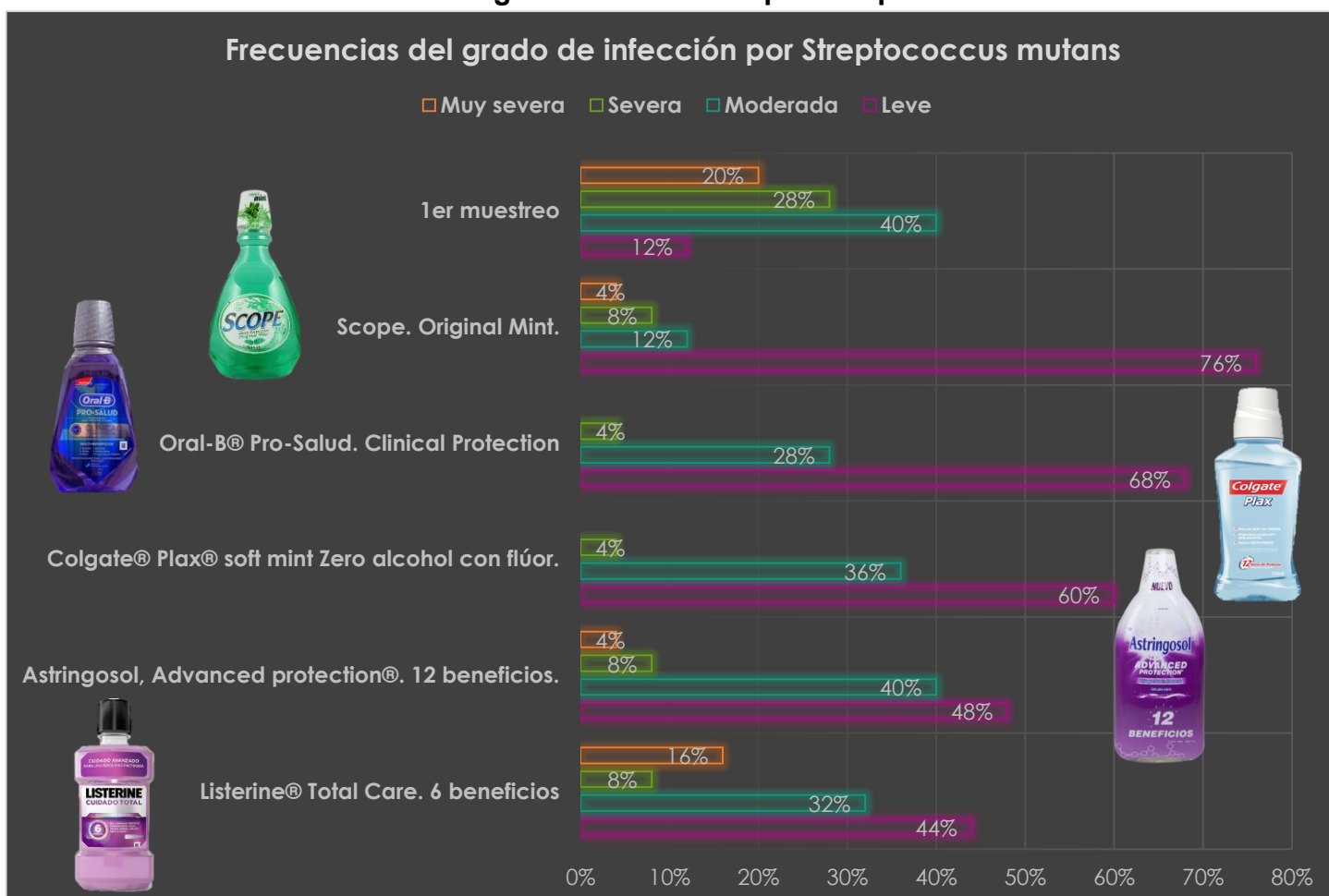


Tabla 2. Frecuencias de capacidad amortiguadora salival.

| | 1er muestreo | Astringosol, Advanced protection®. 12 beneficios. | Colgate® Plax® soft mint Zero alcohol con flúor. | Listerine® Total Care. 6 beneficios | Oral-B® Pro-Salud. Clinical Protection | Scope. Original Mint. |
|-----------------|--------------|---|--|-------------------------------------|--|-----------------------|
| Baja | 72% | 72% | 44% | 84% | 72% | 64% |
| Media | 28% | 28% | 56% | 16% | 28% | 36% |
| Alta | | | | | | |
| Muy alta | | | | | | |

Gráfica 2. Frecuencias de capacidad amortiguadora salival

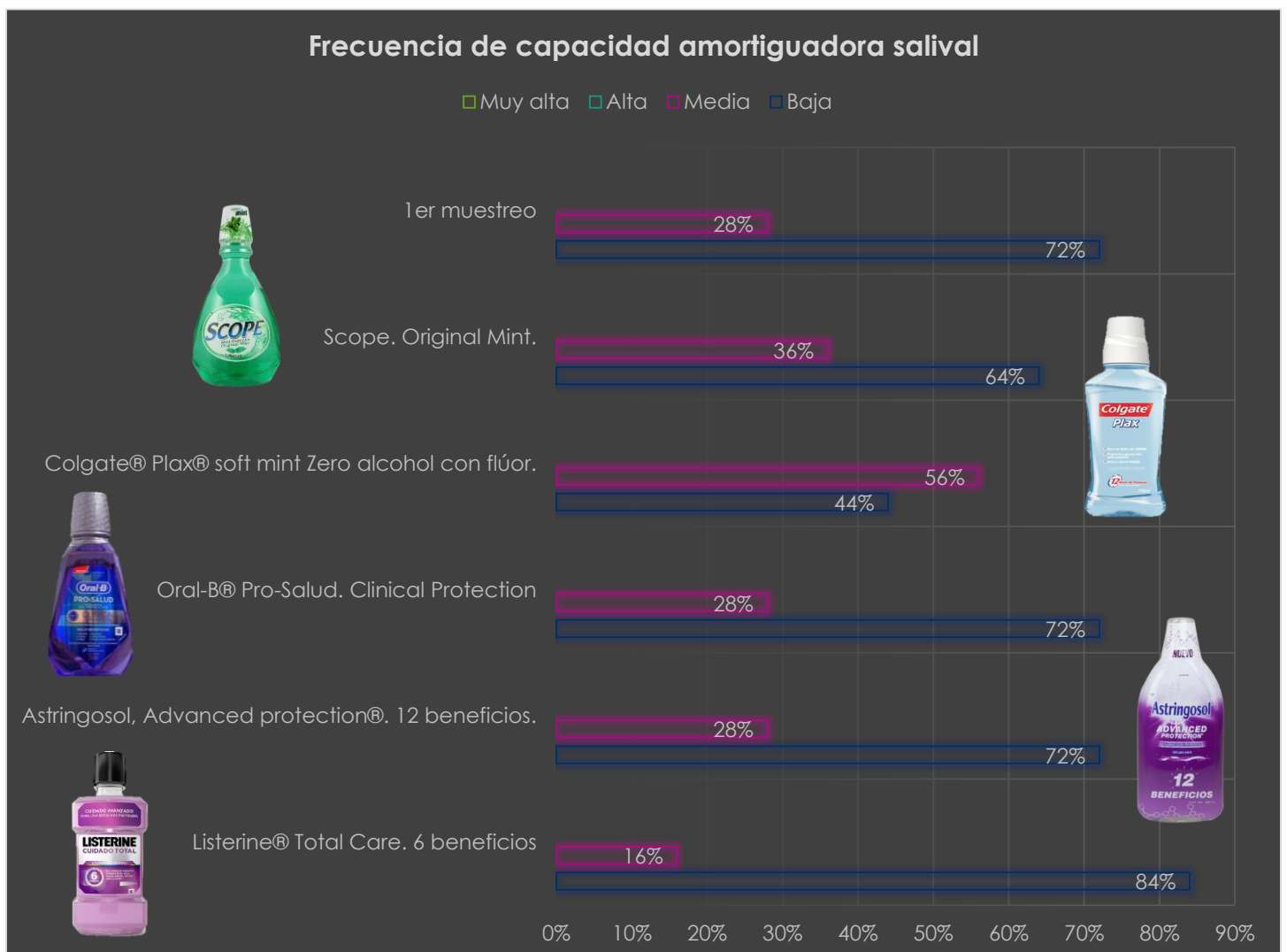


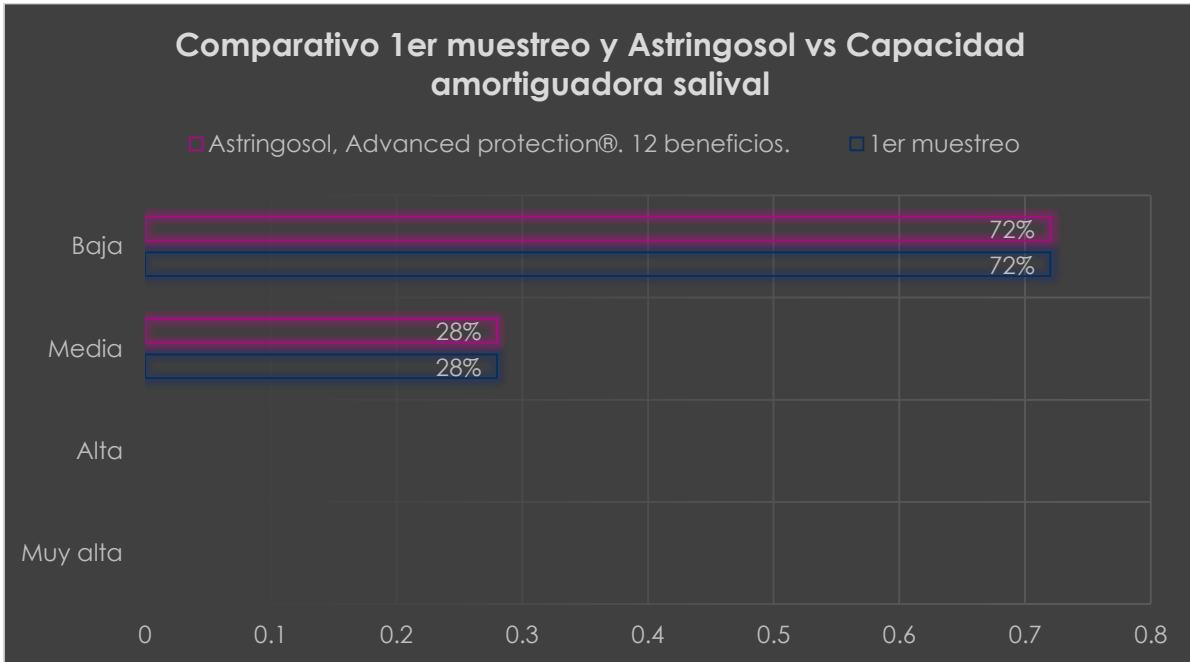
Tabla 3. Prueba T de Student para grado de infección por S. mutans.

| | Diferencias relacionadas | | | | | t | gl | Sig. (bilateral) |
|-------------|--------------------------|-----------------|------------------------|---|----------|-------|----|------------------|
| | Media | Desviación típ. | Error típ. de la media | 95% Intervalo de confianza para la diferencia | | | | |
| | | | | Inferior | Superior | | | |
| Listerine | .600 | 1.190 | .238 | .109 | 1.091 | 2.521 | 24 | .019 |
| Astringosol | .880 | 1.166 | .233 | .399 | 1.361 | 3.773 | 24 | .001 |
| Colgate | 1.120 | 1.054 | .211 | .685 | 1.555 | 5.315 | 24 | .000 |
| OralB | 1.200 | 1.041 | .208 | .770 | 1.630 | 5.765 | 24 | .000 |
| Scope | 1.160 | 1.106 | .221 | .703 | 1.617 | 5.244 | 24 | .000 |

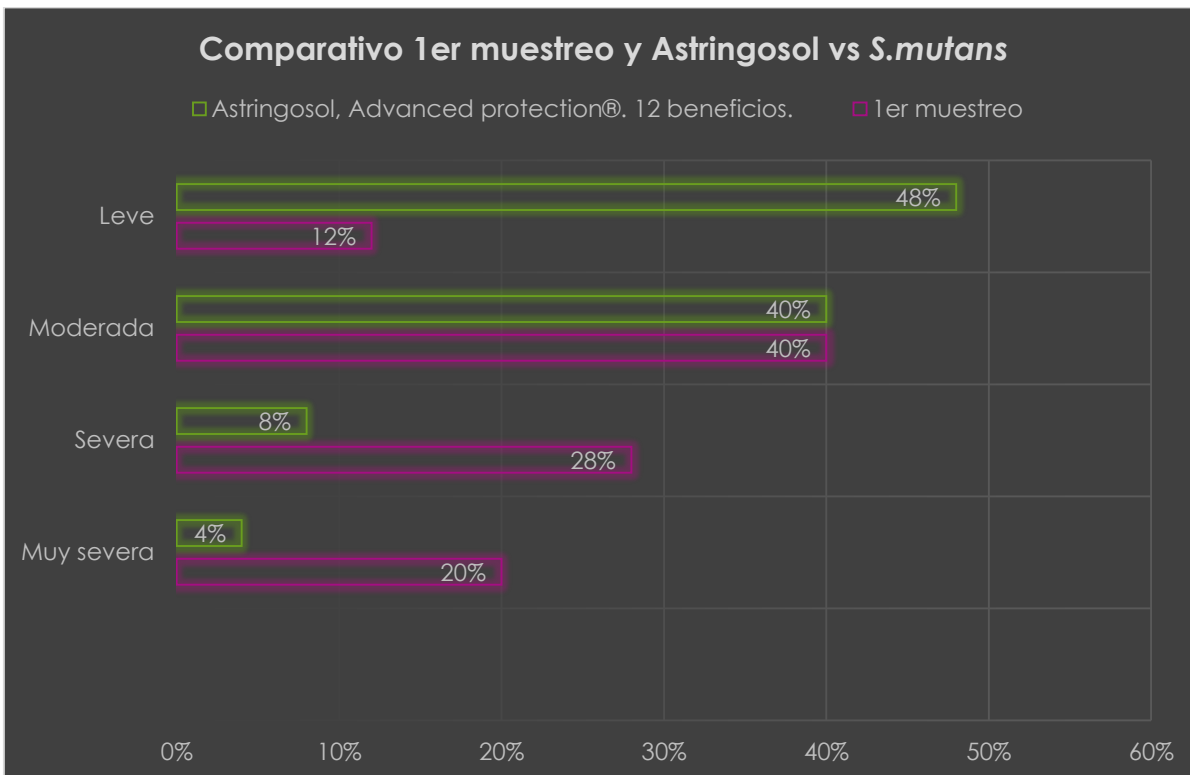
Tabla 4. T de Student para capacidad amortiguadora salival

| | Diferencias relacionadas | | | | | t | gl | Sig. (bilateral) |
|-------------|--------------------------|-----------------|------------------------|---|----------|--------|----|------------------|
| | Media | Desviación típ. | Error típ. de la media | 95% Intervalo de confianza para la diferencia | | | | |
| | | | | Inferior | Superior | | | |
| Listerine | .600 | 1.414 | .283 | .016 | 1.184 | 2.121 | 24 | .044 |
| Astringosol | .200 | 1.658 | .332 | -.485 | .885 | .603 | 24 | .552 |
| Colgate | -.560 | 1.261 | .252 | -1.080 | -.040 | -2.221 | 24 | .036 |
| OralB | -.080 | 1.441 | .288 | -.675 | .515 | -.278 | 24 | .784 |
| Scope | .000 | 1.225 | .245 | -.506 | .506 | .000 | 24 | 1.000 |

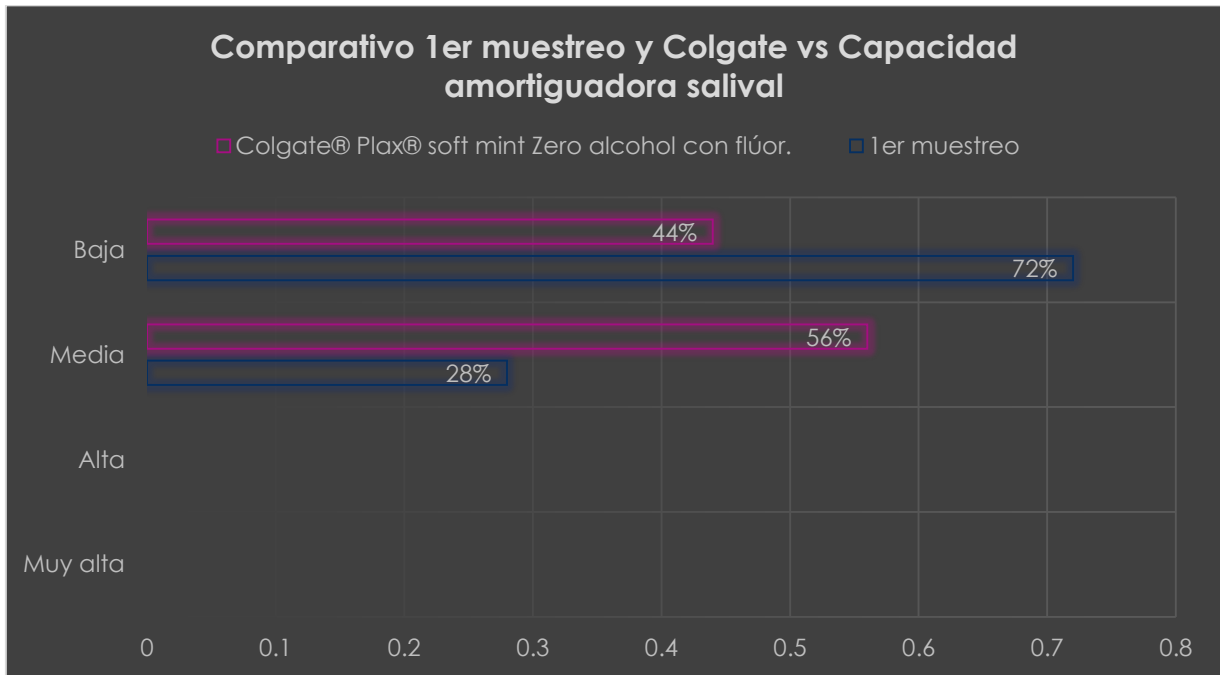
Gráfica 3. Comparativo del primer muestreo de capacidad amortiguadora salival y Astringosol, Advanced protection®. 12 beneficios.



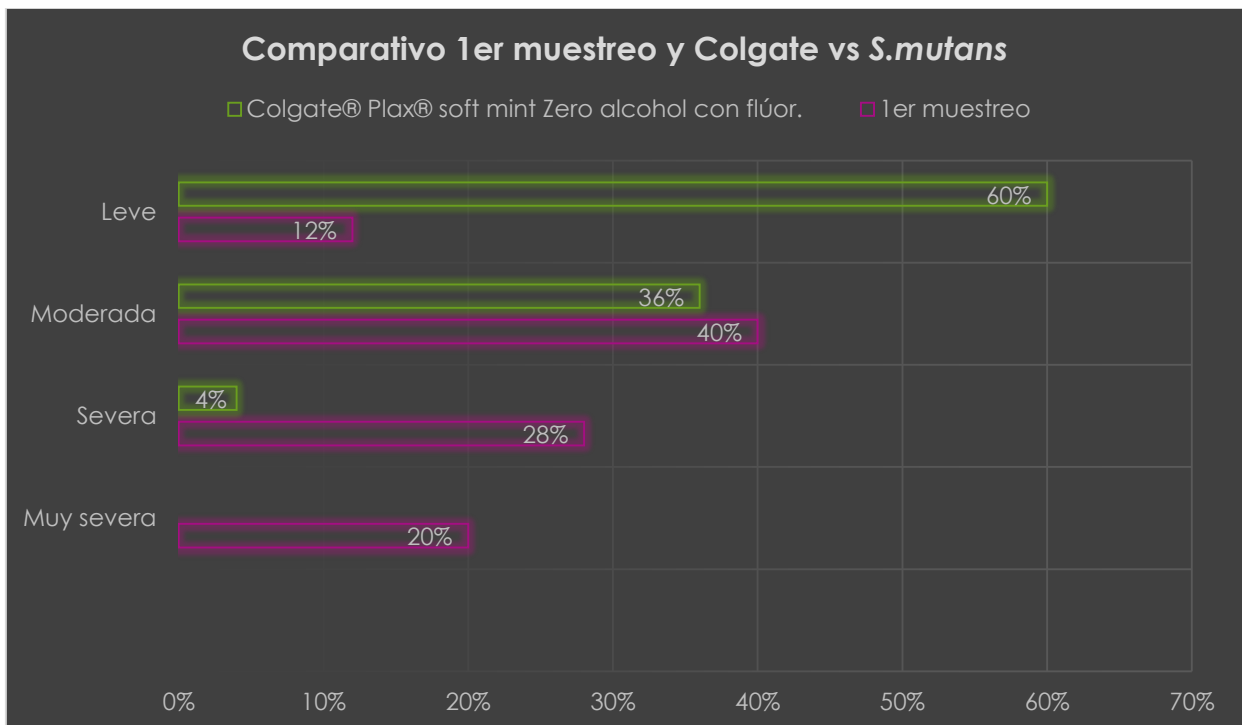
Gráfica 4. Comparativo del primer muestreo de infección por *S. mutans* y Astringosol, Advanced protection®. 12 beneficios.



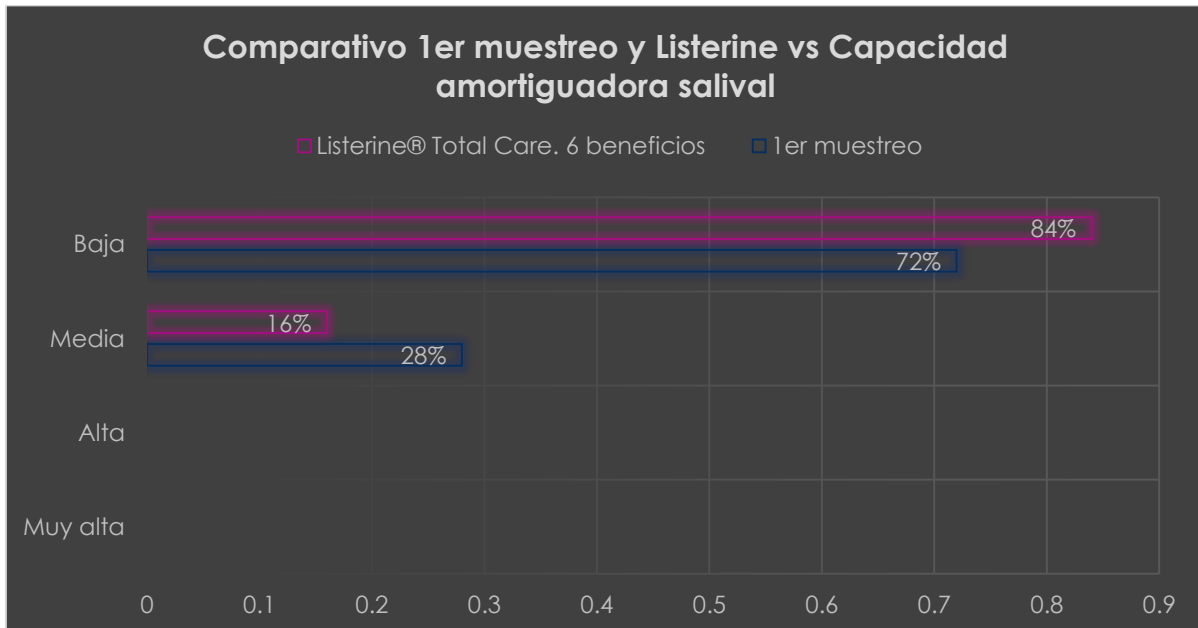
Gráfica 5. Comparativo del primer muestreo de capacidad amortiguadora salival y Colgate® Plax® soft mint Zero alcohol con flúor.



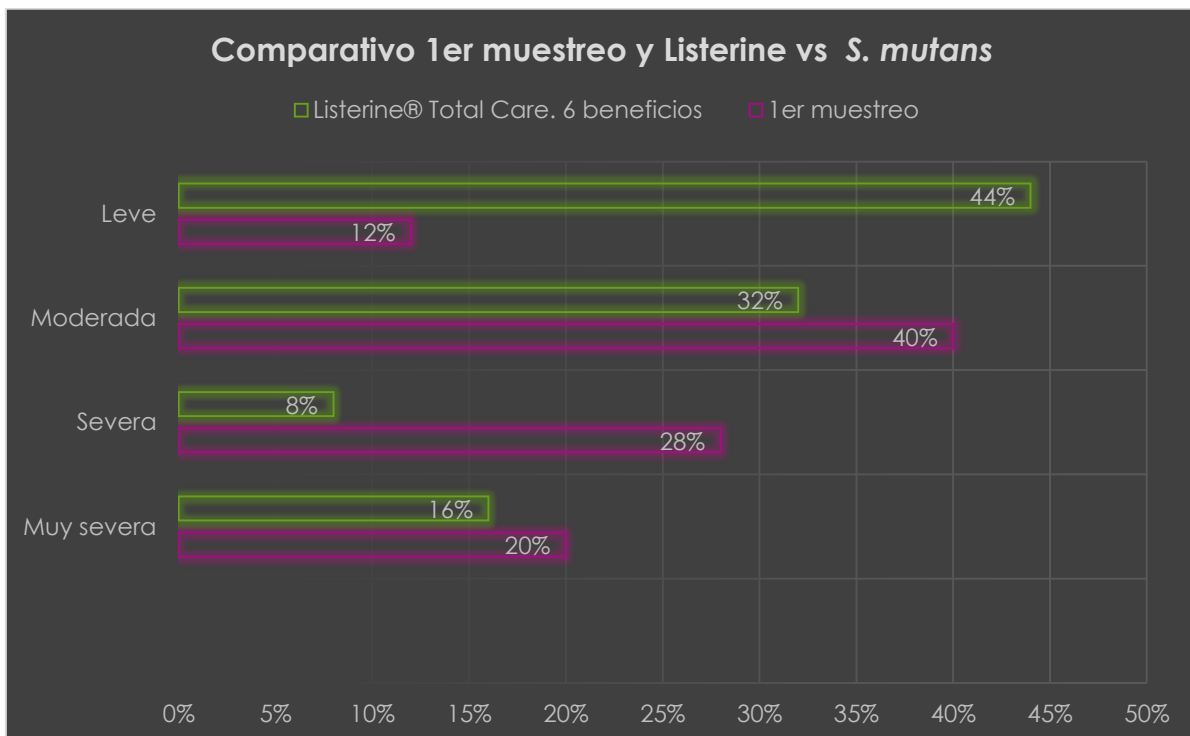
Gráfica 6. Comparativo del primer muestreo de infección por *S. mutans* y Colgate® Plax® soft mint Zero alcohol con flúor.



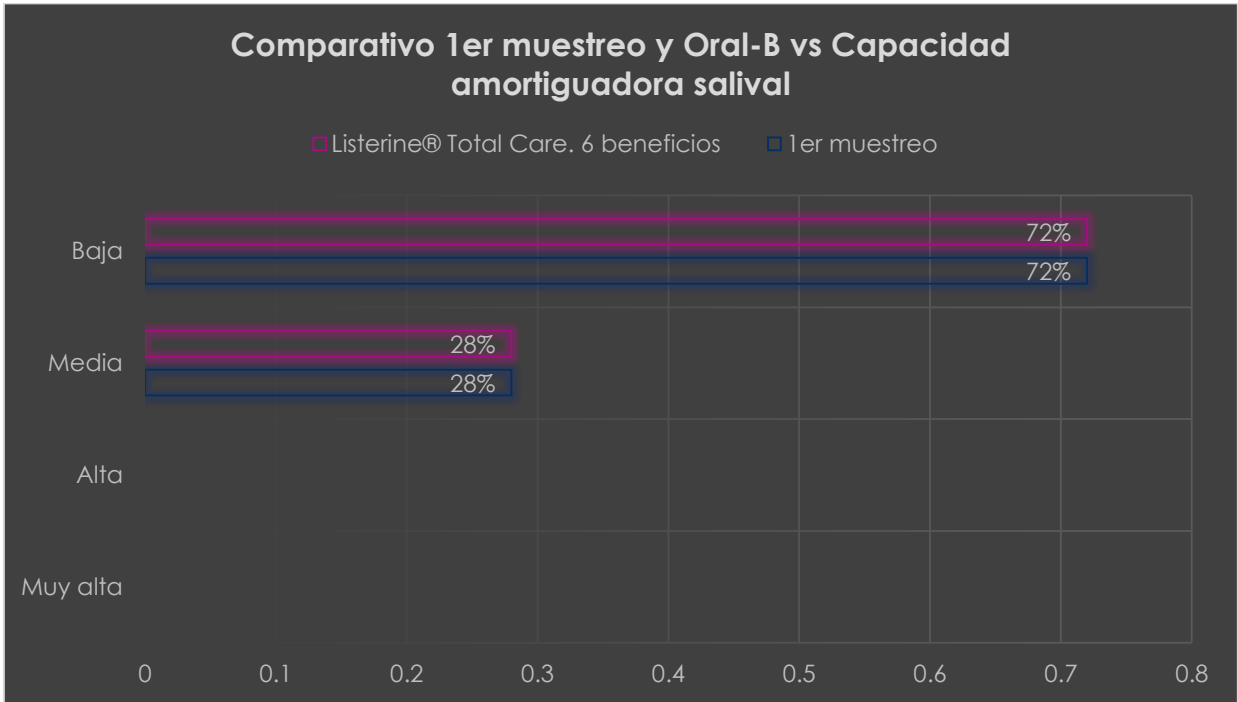
Gráfica 7. Comparativo del primer muestreo de capacidad amortiguadora salival y Listerine® Total Care. 6 beneficios.



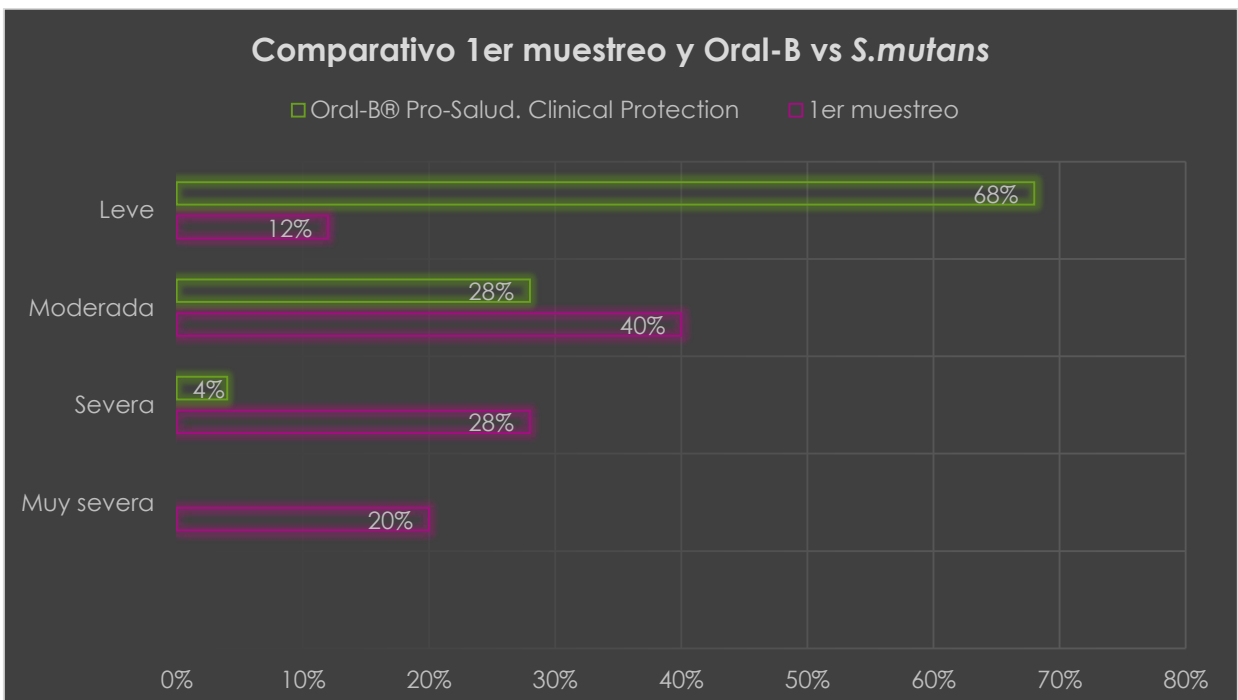
Gráfica 8. Comparativo del primer muestreo de infección por *S. mutans* y Listerine® Total Care. 6 beneficios.



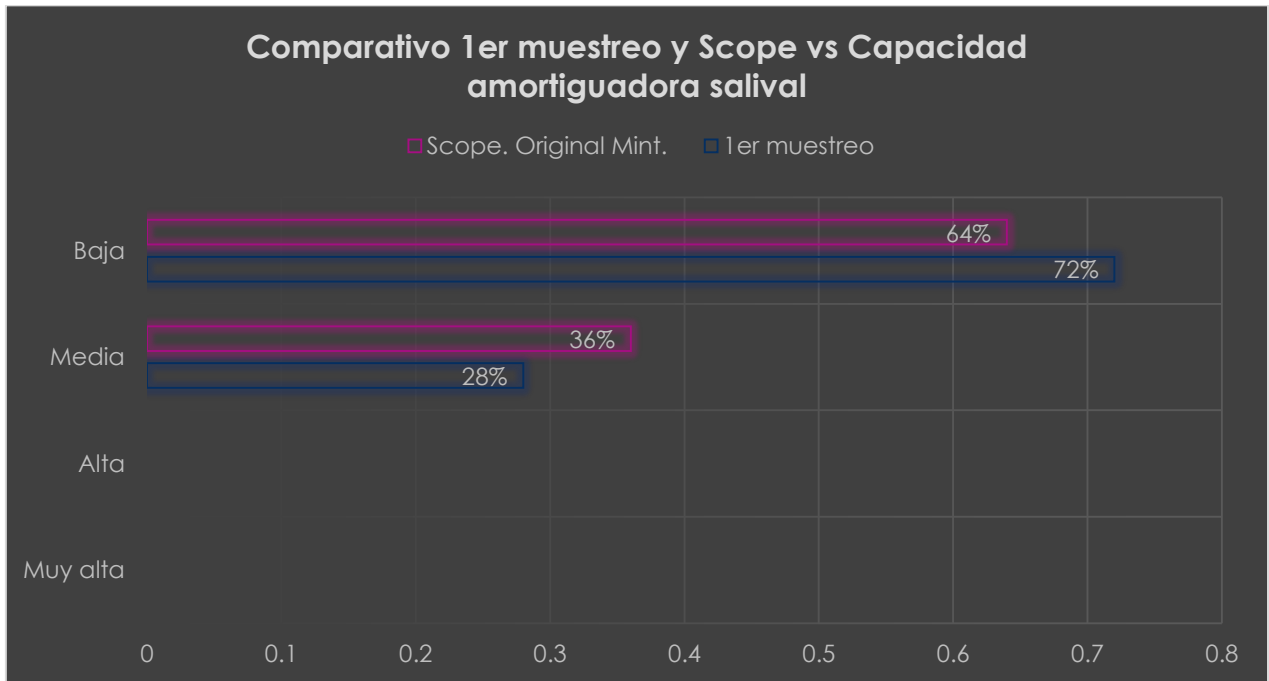
Gráfica 9. Comparativo del primer muestreo de capacidad amortiguadora salival y Oral-B® Pro-Salud. Clinical Protection.



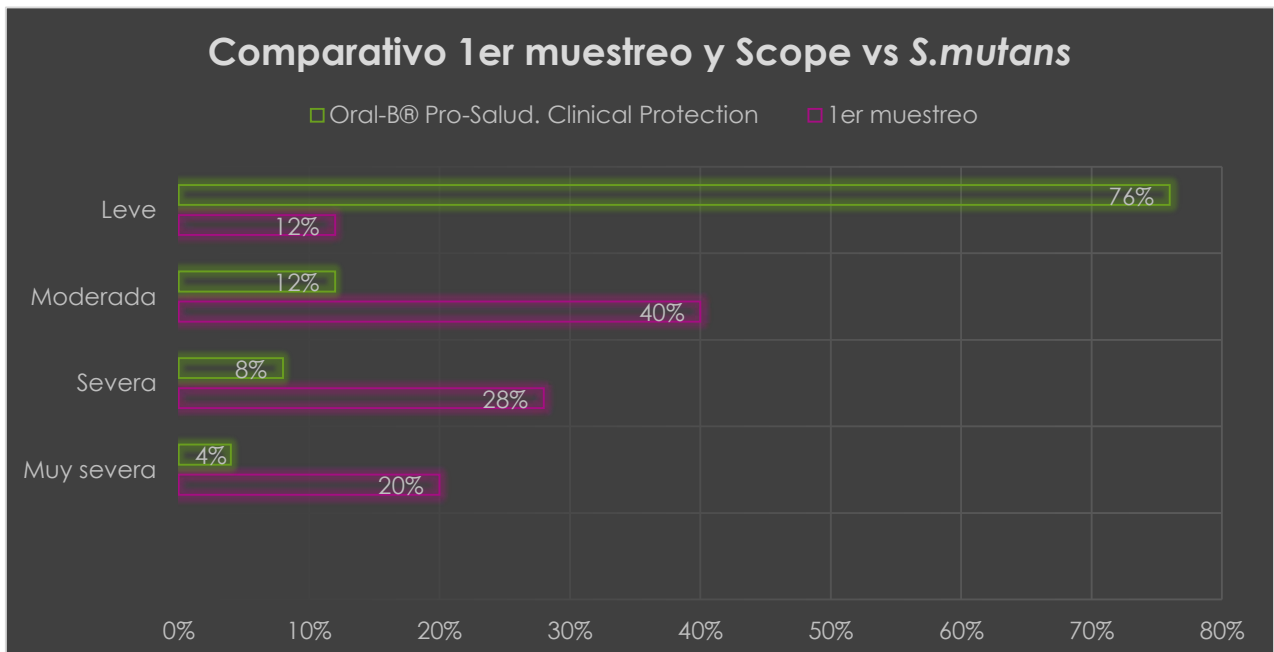
Gráfica 10. Comparativo del primer muestreo de infección por *S. mutans* y Oral-B® Pro-Salud. Clinical Protection



Gráfica 11. Comparativo del primer muestreo de capacidad amortiguadora salival y Scope. Original Mint.



Gráfica 12. Comparativo del primer muestreo de infección por *S. mutans* y Scope. Original Mint.



ANÁLISIS DE RESULTADOS

Inicialmente solo el 12% de las muestras presentaron un grado de infección leve, 40% moderada, 28% severa y el 20% muy severa. Después de utilizar Astringosol, Advanced protection®. 12 beneficios aumentó al 48% el grado de infección leve, no hubo cambios en el rango medio, pero se encontró una disminución al 8% y 4% en grado severo y muy severo respectivamente. Al probar Colgate® Plax® soft mint Zero alcohol con flúor, el 60% de las muestras se encontraron en un grado leve, 36% en grado moderado y el 4% en rango severo, sin presentar casos de infección muy severa. En el muestreo realizado con Listerine® Total Care. 6 beneficios, solo el 44% se localizó en grado leve, 32% en moderado, 8% en infección severa y el 16% en infección muy severa, siendo este el enjuague con mayor cantidad de muestras en este último grado. Con el uso de Oral-B® Pro-Salud. Clinical Protection, el 68% de las muestras se reportaron en un grado leve, 28% con infección moderada y al igual que con Colgate® Plax® soft mint Zero alcohol con flúor, solo el 4% presentó infección severa sin reportar ni una sola muestra en el siguiente Grado de infección. El 76% del total de muestras analizadas al uso del enjuague bucal Scope. Original Mint se catalogaron en una infección leve, 12% en moderada, y al igual que de Astringosol, Advanced protection®, 8% en severa y 4% en muy severa, siendo Scope. Original Mint el enjuague que mayor eficacia obtuvo contra *Streptococcus mutans*. Al ser sometidas a la prueba estadística T de Student se

encontró que la H_1 es correcta, demostrando que todos los resultados para grado de infección fueron significativos.

Referente a los resultados sobre capacidad amortiguadora salival; inicialmente el 28% de las muestras presentaron un rango medio, el resto presentó un rango bajo, al utilizar los enjuagues Astringosol, Advanced protection® y Oral-B® Pro-Salud. Clinical Protection, no se observaron modificaciones respecto al primer muestreo. Después de utilizar Colgate® Plax® soft mint Zero alcohol con flúor y Scope. Original Mint se observó un aumento al 56% y 36% a rango medio respectivamente, mientras que solo el 6% de las muestras alcanzaron un rango medio al uso de Listerine® Total Care. 6 beneficios, siendo este enjuague el único que alteró negativamente la capacidad amortiguadora salival. Al someter estos resultados a la prueba T de Student se arrojó que la hipótesis es nula, demostrando que no existe significancia para esta variable al uso de los diferentes enjuagues bucales.

DISCUSIÓN

Cada día se extiende más el denominado control químico del biofilm como complemento a un deficiente remoción de este; para este control químico se utilizan los enjuagues bucales, de los cuales existen diferentes fórmulas con distintos principios activos que son de ayuda a diferentes fines terapéuticos, esto ha llevado a que las casas comerciales lancen al mercado muchos productos atractivos a los pacientes pero de dudosa eficacia.

Bascones y Morante nos dicen que es necesario conocer la respuesta de las siguientes características de los enjuagues bucales:

1. El efecto en la flora oral y en la enfermedad.
2. Si el efecto es significativo.
3. Si se presentan efectos adversos en la cavidad bucal.
4. Si su utilización y propiedades tienen alguna complicación.

Listerine® comienza a venderse en 1895 a los odontólogos para su uso bucal. Los ingredientes activos de Listerine® Total Care. 6 beneficios, son cuatro aceites esenciales (AEs): timol al 0,064%, eucaliptol al 0,092%, salicilato de metilo al 0,060% y mentol al 0,042%, alcohol al 26.9%, Flúor y Cloruro de Zinc.

Charles y cols realizaron un conteo de bacterias vivas en saliva tras realizar un enjuague con agua y a los 30 minutos realizaron un enjuague con Listerine®, encontrando que el 78% de las bacterias estaban muertas tras realizar el enjuague, comparándolo con nuestro estudio de una muestra inicial de infección leve de 12%

al uso con este enjuague se aumentó solo al 44% esta muestra, aunque el resultado es significativo fue el enjuague bucal que obtuvo menor inhibición de *S. mutans*, además de poseer un fuerte sabor que fue irritante para los participantes del estudio, aunado a que se reporta en diferentes estudios que entre los efectos secundarios se encuentra la tinción, sabor amargo y sensación de ardor en la cavidad bucal.

Pannuti y Cortelli en su estudio comparativo de la eficacia de los AEs y el Cloruro de Cetilpiridinio (CPC), encontraron la superioridad de los AEs, confirmando que el uso en la rutina de higiene diaria puede conducir a un beneficio significativo en la reducción del biofilm. En este estudio se puede comparar los dos principios activos pues Colgate® Plax® soft mint Zero alcohol con flúor, Oral-B® Pro-Salud. Clinical Protection y Astringosol, Advanced protection® en su formulación contienen CPC, aunque Narova y Mendon reportan que Colgate® Plax® soft mint Zero alcohol con flúor fue el menos efectivo en estudio, se consiguió que el 60% de nuestras muestras se encontrara en un grado leve, mientras que el segundo alcanzó el 68% en este grado, estos 2 enjuagues no presentaron ni un caso en el grado de infección muy severa, mientras que Astringosol, Advanced protection® solo alcanzó el 48% de infección leve destacando que a pesar de que su formulación también contiene Cloruro de Zinc también fue de los menos efectivos; estos 3 enjuagues actuaron mejor contra *S. mutans* que Listerine® Total Care. 6 beneficios. Pese a que se menciona en la literatura que los efectos adversos del CPC son la tinción y quemazón, los participantes lo encontraron de un sabor agradable.

Lorca- Salañer menciona que alcohol puede provocar una sensación dolorosa que guarda relación con la concentración y la duración del enjuague, lo que justifica la

sensación que se obtiene al utilizar Listerine® Total Care. 6 beneficios, caso contrario con Scope. Original Mint que su concentración de alcohol es al 21%, que fue reportado como fuerte pero no desagradable al realizar el colutorio por los participantes del estudio, en un estudio realizado por la revista del consumidor lo reportan con una eficacia excelente al asignarle 3 puntos de 3, en este estudio se logró que el 76% de la muestra reportará un grado de infección leve.

Al hablar de Capacidad amortiguadora salival, no se encuentran estudios que analicen el efecto que tienen los enjuagues bucales contra esta propiedad salival, se sabe que individuos sin caries tienen una alta capacidad amortiguadora. Ninguno de los enjugues mostraron una significancia al medir esta variable, pero cabe destacar que al uso de Colgate® Plax® soft mint Zero alcohol con flúor se aumentó la capacidad media de un 28% inicial a 56% y al uso de Scope. Original Mint a un 36% en el mismo rango, mientras que Astringosol, Advanced protection® y Oral-B® Pro-Salud. Clinical Protection mantuvieron estos porcentajes, referente a Listerine® Total Care. 6 beneficios, fue el único enjuague que bajo la capacidad amortiguadora.

CONCLUSIONES

La elección de un enjuague bucal ante la amplia gama de productos disponibles en el mercado puede presentar un problema si no se conoce el efecto de cada producto.

En base a los resultados obtenidos por este estudio observamos la conducta de un grupo con 5 diferentes enjuagues, obteniendo que la hipótesis es correcta pues los 5 enjuagues bucales analizados redujeron la infección por *S. mutans* a diferentes porcentajes; pero los que mejor resultados obtuvieron fueron: Scope. Original Mint, Oral-B® Pro-Salud. Clinical Protection y Colgate® Plax® soft mint Zero alcohol con flúor.

En cuanto a la Capacidad Amortiguadora salival encontramos que Listerine® Total Care 6 beneficios la alteró negativamente, mientras que de los 4 enjuagues restantes Colgate® Plax® soft mint Zero alcohol con flúor y Scope. Original Mint la aumentaron; aunque estadísticamente no se arrojaron datos significativos, es importante realizar nuevos estudios para resaltar la importancia que tiene el aumentar o no modificar de manera perjudicial esta propiedad.

La función del Cirujano Dentista no sólo es recomendar un enjuague bucal por solicitud del paciente, el objetivo principal debe ser el de diagnosticar cada parámetro sobre la etiología de la enfermedad que presenta, formular, vigilar y ayudar en estrategias integrales que permitan obtener los mejores resultados. Con los datos obtenidos en este estudio podemos concluir que los enjuagues que mejor actuaron contra la infección por *S. mutans* y la capacidad amortiguadora, y los cuales podemos estar seguros de recomendar además de lograr satisfacer al paciente son: Scope. Original Mint y Colgate® Plax® soft mint Zero alcohol con flúor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Sansano Blasco R, Ponce Castellar MD, Salort Llorca N, Rosique Valero J, Espinosa García S. Estudio sobre los factores de riesgo de caries y evaluación de un test indicador de pH y revelado de la placa y la capacidad tampón de la saliva. Rev Pediatr Aten Primaria. 2009; 11:33-47.
2. Banderas-Tarabay J, González-Begné M, Sánchez-Garduño M, Millán-Cortéz E, López-Rodríguez A, Vilchis-Velázquez A. Flujo y concentración de proteínas en saliva total humana. Salud pública de México. 1997; 39(5):433-443.
3. De Rojas Enrile FJ, Santos-Aleman A. Colutorios para el control de placa y gingivitis basados en la evidencia científica. RCOE. 2005; 10(4):445-452.
4. Bascones A, Morante S. Antisépticos orales. Revisión de la literatura y perspectiva actual. Av Periodon Implantol. 2006; 18(1):31-59.
5. Simabukuro VF, Albites AU, Villaroel C, Contreras X, Ramírez YW, Tang SP, Aguilar GD, Álvarez-Vidigal E. Evaluación de la capacidad antimicrobiana del Cloruro de Cetilpiridinio (CCP) sobre la microflora existente en los cepillo dentales en uso en preescolares con dentición decidua completa. Científica. 2011; 8(2):115-121.
6. Aguilera MC, Romano E, Ramos N, Rojas L. Sensibilidad del *Streptococcus mutans* a tres enjuagues bucales comerciales (Estudio in vitro). ODOUS Científica. 2011; 12(1):7-13.
7. Ferrera Poyato M, Egea Segura JJ, Santos Ríos V, Fernández Bullón P. La placa bacteriana: Conceptos básicos para el higienista dental. Periodoncia. 2011; 11(2):149-164.

8. Applying insights from biofilm biology to drug development - can a new approach developed. Bjarnsholt T, Ciofu O, Molin S, Givskov M, Hoiby N. *Nature Reviews Drug Discovery*. 2013, 12:791-808.
9. Maestre Mateo M, Vera Maestre JR. Biofilm: modelo de comunicación bacteriana y resistencia a los antimicrobianos. *Rev Esp Quimioterap*, 2014; 17(1):26-28.
10. Pérez A. La Biopelícula: una nueva visión de la placa dental. *Rev Estomatol Herediana* 2005;15(1): 82 – 85
11. Castro Bonilla F. 2007. Biofilm Bacterianos. Licenciatura. Universidad Veracruzana. Xalapa-Equez, Veracruz.
12. Serrano-Granger J, Herrera D, La placa dental como biofilm. ¿Cómo eliminarla? *RCOE* 2005;10(4):431-439J.
13. Graterol E, Toro J. Elaboración de un enjuague bucal a base de hierbas naturales. *Crea, Revista Científica Juvenil*.2009; 7(8): 49-54.
14. Caridad C. El pH, flujo salival y capacidad buffer en relación a la formación de la placa dental. *ODOUS Científica*. 2008; 9(1):25-32.
15. Novoa Guadrón JC. Efecto sobre la placa bacteriana de los antisépticos bucales. 2007:1-22.
16. Salem Lahoud V. Placa bacteriana. *Revista Odontológica U.N.M.S.M*:28-29.
17. Agredal M, Hernández M, Salinas PJ, Acevedo J, Acostai G, Chacón C, Ramírez E. Presencia de placa dental en alumnos de quinto de grado de la escuela básica Elloy Paredes. Mérida Venezuela. *MedULA*. 2008; 17:95-99.
18. Montes de Oca MA. Placa bacteriana. *Rev. Costarric. cienc. Méd.* 1989;(10)1:35-41.
19. Román Baños FF, Jacobo Aranda R. Placa dentobacteriana. *Revista ADM*. 2002; 60(1):34-36.
20. Martínez Badillo F. 2011. Programa de prevención y control de placa dentobacteriana en niños de 7 a 8 años de edad de la primaria "Alfonso Arroyo Flores de Poza Rica, Ver". Licenciatura. Universidad Veracruzana. Poza Rica- Tuxpan.

21. Martínez Hernández M. 2011. Aislamiento y cuantificación de *Streptococcus mutans* en saliva, en niños de la escuela primaria "Ignacio Ramírez". Licenciatura. Universidad Veracruzana. Poza Rica- Tuxpan.
22. Ojeda-Garcés J, Oviedo-García E, Salas LA. *Streptococcus mutans* y caries dental. Rev. CES Odont.2013;26(1):44-56.
23. Riveron Duque de Estrada J, Quiñonez Pérez JA, Hidalgo-Gato Fuentes I. Caries dental y ecología bucal, aspectos importantes a considerar. Revisión bibliográfica.
24. Salazar Pérez RC, Loyola Carrasco M. Crecimiento in vitro de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* en medios que contengan edulcorantes artificiales.2008.
25. De Dios Maeda EL, Sánchez RM, Verdugo-Díaz RJ, Carillo Rubio Sánchez RA, Bernal Searcy R, Calvo Llodra JC. Flujo y capacidad amortiguadora salival en dos grupos de sujetos de 6 a 11 años de edad con bajo y alto índice de dientes cariados, perdidos y obturados. Univ Odontol. 2010; 29(63):77-82.
26. Ortega Cobos C, Espinoza Valenzuela E, Araiza Ángel M. Influencia de un enjuague a base de fluoruro y xilitol en la remineralización in vitro del esmalte en dientes temporales. Revista Odontológica Mexicana. 2013; 17(4):204-209
27. Rojas-Morales T, Romero M, Navas R, Álvarez CJ, Morón-Medina A. Flujo salival, pH y capacidad amortiguadora en niños y adolescentes cardiopatas: factor de riesgo para caries dental y enfermedad periodontal. Estudio preliminar. Ciencia Odontológica. 2008; 5(1):17-26.
28. Molina Loyo K, Zavarce Balda R, Blanco González O, Peláez Solórzano AL. Actividad cariogénica y su relación con el flujo salival y la capacidad amortiguadora de la saliva. Acta odontol. Venez. 1999; 37(3):
29. Walsh LJ. Aspectos clínicos de biología salival para el clínico dental. J Minim Inter Dent. 2008; 1(1): 5-23.
30. Llena-Puy C. The role of saliva in maintaining oral health and as an aid to diagnosis. Med Oral Patol Oral Cir Bucal.2006;11: 449-455.

31. Aguilar Aguirre AA, Armas Vargas SS. Variación del nivel del pH salival por consumo de chocolate y su relación con el IHO en adolescentes. *Oral*. 2012; 13(41):857-861.
32. Aránguiz V. Importancia de la saliva en la salud bucal, Colgate. 2011.
33. De Echeverri MT. La saliva: componentes, función y patología. *REV ESTOM*. 1995; 4(2): 55-63.
34. Fenoll-Palomares C, Muñoz-Montagud JV, Sanchiz V, Minunguez M, Benages A. Unstimulated salivary flow rate, pH and buffer capacity of saliva in healthy volunteers. *Rev Esp Enferm Dig*. 2004; 96(11): 773-783
35. Fresse Manns A. Sistema Estomatognático. Fundamentos clínicos de fisiología y patología funcional. Amolca, 2013. 2da Ed. 652-553.
36. Sánchez Muñoz MJ. Higiene bucodental. Pastas dentífricas y enjuagues bucales
37. Viscasillas AS, Juvé J, Del Pozo A. Pastas en cosmética: conceptos generales y elementos para su formulación. *AULA de la farmacia* 2007:68-73.
38. Pannuti Mendes C, Cortelli Cavalaca S. Los enjuagues bucales con Aes reducen la placa y la gingivitis. *Dental Tribune Hispanic & Latin America*. 2013; 1(2):16.
39. Aránguiz V. Indicaciones terapéuticas para el uso de enjuagues bucales. Dosis capacitación, Colgate. 2011.
40. Pascual-La Rocca A, Savoini M, Santos A. Halitosis y colutorios orales. Revisión de la literatura. *RCOE* 2005; 10(4):417-425.
41. Pannuti Mendes C, Cortelli Cavalaca S. Comparación entre Enjuagues Bucales a Base de Aceites Esenciales y Cloruro de Cetilpiridino: Un Estudio de seis meses. Revisión y Comentario. Material destinado exclusivamente a profesionales de la salud. 2012.
42. Romero R. Antisépticos en odontología. *Tendencias en Medicina*. 2009:83-86.
43. Kustner Chimeos E. Antisépticos en medicina bucal. *JANO*. 2003; LIX(1458):35-38.

44. Miguel Pérez AY. Prevalencia de Placa Dentobacteriana Alumnos de la Escuela Primaria General Ignacio Zaragoza de Tihuatlan, Veracruz. Licenciatura. Universidad Veracruzana. 2012.
45. León R. Cloruro de Cetilpiridinio, una molecula innovadora. DENTAID.2010; (2):4-7.
46. Platt C, Tosta E, Machado ME. Uso de los diferentes agentes químicos para el control de placa bacteriana como coadyuvantes en la prevención de las enfermedades gingivales. ODOUS Científica.
47. Barahona Lita CE. Estudio In Vitro del efecto de dos enjuagues bucales de diferente composición sobre la microdureza superficial de dos tipos de resina compuesta. Licenciatura, Universidad Central del Ecuador. 2015.
48. Luzi A. El fluoruro de Estaño es efectivo: comprobado científicamente. [Internet] 2014, Feb. [Citado el 16 de abril 2016] Disponible en: <https://blog.uchceu.es/odontologia/el-fluoruro-de-estano-es-efectivo-comprobado-cientificamente/>
49. Secretaria de Salud. Manual para el uso de fluoruros en la República mexicana. México: Secretaria de Salud, 2011.
50. Ustariz Herrera I. Terapia efectiva en el control de placa bacteriana y de la gingivitis durante el tratamiento ortodontico. Fundación Juan José Carrera. 2007, 24.
51. Pascu Burguera MT. 2006. Substantividad y acción antibacteriana de enjuagues bucales con distintas concentraciones de Zinc. Doctorado. Universidad de Valencia. Valencia, España.
52. Huerta Meneses P, Figueroa Sánchez AS, Meneses Zaragoza MTJ, Espinosa Galaviz E, Cabrera Flores Y, Pimentel Flores M, Rodríguez Martínez F, Segura Marroquín R. Índice CPOD, capacidad amortiguadora salival, niveles salivales de Streptococcus mutans y anticuerpos IgA, en escolares de la ciudad de México. Revista ADM. 2006; 63(6):215-219.
53. Lomelí García R, Ávila Calderón A, Meneses Zaragoza MTJ, Licea Cruz V, Altamirano Moreno A. Asociación entre microorganismos y la capacidad amortiguadora de la saliva con la caries dental de escolares. Revista Odontológica Mexicana. 2008; 12(4):173-176.

54. Ilave Gutiérrez M, Nakata Moromi H, Villcampa Chein S, Del Castillo Aguedo, Loayza Altamirano AM, Briseño Peña M. Perfil de recuento de *Streptococcus* mutans en una Familia. *Odontología Sanmarquina*. 2004; 8(2):25-31.
55. Lorca-Salañer A, Carrasquer-Burguesa A. Efecto de los colutorios con contenido alcohólico: revisión de la literatura. *RCOE* 2005;10(4):407-412.