UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA

TESIS

"COMPARACION DEL EFECTO ANTIBACTERIANO DE GELES USADOS PARA LA REMOCION QUIMICA MECANICA DE LA CARIES DENTAL EN CEPA ESTÁNDAR DE *STREPTOCCOCUS MUTANS*"

PARA OPTAR TITULO PROFESIONAL DE

CIRUJANO DENTISTA

Autor:

Bach. Toro Andonayre, Tania Sussethy

Asesor:

Dra. Valenzuela Ramos, Marisel Roxana

Línea de investigación:
Respuestas biológicas en terapias estomatológicas

Pimentel - Perú

2018

“COMPARACION DEL EFECTO ANTIBACTERIANO DE GELES USADOS PARA LA REMOCION QUIMICA MECANICA DE LA CARIES DENTAL EN CEPA ESTÁNDAR DE STREPTOCCOCUS MUTANS”

Aprobación del informe de investigación

Mg. CD. Valenzuela Ramos Marisel Roxana
Asesor Metodólogo

Mg. CD. Portocarrero Mondragón Juan Pablo
Presidente del jurado de tesis

Mg. CD. Valenzuela Ramos Marisel
Secretario del jurado de tesis

Mg. CD. La Serna Solari Paola
Vocal del jurado de tesis

DEDICATORIA

A Dios:

Por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi madre Nancy:

Por darme la vida, quererme mucho, creer en mí, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor. Mamá gracias por darme una carrera para mi futuro, todo esto te lo debo a ti.

A mi padre Segundo:

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mi hermana Anggie:

Para que veas en mí un ejemplo a seguir, te amo muchísimo mi piquitos de oro.

A mis abuelos Rosa Andonaire y Carlos Andonnayre:

Por quererme y apoyarme siempre, esto también se lo debo a ustedes.

A ustedes mis Ángeles que desde el cielo me cuidan y protegen mi abuelita querida Amelia Flores y hermano Jesús Llatas, siempre en mi corazón.

AGRADECIMIENTO

Dicen que la mejor herencia que nos pueden dejar los padres son los estudios, sin embargo no creo que sea el único legado del cual yo particularmente me siento muy agradecida, mis padres me han permitido trazar mi camino y caminar con mis propios pies. Ellos son mis pilares de la vida, les dedico este trabajo de titulación. Gracias papitos Nancy y Segundo, los amo.

A mis maestros:

Dra. Marisel Roxana Valenzuela Ramos, por ser mi asesora de tesis, por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales y para la elaboración de esta tesis, al Dr. Mg. Orlando Pérez Delgado por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional.

Finalmente a los maestros, aquellos que marcaron cada etapa de nuestro camino universitario, y que me ayudaron en asesorías y dudas presentadas en la elaboración de la tesis.

RESUMEN

COMPARACION DEL EFECTO ANTIBACTERIANO DE GELES USADOS PARA LA REMOCION QUIMICA MECANICA DE LA CARIES DENTAL EN CEPA ESTÁNDAR DE *STREPTOCCOCUS MUTANS*

Toro Andonayre, Tania Sussethy [1]

El presente estudio de investigación tuvo como objetivo: Comparar el efecto antibacteriano de geles usados para la remoción química mecánica de la caries dental en cepa estándar de *streptococcus mutans.* Para analizar la situación se aplicó una metodología del tipo observacional, transversal, prospectiva, longitudinal y experimental, bajo un enfoque cuantitativo. Para el presente trabajo de investigación la población será equivalente a la muestra, determinada por la interacción entre 2 geles contra 1 cepas de *streptococcus mutans*, considerando 10 repeticiones, se totalizan 20 unidades experimentales u observaciones. Se utilizó la técnica donde se registró los resultados de la actividad antibacteriana del Carisolv y Brix 3000 en la cepa estándar de *streptococcus mutans* seleccionadas y se determinó midiendo el halo inhibitorio de cada material de remoción químico – mecánico. Teniendo como resultado el efecto antibacteriano de los geles para uso en la remoción químico mecánica según los cuadros y tablas hechas mediante el spss arrojan un resultado donde el carisolv tiene un efecto antibacteriano de mayor escala y amplio espectro, sin embargo el gel Brix3000 tiende a tener una eficacia antibacteriana menor en el uso de la remoción químico mecánica. Se concluye que el efecto antibacteriano del Carisolv tiene mayor efectividad que el Brix 3000 en cepa estándar de *streptococos mutans.*

Palabras claves: Antibacteriano, *Streptococcus mutans*, Geles.

ABSTRACT

COMPARISON OF THE ANTIBACTERIAL EFFECT OF GELS USED FOR THE MECHANICAL CHEMICAL REMOVAL OF THE DENTAL CARIES IN THE STANDARD *STREPTOCCOCUS MUTANS* STEM

The objective of the present study was to: Compare the antibacterial effect of gels used for the mechanical chemical removal of dental caries in standard streptococcus mutans strain. To analyze the situation, an observational, transversal, prospective, longitudinal and experimental methodology was applied, using a quantitative approach. For the present work of investigation the population will be equivalent to the sample, determined by the interaction between 2 gels against 1 strains of streptococcus mutans, considering 10 repetitions, totalizing 20 experimental units or observations. The technique where the results of the antibacterial activity of Carisolv and Brix 3000 in the standard strain of selected streptococcus mutans was recorded and was determined by measuring the inhibitory halo of each chemical - mechanical removal material. Resulting in the antibacterial effect of the gels for use in the chemical mechanical removal according to the tables and tables made by the spss, they give a result where the carisolv has an antibacterial effect of larger scale and broad spectrum, however the Brix3000 gel tends to have a lower antibacterial effectiveness in the use of mechanical chemical removal. It is concluded that the antibacterial effect of Carisolv is more effective than Brix 3000 in standard streptococcal mutans strain.

Key words: Antibacterial, Streptococcus mutans, Gels.

---

1 Estudiante adscrita a la Escuela Profesional de Estomatología, Pregrado, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: Tadonayret@crece.uss.*edu*.pe

INDICE

I. INTRODUCCION 9

1.1. Realidad Problemática 9

1.2. Trabajos previos: 11

1.3. Teorías relacionadas al tema 14

1.4 Formulación del problema 32

1.5 Justificación e importancia del estudio. 36

1.6 Hipótesis 36

1.7 Objetivos 37

II. METODO 37

2.1 Tipo y diseño de investigación: 37

2.2 Población y Muestra: 38

2.3 Variables, Operacionalización: 38

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad 40

2.5. Procedimientos de análisis de datos. 41

2.6 Aspectos éticos 41

2.7 Criterios de Rigor Científicos 42

III.RESULTADOS…….43

3.1Discusión……...…….47

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES……..….49

4.1 Conclusiones……..49

4.2 Recomendaciones……...……...50

V.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS……...…….51

VI.ANEXOS ….……...……..……..... 57

6.1 Anexo n° 02:ficha de recolección de datos ...…….….…56

6.2 Anexo n° 03: ficha de recolección de datos ...…….……56

6.3 Anexo n° 04: Constancia de revisión del experto …… 59

6.4 Anexo n° 05: Autorización ……...…..…. 60

6.5 Anexo n° 06: Fotos ……..... 61

ÍNDICES DE TABLAS

TABLAS

Tabla 1....…….....43
Tabla 2...……...…….....…….…….....45
Tabla 3……46

INDICE DE FIGURAS

FIGURA

Figura 1……..43
Figura 2……..45
Figura 3……..46

I. INTRODUCCION

La presente investigación se refiere a la comparación del efecto antibacteriano de dos geles usados para la remoción química mecánica de la caries dental en cepa estándar de *streptoccocus mutans*. La caries dental caracterizada por la cavitación del esmalte y la penetración de los microorganismos en la dentina es causada por un desequilibrio en el proceso de desmineralización de los tejidos duros inducida por la proliferación de bacterias cariogénicas y el consiguiente aumento de la producción de ácido, lo que hace que la saliva a pH crítico caiga a un nivel crítico. En la actualidad, hay un movimiento creciente hacia el tratamiento menos invasivo y la extracción de caries sin dolor por ello se está descartando lo convencional ya que causan la mayor cantidad de eliminación de tejido sano (preparación excesiva) dejando atrás cierta cantidad de tejidos cariados (preparación insuficiente) con la posibilidad de sobre-extender la cavidad, la eliminación de tejido sano, la presión y el calor en la pulpa, la vibración , el ruido, el estímulo del dolor y la necesidad de anestesia local, un procedimiento que causa aberración en muchos pacientes, especialmente en niños.[3] Por lo tanto, está investigación ha concentrado sus esfuerzos en la calidad del tratamiento administrado y el objetivo es preservar la capa interna potencialmente remineralizable de la lesión cariosa tanto como sea posible por ello comparamos dos geles a través de una cepa de *streptococus mutans* in vitro con ello lograremos en futuras investigaciones in vivo. Como cada técnica conlleva un punto final específico para la eliminación de caries, el grado de excavación de la dentina cariada, el tiempo que lleva cada técnica de excavación de caries debe evaluarse, incluido el aspecto microbiológico. Por lo tanto, el presente estudio in vitro para la remoción quimica mecanica de caries utilizando Carisolv y Brix 3000 para comparar la efectividad de la eliminación de caries entre todos los agentes utilizados, con la culminación de mi investigación se dio como resultado que el carisolv tiene mayor efectividad entonces hemos iniciado con la realización de estudios situacional relacionados al área de odontologiá preventiva, lo que nos permitirá posteriormente tomar medidas de mejora, tanto a nivel asistencial como en los programas de enseñanza a nivel universitario.

1.1. Realidad Problemática

La caries dental es una de las enfermedades crónicas más prevalentes, causando la disolución localizada y la destrucción del tejido dental calcificado. En ciertos casos, puede provocar una infección de la pulpa dental. Existe un acuerdo general entre los cirujanos dentistas de que el objetivo clave del tratamiento de las lesiones cariosas es eliminar la capa infectada, dejando intacta la dentina no afectada.[1] Es importante diferenciar estas capas para evitar la eliminación dolorosa e innecesaria de la estructura dental sana. El tratamiento dental restaurador en niños, que comprende la remoción de caries con un ejercicio convencional, es traumático principalmente debido al miedo y la ansiedad de los niños y sus padres. La aversión al ruido de los instrumentos rotatorios y la anestesia son los factores clave que desencadenan el miedo y la ansiedad. En la mayoría de los casos, estos factores retrasan o evitan la aceptación del tratamiento dental por parte de los niños, lo que lleva a situaciones de emergencia. Sin embargo, en tales escenarios, el tratamiento será aún más complicado con el uso obligatorio de anestesia.[2] Por otro lado, existe la necesidad de preservar el tejido dental, combinado con un enfoque amigable para el paciente en todos los campos de la odontología. La estrategia ideal en odontología restauradora para garantizar la máxima vida útil del diente natural es preservar el tejido sano de daños adicionales utilizando técnicas mínimamente invasivas. Entre estas técnicas, la remoción de caries química mecánica generalmente se considera como una alternativa efectiva al método tradicional de perforación rotatoria. La remoción de caries químico mecánica se considera uno de los métodos de remoción de caries más conservadores y convenientes.[3] Los primeros estudios informaron que el método químico mecánico de eliminación de caries fue a base de hipoclorito de sodio (NaOCl) era un proceso lento y que su efectividad era cuestionable. Sin embargo, en los últimos estudios Ricketts DN[4] *et al.* Indican que este método de eliminación de caries se ha desarrollado aún más en los últimos 10 años mediante la modificación de la fórmula química de los agentes de eliminación de caries químico mecánicos originales (por ejemplo, el nuevo gel de Carisolv), así como la introducción de nuevas generaciones de agentes de eliminación de caries. (Por ejemplo, agentes

basados en enzimas, como Papacarie, Brix 3000, Carisolv).[5]

Es por ello que en las literaturas internacionales como Brasil nos indica que el 40% de las investigaciones son de ensayos clínicos aleatorios para evaluar el efecto de los agentes de remoción de caries químico mecánicos en el tiempo de excavación, el nivel de dolor y la tasa de éxito a largo plazo de las caries restauradas. [6] Sin embargo, estos ensayos han mostrado una gran variabilidad entre sus objetivos, metodologías y resultados. En la literatura de Perú, muy pocas revisiones narrativas se han centrado en los métodos de remoción de caries químico mecánicos. Hasta ahora, no parece haber una revisión sistemática o un estudio meta-analítico que haya evaluado los ensayos clínicos utilizando métodos de remoción de caries por químico mecánica. Por lo tanto, la evidencia que apoya el uso del método de excavación de caries químico mecánica como una técnica útil y eficaz sigue siendo débil. Es por ello que ante esta realidad se planteó la Comparación del efecto antibacteriano de geles usados para la remoción química mecánica de la caries dental en cepa estándar de streptococcus mutans. A través de este estudio podemos contribuir a mitigar esta problemática de salud pública como es el riesgo de infección.

1.2. Trabajos previos:

Sahana S. et al.[6] (India) 2016. Efficacy of Carisolv (®) and Carie-Care ™ chemimechanical caries removal agents in temporary molars. Tuvo como objetivo comparar la eficacia del carisolv y carie-caarie. La metodología fue comparativo descriptivo. Se recogieron un total de 30 molares deciduos extraídos con caries proximales, y cada diente se seccionó mesiodistalmente en el centro de la lesión cariosa, de modo que las dos mitades (bucal y lingual o palatina) tienen lesiones cariosas similares, por lo que 30 dientes produjeron 60 muestras. Las muestras de cada diente se dividieron alternativamente en dos grupos para la excavación de caries usando Carisolv (®) o Carie-Care ™ para evitar el sesgo de selección. Se utilizó la prueba t pareada para comparar el tiempo medio empleado para la eliminación de caries y la prueba exacta de Fischer para comparar los restos bacterianos después de la excavación de la caries. Dando como resultados que el tiempo medio empleado para la extracción de caries fue significativamente mayor

para Carie-Care ™ (427.13 s) en comparación con carisolv (®) (385.8 s). Se concluye que existe más eficiencia en la remoción de caries con una reducción marcada en los restos bacterianos después de la excavación en el carisolv. Sin embargo, se encontró que ambos geles eran conservadores ya que la destrucción de los túbulos dentinales no era evidente en ninguno de ellos.

Chand, M. *et al.*[7](India) 2015. Efficacy of antimicrobial property of two commercially available chemomechanical caries removal agents (Carisolv and Papacarie): An ex vivo study, tuvo como objetivo la eficacia antibacteriana de dos productos comerciales para la remoción de la caries. Se realizó un estudio in vitro en 30 dientes de 15 niños de entre 4 a 8 años de edad, se seleccionaron 2 molares primarios con amplias lesiones cavitadas oclusales con dentina marrón y ablandada, se formaron 2 grupos de 15 dientes cada uno, 15 para Carisolv y 15 para Papacarie, se tomaron muestras de dentina de ambos grupos antes y después de la remoción de caries. El conteo total viable y el conteo de lactobacilos. Se determinaron y expresaron como unidades formadoras de colonias por mililitro. Los dos métodos de remoción de caries fueron entonces comparados y los datos fueron analizados estadísticamente. Tuvo como resultados que los datos de ambos agentes (grupos) fueron analizados por Wilcoxon prueba de rango firmado antes y después de la aplicación y mostró significación estadística. Comparación entre datos de ambos grupos se analizaron mediante la prueba U de Mann-Whitney para el recuento total viable y el recuento total de Lactobacillus que no mostró significancia estadística. Se concluye que el Carisolv y Papacarie tienen una eficacia antibacteriana similar contra la flora cariogénica como agentes quimio-mecánicos de eliminación de caries.

González, M. (Mexico)[8] 2015. Evaluación de la eficacia de la remoción de caries en dientes temporales utilizando dos métodos químicomecánicos, tuvo como objetivo la remoción químico mecánica en dientes temporales, realizó un estudio descriptivo, observacional, prospectivo y transversal, en 20 piezas deciduas divididas en 2 grupos de 10 cada uno, donde las piezas fueron tratadas con Carisolv y Papacárie. Tuvo como resultado que según la prueba estadística del grado de significancia la papacarie es menor en efectividad que el carisolv. Donde se

conluye que el material para remoción químico mecánica de caries “carisolv” tiene mayor efectividad que papacarie en relación al tiempo de trabajo.

Meza, M. y Moreira, C. (El Salvador)[9] 2015. Evaluación in vitro de un material experimental a base de papaya a diferentes concentraciones para remoción químico-mecánica de dentina infectada, tuvo como objetivo evaluar la remoción química a través de la papayina. Se realizaron un estudio descriptivo donde se evaluó un estudio in vitro, la remoción química mecánica de caries dentinaria, utilizando un producto a base de papaya en 40 molares, dando como resultado que el material, material en concentraciones al 2% y 3% es más eficaz que al 1% . Se concluye que remueve dentina afectada y da mejores resultados que con la técnica convencional

Motta, L. et al.[10] (Brasil) 2014. Eficacia de Papacarie (®) en la reducción de bacterias residuales en dientes deciduos: un ensayo clínico aleatorizado y controlado, con el objetivo de analizar la eficacia del gel de Papacarie (®) en comparación con el método tradicional (fresa de baja velocidad) para reducir los recuentos de bacterias totales, Lactobacillus, Streptococcus total y Streptococcus mutans, empleando 40 dientes deciduos en 20 niños (10 varones y 10 mujeres) con edades comprendidas entre cuatro y siete años. Tuvo como resultado que hubo reducciones en los números de bacterias totales, Streptococcus total y Streptococcus mutans grupo después de cualquiera de los métodos de eliminación de caries ($p < 0,05$). También se observó una reducción en el número de CFU de Lactobacillus; sin embargo, esta diferencia no alcanzó significación estadística ($p > 0.05$). Concluyendo que Papacarie (®) es una excelente opción para la eliminación mínimamente invasiva de tejido cariado, logrando reducciones significativas en bacterias totales, Streptococcus total y S. mutans con la misma efectividad que el método tradicional de eliminación de caries.

Flores A. *et al*[11](México) 2013.Remoción químico-mecánica de caries: reporte de un caso, donde realizó la eliminación de la caries por medio de método químico – mecánico utilizando Papacárie, en un paciente masculino de 5 años de edad que se presenta con caries de 3º en segundos molares temporales inferiores derecho e izquierdo, con antecedentes de dolor ocasional, provocado al introducirse alimento

en las cavidades cariosas, sin necesidad de tratamiento farmacológico, radiografías de aleta mordible iniciales sin datos de lesión periapical, se realiza remoción de caries con Papacárie® , 5 meses después se observa clínicamente presencia de fistula en vestibular del segundo molar temporal inferior izquierdo. Se obtuvo resultados de éxito y fracaso en el mismo paciente, por lo que se necesitan realizar más estudios sobre el producto. Se concluye que existe diversos factores pudieron llevar al fracaso en el tratamiento como son: la obturación temporal colocada, la inconsistencia del paciente, la falta de actividad antimicrobiana del producto, la baja efectividad para eliminar tejidos infectados, presencia de citotoxicidad en tejido pulpar.

Calixto V *et al* [12](México) 2010. Actividad antimicrobiana del papacarie® contra streptococcus mutans aislado de saliva, realizó un estudio de tipo observacional, transversal, prolectivo y descriptivo en 30 muestras de saliva de alumnos de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza UNAM, las cuales se cultivaron en agar mitis salivarius durante 24 horas a 37°C para aislar streptococcus mutans, luego se resembró en agar soya tripticaseína, tuvo como resultado que la papacarie, se incubó por 24 horas a la misma temperatura y se procedió a medir los halos de inhibición, se concluye que la Papacarie posee una elevada actividad antimicrobiana sobre streptococcus mutans.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1Caries Dental

La caries se puede definir de diversas maneras en la literatura; la que podría ser la definición moderna (Aceptada por la Investigación Odontológica Contemporánea y por la Práctica Dental Basada en Evidencia), sería como “la continua interacción de procesos de la enfermedad que van desde estadios subclínicos, cambios en la subsuperficie que avanzan a lesiones que son detectables en la superficie dental (capas superficiales intactas), a varios estadios de mayor avance de la enfermedad que pueden ser lesiones microscópicas y evolucionar a lesiones macroscópicas del esmalte avanzando significativamente hacia la dentina”; la caries es algo más que una “cavidad”, es un proceso de enfermedad.[11]La caries dental es la enfermedad

oral de más Incidencia y Prevalencia, lo que constituye un problema de Salud Pública Bucal.[10,11] También se define como un proceso patológico caracterizado por la destrucción localizada de los tejidos duros susceptibles del diente, provocada por ácidos producto de la fermentación de hidratos de carbono y que ocurre por la interacción de numerosos factores de riesgo y factores protectores, tanto a nivel de la cavidad bucal como a nivel individual y social.[11]

Definición actual de caries dental: La caries dental es una enfermedad transmisible y compleja de biopelículas que crea periodos prolongados de bajo pH en la boca, lo que resulta en una pérdida neta de minerales en los dientes.[10] según el manual de MINSA indica que la caries ha sido definida de varias maneras. En general, este es un proceso bacteriano que resulta de la pérdida gradual de minerales que constituyen las estructuras del diente.

Lesión de caries: es un cambio detectable en la estructura del diente como resultado de la interacción del diente con el biofilm. Corresponde al principal signo de la enfermedad caries.[10,11]

Lesión de caries cavitada: lesión de caries que aparece macroscópicamente en la evaluación visual con una ruptura de la integridad de la superficie dentaria.[11]

Lesión de caries arrestada o detenida: lesión de caries que no está sufriendo una pérdida neta de mineral, es decir, el proceso de caries no está progresando.[10,11]

Lesión de caries oculta o hipócrita: lesión de caries que aparece como una sombra de dentina oscurecida, que se aprecia a través de un aparente esmalte intacto que puede o no presentar una cavidad en esmalte. No se aprecia dentina expuesta, pero sí necesita tratamiento restaurador. Corresponde al código 4 de la clasificación de caries del ICDAS II.[11]

Lesión incipiente o no cavitada: lesión de caries que ha alcanzado una etapa donde la red mineral bajo la superficie se ha perdido, produciendo cambios en las propiedades ópticas del esmalte, las que son visibles como una pérdida de la translucidez, resultando en una apariencia blanca de la superficie del esmalte.[16] Corresponde al código 2 de la clasificación de caries del ICDAS II.[10,11]

El proceso de caries es la secuencia dinámica de las interacciones entre el biofilm y el diente, que ocurre sobre o dentro de una superficie dentaria en el tiempo. Esta interacción entre el biofilm y la superficie dentaria puede dar como resultado alguna o todas las etapas del daño dentario, iniciando desde la desmineralización de la superficie externa, a nivel molecular, hacia la desmineralización producida en el esmalte, con la formación de una lesión de mancha blanca, a una lesión cavitada macroscópicamente, hacia un compromiso dentinario y pulpar, hasta la completa destrucción tisular.[12]

1.3.2 Clasificación caries según ICDAS: Sistema Internacional para la Detección y Evaluación de Caries.[13] Sano: Código 0

Mancha blanca/ marrón en esmalte seco: Código 1
Mancha blanca/ marrón en esmalte húmedo: Código 2
Micro cavidades en esmalte seco < 0,5 mm sin dentina visible: Código 3
Sombra oscura de dentina vista a través del esmalte húmedo con o sin microcavidades: Código 4
Exposición de dentina en cavidad > 0,5 mm hasta la mitad de la superficie dental en seco: Código 5
Exposición de dentina en cavidad mayor a la mitad de la superficie dental: Código 6[14] .La OMS la define como un proceso patológico de origen externo que se inicia después de la erupción y determina un reblandecimiento del tejido duro del diente, evolucionando hacia la formación de una cavidad.[12,14]La caries es una enfermedad multifactorial y se puede identificar como una enfermedad común, compleja, crónica, infecciosa y transmisible. La caries como una enfermedad común, se identifica porque es 5 veces más prevalente que el asma, y es la segunda enfermedad más común después del Resfriado.[2,6]
Es crónica porque progresa lentamente en la mayoría de las personas. Es una enfermedad infecciosa debido a que promueve el desequilibrio de salud - enfermedad mediante el proceso de destrucción de tejidos de superficies dentales mediante las bacterias que metabolizan carbohidratos y generan ácidos como productos de desecho de su metabolismo.[3] Es una enfermedad trasmisible debido a que las bacterias cariogénicas son capaces de colonizar la boca de los pacientes

incluso antes de erupcionar los primeros dientes y la infección de esta enfermedad se puede dar por vía vertical o por vía horizontal.[2,3,4]

Caries en Dentina se encuentra compuesta por una capa de dentina infectada llamada outer donde la desmineralización es irreversible y la colágena se encuentra desnaturalizada, y por dentina infectada, llamada inner, que es capaz de remineralizarse y el colágeno rico en fibronectina, proteína clave sobre los odontoblastos a nivel celular; de ahí la importancia de tratarlas de una manera diferente, pues la odontología de mínima invasión indica que la dentina infectada sea removida y la dentina afectada sea preservada.[14]

La dentina infectada se caracteriza por su consistencia blanda con áreas de necrosis, no remineralizable, ya que los enlaces intermoleculares están disminuidos, no hay procesos odontoblásticos vivos y las fibras colágenas están dañadas irreversiblemente, esta dentina no se puede remineralizar fisiológicamente, por lo que debe ser eliminada clínicamente.[1,14]

Presenta una zona de destrucción o necrótica: dentina necrótica, bacterias, matriz colágena destruida, zona de desmineralización avanzada o superficial: bacterias, desmineralización, destrucción parcial de matriz orgánica, y zona de invasión bacteriana: presencia bacteriana. [1,4,8]

La dentina afectada (inner), aunque cuenta con una zona infectada y con pocas bacterias, posee cualidades remineralizables, además que se encuentra con vitalidad y sensibilidad, esta se puede dividir en tres áreas, teniendo en común que la estructura dentinaria esta conservada.[1,4,8]

La capa túrbida se caracteriza por procesos odontoloblásticos vivos, aunque hay desmineralización de la dentina intertubular, las fibras de colágena no están desnaturalizadas.[1,4,8]

La zona transparente o translúcida se caracteriza por una dentina intertubular desmineralizada parcialmente, una característica importante es que los túbulos dentinarios están llenos de cristales de Whitlockita de mayor tamaño y acido-resistentes, la esclerosis tubular da el aspecto translucida o transparente.[1,4,8]

La zona substransparente es una zona de transición entra la transparente y la dentina sana subyacente, ahí encontramos menos calcificaciones intertubulares y áreas de dentina no afectada. [1,4,8]

1.3.3 Microrganismos Streptococcus mutans: En 1960 Fitzgerald y Keyes mediante estudios realizados en animales de experimentación demostraron que Streptococcus mutans es el principal microorganismo implicado en el inicio y desarrollo de la lesión de caries. También, quedó demostrada la presencia de altos recuentos de Streptococcus.mutans en humanos, en las muestras de placa dental in situ sobre lesiones de caries iniciales de mancha blanca. Además, Van Houte, en 1994, señaló que S. mutans constituye una alta proporción de la flora cultivable antes y durante el inicio de la lesión de caries.[4,8] Los Streptococcus son bacterias Gram positivas que presentan forma de coco, dispuestos en cadenas cortas de 4 a 6 cocos o en parejas, miden de 0,5 a 0,8 nm de diámetro, son anaerobios facultativos, son heterofermentativos en especial producen ácido láctico, no tienen movimiento, no forman esporas, comprenden parte de la flora microbiana residente de la cavidad bucal y vías respiratorias altas, pero también son causantes de enfermedades como la endocarditis infecciosa, entre otras.[4,10,16]

Entre los factores de patogenicidad presentes en Streptococcus mutans, se destacan:

a) poder acidógeno, acidófilo y acidúrico

b) síntesis de polisacáridos extracelulares de diferentes tipos de glucanos, y fructanos.

c) síntesis de polisacáridos intracelulares.

d) capacidad adhesiva por las proteínas salivales, que posibilitan su adhesión a superficies duras en ausencia de glucanos, y capacidad agregativa y coagregativa de diferentes especies bacterianas, a través de mutanos, glucosiltransferasas y proteínas receptoras de glucanos.

e) producción de bacteriocinas con actividad sobre otros microorganismos. La habilidad de S. mutans de sintetizar glucanos insolubles, a partir de la sacarosa de la dieta, a través de las glucosiltransferasas, facilita la formación de la biopelícula dental.

Streptococcus mutans recibe el nombre de su tendencia a cambiar de forma, puede encontrarse como coco o de forma más alargada, como bacilo.[4,17]

La complejidad de la enfermedad que conocemos como caries se debe a los múltiples factores que están asociados con la evolución de una población bacteriana que pasa de una biopelícula saludable a otra patológica. Una biopelícula sana puede estar formada por más de 700 especies bacterianas, de las cuales menos del 1% son bacterias potencialmente patogénicas; una biopelícula saludable actúa como defensa de primera línea para ayudar a proteger la boca de infecciones por bacterias patogénicas u otros patógenos. Cambios en el medio dentro de la biopelícula hacen que se favorezca la proliferación de especies patogénicas acidúricas y acidogénicas y tomen posesión de la misma.[23]

La formación de la biopelícula dental y su sistema de quórum sensing son fundamentales en la vida bacteriana de S. mutans. La superficie dental es un hábitat natural indispensable para S. mutans y el tropismo por la biopelícula dental se refleja por su adaptación a sintetizar glucanos, fijar compuestos y a adaptar su aciduricidad. La competitividad por este nicho ecológico está en relación con un sistema de regulación de un proceso denominado Respuesta de Tolerancia al Acido (RTA) dependiente de la densidad celular. Este proceso de RTA forma parte de los sistemas de señalización de quorum sensing desarrollado por algunas bacterias al formar la biopelícula y S. mutans ha evolucionado para que su desarrollo, sobrevivencia y persistencia en la cavidad oral dependa de su crecimiento en biopelícula y de la densidad celular que alcance en ella.[24]

El crecimiento en biopelículas proporciona las condiciones óptimas para el funcionamiento del sistema de señalización entre las células estreptocócicas para facilitar el intercambio genético y generar factores de virulencia. Las poblaciones formadoras de biopelículas también pueden alcanzar altas densidades en áreas confinadas como es el caso de válvulas cardiacas, aparatos prostéticos, criptas amigdalinas, senos nasales, pasajes respiratorios terminales y lesiones infecciosas de piel, de ahí, su importancia como patógeno oportunista fuera de la cavidad oral[25]

Streptococcus mutans produce ácido láctico, ácido propiónico, ácido acético y ácido fórmico cuando metaboliza carbohidratos fermentables como la sacarosa, glucosa y fructosa. Estos ácidos circulan a través de la placa dental hacia el esmalte poroso, disociándose y liberando hidrogeniones, los cuales disuelven rápidamente el mineral del esmalte, generando calcio y fosfato, los cuales, a su vez, difunden fuera del esmalte. Este proceso se conoce como desmineralización.[25,26]

Los diversos métodos y técnicas que se ofrecen para el estudio y la determinación de las especies relacionadas con la caries dental y las enfermedades periodontales, permiten seleccionarlas de acuerdo al objetivo del estudio. Por tener ventajas y limitaciones, es necesario evaluarlas para obtener la mejor información en beneficio de los pacientes y la comunidad. De ahí que en el presente artículo se hace una revisión del conocimiento acerca de Streptococcus mutansy las técnicas usadas desde los albores de la microbiología hasta los procesos más recientes empleados en biología molecular para el aislamiento, clasificación y estudio de uno de los agentes asociados con el inicio y progreso de la caries dental.[26]

1.3.4 Flora microbiana oral: La microflora oral es un complejo ecosistema que contiene una amplia variedad de especies microbianas. La boca es colonizada por varios microorganismos antes de la erupción de los dientes, sin embargo, los recién nacidos son esencialmente libres de microorganismos. Con la erupción de los dientes, la placa dental se desarrolla en las superficies dentales expuestas las cuales están cubiertas por una película amorfa, casi invisible compuesta principalmente por glicoproteínas salivales. De no tomarse medidas de higiene oral, las superficies de los dientes acumulan grandes masas microbianas, mientras que la descamación de células epiteliales no permite la acumulación en las superficies de la mucosa oral. [27]

La cavidad oral es un ecosistema donde cohabitan principalmente comensales (aproximadamente 10^{28} bacterias, siendo el 60% cultivables) pertenecientes entre 500 y 700 especies, que colonizan las mucosas y dientes donde forman la placa bacteriana o biofilm, entre las cuales están los miembros del género *Streptococcus.*

Morfología y características en cultivo: *Streptococcus mutans* es un coco Gram positivo, dispuesto en cadena, no móvil, catalasa negativo, productor rápido de

ácido láctico con capacidad de cambiar un medio de pH 7 a pH 4.2 en, aproximadamente, 24 horas. Fermentador de glucosa, lactosa, rafinosa, manitol, inulina y salicina con la producción de ácido. Normalmente no desamina la arginina para producir amoniaco. Usualmente no producen ni hemólisis ni decoloración en agar sangre, es principalmente alfa o gamma hemolítico en agar sangre de cordero, aunque se han reportado unas pocas cepas hemolíticas. *Streptococcus mutans* se ha subclasificado en varios tipos con base en las propiedades inmunológicas, biológicas y genéticas: los serotipos de *Streptococcus mutans* son c, e, f y k. El hábitat natural de S. mutans es la boca humana. En cavidad oral, las colonias se adhieren muy cerca de la superficie del diente e igualmente se puede recuperar en lesiones cariosas. Puede aislarse frecuentemente de heces en humanos y ratas. Aunque S. mutans no se distribuye ampliamente en animales salvajes, se ha aislado en monos, murciélagos, ratas salvajes habitantes de campos de cultivo de caña de azúcar y de monos Rhesus. Igualmente, se ha aislado en ratas y hámsteres de experimentación.[28]

Las especies microbianas predominantes son significativamente diferentes en los sitios de localización. Independientemente de las variaciones de muestra a muestra, estreptococos bacilos gram positivos y veillonelas comprenden la mayoría del total de recuentos viables. Observaciones clínicas en humanos y animales indican que la formación de placa es un requisito esencial tanto para la caries como para la enfermedad periodontal. Se ha descrito un viraje en la población microbiana en la placa en desarrollo de preponderantes formas cocaceas en la placa temprana con un incremento de bacilos y formas filamentosas. Sin embargo los estreptococos conforman el mayor número del total de la población bacteriana en la placa dental. Muchos de los estreptococos pueden ser identificados como una de las siguientes especies*: S. mutans, S. sanguis, S. mitior, S. salivarius, y S. milleri.* Parece que ciertas especies estreptocócicas orales tienen predilección por colonizar sitios particulares de la boca. S. sanguis y S. mutans preferiblemente colonizan las superficies de dientes y aparatos prostéticos. S. salivarius está presente en bajo número en placa y es un colonizador primario de la boca después del nacimiento, S. mitior no tiene un sito preferido en cavidad oral, S. sanguis usualmente no se encuentra sino hasta la erupción de los dientes. Los estreptococos del

grupo mutans han sido estudiados usando pruebas bioquímicas, serológicas y moleculares que incluyen hibridación ADN-ADN y secuenciación de genes ARN ribosomales. Las especies más importantes en el humano son *Streptococcus mutans y Streptococcus sobrinus.* Estos se han caracterizado como colonizadores secundarios del biofilm que rodea a los dientes y su patogenicidad se ha demostrado en relación a la producción de caries del esmalte, debido a la capacidad que poseen de producir ácidos a partir de la sacarosa.[29]

1.3.4 Medios de cultivo

En general hay muchas dificultades técnicas para obtener muestras representativas de diferentes sitios orales y para aislar, cultivar y contar los microorganismos. No existe un solo método de cultivo para examinar la variable y compleja placa dental que satisfaga todas las condiciones necesarias. En algunos casos se requieren procedimientos estrictamente anaeróbicos. Afortunadamente, muchas de las especies de estreptococos orales pueden aislarse de varios sitios usando medios selectivos como el Agar Mitis Salivarius (MS)[30]. Aunque el Agar MS fue originalmente desarrollado para aislar estreptococos fecales, su uso ha predominado sobre otros medios de cultivo para el aislamiento de estreptococos orales, incluyendo Streptococcus mutans. En el agar MS, muchos estreptococos orales muestran una morfología característica de las colonias (blanquecinas, de bordes definidos, colonias firmes muy adherentes al medio de cultivo) lo cual permite su diferenciación inicial. Usualmente, la placa de agar se cultiva en una atmosfera del 95% de nitrógeno y 5% de dióxido de carbono a 37°C por 1 o 2 días seguida de una incubación en aire por 1 o 2 días. Además de la morfología característica de las colonias, los estreptococos orales pueden diferenciarse por su habilidad para fermentar ciertos azucares (especialmente manitol y sorbitol) y por adherirse a superficies lisas en presencia de sacarosa.[30-32]

El cultivo en agar es considerado como el estándar de oro ya que permite realizar recuentos bacterianos para establecer proporciones relativas, mediante métodos cuantitativos en medios no selectivos. Actualmente hay 5 medios de cultivo diferentes para el aislamiento de *Streptococcus mutans.* Estos son: Agar Mitis salivarius con bacitracina (MSB), Agar Mitis Salivarius con bacitracina y

kanamicina (MSKB) Agar glucosa-sacarosa-telurito bacitracina (GSTB) Agar Tripticasa de soya con sacarosa y bacitracina (TYS20B) y Agar triptona extracto de levadura cisteína con sacarosa y bacitracina (TYCSB). El agar MS es el medio más ampliamente usado para aislar S. mutans y otras especies orales de estreptococos. El agar MS ha sido modificado para ser más selectivo en el aislamiento de S. mutans adicionando tanto sulfonamida (Agar MC), bacitracina (Agar MSB), polimixina o aun sacarosa (MS40S). Los métodos de recuento de colonias permiten determinar el grado de colonización producida por Streptococcus mutans según las edades, siendo de gran utilidad para identificar la población de alto riesgo de caries dentales y su aplicación permitiría desarrollar programas de prevención en salud oral en poblaciones específicas y vulnerables.[30-36]

Clasificación de *Streptococcus mutans*: Con base en la composición y los enlaces de los polisacáridos de la pared celular, estreptococos del grupo mutans se pueden clasificar en 8 serotipos*: Streptococcus mutans* (serotipos c, e, f y k), *Streptococcus sobrinus* (serotipos d y g), *Streptococcus cricetus* (serotipo a), *Streptococcus rattus* (serotipo b), *Streptococcus ferus* (serotipo c), *Streptococcus macacae* (serotipo c) y *Streptococcus downei* (serotipo h). Se sabe que el serotipo c de S mutans es el tipo predominante en la cavidad oral humana más que las cepas e, d, f y k.[37]

Los polisacáridos de la pared celular juegan un papel importante en la colonización de sus nichos ecológicos. Las diferencias en las afinidades para la unión de los antígenos de polisacáridos a los tejidos humanos pueden ser la causa de esta distribución tan variada. Por otro lado, se cree que el progenitor de *Streptococcus mutans* haya sido el serotipo c y que las cepas f y e pueden haberse originado por mutaciones del determinante del serotipo c.[38] *Streptococcus mutans* generalmente es conocido como patógeno dental e igualmente se considera que causa bacteremia y endocarditis infecciosa.[39] Previamente se ha clasificado en tres serotipos c, e y f debido a la diversa composición química de los polisacáridos específicos de los serotipos los cuales están compuestos por un esqueleto de ramnosa y cadenas laterales de glucosa. Recientemente se designó una cepa de S. mutans con serotipo no c/e/f como serotipo k el cual se caracteriza por una drástica reducción en la cantidad de cadenas laterales de glucosa. Un rasgo biológico común del serotipo k

es su bajo nivel de cariogenicidad debido a las alteraciones de varios de los mayores antígenos proteicos de superficie. En cuanto a la virulencia en sangre, estas cepas sobreviven en la sangre por mayor tiempo debido a su baja antigenicidad. Otros estudios revelan la participación de este serotipo en la patogénesis de enfermedades cardiovasculares, en la cuales se ha detectado su alta frecuencia.[40]

Transmisión, Colonización y estabilidad de *Streptococcus mutans* en cavidad oral. La caries dental es una enfermedad dental transmisible en la cual los estreptococos del grupo mutans juegan un papel principal. Como en muchas enfermedades infecciosas, se requiere la colonización de un patógeno antes de que ocurra la infección. Hay un rango de factores de virulencia importante para el establecimiento de *Streptococcus mutans* en la compleja comunidad microbiana de la biopelícula dental. Estudiar los factores de virulencia de S. mutans y su correlación con la biodiversidad de especies es fundamental para entender el papel que juega en la colonización por los diferentes genotipos en el mismo individuo y la expresión de las características que puedan o no influenciar su capacidad de virulencia y su habilidad para sobrevivir bajo diferentes condiciones ambientales.[41]

El papel de los estreptococos del grupo mutans, especialmente *Streptococcus mutans y Streptococcus sobrinus*, en la etiología de la caries dental ha sido extensamente investigado y claramente demostrado.[41] La evidencia indica que una forma importante de transmisión de S. mutans durante los primeros años de vida es la que se produce de madre a hijo por contacto directo (transmisión vertical), mientras que el contacto con otros familiares, incluidos el padre, los hermanos y demás posibles cuidadores constituye otra vía de transmisión (transmisión horizontal) que cobra importancia durante edades posteriores. Una característica importante de *Streptococcus mutans* es la persistencia de sus genotipos en la cavidad oral de adultos, adolescentes y niños mayores de cinco años. Este fenómeno es conocido como persistencia "intraindividual" y revela la relativa estabilidad que estos alcanzan en un hospedador y la relación con la expresión de características fenotípicas que les pueden dar ventajas para la supervivencia, como la capacidad de formar biopelículas, de adherirse y soportar fluctuaciones del pH. Se ha considerado comúnmente que la colonización de la cavidad oral de los niños

por S. mutans ("ventana" de infección) ocurre al producirse la erupción del primer diente, es decir, alrededor de los seis meses de edad. Sin embargo, es lógico pensar que en niños expuestos a factores que facilitan los procesos de transmisión, la colonización se produzca antes de la aparición de los primeros dientes. Hay dos factores que sugieren que S. mutans pueda aparecer durante la etapa predental: 1) *Streptococcus mutans y Streptococcus sobrinus* son capaces de colonizar superficies mucosas. 2) Algunos niños desarrollan lesiones de caries poco después de la erupción dental. La colonización temprana de la cavidad oral (antes de la erupción dental) por S. mutans puede aumentar el riesgo de caries y hacer que su desarrollo se produzca a edades más tempranas.[41,46]

Se han identificado unos 52 genotipos diferentes en niños pero las madres trasmiten cerca de 16 de ellos. Se observa una tendencia hacia la estabilidad de los genotipos transmitidos por las madres, en parte, porque la colonización del genotipo materno pueda interferir con la colonización de otros genotipos. Se ha observado que los niños albergan de uno a cinco genotipos diferentes de S. mutans en diferentes edades. La diversidad genotípica de S.mutans en cuatro sitios de muestreo (saliva, dorso de la lengua, mucosa alveolar y biopelícula dental) de niños parece ser homogénea, sin embargo, la biopelícula dental es un lugar muy importante dado el gran número de genotipos de S.mutans y las cepas aisladas. Se ha demostrado un alto grado de homología entre cepas de S. mutans recuperadas de miembros de la misma familia indicando tanto la transmisión vertical y horizontal y una persistente colonización de S. mutans adquiridos previamente hasta la adultez temprana.[42,43]

La colonización inicial por S. mutans fue investigada en un estudio prospectivo de 46 niños estadounidenses desde el nacimiento a 5 años de la edad cuyas madres portaban altos niveles de S. mutans. De aquel estudio, la ventana de infectividad fue definida como el período a partir de 19 a 31 meses de edad, cuando el riesgo de adquisición de S. mutans era alto.[44]

Adherencia de *Streptococcus mutans* y desarrollo inicial de la caries: Las cepas de S. mutans son fenotípicamente homogéneas. Sin embargo, recientes investigaciones han revelado un gran nivel de la heterogeneidad serológica, genética y bioquímica de S. mutans. La heterogeneidad también se observa a nivel

de enzimas producidas por las diferentes especies de S. mutans tales como las deshidrogenasas, glucosiltransferasas, aldolasas e invertasas. La serotipificación es un procedimiento rutinario y de mucho valor para determinar otros grupos inmunológicos y tipos de estreptococos.[45] Se ha aceptado que las glucosiltransferasas (Gtfs) de S. mutans desempeñan papeles críticos en el desarrollo de la placa dental virulenta. Las Gtfs se adsorben para producir glucanos in situ sobre el esmalte, proporcionando los sitios para la colonización ávida por microorganismos y una matriz insoluble para la formación de la placa. Las Gtfs también se adsorben a las superficies de otros microorganismos orales convirtiéndolos en productores de glucanos. S. mutansexpresa 3 Gtfs genéticamente distintas; cada una parece desempeñar un papel diferente pero que se superpone en su papel en la formación de la placa virulenta. GtfC se adsorbe dentro de la película mientras que la GtfB se liga ávidamente a las bacterias promoviendo una apretada fusión celular incrementando la cohesión de la placa. La GtfD forma un polisacárido soluble, fácilmente metabolizable y sirve de iniciador de la GtfB. El comportamiento de Gtfs solubles no refleja lo observado con enzimas adsorbidas en la superficie. Además, la estructura de la matriz de polisacárido cambia con el tiempo a consecuencia de la acción de mutanasas y dextranasas dentro de la placa. Las Gtfs en diferentes lugares ofrecen blancos quimioterapéuticos para prevenir la caries dental. Sin embargo, los agentes que inhiben las Gtfs en solución, con frecuencia tienen efecto reducido o ninguno sobre las enzimas adsorbidas. Se han identificado otros productos bacterianos solubles usando técnicas inmunológicas, entre otros, fructosiltransferasa, Glucosiltranferasa (Gtf) y ácido lipoteicoico en la película formada in vitro e in vivo a partir de saliva entera. Se ha observado que las enzimas cuando se insolubilizan permanecen muy activas en una amplia gama de valores de pH. Está claro que la presencia de Gtf activa dentro de la película dental facilita la formación de glucanos in situ, proporcionando así, distintos sitios de unión para los microorganismos orales.[46]

Coagregación: *Streptococcus mutans* tiene la capacidad de adherirse a superficies, establecer uniones con otros estreptococos y con bacterias de otras especies. Muchas cepas de S. mutans se aglutinan (adherencia homologa) por la adicion de dextranos de alto peso molecular. También se ha reportado que ciertas cepas de S.

mutans forman agregados con Nocardia, Neisseria al igual que con Candida albicans (adherencia heterologa). Estos procesos son complejos e implican una variedad de componentes bacterianos y de factores externos como la dieta especialmente el consumo de sacarosa que puede influir también en la proporción de las distintas especies bacterianas que constituyen la película, la cual es fermentada por S. mutans y C. albicans, produciendo un entorno acidogénico favorable para ambos.[41,47]

Pruebas diagnósticas para el aislamiento, conteo y tipificación de *Streptococcus mutans*. Existen diversos métodos y técnicas para el estudio y la identificación de patógenos asociados con caries y enfermedad periodontal los cuales incluyen: desde microscopía, cultivos, inmunología, hasta los más modernos como son las técnicas moleculares.

Microscopía directa: Puede proporcionar datos útiles como la morfología tradicional que nos permite clasificarlos como estreptococos Gram positivos. Por otro lado, la microscopía electrónica permite estudiar la estructura, distribución y cambios comparativos de los microrganismos en la placa. La desventaja de la microscopía es que sólo es posible establecer morfotipos y no géneros ni especies bacterianas.

Inmuno ensayos: Entre las ventajas de los inmunoensayos para la detección de S. mutans están su sensibilidad, sencillez y rapidez, sin embargo, como desventajas de estos procedimientos se tiene que la especificidad puede dificultarse si hay reactivos que se cruzan con especies no incluidas en la batería (Phadebact Streptococcus) o con bacterias no cultivables.

Pruebas con Técnicas Moleculares: Con el nombre de Diagnóstico Molecular se engloba una serie de técnicas basadas en el análisis del DNA o ácido desoxirribonucleico. Gracias a la ingeniería genética, dicho análisis puede tener dos objetivos: la detección de microorganismos de forma rápida y eficaz, así como el estudio de variaciones en los genes humanos que pueden condicionar la aparición de enfermedades. Estas técnicas moleculares sirven para estudios epidemiológicos, a nivel general para determinación algunas enterotoxinas, identificación de genes

de resistencia, identificación de especies difíciles de cultivar o no cultivables, clonación de secuencias de genes, entre otros.

Los primeros estudios a nivel molecular partieron del conocimiento de 18 cepas estreptocócicas cariogénicas identificadas como miembros de *Streptococcus mutans* las cuales fueron comparadas por medio de pruebas bioquímicas, deshidrogenasas, la composición de las bases del DNA y las homologías de la secuencia del DNA. Se encontraron ligeras diferencias bioquímicas (tales como la fermentación de carbohidratos) que se correlacionaron con grandes diferencias en la composición del DNA y la secuencia heterológica que existe entre estas cepas. De ahí que todas las cepas pudieron asignarse a uno de los cuatro grupos con base en las diferencias bioquímicas y genéticas. Más aun, estos cuatro grupos se correlacionaron con los cuatro grupos serológicos descritos en estudios previos.[48] Hace algunos años los métodos microbiológicos y bioquímicos disponibles no permitían la rápida detección e identificación de *Streptococcus mutans y sobrinus*. La técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para detectar su presencia en saliva es una de las alternativas para su identificación rápida y segura. Inicialmente se realizó un recuento de estreptococos del grupo mutans en saliva por método microbiológico y luego la diferenciación de especies por la técnica de PCR. Los resultados mostraron que la sensibilidad de la técnica de PCR fue superior a la del método microbiológico. Además, el análisis de la especificidad de la amplificación, evaluada por restricción enzimática, confirmó la presencia de estas bacterias. Con base en determinadas secuencias se han desarrollado ensayos de PCR que pueden diferenciar los estreptococos del grupo mutans de otros estreptococos pertenecientes al grupo viridans.[49,50-52]

Las mayores limitaciones de los métodos de cultivo incluyen la detección de *Streptococcus mutans* en las muestras clínicas, una morfología inconsistente dependiendo del medio de cultivo usado, su alto costo y la dedicación que requiere. Más aun, el cultivo requiere de muestras viables haciendo que su aplicación en estudios epidemiológicos y de desempeño en investigación sea impráctica. Se han desarrollado algunos iniciadores (primers) y sondas (probes) de DNA ya que los metodos de cultivo convencionales pueden limitar los estudios de población y su interacción con otras bacterias en la cavidad oral. Muchos de ellos se enfocaron en

los genes específicos asociados con la virulencia de *Streptococcus mutans*, tales como glucosiltranferasas, fructosiltransferasas, dextranasa y proteína fijadora de glucanos B, el sistema de fosfotransferasa de la sacarosa dependiente del fosfoenolpiruvato y el antígeno proteínico. De igual forma se diseñaron otros primers para amplificar regiones específicas de regiones de los genes del rRNA 16S del S. mutans. Se ha encontrado que muchos primers para PCR funcionan bien para cultivos puros de *Streptococcus mutans.* Sin embargo, hay poca información de si las regiones blanco para PCR pueden estar, también, presentes en otras especies bacterianas encontradas en el mismo hábitat de S. mutans o de si estos primers se pueden encontrar en muestras clínicas mezcladas. Claro que algunos de esto sitios genéticos podrían no ser únicos para S. mutans.[53]

Varios de estos métodos son sistemas de detección bacteriana basados en PCR, muchos de los cuales son análisis cualitativos y, en consecuencia, no adecuados para la evaluación apropiada de la susceptibilidad a la caries o de la actividad cariosa. El análisis cuantitativo es esencial para el monitoreo del número de células y/o de la relación de bacterias cariogénicas en muestras orales tales como la placa dental y la saliva. Más aun, el monitoreo del número de bacterias cariogénicas en biopelículas orales se requiere desde la perspectiva de la investigación de la biopelícula. Con la prueba de PCR en tiempo real se han desarrollado sistemas para la detección de copias de DNA lo que ha permitido la rápida detección y absoluta y relativa cuantificación de bacterias cariogénicas humanas incluyendo S. mutans y S. sobrinus de muestras orales.[54]

Tenemos a la odontología conservadora que ha sido practicada desde hace más de 100 años, tomando en cuenta los postulados de GV Black planteados bajo la declaración de “extensión por prevención”, en el que se promovía quitar por completo todas las áreas desmineralizadas de la estructura dental, para posteriormente reconstruir con seguridad la cavidad dental con el material de elección por el odontólogo. Los años 50s fue la década en la cual la pieza de mano de alta velocidad fue creada, con esto tuvo inclinación a extenderse y por ende se crea un empobrecimiento de la fuerza del diente que implica especialmente una mayor pérdida de tejidos dentales, esto tenía como consecuencia el reemplazo de restauraciones incrementado la pérdida de estructura dental, dando como

consecuencia tratamientos más extensos, agresivos y costosos, principalmente si se solicitan reemplazos de las mismas restauraciones, cuando esto ocurre se incrementa el tamaño de la pérdida de estructura dental, promoviendo la pérdida temprana del diente o tratamientos endodónticos mayormente agresivos y costosos.[2,3,6]

Mínima Intervención: En los 90s el manejo de las lesiones empezó a cambiar de un procedimiento biológico a uno médico, Mount fue el precursor en exponer la necesidad de un tratamiento "mínimo" de caries dental aunque Dawson y Makinson fueron los primeros en asignar el nombre de "tratamiento de mínima intervención", este concepto fue aprobado por la IADR en 1995. [3] La mínima intervención es toda una filosofía que trata al paciente basándose en las causas de la enfermedad dental y no sólo de los síntomas. Debido a que nos interesa resguardar la cantidad de estructura dental , la odontología de mínima intervención pretende remineralizar el tejido dental que aún no está cavitado, tanto como evitar la irritación pulpar para evitar futuras complicaciones.[18,19]

El campo de la mínima intervención, incluye la prevención de la colonización de las bacterias cariogénicas, por ejemplo, la bacteria que normalmente causa la caries (estreptococos mutans), la identificación de los pacientes con riesgo de desarrollar caries, implementar estrategias basadas en terapias de flúor; terapias para eliminar los microorganismos patógenos, estrategias de control para la educación de la salud oral del paciente, así como la modificación de la dieta rica en carbohidratos fermentables, detección de las lesiones lo más pronto posible y en caso de ser necesario, restaurar las cavidades lo más conservadoramente posible.[19]

La técnica de Mínima Invasión ocurre cuando se necesita remover el tejido cariado por medio de la preparación de una cavidad en donde la dentina se ve involucrada y es necesario el empleo de materiales adhesivos para retirar el tejido de manera conservadora, por ende, ésta es una categoría que forma parte de la Mínima Intervención.[3,18,19]

Ésta técnica engloba a diferentes tratamientos, como lo son:

1. Abrasión con Aire

2. Técnica Restaurativa Atraumática

3. Ozonoabrasión

4. Láser

5. Remoción quimio-mecánica de la caries.

6. Excavación de caries por medio de Fluorescencia “FACE”.

1.3.5 Removedores Químico-mecánica de caries dental

El primer agente quimomecánico para eliminar la dentina cariada se comercializó con el nombre GK-101 en 1972. Consistía en un agente proteolítico no específico, hipoclorito de sodio en el tampón de Sorensen. Incluso después de varias etapas de mejora del producto y la aprobación de la FDA en 1984 como Caridex, el método quimomecánico obtuvo una aceptación limitada debido a limitaciones importantes como alto costo, complejidad, sabor del líquido, vida útil corta, requisitos de equipos especiales y grandes cantidades de Gel, y calentamiento. Un nuevo sistema patentado llamado Carisolv ™ se introdujo en 1998. A diferencia de Caridex, el nuevo sistema utiliza tres aminoácidos, lisina, leucina y ácido glutámico, para mejorar el efecto del hipoclorito de sodio en el colágeno desnaturalizado y para disminuir la participación de personas sanas. Tejido dental duro, aunque quedaron algunas de las desventajas. Papacarie ™, desarrollado en 2003, tiene características bactericidas, bacteriostáticas y antiinflamatorias debido a la presencia de papaína, cloraminas y sales de azul de toluidina en un medio espesante. Su mecanismo de acción es a través de la ruptura de las moléculas de colágeno parcialmente degradadas, lo que contribuye a la degradación y eliminación del manto de fibrina formado por el proceso carioso. Las ventajas clave de Papacarie ™ son la atraumaticidad, la biocompatibilidad, las propiedades antibacterianas, la no necesidad de anestesia y una mejor preservación del tejido sano al tiempo que se elimina el tejido comprometido Marquezan y colaboradores en un intento anterior

de metaanálisis en 2006, compararon la eficacia de los estudios de quimomecánica con la técnica de perforación convencional para la remoción de caries. Una observación de Marquezan et al. fue que los estudios disponibles en ese momento no tenían poder de generación de evidencia. Teniendo en cuenta los diversos ensayos clínicos aleatorizados y sistemáticos publicados en los últimos años, es muy importante generar evidencia clínica para el uso de métodos de remoción de caries por quimomecánica .La remoción Químico-Mecánica de la caries se puede considerar como una técnica tan efectiva como el método tradicional. Esto trata sobre la aplicación de una solución química para la dentina cariada seguida por la remoción del tejido infectado con instrumentos de mano.[6,18,19]

La Remoción Químico-Mecánica de la caries es un método de mínima invasión removiendo la dentina cariada basada en principios biológicos. La restauración de las piezas tratadas con ésta técnica requiere de materiales adhesivos a base de resina o ionómero de vidrio como base para la superficie dentinaria porque los otros materiales como las amalgamas necesitan crear retenciones mecánicas con el procedimiento tradicional [18,19]

Las ventajas principales de éste método vs la remoción de caries tradicional son:

1. Mayor confort del paciente al disminuir la sensación de dolor.

2. Menor ansiedad debido al método, especialmente en niños.

3. Remueve solo la dentina infectada dejando mayor cantidad de tejido.

4. No hay irritación pulpar.

5. Mejor remoción de caries en pacientes discapacitados.

6. Empleada en pacientes con infecciones sistémicas previniendo la infección cruzada.

Tenemos los agentes removedores principales

Carisolv: Es un sistema compuesto por dos agentes: un gel cuya base es carboximetilcelulosa con una solución de tres aminoácidos diferentes, siendo el aminoácido básico la lisina o hidrófobo, la leucina y el aminoácido ácido a

Glutamina. El segundo componente es una solución de hipoclorito de sodio al 0.5%, adicionalmente se encuentra la eritrosina evidenciador de dentina cariada como una forma de garantizar la eficacia del método. La consistencia del gel habilita una reducción del volumen necesario, siendo una ventaja con relación al CARIDEX que es utilizada anteriormente.[22] el mecanismo de acción es cuando se mezcla el hipoclorito de sodio con aminoácidos en un PH elevado, el cloro reacciona con los grupos de amina resultando una forma de aminoácidos N-clorado. El cloro naturalmente ligado está activo y puede atacar al colágeno desnaturalizado en la lesión de caries. El aminoácido N-clorado es inestable, se quiebra relativamente rápido dejando sus componentes inactivos.

El Carisolv, contiene tres aminoácidos diferentes. Se presume que las polaridades diferentes de aminoácidos permiten reacciones con diferentes partes del colágeno. [23]

Indicaciones del carisolv:

- Todos los pacientes en quienes es importante preservar tejido dentario
- Niños y adolescentes
- Pacientes mayores con superficies de raíces expuestas
- Pacientes con fobia dental
- Pacientes sensibles al dolor
- Pacientes que hacen uso de medicamentos para los cuales la anestesia local es contra-indicada

  Protocolo de uso: Los componentes del gel se encuentran en dos jeringas acopladas que son mezcladas inmediatamente antes del uso en la punta de la jeringa. Inmediatamente después de la mezcla se encuentra efectivo por cerca de 30 minutos.[5,6, 19, 22]

- El gel mezclado puede ser colocado entonces en un vaso dappen o aplicado directamente con una cánula.

- Use cureta de kit CARISOLV para llevar el gel sobre dentina cariada.

- Aplicar el gel continuamente (siempre tener seguridad que la lesión esté completamente saturada); transcurridos 30 segundos de espera nueva cantidad de gel puede ser aplicada y cureteada. Repita el procedimiento hasta que el gel deje de estar turbio y sentir con el intrumento manual la superficie dura, con cureta de kit CARISOLV, de tamaño adecuado, raspar suavemente la dentina.

- Enjuagar la cavidad con un pedazo de algodón húmedo o con agua aséptica. Confirmar de forma táctil con una sonda (la superficie debe estar dura) y de forma óptica la completa remoción de tejido cariado. Se seca con jeringa de aire, se observa la superficie tratada de la cavidad, se presenta desvastada con aspecto grosero y no liso brillante como cuando se utiliza una broca o broca.

- Ajustar los márgenes de la cavidad con instrumentos manuales o rotatorios. La cavidad puede ser ahora restaurada con una materia seleccionado de acuerdo con las instrucciones del fabricante

Brix 3000: es la papaína, pero su atributo diferencial es que se encuentra bioencapsulada con la exclusiva tecnología E.B.E. (Emulsión Buffer Encapsulante) que inmoviliza y le confiere estabilidad, lo cual aumenta exponencialmente la actividad enzimática del producto con respecto al estado de la técnica actual. La tecnología E.B.E., exclusiva de BRIX Medical Science, le otorga al gel BRIX 3000, entre otras cualidades, el pH óptimo para inmovilizar la enzima y liberarla al momento de ejercer su proteólisis sobre el colágeno, incrementando su actividad por encima de un 50/60%. En consecuencia, se logra una alta actividad proteolítica sobre tejido necrótico para remover fibras de colágeno en tejido cariado, una menor disolución del principio activo por los fluidos bucales, una mayor resistencia al almacenamiento aún en condiciones desfavorables no requiriendo de refrigeración, y una mayor potencia antibacteriana y antifúngica con aumento de su alto poder antiséptico a nivel de los tejidos. BRIX 3000 es un gel inocuo y 100% no tóxico lo que significa que no genera ningún tipo de reacción en tejidos sanos (lengua, encías, dentina sana, piel, ojos e incluso no genera ninguna reacción si fuera ingerido). Se trata de un gel de acción selectiva, es decir, solo actúa en tejido

necrosado y pierde su capacidad enzimática al tomar contacto con tejidos sanos. La papaína actúa sólo en el tejido lesionado debido a la falta de α1-anti-tripsina -una antiproteasa plasmática- que anula la acción proteolítica en los tejidos sanos. La α1-anti-tripsina anula la digestión de proteínas y provoca que se degrade de forma selectiva la capa de fibrina producto del proceso de caries.[23]

Protocolo de uso: BRIX 3000 se presenta en jeringas multidosis de 1 ml (cada jeringa sirve para trabajar hasta en 15 caries, según el tamaño de la cavidad). El gel se coloca de forma manual y actúa en 2 minutos; luego se procede a remover el tejido infectado con movimientos pendulares y sin presión. Una vez finalizado, se obtura la cavidad de forma tradicional. Este procedimiento permite trabajar sobre varias lesiones al mismo tiempo y además, al no requerir de anestesia se reduce el tiempo de trabajo y mejora la predisposición del paciente.El gel enzimático BRIX 3000 es ideal para acciones comunitarias o para ser aplicado en niños o personas con fobia a las agujas y/o al instrumental rotatorio (torno).[24]

Papacarie: En 2003, se lanzó en Brasil un gel de Papacarie que contenía papaína, cloraminas y azul de toluidina. La papaína interactúa con el colágeno expuesto por la disolución de los minerales de la dentina por la actividad microbiana y también hace que la dentina infectada sea friable, lo que permite su eliminación por instrumentos contundentes. La papaína es una enzima similar a la pepsina humana y actúa como un agente antiinflamatorio y desbridante.[25]

Varios estudios han evaluado los agentes CMCR con respecto a la comodidad del paciente, el tiempo clínico para la remoción de caries y su efecto sobre el tejido y la pulpa sanos. Sin embargo, se realizaron pocas investigaciones sobre la evaluación de la eficacia de estos agentes para reducir la viabilidad total. Recuento y recuento de *Lactobacillus*, que desempeña un papel importante en la progresión de la caries dentinal.[24,25]

1.4 Formulación del problema

¿Cuál es el efecto antibacteriano de dos geles usados para la remoción química mecánica de la caries dental en cepa estándar de *streptococcus mutans*?

1.5 Justificación e importancia del estudio.

En la actualidad, hay un movimiento creciente hacia el tratamiento menos invasivo es por ello que la odontología preventiva y Odontopediatríca en los diferentes países del mundo utilizan geles como alternativa a los métodos convencionales para la eliminación de la caries esta realidad se ve reflejada en el Perú aunque existe pocas investigación; sobre importancia hacia la remoción de caries sin dolor. Por ello el estudio de comparar el efecto antibacteriano de dos geles usados para la remoción química mecánica de la caries dental en cepa estándar de streptococcus mutans. Asimismo tiene importancia metodológica pues permitirá utilizar dos productos de remoción química – mecánica durante los tratamientos de caries dental que permita conocer mayor efectividad proteolítica o antibacteriana para remover lesiones cariosas.

Así mismo la investigación tiene implicancia práctica, porque permitirá a través de mi estudio conocer la evaluación y el comportamiento actual de la cepa de streptococcus mutans ante de dos geles potentes para el crecimiento a través de un halo comparándose en el carisolv y brix 3000; por lo tanto permitirá tomar acciones y obtener resultados de cuál de los dos tiene mayor efectividad para utilización de las técnicas de remoción química mecánica y con ello mitigar el riesgo de infecciones multifactorial de lesiones cariosas de pacientes odontopediatrico.

Además desde el punto de vista social es de gran importancia debido a que la caries dental es una infección multifactorial, por ende obtendremos datos actuales de los geles de mayor efectividad antibacteriana y con ello permitirá utilizar el mejor para nuestra práctica clínica, mejorando así la calidad de salud oral en los niños; ya que la información servirá para tener responsabilidades a las necesidades terapéuticas y preventivas, con mi estudio incrementara conocimiento práctico y teórico para la atención odontológica de los niño. Por todo lo manifestado, queda plenamente justificada la realización del presente trabajo investigativo.

1.6 Hipótesis

Ho: El gel carisolv para la remoción química mecánica tiene menor efecto antibacteriano que el gel Brix 3000

H1: El gel carisolv para la remoción química mecánica tiene mayor efecto antibacteriano que el gel Brix 3000

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general:

- Comparar el efecto antibacteriano de dos geles usados para la remoción química mecánica de la caries dental en cepa estándar de streptococcus mutans.

1.7.2 Objetivo específicos:

- Determinar el efecto antibacteriano del Carisolv en cepa estándar de *streptococos mutans.*
- Determinar el efecto antibacteriano del Brix 3000 en cepa estándar de *streptococos mutans.*

II. MATERIALES Y METODO

1.1 Tipo y diseño de investigación:

Tipo de investigación:

Esta investigación se basa en el paradigma cuantitativo

Diseño de la investigación:

Según la interferencia del investigador en el estudio: Observacional.

Según la evolución del fenómeno estudiado: Transversal.

Según la intervención del investigador: experimental.

Según la planificación de la medición de la variable de estudio es prospectivo

Según el número de variables de interés es analítico

1.2 Población y Muestra:

Para el presente proyecto de investigación la población será equivalente a la muestra, determinada por la interacción entre 2 geles contra 1 cepas de *streptococcus mutans*, considerando 10 repeticiones, se totalizan 20 unidades experimentales u observaciones. Calculándose de la siguiente manera:

U.E = G x C x R

U.E = 2 x 1 x 10 = 20 unidades experimentales u observaciones.

La muestra será la concentración de Carisolv y Brix 3000.

Criterio de Inclusión:

- Cepa estándar de *streptococcus mutans* que hayan colonizado después de haber sido sembradas en el agar.

Criterio de Exclusión:

- Cepa estándar de *streptococcus mutans* que no hayan colonizado.
- Cada placa que esté contaminado.

1.3 Variables, Operacionalización:

VARIABLE DEPENDIENTE: Efecto antibacteriano

VARIABLES INDEPENDIENTES: Geles para la remoción químico – mecánica: Carisolv y Brix 3000.

OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLES	*DEFINICIÓN CONCEPTUAL*	*DEFINICION OPERACIONAL*	*DIMENSIÓN*	*INDICADOR*	*TÉC. E INSTR. DE RECOLECCIÓN DE DATOS*
EFECTO ANTIBACTERIANO	Inhibición en el desarrollo o crecimiento de las bacterias	Se determinara la formación de halo de inhibición del crecimiento de *streptococcus mutans*	Crecimiento bacteriano	Halo de inhibición del crecimiento bacteriano >2mm o <2mm	Siembra superficie Difusión en pozo Agar Cerebro Corazón
GELES PARA LA REMOCION QUIMICA MECANICA	Sustancia que puede destruir o dañar irreversiblemente otra superficie o sustancia con la cual entra en contacto	Determinar la eficacia de dos geles usados para la remoción de caries dental	Carisolv Brix 3000	Concentración de los geles	Concentración total (puro)

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

La técnica:

Fue práctica y experimental en la cual, observamos a través del sembrado el crecimiento de la actividad antibacteriana del Carisolv y Brix 3000 en la cepa estándar de *streptococcus mutans* luego anotaremos en la ficha de recolección los datos del crecimiento a través de un halo para la remoción químico –mecánico. (Anexo 1) y método experimental: ya que es un tipo de método de investigación en el que el investigador controla deliberadamente las variables para delimitar relaciones entre ellas, está basado en la metodología científica. En este método se recopilan datos para comparar las mediciones de comportamiento de un grupo control, con las mediciones de un grupo experimental. Las variables que se utilizan pueden ser variables dependientes (las que queremos medir o el objeto de estudio del investigador) y las variables independientes (las que el investigador manipula para ver la

relación con la dependiente).

Instrumento de recolección de datos

Anotaremos en la ficha las cajas 1al 10 según las orientaciones de la Clinical and Laboratory Standars Institute. [21] Luego anotaremos las colonias para el inóculo de *streptococos mutans* ATCC que serán seleccionadas de un cultivo en placa de agar cerebro corazón después de 18 a 24 horas. De la placa de agar, se seleccionó cinco colonias bien aisladas y con el mismo tipo morfológico. La parte superior de cada colonia se tocará con un asa y se transfirió a un tubo con 4-5 mL de caldo Müller-Hinton. Con ayuda del espectrofotómetro se medirá turbidez equivalente a 0,5 del estándar de McFarland, con absorbancias de 0,08 – 0,1 para bacterias. La suspensión bacteriana resultante contiene aproximadamente 1 a 2 x 10^8 (UFC/mL). Para la ejecución de la siembra esperamos un lapso de tiempo óptimo de 15 minutos después de ajustar la turbidez de la suspensión del inóculo, una torunda de algodón se sumerge en ella. La torunda debe ser rotada varias veces y presionada firmemente contra la pared interna del tubo sobre el nivel de líquido. Esto remueve el exceso de inóculo. Se inocula la superficie de una placa con agar Cerebro-Corazón por dispersión con la torunda sobre toda la superficie. Este procedimiento es repetido rayando dos o más veces, rotando la placa aproximadamente

60º cada vez para asegurar una distribución uniforme del inóculo. Como paso final se pasa sobre los bordes del agar. Las tapas de la placa pueden quedar entreabiertas por 3 a 5 minutos, pero no más de 15 minutos, permitir que un exceso de humedad. Luego se realizó 5 perforaciones de 5 mm de diámetro, con un sacabocado. Luego hacemos la lectura después de 16 a 18 horas de incubación, cada placa es examinada. Las zonas de inhibición resultantes deben ser uniformemente circulares en una capa homogénea de crecimiento. El margen de las zonas debe ser tomado como el área donde no se observa crecimiento visible. Un crecimiento pobre de pequeñas colonias, las que se detectan con lente de aumento al borde de la zona de crecimiento inhibido, son ignoradas. Los tamaños de las zonas de inhibición fueron medidos con un Vernier en milímetros fueron interpretados según orientaciones del CLSI (Clinical and Laboratory Standars Institute).

Confiabilidad y Validez:

Para este estudio se realizó una validación y confiabilidad la cual estuvo demostrada por un estudio piloto donde fue constatada y verificada por 1 experto especialistas en microbiología ya que nos verifico y ayudo a conocer si existe concordancia entre las muestras tomadas por el estudiante y un experto (especialista en microbiología) y para la fiabilidad y validez de las variables se hizo una prueba piloto para comparación de los resultados obtenidos con el que se realizaran las comparaciones y dimensiones de las variables principales (efecto antimicrobiano) confrontada con el resto de las variables en el instrumento de recolección (Grupo Carisolv y Grupo Brix 3000).

2.5. Procedimientos de análisis de datos.

Se utilizará la técnica estadística [22] para mostrar, comparar y analizar los resultados obtenidos. Se utilizará la técnica porcentual para realizar una descripción cuantitativa porcentual del fenómeno estudiado; Para el análisis de los datos, se utilizarán estadísticos de distribución de frecuencias, y serán representados en tablas.

2.6 Aspectos éticos

Para la ejecución de la presente investigación, no se consideran los principios de la Declaración de Helsinki, puesto que, es un estudio in vitro.

2.7 Criterios de Rigor Científicos

Para medir la calidad de un estudio está determinada por el rigor científico con que se realiza el trabajo de investigación, dichos criterios permiten al investigador verificar que su investigación tenga validez, que sea creíble, etc.

La credibilidad, se refiere al valor de la "verdad" o "verosimilitud de los hallazgos" que el investigador ha establecido por medio de observaciones prolongadas, participación con los informantes, o las experiencias vividas por quienes son estudiados, de igual modo se refiere a la verdad tal como la conocen, lo experimenta o lo sienten profundamente las personas que están siendo sujetos de estudio. Es muy importante tener en mente que los informantes son los que conocen su mundo, el cual puede ser completamente diferente al mundo del investigador.

Éste tiene la tarea de captar el mundo del informante de la mejor manera que él lo pueda conocer, creer o concebir lo cual a menudo es un reto difícil para el investigador. Es por eso que las investigadoras tomaran las medidas necesarias para mejorar y evaluar la certeza de sus datos y conclusiones. Ello implicará dos aspectos: Primero, realizar la investigación de tal forma que se incremente la verisimilitud de los resultados y segundo, tomar las medidas necesarias para demostrarla.

La transferencia consiste en transferir los resultados de la investigación a otros contextos. Las situaciones en las que se realiza una investigación y el contexto en el que se lleva a cabo, así como las dificultades de comparación de unas con otras, hacen que en este tipo de investigación no se hable de generalización, sino de transferencia. Esté puede aportar ciertas garantías en cuanto a los resultados en caso de replicar la investigación en un contexto y situación similar. Sólo a través de la comparación podrá descubrir lo que tienen en común y lo específico de ellos.

III. RESULTADOS

3.1. Tablas y figuras

Tablas 1 *Comparar el efecto antibacteriano de dos geles usados para la remoción química mecánica de la caries dental en cepa estándar de streptococcus mutans.*

GELES	EFECTO ANTIBACTERIANO						TOTAL	
	Efecto >2mm		Efecto <2		Efecto =0mm			
	F_i	%	Fi	%	Fi	%	fi	%
CARISOLV	20	100	00	0.0	00	0.0	20	100.00
BRIX3000	0	0.0	20	100	0	0	20	100.00
TOTAL	20	100	0	0	0	0	20	100.00

Fuente: ficha de recolección de datos

X^2 = 2.370 **Sig** = 0.328 **α** = 0.05

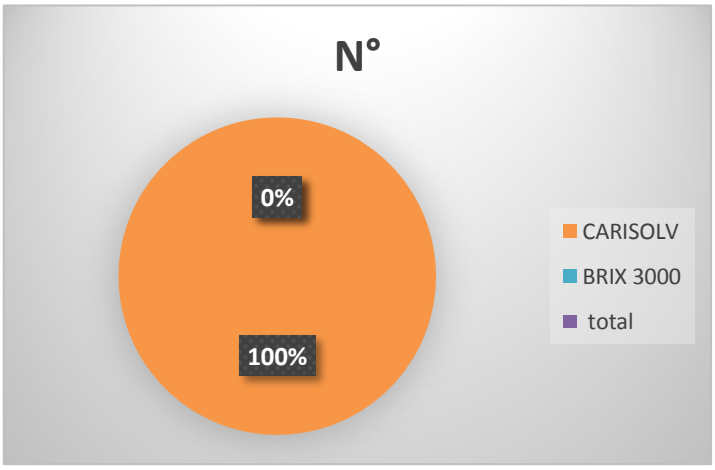


Figura 1.

Fuente: ficha de recolección de datos

En la tabla y figura 1 se tiene como resultado que al comparar el efecto antibacteriano de dos geles usados para la remoción química mecánica de la caries dental en cepa estándar de *streptococcus mutans*, el carisol tiene 100 % de efectividad al brix 3000 que 0%

PARA LA CONTRASTACIÓN DE HIPOTESIS

Ho: El gel carisolv para la remoción química mecánica tiene menor efecto antibacteriano que el gel Brix 3000

H1: El gel carisolv para la remoción química mecánica tiene mayor efecto antibacteriano que el gel Brix 3000

Para contrastar la hipótesis para el estudio de efecto antibacteriano de remoción química mecánica en la cepa *streptococcus mutans* utilizamos la prueba chi cuadrado de tablas cruzadas ya que esta prueba compara la proporción de un grupo con el parámetro de su población de variables categóricas. Los resultados fueron los siguientes:

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	Gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	20,000[a]	1	,000		
Corrección de continuidad[b]	16,200	1	,000		
Razón de verosimilitud	27,726	1	,000		
Prueba exacta de Fisher				,000	,000
N de casos válidos	20				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 5,00.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Analizando nuestra prueba CHI CUADRADA en donde 0,000 < que 0,05 rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna en donde el gel carisolv para la remoción química mecánica tiene mayor efecto antibacteriano que el gel Brix 3000

Tabla 2 *Determinar el efecto antibacteriano del Carisolv en cepa estándar de streptococos mutans.*

HALO	EFECTO ANTIBACTERIANO CARISOL V	
	N	%
<2mm	0	0
>2mm	20	100
TOTAL	20	100

Fuente: ficha de recolección de datos

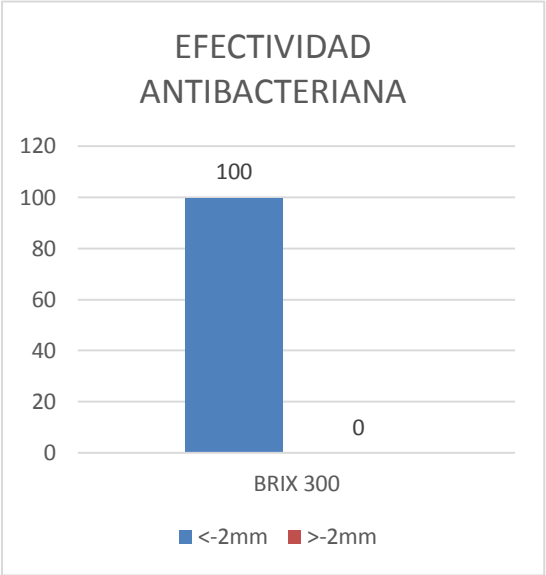


Figura 2.

Fuente: ficha de recolección de datos

En la tabla y figura 2 se tiene como resultado que *el efecto antibacteriano del Carisolv en cepa estándar de streptococos mutans. s* tiene 100 % de efectividad en el halo >2mm y 0 % < 2mm del halo eso quiere decir que no hubo mayor crecimiento de *streptococos mutans*.

Tabla 3 *Determinar el efecto antibacteriano del Brix 3000 en cepa estándar de streptococos mutans.*

HALO	EFECTO ANTIBACTERIANO BRIX 3000	
	N	%
<2mm	20	100
>2mm	0	0
TOTAL	20	100

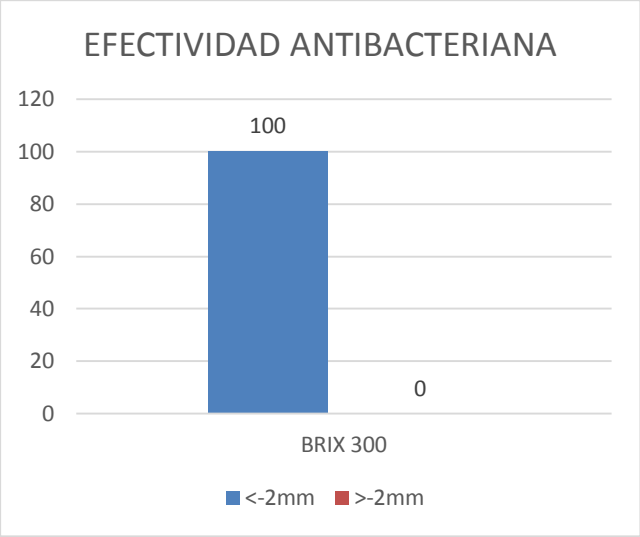


Figura 3.

Fuente: ficha de recolección de datos

En la tabla y figura 3 se tiene como resultado que *el efecto antibacteriano del Brix 3000 en cepa estándar de streptococos mutans*. Tiene 0 % de efectividad al halo >2mm y 100 % < 2mm del halo eso quiere decir que hubo mayor crecimiento de *streptococos mutans*.

3.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS:

Los geles para la remoción química mecánica son aquellos que sirven para el reblandecimiento químico de la dentina cariada y la ruptura de las moléculas de colágeno que son degradadas, facilitando la remoción del tejido infectado, sin lesionar el tejido. Es por ello esta investigación que tiene como objetivo comparar el efecto antibacteriano de geles usados para la remoción química mecánica de la caries dental en cepa estándar de *streptoccocus mutans.* Con el desarrollo de la investigación tenemos como resultado de un total de 20 muestras al comparar el efecto antibacteriano de geles usados para la remoción química mecánica de la caries dental en cepa estándar de streptococcus mutans, el Carisolv tiene un halo mayor de 2mm teniendo un porcentaje de efectiva de 100% mientras que el Brix 3000 su eficacia es nula. Para ello contrastamos la hipótesis a través de nuestra prueba Chi cuadrado donde nos arroja que el p valor calculado es de 0,000 es menor a nuestro valor p valor de 0.05, por ende rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna en donde el gel Carisolv tiene mayor efecto antibacteriano que el gel Brix 3000 para la remoción química mecánica. Estos resultados son semejantes (González, M.[6] 2015), donde indico en su estudio la eficacia de la remoción de caries en dientes temporales utilizando dos métodos químico mecánicos, donde dio como resultado que las piezas fueron tratadas con Carisolv y Papacárie, en donde se obtuvo que la mayor eficacia es "Carisolv" si lo evaluamos en relación al tiempo de trabajo. Estos estudios difieren con (Sahana S. [4] et al. 2016 y Chand, M. *et al.*[5]2015), el primer investigador indican que la remoción químico mecánicos es más eficiente en la Papacarie que otros productos y el segundo estudio indica que el tiempo medio empleado para la extracción de caries fue significativamente mayor para Carie-Care ™ (427.13 s) en comparación con carisolv(®) (385.8 s), también el más eficiente en la remoción de caries con una reducción marcada en los restos bacterianos después de la excavación.

Esto quizás se debe por la cantidad de muestras, por las cepas que no solo fue en *streptococos mutans* sino también Lactobacillus o que el carisolv es más potente porque tiene carboximetilcelulosa con una solución de tres aminoácidos diferentes, siendo el aminoácido básico la lisina o hidrófobo, la leucina y el aminoácido ácido a Glutamina además contiene una solución de hipoclorito de sodio al 0.5%, por eso lo hace al carisolv más eficacia de método.

Con respecto al efecto antibacteriano del Carisolv en cepa estándar de *streptococos mutans.* Tenemos como resultado que el carisolv tiene un halo mayor de 2mm teniendo un 100% de eficacia, estos resultados difieren a (Chand, M. *et al.*[5] 2015 y Motta, L. et al.[8] 2014.), la primera investigación indicó como objetivo la eficacia antibacteriana de remoción de caries en dos productos comerciales caries Carisolv y Papacarie realizó un estudio in vitro en 30 dientes de 15 niños de entre 4 a 8 años de edad, se seleccionaron 2 molares primarios con amplias lesiones cavitadas oclusales con dentina marrón y ablandada, se formaron 2 grupos de 15 dientes cada uno, 15 para Carisolv y 15 para Papacarie, se tomaron muestras de dentina de ambos grupos antes y después de la remoción de caries, los datos de ambos agentes (grupos) fueron analizados por prueba de Wilcoxon dando como resultado que Carisolv y Papacarie tienen una eficacia antibacteriana similar contra la flora cariogénica de eliminación de caries. El segundo estudio nos indica que la eficacia de Papacarie (®) es excelente para la eliminación mínimamente invasiva de tejido cariado, logrando reducciones significativas en bacterias totales, Streptococcus total y S. mutans con la misma efectividad que el método tradicional de eliminación de caries.

Para el efecto antibacteriano del Brix 3000 en cepa estándar de *streptococos mutans.* En nuestro estudio su eficacia fue nula, explicaremos que en su composición del Brix 3000 tiene su principio activo la papaína -la enzima de la papaya- el cual actúa en sólo 2 minutos para el reblandecimiento del tejido infectado que provoca las caries, estos resultados son semejantes a (Flores A.[9] *et al* 2013), donde se obtuvo como resultados de éxito y fracaso, por lo que se necesitan realizar más estudios sobre el producto, podría deberse a diversos factores pudieron llevar al fracaso en el tratamiento como son: la obturación temporal colocada, la inconsistencia del paciente, la falta de actividad antimicrobiana del producto, la baja efectividad para eliminar tejidos infectados, presencia de citotoxicidad en tejido pulpar.

Esto difieren con (Meza M. [7] *et al* 2015) donde indica en su investigación in vitro con un material experimental a base de papaya a diferentes concentraciones para remoción químico-mecánica de dentina infectada, donde se concluyó que el material remueve dentina afectada y da mejores resultados que con la técnica convencional.

Con los resultados obtenidos en esta investigación determinamos que el carisolv tiene mayor efecto antimicrobiano frente a streptococcus mutans por ende nos llevan a pensar en la necesidad de ejecutar una investigación in vivo.

IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Conclusiones:

El presente estudio fue realizado para comparar el efecto antibacteriano de geles usados para la remoción química mecánica de la caries dental en cepa estándar de *streptoccocus mutans.* Llegando a las siguientes conclusiones:

- Al comparar el efecto antibacteriano de geles usados para la remoción química mecánica de la caries dental en cepa estándar de streptococcus mutans, se tiene como resultado que existe mayor efectividad en el carisolv sobre el Brix 3000
- El efecto antibacteriano del Carisolv en cepa estándar de *streptococos mutans* es de un 100% de efectividad.
- El efecto antibacteriano del Brix 3000 en cepa estándar de *streptococos mutans* es de 0% lo que indica un efectividad nula.

Recomendaciones

- Este trabajo no solo es una guía para definir futuras investigaciones al comparar el efecto antibacteriano de geles usados para la remoción química mecánica de la caries dental en cepa estándar de streptococcus mutans, sino que también los estudiantes de las clínicas pueda indicar otros geles para la remoción como por ejemplo la papayina, carie carie, etc. Además permite al futuro profesional de estomatología tomar conciencia sobre nuevas geles para remoción químico mecánico.
- A través de mi estudio indicamos que el carisolv tiene mayor efectividad por lo que se sugiere seguir realizando investigaciones con otras cepas como lactibacillus, estafilococus, etc.
- Se recomienda investigaciones in vivo con el brix 3000 y el carisolv para determinar si nuestros resultados in vitro tienen el mismo efecto.

V REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Alleman DS, Magne . Un enfoque sistemático para los puntos finales de eliminación de caries profundas: el concepto de sello periférico en odontología adhesiva. Quintessence Int. 2012; 43 : 197–208Stand
2. Sankar J, Shivanna V, Kumar DN. Eficacia del Método Quimomecánico (Carisolv) de la eliminación de caries con el corte manual y los instrumentos de corte rotativo. Anales y Esencias de la Odontología. 2011; 3 : 27–31.
3. Elkholany E, Abdelaziz KM, Zaghloul NM. Método quimomecánico: una valiosa alternativa para la remoción de caries. Revista De Mínima Intervención En Odontología. 2009; 2 : 248–60.
4. Celibreti P, Francescut P, Lussi A. Rendimiento de cuatro métodos de excavación de dentina en dientes de leche. Caries Res. 2008; 40 : 117–23Ricketts DN, y Pitts NB (2009) Nuevas opciones de tratamiento quirúrgico Monografías en Ciencias Orales 21 174 – 187
5. Correa A, Rocha A, Muench A. Técnicas de eliminación de caries químicas y convencionales en dientes primarios: estudio de microdureza. J Clin Paediatr Dent. 2007; 31 : 189–94.
6. Sahana S. Efficacy of Papacarie (®) and Carie-Care ™ chemimechanical caries removal agents in temporary molars. India: J Int Soc Prev Community Dent. 2016 abr; 6 (Suppl 1): S17-22
7. Chand, M. Efficacy of antimicrobial property of two commercially available chemomechanical caries removal agents (Carisolv and Papacarie). India: J Int Soc Prev Community Dent. 2015 May-Jun; 5(3): 183–189.
8. González M. Evaluación de la eficacia de la remoción de caries en dientes temporales utilizando dos métodos químicomecánicos [Tesis para optar Maestría en Ciencias Odontológicas en el área de Odontopediatría]. M: Universidad Autónoma de Nuevo León; 2015.
9. Meza M, Moreira C. Evaluación in vitro de un material experimental a base de papaya a diferentes concentraciones para remoción químico-mecánica de dentina infectada. El Salvador: E prints; 2015

10. Motta L. Eficacia de Papacarie (®) en la reducción de bacterias residuales en dientes deciduos: un ensayo clínico aleatorizado y controlado. Brasil: revista Tme2013; 2 (5):148-153.
11. Flores A.Remoción químico-mecánica de caries: reporte de un caso, donde realizó la eliminación de la caries por medio de método químico – mecánico utilizando Papacárie en un paciente de 5 años. Mexico: revista tame; 2015
12. Calixto V. Actividad antimicrobiana del papacarie® contra streptococo mutans aislado de saliva. Mexico: Odonto Pediatría Actual / año 1, núm. 3, Junio de 2012
13. Ericson D, Simmerman M, Raber H, Götrick B, Bornstein R. Caries dental. Mexico: Editorial Medica; 1999; 33: 171-77.
14. Figueroa G M, Acevedo A M, Alonso G. Microorganismos presentes en las diferentes etapas de la progresión de la lesión de caries dental. Acta Odontológica Venezolana. 2009; 47 (1):1-7.
15. Henostroza HG. Diagnóstico de Caries Dental. Lima Perú: Ripano editorial médica; 2005.13-17.
16. ICDAS - International Caries Detection and Assessment System. Available from: https://www.icdas.org/uploads/Rationale%20and%20Evidence%20ICDAS%20II%20 September%2011-1.pdf
17. Jawa D et al. (2010) Comparative evaluation of the efficacy of chemomechanical caries removal agent (Papacárie) and conventional method of cariesremoval: An in vitro study.
18. Negroni M. Microbiología estomatológica fundamentos y guía práctica. 2ª Edición completa. Buenos Aires: Editorial Medica panamericana; 2001. 389-404,551-560.
19. Meza, M. y Moreira, C. Evaluación in vitro de un material experimental a base de Papacárie a diferentes concentraciones para remoción químico – mecánica de dentina infectada. [Tesis para obtener Título de Doctorado en Cirugía Dental]. Universidad de El Salvador: Facultad de Odontología, 2011.
20. Pineda M. y cols. (2008) Influencia del uso de Papacarie en el sellado marginal de obturaciones directas. Odontología Sanmarquina 11(2): 51-55.
21. Longbottom C. Dental interventions to prevent caries in children. SIGN publication. 2014 Mar; 138. Disponible en: http://www.sign.ac.uk

22. Motta, Lara Jansiski et al. “Efficacy of Papacarie® in Reduction of Residual Bacteria in Deciduous Teeth: A Randomized, Controlled Clinical Trial.” Clinics69.5 (2014): 319–322. PMC. Web. 2 May 2018.
23. Russo A, Viotti P L, Vitali M, Clementi M. Antimicrobial activity of a new intact skin antisepsis formulation. Am J Infect Control. 2003; 31: 117-23.
24. Gil G, Alva A. Introducción a la estadística. Edición. España: Editorial Mc Graw-Hill Interamericana. 1991.
25. Milicich G. Caries: Una perspectiva de la enfermedad oral que nos esforzamos por manejar. J Minim Interv Dent. 2008;108(1):25-35.
26. Cvitkovitch DG, Li Y-hua, Ellen RP. Quorum sensing and biofilm formation in Streptococcal infections. The Journal of Clinical Investigation. 2003;112(11).
27. Nadell CD, Xavier JB, Levin S a, Foster KR. The evolution of quorum sensing in bacterial biofilms. PLoS biology. 2008 Jan;6(1):e14.
28. C. JN. Biofilms bacterianos. Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello. 2007;67:61-72.
29. Fátima RS. Algunas consideraciones sobre caries dental, fluoruros, su metabolismo y mecanismos de acción. Acta Odontológica Venezolana. 2008;46 No 4:1-11.
30. Hung W-C, Tsai J-C, Hsueh P-R, Chia J-S, Teng L-J. Species identification of mutans streptococci by groESL gene sequence. Journal of medical microbiology. 2005 Sep;54(Pt 9):857-62.
31. Moromi Nakata H. Microbiologia periodontal. Pruebas diagnósticas, una revisión. Odontología Sanmarquina. 2003 Aug;6:43-7. Hamada S, Slade HD. Biology, immunology, and cariogenicity of Streptococcus mutans. Microbiological reviews. 1980 Jun;44(2):331-84.
32. Linossier AC, Valenzuela CY. Colonización de la cavidad oral por Streptococcus grupo mutans, según edad, evaluado en saliva por un método semi-cuantitativo. Rev Chil Infect. 2011;28(3):230-7.
33. Franco e Franco TCC, Amoros Linossier AC, Valenzuela CY. Colonización de la cavidad oral por Streptococcus grupo mutans, según edad, evaluado en saliva por un método semi-cuantitativo. Rev Chil Infect. 2011;28(3):230-7.

34. Linke HA. New Medium for the Isolation ofStreptococcus mutans and Its Differentiation from Other Oral Streptococci. JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY,. 1977;5(6):604-9.
35. Jensen B, Bratthall D. A new method for the estimation of mutans streptococci in human saliva. Journal of dental research. 1989 Mar;68(3):468-71.
36. Weinberger SJ WG. A comparison of S. mutans clinical assessment methods. Pediatric Dentistry. 1990;12(6):375-9.
37. Sabbaj J, Sutter VL, Finegold SM. Comparison of selective media for isolation of presumptive group D streptococci from human feces. Applied microbiology. 1971 Dec;22(6):1008-11. Hildebrandt GH, Bretz W a. Comparison of culture media and chairside assays for enumerating mutans streptococci. Journal of applied microbiology. 2006 Jun;100(6):1339-47.
38. Od RMA, Carlos L, Od MC, Constanza M, Od VR, C SJG. Estudio comparativo de medios de cultivo para crecimiento y recuperación del Streptococcus mutans ATCC 25175 " in vitro." NOVA Publicación Científica en Ciencias Biomédicas. 2005;3(3):25-30.
39. Nakano K, Nomura R, Nakagawa I, Nakano K, Nomura R, Nakagawa I, et al. Demonstration of Streptococcus mutans with a Cell Wall Polysaccharide Specific to a New Serotype, k, in the Human Oral Cavity. J. Clin. Microbiol. 2004;42(1):198-202.
40. Shibata Y, Ozaki K, Seki M, Tanaka H, Nakano Y, Shibata Y, et al. Analysis of Loci Required for Determination of Serotype Antigenicity in Streptococcus mutans and Its Clinical Utilization. J. Clin. Microbiol. 2003;41(9):4107-12.
41. Inaba H, Amano A. Roles of Oral Bacteria in Cardiovascular Diseases - From Molecular Mechanisms to Clinical Cases: Implication of Periodontal Diseases in Development of Systemic Diseases. Journal of Pharmacological Sciences. 2010;113(2):103-9.
42. Nakano K, Inaba H, Nomura R, Nemoto H, Takeda M, Yoshioka H, et al. Detection of cariogenic Streptococcus mutans in extirpated heart valve and atheromatous plaque specimens. Journal of clinical microbiology. 2006 Sep;44(9):3313-7.

43. Martínez MC RA. Estudio de las cepas de Estreptococos del grupo mutans presentes en binomios madre-hijo. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia -. 2009;21(2):177-85.
44. Berkowitz RJ. Mutans streptococci: acquisition and transmission. Pediatric dentistry. 2006;28(2):106- 9; discussion 192-8.
45. Napimoga MH, Höfling JF, Klein MI, Kamiya RU, Gonçalves RB. Transmission, diversity and virulence factors of Streptococcus mutans genotypes. Journal of Oral Science. 2005;47(2):59-64.
46. Alves AC, Nogueira RD, Stipp RN, Pampolini F, Moraes AB a, Gonçalves RB, et al. Prospective study of potential sources of Streptococcus mutans transmission in nursery school children. Journal of medical microbiology. 2009 Apr;58(Pt 4):476-81.
47. S. Rupf, M. Hannig, K. Breitung, W. Schellenberger, K. Eschrich TR and SK. Phenotypic Heterogeneity of Sm in Dentin. J Dent Res. 2008;87.
48. Bowen WH, Koo H. Biology of Streptococcus mutans-derived glucosyltransferases: role in extracellular matrix formation of cariogenic biofilms. Caries research. 2011 Jan;45(1):69-86.
49. Linossier A, Vargas A, Villegas R CE. Relación cuantitativa entre el nivel de Streptococcus mutans y Candida albicans en niños con síndrome de Down. Medicina Oral 2002; 2002;7(4):284-92.
50. AL C. Four Types of Streptococcus mutans Based on Their Genetic, Antigenic and Biochemical Characteristics. Joirrttnl of General Microbiology. 1974;83:327-38.
51. Linossier C Alfredo, Vargas D Alex, Zillmann G Gisela, Arriagada R Moisés, Rojas A Robinson VRR. Streptococci mutans: Método semi- cuantitativo para establecer el rango de riesgo de infección bucal en niños preescolares chilenos. Rev. méd. Chile. 2003;131:412-8.
52. o P, Marin JM, de Avila FA. Detection of Streptococcus mutans and Streptococcus sobrinus in dental plaque samples from Brazilian preschool children by polymerase chain reaction. Brazilian dental journal. 2007 Jan;18(4):329-33.
53. Salazar LA, Vásquez C, Almuna A, Oporto G, Detección A. Detección Molecular de Estreptococos Cariogénicos en Saliva. Int. J. Morphol. 2008;26(4):951-8

54. Nakanishi H, Kido A, Ohmori T, Takada A, Hara M, Adachi N, et al. A novel method for the identification of saliva by detecting oral streptococci using PCR. Forensic science international. 2009 Jan 10;183(13):20-3.
55. Nakano K, Nomura R, Shimizu N, Nakano K, Nomura R, Shimizu N, et al. Development of a PCR Method for Rapid Identification of New Streptococcus mutans Serotype k Strains. Journal of clinical Microbiology. 2004;42(11):4925-30.

II. ANEXOS

Anexo 1: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

"COMPARACION DEL EFECTO ANTIBACTERIANO DE GELES USADOS PARA LA REMOCION QUIMICA MECANICA DE LA CARIES DENTAL EN CEPA ESTÁNDAR DE *STREPTOCOCOS MUTANS"*

El presente estudio tiene como finalidad:

- Determinar el efecto antibacteriano del Carisolv en cepa estándar de *streptococos mutans.*
- Determinar el efecto antibacteriano del Brix 3000 en cepa estándar de *streptococos mutans.*

Para la cual necesitamos la validación del siguiente cuestionario.

Muestra	Gel	Diámetro de Halo	Efecto Antibacteriano

Anexo 02: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Resultados de Carisolv

Muestra	Gel	Diámetro de Halo	Efecto Antibacteriano
1	Carisolv	5mm	2mm
2	Carisolv	5mm	2,10mm
3	Carisolv	5mm	2mm
4	Carisolv	5mm	2,10mm
5	Carisolv	5mm	2,12mm
6	Carisolv	5mm	2,12mm
7	Carisolv	5mm	2mm
8	Carisolv	5mm	2mm
9	Carisolv	5mm	2mm
10	Carisolv	5mm	2,10mm
11	Carisolv	5mm	2mm
12	Carisolv	5mm	2,12mm
13	Carisolv	5mm	2,11mm
14	Carisolv	5mm	2,10mm
15	Carisolv	5mm	2,10mm
16	Carisolv	5mm	2mm
17	Carisolv	5mm	2mm
18	Carisolv	5mm	2,12mm
19	Carisolv	5mm	2,10mm
20	Carisolv	5mm	2mm

Anexo 03: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Resultados de Brix 3000

Muestra	Gel	Diámetro de Halo	Efecto Antibacteriano
1	Brix 3000	5mm	0mm
2	Brix 3000	5mm	0mm
3	Brix 3000	5mm	0,2mm
4	Brix 3000	5mm	0,1mm
5	Brix 3000	5mm	0mm
6	Brix 3000	5mm	0mm
7	Brix 3000	5mm	0,1mm
8	Brix 3000	5mm	0,1mm
9	Brix 3000	5mm	0,1mm
10	Brix 3000	5mm	0mm
11	Brix 3000	5mm	0mm
12	Brix 3000	5mm	0mm
13	Brix 3000	5mm	0mm
14	Brix 3000	5mm	0,1mm
15	Brix 3000	5mm	0mm
16	Brix 3000	5mm	0mm
17	Brix 3000	5mm	0mm
18	Brix 3000	5mm	0mm
19	Brix 3000	5mm	0,2mm
20	Brix 3000	5mm	0,2mm

Anexo 4: Constancia de revisión del experto

CONSTANCIA DE REVISÓN DEL EXPERTO

Mediante el presente documento hago constar que he revisado el instrumento de medición ""FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS" como parte de la investigación titulada: Comparación del efecto antibacteriano de geles usados para la remoción química mecánica de la caries dental en cepa estándar de Streptococos Mutans para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista del estudiante Toro Andonayre Tania Sussethy.

Concluyo que el instrumento presenta validez de contenido y puede ser aplicado para medir la variable principal del estudio.

Doy fe de lo expuesto.

Chiclayo, 27 de Junio del 2018.

MSc. Blgo. ORLANDO PÉREZ DELGADO.
C.B.P 7442

Nombres y Apellidos del Experto

Grado Académico

Número de colegiatura

Sello y firma

29

Anexo 5: Autorización

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

Autorización para la realización del trabajo de investigación

18 de Junio del 2018

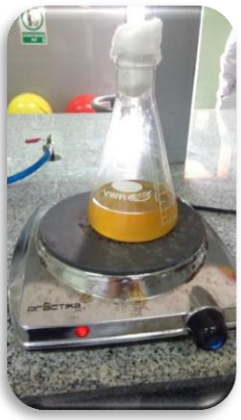
Por medio de la presente le informo que la tesista **Tania Sussethy Toro Andonayre** ha sido aceptado para realizar su tesis titulado: Comparación del efecto antibacteriano de geles usados para la remoción química de la caries dental en cepa estándar de *Streptococcus mutans*, Con la tesista hemos estado en contacto para determinar el trabajo experimental que continuará desarrollando en el laboratorio de Investigación y Microbiología; por lo tanto, le brindaré todo el apoyo durante la realización del trabajo investigación.

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
ESCUELA DE MEDICINA
JEFATURA
UNIDAD DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS
CHICLAYO

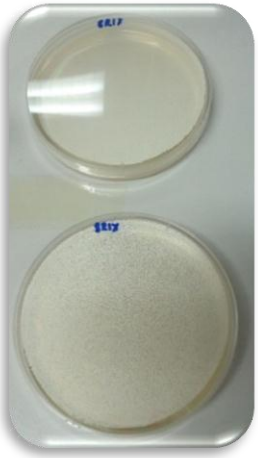
Orlando Pérez Delgado, Blgo, MSc. Dr(c)
C.B.P 7442
Docente
Jefe de Unidad de Prácticas Académicas
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Señor de Sipán

Anexo 6: Fotos

- Peso y mezcla de agar corazón y caldo nutritivo.

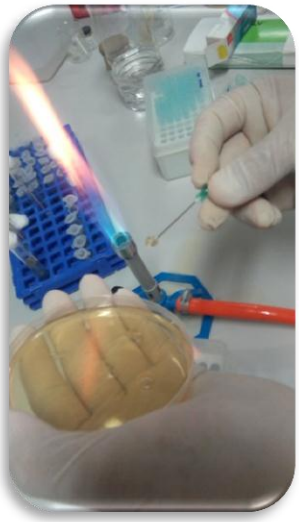


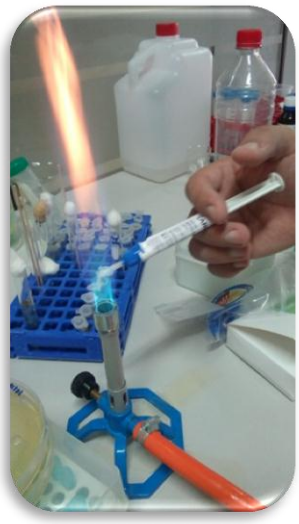
- Disolución y esterilización de dichos líquidos.



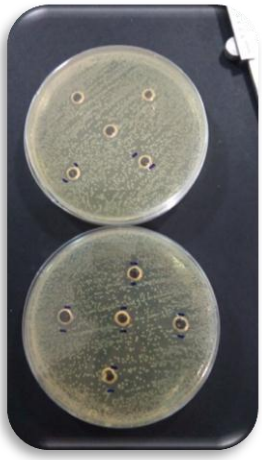
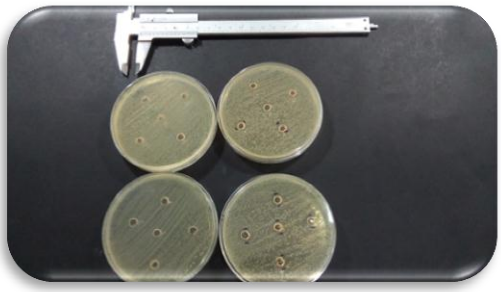
- Vaciado y solidificación de dichos líquidos.

- Pasado con hisopo de *streptococcus mutans*, y socavado.





- Socavado, luego echamos los geles de Carisolv y Brix 3000.

- Medición de halos a las 18 horas de Carisolv y Brix 3000.