



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DPTO. FORMACION INTEGRAL DEL HOMBRE
INFORME DE INVESTIGACIÓN

**EFECTO DEL ACEITE DE COCO SOBRE EL CRECIMIENTO DEL
ESTREPTOCOCOS MUTANS IN VITRO**

Autor:

Faisal Richani

Tutor Académico:

María Cristina Aguilera

Bárbula, Julio de 2015



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DPTO. FORMACION INTEGRAL DEL HOMBRE
INFORME DE INVESTIGACIÓN

Área de Investigación: Salud Pública y Bioética
Línea de Investigación: Biología Humana
Temática: Terapéutica Odontológica
Subtemática: Microbiología

**EFFECTO DEL ACEITE DE COCO SOBRE EL CRECIMIENTO DEL
STREPTOCOCOS MUTANS IN VITRO**

Autor:

Faisal Richani

Tutor Académico:

María Cristina Aguilera

Bárbula, Julio 2015



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN INTEGRAL DEL HOMBRE
INFORME DE INVESTIGACIÓN**

CARTA DE APROBACIÓN

En nuestro carácter de tutores del trabajo final de investigación titulado presentado por el ciudadano, Faisal Richani Naim, titular de la cédula de identidad V-25.754.229, para optar por el grado de odontólogo cuyo título es : EFECTO DEL ACEITE DE COCO SOBRE EL CRECIMIENTO DEL STREPTOCOCOS MUTANS IN VITRO.

Consideramos que dicho proyecto de investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En Valencia, a los 31 días del mes de julio de 2015.

CI: 15205776

Dra. Maria Cristina Aguilera

Tutor de Contenido

CI: 16580593

Dr. Gabriel Gutiérrez

Tutor Metodológico

ÍNDICE

CARTA DE APROBACIÓN	iii
ÍNDICE	iv
LISTA DE CUADROS	vi
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
CAPÍTULO I	
EL PROBLEMA	
Planteamiento del Problema	3
Objetivos de la Investigación	6
Objetivo General	6
Objetivos Específicos	6
Justificación.....	6
CAPÍTULO II	
MARCO TEORICO	
Antecedentes de la Investigación	8
Bases Teóricas.....	13
Bases Legales	27
Definición de Términos Básicos	29
CAPÍTULO III	
MARCO METODOLÓGICO	
Tipo de investigación.....	34
Diseño de la Investigación	35
Población y muestra.....	36
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	37
Técnicas de análisis de datos	38
Sistema de Operacionalización de Variables	39
CAPITULO IV	
ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	

INTRODUCCION.....	40
CONCLUSIONES.....	44
RECOMENDACIONES	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
ANEXOS	48

LISTA DE CUADROS Y TABLAS

Cuadro 1: Operacionalización de variable.....	31
Tabla 1: mediciones halos de inhibicion por grupos-crecimiento del reptococos mutans.	39

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Polígono de frecuente de halos de inibicion, aceite de coco y amoxixilina mas acido clavulanico.....	42
---	----



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN INTEGRAL DEL HOMBRE
INFORME DE INVESTIGACIÓN**

**EFFECTO DEL ACEITE DE COCO SOBRE EL CRECIMIENTO DEL
STREPTOCOCOS MUTANS IN VITRO**

Autor: Faisal Richani
Tutor Académico: María Aguilera
Área de Investigación: Salud Pública y Bioética
Línea de Investigación: Biología Humana
Temática: Terapéutica Odontológica
Subtemática: Microbiología

RESUMEN

La caries dental es una enfermedad infecciosa multifactorial, ampliamente distribuida a nivel mundial. Según la Organización Mundial de la Salud el 90 % de la población percibe consecuencias degenerativas ocasionadas por la caries dental. La biopelícula constituida por el Streptococos Mutans y otras especies bacterianas generan la producción de ácido que llevan a la desmineralización de los dientes, y por tanto a la destrucción de los tejidos duros dentales. La presente investigación está enmarcada bajo la modalidad experimental pura longitudinal con pos prueba y grupo control, de tipo explicativa. Se utilizaron 5 platas de Petri y se evaluaron mediante una guía de observación para medir el número de halos. Obtuvo como resultados que el aceite de coco demostró poder inhibir el crecimiento del Streptococo Mutans, y así poder detener la formación de caries dental. Puede cumplir un 38% de la acción de la amoxicilina+ácido clavulanico. En conclusión el aceite de coco puede ser incluido como un tratamiento alternativo de la caries dental.

Palabras claves: Caries dental, Aceite de coco, Streptococos mutans.



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN INTEGRAL DEL HOMBRE
INFORME DE INVESTIGACIÓN**

**COCONUT OIL EFFECT ON GROWTH STREPTOCOCCUS MUTANS IN
VITRO**

Autor: Faisal Richani
Tutor Académico: Maria Aguilera
Área de Investigación: Salud Pública y Bioética
Línea de Investigación: Biología Humana
Temática: Terapéutica Odontológica
Subtemática: Microbiología

ABSTRACT

Dental caries is a multifactorial infectious disease, widely distributed worldwide. According to the World Health Organization 90% of the population perceives degenerative consequences caused by tooth decay. Biofilm formed by Streptococcus mutans and other bacterial species generated acid production leading to demineralization of the teeth, and therefore the destruction of dental hard tissues. Coconut oil proved to inhibit the growth of Streptococcus mutans, so we can stop the formation of dental caries. You meet 38% of the action of amoxicillin + clavulanic acid. In conclusion coconut oil it may be included as an alternative treatment of dental caries.

Palabras claves: Dental caries, Coconut oil, Streptococos mutans.

INTRODUCCION

La salud se puede apreciar como un estado fisiológico que presentan los seres humanos, donde debe haber un equilibrio de los diferentes sistemas y aparatos que conforman el cuerpo para que exista una completa armonía. La cavidad bucal, es de vital importancia y por ello se debe tener mucha atención a su cuidado. Desde hace mucho tiempo se ha observado un déficit en los hábitos de higiene bucal de la población en general debido entre tantos factores a la vida acelerada (estrés, ansiedad, falta de tiempo libre), lo cual puede ocasionar desinterés y poca disposición de tiempo para dedicar a la higiene bucal produciéndose entonces un incremento de la caries dental, enfermedad periodontal y otros.

Además, hay que tomar en cuenta las condiciones socioeconómicas que presenta cada comunidad, pues la mayoría de ellos carecen de los recursos económicos necesarios que permitan mantener una buena salud bucal, bien sea adquiriendo los productos necesarios para la higiene o para asistir a consultas odontológicas. Por otro lado, el nivel cultural es otro factor que interviene significativamente en la salud general y bucal ya que el ser humano aprende conductas repetidas por su entorno o familia y las aplica en su vida diaria y estas conductas podrían incidir en forma perjudicial en la salud.

La salud bucal cada vez más influye en las personas. Las enfermedades bucales más frecuentes como la caries dental que se encuentra con mayor prevalencia en el género humano. Por lo que aportar nuevos métodos para detener su proceso resulta factible, es por ello que se plantea el uso de aceite de coco para estudiar el efecto sobre el crecimiento del estreptococos mutans in vitro.

En el capítulo I se presentan los aspectos relacionados con el planteamiento de problema, el cual demuestra la necesidad de estudiar la problemática planteada, así como la justificación e importancia, delimitación del problema y los objetivos que se pretende abarcar al abordar el problema.

El capítulo II comprende todo lo relacionado con el marco teórico, revisión bibliográfica, antecedentes, investigaciones relacionadas con el tema de estudio. De igual forma en este capítulo se conceptualizan los términos básicos involucrados con la investigación.

El capítulo III se desarrolla el marco metodológico, donde se describen las estrategias diseñadas para la investigación, procedimientos, instrumentos empleados en la recolección de datos, la validez y confiabilidad.

El capítulo IV se desarrolla el análisis e interpretación de los resultados, así como también las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

A nivel mundial, las patologías bucodentales, se encuentran ampliamente distribuidas, siendo la caries dental uno de los principales agentes que afectan la salud bucal. Según Barrancos (2006) la caries dental se considera, “una enfermedad infecciosa multifactorial caracterizada por la destrucción de los tejidos duros del diente, como consecuencia de una desmineralización provocada por ácidos generados por la placa bacteriana a partir del metabolismo oxidativo de los hidratos de carbono de la dieta”.

Por estas razones, la caries dental se considera un problema de salud mundial. Según la Organización Mundial de la Salud (2009), 5.000 millones de personas sufren de caries dental en el mundo, aumentando el número de casos en la población infantil, debido al consumo excesivo de carbohidratos, y la deficiencia de la higiene oral. Lo que promueve la proliferación de bacterias, y la generación de lesión cariosa.

Más específicamente, en América Latina, según la Organización Mundial de la Salud (2009), “el 90% de la población percibe consecuencias degenerativas ocasionadas por la caries dental”, directamente relacionada con el nivel socioeconómico los cuales inciden en los hábitos de higiene bucal. Lo que aumenta significativamente la prevalencia de enfermedades periodontales en países en vías de desarrollo.

Particularmente, en Venezuela, según el Programa Nacional de Salud Bucal del Ministerio del Poder Popular para la Salud, la caries dental, se encuentra entre las principales enfermedades bucales. Lo que representa un desequilibrio en la cavidad oral, ocasionado por la realidad socioeconómica de la población, la cual disminuye el acceso a los tratamientos odontológicos. Por lo que se percibe la dificultad de la realización de los procesos de higiene bucal, como conducta que previene el crecimiento de factores microbianos que causan la degeneración y hasta pérdida de los dientes. Por lo que se convierte la caries en un problema de salud pública que afecta a la población en general.

De esta manera, la caries dental, es un proceso que transcurre en dos fases distintas, empezando por la interacción de las proteínas de superficie de la bacteria con el hospedador. Proceso que forma posteriormente una biopelícula constituida por el *Streptococcus mutans* y otras especies bacterianas, como agente etiológico involucrado. Según Aliviano, (2009), estos procesos generan, “la producción de ácidos que llevan a la desmineralización de los dientes, y por tanto a la destrucción de los tejidos duros dentales”. Por lo que se convierte la caries dental en un problema que causa la degeneración de los dientes.

En este sentido, Ojeda (2013), establece que la caries dental es una enfermedad bucal producida por factores múltiples que se encuentran involucrados en la evolución de la población bacteriana:

Las bacterias orales pertenecen a una comunidad compleja de numerosas especies que participan en la formación de la placa bacteriana (biopelícula) con todas sus funciones, interacciones y propiedades, varios microorganismos se incluyen en la patogénesis de la caries dental (*Streptococcus* del grupo *mutans*, *Lactobacillus* spp y *Actinomyces* spp) de los cuales, *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) es el agente más importante asociado a ella, causando un desequilibrio en las poblaciones bacterianas de biopelículas que se forman naturalmente y ayudan a mantener el estado normal de la cavidad oral.

Por consiguiente, los esfuerzos por combatir esta enfermedad, radican en aislar el *Streptococcus Mutans*, como agente patológico principal en la formación de la caries dental. Buscando la inhibición de la bacteria, lo que posibilita la determinación de agentes antibacterianos que permiten prevenir el proceso, y disminuyen la proliferación de la caries dental.

De esta manera, el reconocimiento de la caries dental, como un problema de salud pública, y multifactorial, en la cual se involucran microorganismos específicos en su etiología como el *Streptococcus mutans*, posibilita la determinación de agentes antimicrobianos que permitan controlar y minimizar los riesgos cariogénicos de las personas. Actualmente existen productos de origen sintético que garantizan la inhibición de las bacterias, pero según Alvarado (2008), “aunque existen productos químicamente sintéticos de gran efectividad para la eliminación de los microorganismos, es conocido que su uso excesivo puede llevar a la alteración de la flora oral benéfica, la flora intestinal, así como a procesos de resistencia bacteriana”.

Es por esta razón, que se presenta la necesidad de determinar productos de origen natural, como lo es el aceite de coco el cual según Paulin (2005), “contiene Agentes tensioactivos aniónicos adecuados, como la sal de sodio del monosulfato de monoglicerido de los ácidos grasos que lo componen”. Adicionalmente el aceite de coco, posee propiedades antibióticas derivadas de su alta concentración de ácido laurico, caracterizado por aumentar las propiedades antibacteriales y antivirales del cuerpo humano. Por lo que su aplicación presenta mayor efectividad que los productos sintéticos, debido a que disminuye sus consecuencias, y actúa como agente inhibidor del *Streptococcus mutans*, como principal bacteria involucrada en la generación de la caries dental.

Así también, el aceite de coco es una sustancia de origen natural y de fácil accesibilidad, con propiedades antibacterianas. Por lo que se presenta como una alternativa a los costosos tratamientos sintéticos, ratificando la necesidad de

determinar el efecto del aceite de coco sobre el crecimiento del streptococcus mutans. Basándose, en las consideraciones anteriormente planteadas, surge la siguiente interrogante, ¿Cuál es el efecto del aceite de coco sobre el crecimiento del streptococcus mutans?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Determinar el efecto in vitro del aceite de coco sobre el crecimiento del streptococcus mutans.

Objetivos Específicos

- Describir el crecimiento del streptococos mutans ante la acción del aceite de coco (Grupo experimental).
- Describir el crecimiento del streptococos mutans en los grupos control.
- Comparar el crecimiento del streptococos mutans en el grupo experimental y control.

Justificación

La presente investigación, cuenta con aportes de índole, social, teóricos, metodológicos, científicos y prácticos. Entre los aportes sociales, se encuentra la determinación de un tratamiento basado en el aceite de coco como agente antibacteriano, el cual permite minimizar la caries dental, disminuyendo adicionalmente los costos de inversión en tratamientos sintéticos.

Por otra parte, como aporte teórico, la investigación se sustenta en teorías y estudios prácticos que permiten determinar las bacterias que involucran en las caries, y los efectos inhibidores del aceite de coco, sobre las mismas. Como aporte

metodológico, la investigación servirá como antecedentes teóricos, para futuras investigaciones en el área odontológica, traduciéndose en novedosos avances científicos, que permiten la comprobación de un tratamiento antibacteriano de origen natural, que garantiza beneficios a nivel de salud y economía.

Para finalizar, la investigación cuenta con aportes prácticos, presentando una alternativa natural, que actúa como inhibidor de las bacterias causantes de la caries dental, siendo una sustancia de fácil aplicación, bajos costos, y propiedades naturales que respaldan su efectividad.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

Antecedentes de la Investigación

Según Arias, (2012), el marco teórico o marco referencia, es el producto de la revisión documental-bibliográfica, y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones, que sirven de base a la investigación por realizar.

López (2011), en su investigación titulada, "Densidad Poblacional de Streptococcus del Grupo Mutans En Alumnos de una Escuela Primaria de la Localidad de Tihuatlan, Veracruz". En el presente trabajo el autor realizó un estudio piloto que describe las características microbiológicas de la población de *Streptococcus mutans*, con el objetivo general de analizar el impacto que tiene en la formación de sustrato y la aparición de procesos cariosos, con la finalidad de realizar un estudio en el cual se puedan mostrar la densidad poblacional del *Streptococcus mutans*.

La muestra estuvo conformada por 10 alumnos de una escuela primaria de sexo masculino y femenino, de edades entre 6 y 11 años, los cuales fueron escogidos al azar. El estudio se realizó preparando agar mitis salivarius bacitracina bajo condiciones de esterilidad, el cual es un medio que permite el crecimiento y proliferación de la bacteria *Streptococcus mutans* y de esta manera que puedan ser contabilizadas las Unidades Formadoras de Colonias (UFC). Se ocupó solución salina isotónica junto con material de laboratorio estéril para poder realizar las disoluciones

1:10, 1:100 y 1:1000 de saliva que posteriormente fueron vertidas al agar que estaba gelificado en las cajas petri divididas en cuadrantes. Se realizó también la técnica de tinción Gram que es un método por el cual se tiñen las bacterias Gram positivas y Gram negativas de colores diferentes con el fin de corroborar la morfología, diferenciación y características de la bacteria que fue estudiada.

De esta manera, el autor establece como conclusión, que la mayor densidad poblacional de *Streptococcus mutans* se presenta más en mujeres que en hombres y el rango de edades con mayor densidad se encuentra entre 10 y 11 años. Entre los aportes de la investigación, se encuentran nuevas alternativas que determina el autor, para identificar los microorganismos causantes de la caries, presentando adicionalmente técnicas innovadoras como el recuento de *Streptococcus mutans* en la saliva.

Por consiguiente, Aguilera (2011), en su investigación titulada, “Sensibilidad del *Streptococcus mutans* a tres enjuagues bucales comerciales (Estudio *in vitro*)”. Realiza un estudio orientado a determinar las propiedades antibacterianas de los enjuagues bucales, con el objetivo de este estudio fue demostrar la sensibilidad *in vitro* del *S. mutans* a los compuestos triclosán, cloruro de cetilpiridinio y gluconato de clorhexidina presentes en tres enjuagues bucales comerciales mediante el método de difusión en disco de papel de filtro y comparar la sensibilidad del *S. mutans* a dichos compuestos mediante la medición de los halos de inhibición antimicrobianos.

Por estas razones, el estudio se enmarcó dentro de un diseño de investigación experimental. La muestra estuvo conformada por una cepa liofilizada de *S. mutans* la cual se sembró en placas de Petri con agar soya sobre los cuales fueron colocados discos de papel de filtro impregnados con los compuestos triclosán al 0,03% (Colgate Plax), cloruro de cetilpiridinio al 0,053% (Oral B) y clorhexidina al 0,12% (Peridont) y se midieron los halos de inhibición formados alrededor de cada disco.

Con respecto a lo anterior, los resultados obtenidos demuestran que el *S. mutans* es sensible a todos los enjuagues bucales, sin embargo existieron diferencias entre las mediciones del halo de inhibición de cada enjuague, teniendo el triclosán un halo de 35 mm, clorhexidina 8 mm y cloruro de cetilpiridinio 3 mm. El presente estudio, guarda relación con la investigación, debido al empleo de un análisis in vitro con la finalidad de determinar la sensibilidad del *S. mutans* a diversos compuestos. Aportando adicionalmente las características etiológicas del *Streptococcus mutans* como bacteria que se relaciona con la biopelícula cariogénica.

En este orden de ideas, Rojas (2011), es su investigación titulada, “Prevalencia de Caries y Fluorosis Dental en Venezuela”. En la presente investigación el autor se fundamentó en el objetivo principal de Determinar la prevalencia y severidad de caries y fluorosis dental en una zona de fluorosis endémica en Portuguesa.

Como metodología de la investigación el autor, se enmarco bajo la modalidad de campo, fundamentada en un nivel de investigación explicativa en la que el autor se encarga de buscar el porqué de los hechos con la finalidad de conocer las causas. Como muestra el autor selecciono 187 individuos entre 2-62 años de edad de cuatro comunidades del Municipio Santa Rosalía, siendo evaluados según el índice CPOD/ceo (OMS) y Índice de Dean para determinar la caries y la fluorosis. Adicionalmente cada paciente respondió un cuestionario estructurado a tal fin y los datos fueron registrados. El examen clínico fue realizado por un examinador calibrado y se utilizó sonda WHO, espejo plano #5 y luz natural.

De esta manera, la investigación arroja como resultados que, según el género, de los 187 pacientes, 96 fueron masculino (51%) y 91 femeninos (49%) y 90,9% de la población estudiada pertenecía a los estratos 4 y 5 de Graffar. El 69% de pacientes estaban libres de caries dental. El 76,9% de los individuos evaluados presentaban fluorosis dental siendo el grado de severidad promedio la categoría de moderado (Grado 4).

Por estas razones, el autor establece como conclusión que se le debe dar una alta prioridad a la defluoruración del agua, y en caso de que no sea posible, se debe proveer a la población de agua con concentraciones de fluoruro óptimas. No se observó asociación entre el grado de severidad de fluorosis dental y los niveles de fluoruro en el agua. Entre los aportes de la investigación se encuentra la importancia de determinar la prevalencia de la caries en los pacientes, con la finalidad de estudiar alternativas que permitan combatir con la caries como problema de salud pública.

Adicionalmente, Hernandez (2010), es su investigación titulada, “*Actividad Bactericida In Vitro del Aceite Esencial de Matricaria Recutita Sobre Streptococcus mutans*”. En la investigación el autor, realizó un análisis del *Streptococcus mutans* el principal patógeno implicado en la producción de la caries, basándose en el objetivo general de determinar la actividad bactericida del aceite esencial de la *Matricaria recutita* “Manzanilla Alemana” sobre las cepas liofilizadas de *Streptococcus mutans* números: 656,659 y 660, a través de un estudio in Vitro.

Según los objetivos de la investigación, tuvo un enfoque descriptivo-exploratorio, un diseño longitudinal no experimental, en base a un estudio de campo. Las tres cepas liofilizadas de *Streptococcus mutans*, se rehidrataron en medios BHI a 37 °C en microaerofilia por 24 horas. Se estableció la curva de crecimiento bacteriano mediante medidas de absorbancia por 24 horas en Espectrofotómetro Start Fax, seguidamente se procedió con las tres cepas y diferentes concentraciones de aceite esencial de *Matricaria recutita*, diluido en aceite de maíz para obtener la Concentración Mínima Inhibitoria y Concentración Mínima Bactericida por los métodos de microdilución y difusión con discos.

De esta manera, los resultados indicaron que el aceite esencial puro de *Matricaria recutita* resultó ser bactericida puesto que inhibió la reproducción del *Streptococcus mutans* a 24 y 48 horas y diluido al 50% resultó ser bacteriostático ya

que inhibió el crecimiento bacteriano por 24 horas. Se puede concluir que el aceite esencial puro resultó ser bactericida para las tres cepas estudiadas de *Streptococcus mutans*.

El presente estudio guarda relación con la investigación, debido al análisis de sustancias naturales con capacidad bactericida, con la finalidad de inhibir el crecimiento principal bacteria implicada en la formación de placa dentobacteriana como es el S. Mutans, aportando adicionalmente un método in vitro que permite demostrar la inhibición del S. Mutans aplicando agentes naturales.

Con respecto a lo anterior, Azaña (2010), en su investigación titulada ““Efectividad Antibacteriana in vitro del aceite esencial de *Minthostachys mollis* griseb (muña) sobre bacterias prevalentes en patologías periapicales crónicas de origen endodóntico”, como requisito para optar por el título de Cirujano Dentista. En el presente estudio, el autor investiga la efectividad antibacteriana del aceite esencial de *Minthostachys mollis* “muña” en distintas diluciones frente a bacterias relacionadas con la etiología y desarrollo de patologías periapicales crónicas de origen endodóntico; con el objetivo principal de determinar la efectividad antibacteriana in vitro del aceite esencial de *Minthostachys mollis* griseb (muña) frente a bacterias más prevalentes en patologías periapicales crónicas de origen endodóntico.

De esta manera la metodología de la investigación, de acuerdo a los objetivos planteados determinaron un estudio de tipo experimental, “in vitro”, prospectivo y transversal. Se caracteriza In vitro porque el estudio se realizó en unos medios de cultivo que sirven para el desarrollo de las bacterias, y se manejó todo en un laboratorio y es prospectivo debido a que la recolección de los datos se realizó conforme la ocurrencia de los hechos.

Por otra parte, como conclusión el autor arrojo, que el aceite esencial de *Minthostachys mollis* “muña” puro y en sus diluciones del 50% y 25% presenta

efectividad antibacteriana cuantitativamente, permitiendo prevenir las enfermedades endodónticas. Por estas razones, el presente estudio se relaciona con la investigación, debido a que presenta la necesidad de evaluar la capacidad antibacteriana de aceites esenciales de origen natural, con la finalidad de proponer una alternativa a los tratamientos de origen sintéticos, la presente investigación contiene un aporte experimental más al estudio microbiológico de los canales radiculares infectados y así aportar al estudio de la patogénesis de las lesiones periapicales de etiología bacteriana específica.

Bases Teóricas

Placa Dentobacteriana.

Según Milicich (2010), “La placa dentobacteriana es una película formada por bacterias, restos de comida, agua y células epiteliales muertas, es proliferante y enzimática que se encuentra activa y se adhiere firmemente a las superficies de los dientes”. Representan un factor importante en la etiopatogenia de las caries dentales, por lo que es fundamental la eficiencia del hábito de higiene bucal, como herramienta que permite minimizar su formación. De esta manera, Milicich (2008), establece que, la placa dentobacteriana es un sedimento blando también es invisible.

Para identificarla existen varios métodos: El colorante vegetal, Pastillas reveladoras, el uso de formulaciones reveladoras contribuyen a:

1. Visualizar la zona en la que se halla presente, permitiendo controlar la eficacia del cepillado.
2. Adquirir una mejor técnica
3. En los niños se les permite adquirir buenas costumbres ya que se les pide que eliminen la coloración roja de la placa con un cepillo.

Adhesión

Según Milicich (2010), “sólo los microorganismos que pueden adherirse y permanecer en la cavidad bucal tienen la oportunidad de comenzar a crecer, multiplicarse, sobrevivir y establecerse como miembros de la microbiota bucal; gran parte de los microorganismos que ingresan se eliminan y sólo un pequeño porcentaje puede adherirse y persistir”. Según Milicich (2010).

La adhesión consiste en un fenómeno de interrelación que se establece entre los microorganismos y los tejidos del hospedador. El principal mecanismo de adherencia de las bacterias gramnegativas y de muchas grampositivas consiste en la interacción específica entre dos moléculas, una bacteriana o “adhesina” y otra del tejido del hospedador denominada “receptor”. El paso previo a la adhesión de los microorganismos al diente implica la interacción entre las adhesinas bacterianas y las macromoléculas que constituyen la película adquirida. Este mecanismo puede fijar microorganismos a material artificial biocompatible o a las propias bacterias; esto da lugar a los siguientes fenómenos de agregación y coagregación bacterianas. Las adhesinas más conocidas son enzimas del tipo glucosiltransferasas (GTF), glucanos solubles e insolubles, residuos de carbohidratos y proteínas superficiales de la pared celular (lectinas), proteínas que se fijan a la película adquirida, proteínas contenidas en las fimbrias, ácidos lipoteicoicos y el complejo formado por ácido lipoteicoico y proteínas de las fimbrias.

Los mecanismos de adherencia microbiana más reconocidos son:

1. Adhesión por ácido lipoteicoico
2. Adhesión por polisacáridos extracelulares
3. Adhesión por unión lectina-carbohidrato
4. Adhesión por unión proteína-proteína
5. Retención por atrape físico.

Biopelículas y su potencial patogénico

Según Nadell (2011), las biopelículas son, “una comunidad bacteriana inmersa en un medio líquido, caracterizada por bacterias que se hallan unidas a un sustrato o superficie, o unas a otras, que se encuentran embebidas en una matriz extracelular producidas por ellas mismas, y que muestran un fenotipo alterado en cuanto al grado de multiplicación celular o la expresión de sus genes”

Características generales de las biopelículas

De esta manera Nadell (2011), establece, que las biopelículas, están conformadas por comunidades microbianas, donde participan distintos géneros y especies bacterianas. Los microorganismos forman microcolonias, cuya arquitectura semeja torres o setas. Los microorganismos que la constituyen están contenidos en una matriz formada principalmente por polisacáridos extracelulares. Los canales que atraviesan la estructura de la biopelícula favorecen el flujo de nutrientes, productos de excreción, enzimas, metabolitos y oxígeno. Los microorganismos se comunican entre sí por señales químicas, a partir de las cuales se activan mecanismos para producir nuevas proteínas y enzimas. Se expresan genes que dan lugar a cambios fenotípicos en la comunidad. Los microorganismos incluidos en ellas son menos sensibles a la acción de antisépticos, antibióticos y a fagocitosis.

Formación y desarrollo de la biopelícula de placa dental

Según Nadell (2011), El *S. mitis*, *S. oralis* y *S. sanguis* presentan adhesinas de alta afinidad con los componentes de la película salival adquirida. Al mismo tiempo la capacidad que poseen para la producción de IgA1-proteasas no producidas por *S. mutans*, le confieren una ventaja ecológica adicional para comportarse como *Streptococcus* pioneros en el establecimiento de la comunidad biótica que constituye la biopelícula.

De esta manera, según Nadell (2011), los grupos de bacterias se comportan como comunidades estructuradas en tres dimensiones, con canales por los que fluye el transporte de sustratos, productos de desecho y moléculas claves para su organización. La matriz que sostiene la biopelícula es una mezcla de polisacáridos, proteínas y DNA secretado por las células; estas sustancias permiten que el biofilm funcione como sistema.

Por otra parte, según Linossier (2011), El metabolismo y las propiedades de difusión de la biopelícula son influenciadas por distintos factores, entre los que describen: la calidad y la cantidad de saliva del medio bucal, los hábitos dietéticos, la higiene y el contenido de fluoruros, los distintos gradientes de sustancias químicas, y las condiciones de oxigenación, entre otros.

Así mismo, Linossier (2011), establece que La adaptación a los cambios en el interior de la biopelícula incluye la regulación de una amplia cantidad de genes; entonces los microorganismos son capaces de optimizar sus propiedades fenotípicas a un medio ambiente particular. La formación de la biopelícula se produce en respuesta a las condiciones ambientales. Existen sistemas de fosfotransferencia que transmiten la señal ambiental al interior de la bacteria para adecuar la expresión de genes a la nueva situación ambiental.

Por otra parte, según Linossier (2011), El equilibrio fisiológico entre las piezas dentarias y la biopelícula puede alterarse dependiendo de las características del medio bucal. El pH bajo, causado por la fermentación de los carbohidratos, selecciona la población de cepas acidógenas y acidúricas, tales como los *Streptococcus* del grupo *mutans* (*S. mutans*, *S. sobrinus* y lactobacilos. Las bacterias en el interior de la biopelícula son metabólicamente activas y causan fluctuaciones del pH. Estas fluctuaciones pueden llevar a una pérdida de minerales de la piezas dentarias, cuando el pH desciende (<5,5) o ganancia de ellos, cuando el pH aumenta.

Más adelante, Linossier (2011), contempla que, los resultados de estos procesos de desmineralización-remineralización pueden conducir la disolución de los tejidos duros y a la formación de la lesión de caries. El concepto actual de biopelícula sitúa al *S. mutans* en un papel que no corresponde con el de agente etiológico principal, sino que su aumento estaría relacionado con el cambio en el microambiente, producto de la enfermedad. La progresión de la lesión de caries posee la capacidad de alterar el microambiente, modificando a su vez la biota local y la composición de la biopelícula; de este modo, se privilegia el desarrollo de taxones bacterianos acidógenos y acidúricos. Diversos autores consideran que la aparición del *S. mutans* es precedida generalmente por la proliferación de bacterias acidogénicas de diversos taxones. Se ha descrito a la biopelícula como una estructura formada por dos matrices principales, a saber:

1. La capa salival o cutícula acelular adquirida
2. La capa formada por microorganismos y polímeros extracelulares.

Mancha blanca.

Según Martínez (2009), la primera manifestación clínica de la caries de esmalte se denomina mancha blanca. Esta mancha es opaca y con aspecto de tiza. El esmalte pierde y se torna ligeramente poroso y áspero, característica que es fácil de detectar con un explorador. No presenta cavitación y es claramente observable al secar el diente. Se la ubica en la zona gingival de las caras bucales proximales de las piezas dentarias. La difusión de material orgánico a través de los grandes poros característicos de la mancha blanca puede producir un cambio de color y, en este caso, esta lesión se denomina mancha marrón.

Proceso cariioso.

Según Nadell (2011), “el proceso comienza por la desmineralización superficial causada por ácidos orgánicos, cuando los tejidos duros del diente se ven afectados se activan los mecanismos de defensa de la pulpa contra el agresor. Se comienza con la mineralización de los túbulos dentinarios para así disminuir la permeabilidad del diente e impedir el paso de los microorganismos, fue descrita por Trowbridge como formación de dentina esclerótica”.

De esta manera, Nadell (2011), contempla que, cuando el proceso carioso sigue avanzando los odontoblastos se degeneran y se forman vías muertas en los túbulos dentinarios a esa dentina neoformada se le conoce como dentina reparativa o irraticional. A medida que la caries se acerca al tejido pulpar, los vasos pulpares se dilatan y hay presencia de células inflamatorias como neutrófilos, macrófagos y linfocitos y otros componentes del complemento en el tejido pulpar inflamatorio. La presencia de anticuerpos en las pulpas normales implica un papel protector durante los procesos invasivos de la caries.

Por otra parte, según Alves (2010), los procesos evolutivos son descritos como la inflamación pulpar con la formación de un tejido inflamatorio crónico que pronto involucra todo el tejido pulpar del diente y a diferencia de los demás tejidos del organismo se encuentra localizado dentro de paredes rígidas que son las estructuras dentinarias y por lo tanto da lugar a la necrosis del tejido pulpar ya sea por isquemia o por pérdida del aporte sanguíneo. El proceso inflamatorio se extiende a través del foramen apical que da lugar a una lesión que en sus estadios iniciales será aguda y después crónica.

Formas bacterianas.

Según Nadell (2011), Las bacterias se encuentran en una amplia variedad de formas incluso cuadrados, pero los principales son esféricos, en forma de bastones, comas y espirales. Por mucho las formas más comunes son en bastón y esféricos,

cuando los primeros microbiólogos los observaron por primera vez bajo el microscopio los llamaron bacilli del latín “baculus” que significa “bastón” y cocci, de la palabra griega “kokkus” que significa “grano”.

Bacilos.

Según Aguilera (2011), Hay pocas variaciones de esta forma. Algunos son cortos y anchos, otros largos. Algunos son más grandes y otros más pequeños. Esto y las diferentes locaciones en donde las bacterias fueran encontradas fue la iniciativa de los microbiólogos para caracterizarlas. Asumieron la forma del bastón en que la bacteria más se asemejara o estuviera relacionada y se les adicionaba la palabra bacilo para el género.

Todos los ejemplos de bacterias se les fueron dando diferentes nombres de especies. A los bastones encontrados en los intestinos fueron bacillus coli. A los bastones causantes de la tifoidea fueron bacillus typhi y los encontrados en el heno fueron bacillus subtilis. Hoy en día todos sabemos que esas especies juntas en cuanto al género son incorrectas desde el día que se estableció el género Gram para diferenciar células con diferentes estructuras en su pared celular. En estos días se mantiene el género Bacilo para algunas bacterias Gram positivas

Cocos.

Según Alves (2010), en la situación con las bacterias esféricas es simple ya que la palabra “coco” no se usa para el género. Se tomó más en cuenta la importancia en la manera en que los cocos se agrupan. De esa manera se obtiene streptococcus y staphylococcus los cuales son los 2 más importantes en cuanto al género. En un

principio se pensó que los diplococos eran diferentes pero ahora son agrupados con los streptococcus.

Espirilos.

Según Bowen (2011), Los espirilos son bacterias flageladas de forma helicoidal o de espiral. Las formas espirales se mueven en medios viscosos avanzando en tornillo. Su diámetro es muy pequeño, lo hace que puedan atravesar las mucosas; por ejemplo: *Treponema pallidum*, causante de la sífilis.

Estreptococos.

Según Alves (2010), Cuando los cocos fueron observados por primera vez los microbiólogos se basaron en su organización para identificarlos. Así las principales divisiones entre ellos fueron diplococos, estreptococos y estafilococos y esos mismos nombres se ocuparon para el género”.

De esta manera, Según Alves (2010), establece que, el género estreptococo contiene un gran número de especies los cuales están distribuidos ampliamente en el reino animal. Muchas de las especies están normalmente presentes formando parte de la flora normal pero otros son agentes etiológicos de algunas enfermedades serias como neumonía, fiebre escarlatina y meningitis, especialmente meningitis neonatal. También frecuentemente causan infecciones en la parte superior del tracto.

Más adelante, Alves (2010), menciona que, el género estreptococos es definido principalmente en términos de morfología para las células: Gram positivas comúnmente en cadenas de pares. Históricamente, los streptococcus que causaban mayor enfermedad eran los considerados más importantes en el estudio como el de la neumonía, la fiebre reumática. Por mucho la contribución más significativa fue la que

hizo Rebecca Lancefield quien agrupo en B- hemolítico a los streptococcus porque éstos estaban asociados con enfermedades importantes. Fue capaz de clasificar muchos de estos streptococcus patológicos por la presencia de antígenos en la superficie celular.

Por otra parte, Aguilera (2011), “Los estreptococos son microorganismos sumamente difundidos y, como ya se sabe, la cavidad bucal alberga gran número de especies de este género. Estos gérmenes que hasta hace poco se denominaban “cocos piógenos”, pueden provocar distintas patologías como consecuencia de sus productos o por el hecho de ser bastante resistentes a la fagocitosis”.

Adicionalmente, Aguilera (2011), establece que, los estreptococos tienen forma esférica y están agrupados en cadenas de longitud variable. Cada uno de los elementos aisladamente tiene un diámetro que oscila entre 0,6 y 1 a 2 μm . La división se hace en un plano perpendicular al eje de la cadena. En ocasiones adquieren el aspecto de diploestreptococos. Las formaciones en cadena son consecuencia de que los microorganismos permanecen adheridos por una parte de la pared celular. Los estreptococos son grampositivos y no esporulados, carecen de flagelos de modo que son inmóviles, presentan prolongaciones extracelulares del tipo fimbrias y pueden tener cápsula. Son catalasa-negativos; se comportan como anaerobios facultativos o estrictos, pero según los productos de las reacciones de óxido-reducción, se comprueba que son fermentadores. Producen ácido láctico.

Grupos Estreptocócicos.

Según Alves (2010), “Los streptococcus son un grupo de bacterias esféricas u ovoides que generalmente se encuentran inmóviles, son no esporulados, grampositivos y se pueden presentar ya sea solos, en pares, en cadenas cortas o largas de 8 a 10 siempre y cuando se cuenten con los medios necesarios para su desarrollo, las células generalmente son de 1 micra de diámetro”.

De esta manera, Alves (2010), establece que, los streptococcus anaerobios facultativos, cuando crecen de manera aeróbica o anaeróbica obtienen su energía a partir de la fermentación de los carbohidratos, fermentan la glucosa y así forman principalmente el ácido láctico, aunque en ocasiones también pueden producir ácido fórmico y acético, al igual que etanol. Crecen en medios sintéticos compuestos de aminoácidos (son esenciales el ácido glutámico y el triptófano) carbohidratos, vitaminas y bióxido de carbono, también sustancias que promueven el crecimiento, iones inorgánicos, amortiguadores y la muy importante temperatura que generalmente es de 37°C., aunque variando de 20 a 40 °C.

Más adelante Alves (2010), contempla que los streptococcus crecen muy bien en medios de infusión a base de carne de res, o en medios comunes ya sea que contengan sangre o suero. Hay medios selectivos que promueven el crecimiento de los estreptococos como la telurita de potasio, que permite el crecimiento de estreptococos no hemolíticos inhibiendo a las demás bacterias; el cristal violeta y el sodio inhiben la mayoría de la flora microbiana de la cavidad oral y del tracto respiratorio superior, pero si permite el crecimiento de los streptococcus.

Los streptococcus del grupo mutans no solo producen polisacáridos a partir de la sacarosa sino también de glucanos insolubles llamados (mutanos) los cuales tienen un papel fundamental en la colonización y el mantenimiento de los streptococcus sobre el diente. La gran afinidad por las superficies dentales se debe a los fenómenos de adhesión, agregación y coagregación.

Grupo mutans.

Según Aguilera (2011), el grupo mutans, está constituido por las especies *S. mutans*, *S. rattus*, *S. cricetus*, *S. sobrinus*, *S. ferus*, *S. downei* y *S. macacae*. Desde el punto de vista estructural, no difieren del modelo general de todos los estreptococos,

salvo en la ausencia de cápsula, polisacárido C, complejo fibrilares, y las fimbrias que, cuando existen, no son muy prominentes. Por el contrario en la pared destacan proteínas dotadas de diversas funciones y polisacáridos, distintos del C que clasificaban los grupos de Lancefield, en cuya composición entran glucosa, ramnosa y galactosa. Estos polisacáridos muestran distintas especificidades antigénicas, lo que permite distinguir los serotipos a, b, c, d, e, f, g y h.

Streptococcus mutans

Según, Lopez (2011), es una especie con los polisacáridos antigénicos del grupo mutans c, e y f. sus colonias en agarsangre son α o γ hemolíticas, y excepcionalmente β hemolíticas. Posee las enzimas GTF-I, GTS-S y FTF, sintetizando glucanos solubles, insolubles y fructanos, además de polisacáridos intracelulares de reserva que puedan ser degradados por dextranasas, fructanasas y glucógeno fosforilasas. Aunque es especialmente acidógeno, no es tan acidúrico como *S. sobrinus*. Presenta proteínas fijadoras de glucanos, que intervendrían en la adhesión a la película adquirida, cuando en ella existen glucanos absorbidos y en los procesos de agregación bacteriana. También posee proteínas parietales superficiales, que pueden liberarse al medio en el curso del crecimiento bacteriano, y que se comportan como adhesivas; son conocidas, según los autores, como antígenos I (II sinónimos de Pac If, B, P1), y mediarían la adhesión a la película adquirida en ausencia de glucanos en su superficie y la coagregación con otras bacterias, hechos que aumentarían con saliva.

El papel que desempeñan sus fimbrias y ácidos lipoticoicos en los procesos de adhesión a tejidos del hospedero y en los de agregación bacteriana es controvertida. Entre el 50 y 70 por 100 de las cepas son bacteriocinógenas. Estas bacteriocinas muestran un espectro que se extiende a otras bacterias grampositivas, tanto cocos como bacilos, e incluso a *Nocardia Spp.* y *Micobacterium phleí*, aunque su

importancia ecológica no está clara, sí pueden tener interés para la tipificación de cepas, con objeto de demostrar los mecanismos de su transmisión intrahumana.

El hospedero principal es el hombre. Coloniza especialmente las superficies duras de la cavidad oral (esmalte o cemento) aunque se han obtenido también aislamientos a partir de heces humanas. *S. mutans* induce pues lesiones cariosas tanto de superficies lisas, de fosas y fisuras, como en zonas interproximales y en cemento radicular, siendo más que posible su papel en la progresión del proceso. A nivel extraoral, *S. mutans* está relacionado con endocarditis subagudas y, más raramente con otros procesos patológicos. Esta especie sigue siendo sensible a una amplia gama de antibióticos (p. ej., betalactámicos, macrólidos y lincosamidas. En los últimos años se han descrito cepas con elevados grados de resistencia a los aminoglucósidos, tolerantes a penicilina.

Streptococcus Mutans en la cavidad oral

Según Ojeda (2013), 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.

Más adelante, Ojeda (2013), establece que 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. 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.

De esta manera, Martínez (2010), comenta que, 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 pre dental: 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.

Por otra parte, Berkowitz (2010), contempla que, se han identificado unos 52 genotipos diferentes en niños pero las madres transmiten 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.

Aceite de coco

Según un estudio realizado por la revista *Medical News Today* (2012), El aceite de coco comenzó a comercializarse en el sudeste asiático y las islas del Océano Pacífico en la región asiática, a mediados del siglo XIX. Hoy en día la producción y exportación de este aceite forma parte de una de las más importantes actividades económicas en las Filipinas.

Al aceite de coco también se le conoce como crema de coco y se extrae de la “carne” del coco, la pulpa que se encuentra en el interior de color blanco. Y a pesar de que no es un aceite muy costoso, no resulta muy sencillo adquirirlo en los países de occidente, generalmente puede encontrarse en tiendas especializadas o naturistas.

A principios del siglo XX, el aceite de coco era más fácil de encontrar de lo que resulta hoy en día y era ampliamente usado en la cocina. Dado que posee un punto de fusión bajo y puede conservarse durante un considerable tiempo, es muy sencillo de usar y de guardar, y además posee un sabor agradable. Sin embargo, a mediados del siglo XX se comenzaron a descubrir los riesgos del consumo de grasas saturadas,

debido a esta razón, el aceite de coco cobró una mala reputación y comenzó a desaparecer del mercado. Hoy en día, las investigaciones han demostrado que las grasas del aceite de coco pueden poseer grandes beneficios.

Propiedades del aceite de coco

Según un estudio realizado por la revista *Medical News Today* (2012), El Aceite de Coco se compone casi al 90% de grasas saturadas, la mayoría de ellas los beneficiosos Ácidos Grasos de Cadena Media de estos ácidos grasos, aproximadamente el 45% es ácido láurico. A este ácido el cuerpo lo convierte en glicerol de monolaurato o monolaurin, un monoglicérido con características de nuestro cuerpo.

Bases Legales

Las investigaciones, prácticas y prestación de servicios médicos odontológicos, tienen sus fundamentos en la Legislación Venezolana como lo establece el artículo 83 de la Constitución Bolivariana de Venezuela.

“La salud es un derecho social fundamental, obligación del Estado, que lo garantizará como parte del derecho a la vida. El Estado promoverá y desarrollará políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso a los servicios. Todas las personas tienen derecho a la protección de la salud, así como el deber de participar activamente en su promoción y defensa, y el de cumplir con las medidas sanitarias y de saneamiento que establezca la ley, de conformidad con los tratados y convenios internacionales suscritos y ratificados por la República”.

Por otra parte el artículo 84 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela recalca la responsabilidad del Estado de garantizar el derecho a la salud, creando un Sistema Público Nacional de Salud, de carácter descentralizado y

fundamentado bajo los principios, de igualdad, equidad, gratuidad, proporcionalidad, “El sistema público de salud dará prioridad a la promoción de la salud y a la prevención de las enfermedades, garantizando tratamiento oportuno y rehabilitación de calidad. Los bienes y servicios públicos de salud son propiedad del Estado y no podrán ser privatizados.”

Por otra parte se la Ley de Medicamentos promulgada en el año 2000 bajo Gaceta Oficial N° 37.006, cuya finalidad es “regular todo lo relacionado con la política farmacéutica a los fines de asegurar la disponibilidad de medicamentos eficaces, seguros y de calidad, así como su accesibilidad y uso racional a todos los sectores de la población en el marco de una política nacional de salud.

En el artículo 66 de la Ley antes mencionada hace referencia a que:

Todo nuevo medicamento que ingrese al país deberá ser evaluado clínicamente en pacientes antes de ser distribuidos, a través de estudios clínicos realizados en el país por profesionales del área vinculados a instituciones que realicen investigaciones tales como universidades y hospitales exceptuando este artículo cuando no exista la tecnología apropiada para efectuar el estudio clínico a efectuarse de conformidad con lo establecido en los artículos 71 y 71 de esta ley.

Más adelante el artículo 73 la misma Ley contempla que:

Toda persona a participar en estudios de investigación deberá ser previamente informada acerca del alcance y riesgo de ensayo, expresando su consentimiento por escrito y donde manifiesta estar en pleno conocimiento del mismo. Asimismo deberá ser aprobado por el Director de Instituto donde se desarrolla la investigación.

Por otra parte el Código de Deontología Odontológica establece que “El respeto a la vida y a la integridad de la persona humana, el fomento y la preservación de la salud, como componentes del desarrollo y bienestar social y su proyección efectiva a la comunidad, constituyen en todas las circunstancias el deber primordial del Odontólogo”

Definición de Términos Básicos

Ácidos Grasos: son los componentes de algunos lípidos como las grasas, son moléculas muy energéticas y necesarias en todos los procesos celulares en presencia de oxígeno, ya que por su contenido en hidrógenos pueden oxidarse en mayor medida que los glúcidos u otros compuestos orgánicos que no están reducidos. Flores (2007)

Aminoácidos: son las unidades estructurales básicas de las proteínas.

Asociación Odontológica Americana (2012)

Antibacteriano: Que destruye o suprime el crecimiento o la reproducción de las bacterias. **Asociación Odontológica Americana (2012)**

Antibiótico: Sustancia química producida por células vivas u obtenidas de ellas, especialmente bacterias, hongos o actinomicetos que suprimen el crecimiento de otros microorganismos llevando frecuentemente a la destrucción. **Asociación Odontológica Americana (2012)**

Bacterias: Son microorganismos procariotas que presentan un tamaño de unos pocos micrómetros y diversas formas incluyendo filamentos, esferas (cocos), barras (bacilos), sacacorchos (vibrios) y hélices (espirilos). **Asociación Odontológica Americana (2012)**

Biopelícula: Una sustancia bacteriana que se acumula en la superficie del diente. puede causar caries e irritación de las encías cuando no se remueve mediante el cepillado y uso del hilo dental diarios o una limpieza profesional. **Asociación Odontológica Americana (2012)**

Carbohidratos: Son biomoléculas compuestas por carbono, hidrógeno y oxígeno. *Calculo:* Concreción dura como piedra de color variable de amarillo a negro que se forma sobre los dientes, prótesis dentales por calcificación de la placa bacteriana. Flores (2007)

Caries: Deterioro dental que puede originar degeneración o pérdida de los dientes. **Asociación Odontológica Americana (2012)**

Cariogénico: Que fomenta el desarrollo de caries dentales. **Asociación Odontológica Americana (2012)**

Cepa o colonia: Es un acumulo microscópico de crecimiento de bacterias, logrado en medios de cultivos artificiales, una colonia debe ser pura, es decir contener o estar formada por un solo tipo de bacteria y hay miles de millones de microorganismos en una sola colonia. **Asociación Odontológica Americana (2012)**

Desgaste: El deterioro normal de la superficie del diente, producto de la masticación. **Asociación Odontológica Americana (2012)**

Enfermedad periodontal: Proceso inflamatorio de los tejidos gingivales y/o de la membrana periodontal de los dientes, que resulta en la profundización anormal del surco gingival llegando a producir bolsas periodontales y pérdida del hueso alveolar de soporte. **Asociación Odontológica Americana (2012)**

Etiología: es la ciencia que estudia las causas de los fenómenos. Flores (2007)

Lactobacillus: Son un género de bacterias Gram positivas anaerobias aerotolerantes, denominadas así debido a que la mayoría de sus miembros convierte a la lactosa y a otros monosacáridos en ácido láctico.

Microbiota: es el conjunto de microorganismos que se localizan de manera normal en distintos sitios del cuerpo humano.

Odontoblastos: es una célula pulpar muy diferenciada. Su estudio se ve limitado por la dificultad en la obtención de cultivos celulares viables. Su función principal es la dentinogénesis, es decir, la producción de dentina, la sustancia bajo el esmalte dental. **Asociación Odontológica Americana (2012)**

Placa Bacteriana: Depósitos blandos que forman una biopelícula que se adhiere a la superficie dentaria o otras superficies duras en la boca, entre ellas restauraciones removibles y fijas. **Asociación Odontológica Americana (2012)**

Película: Capa delgada no bacteriana de origen salival que cubre los dientes. **Asociación Odontológica Americana (2012)**

Periapical: Área que rodea el extremo de la raíz del diente. **Asociación Odontológica Americana (2012)**

Periodontal: Perteneciente a los tejidos de sostén de los dientes y a los tejidos que les rodean. **Asociación Odontológica Americana (2012)**

Periodontitis: Inflamación crónica y destrucción del hueso y tejido que rodean las raíces de los dientes. **Asociación Odontológica Americana (2012)**

Polisacáridos: Son compuestos formados por la unión de muchos monosacáridos, pertenecen al grupo de los glúcidos y cumplen funciones tanto de reserva energética como estructurales. **Asociación Odontológica Americana (2012)**

Pulpa: Tejido conjuntivo que contiene vasos sanguíneos y tejido nervioso que ocupan la cavidad pulpar de un diente. **Asociación Odontológica Americana (2012)**

Streptococcus mutans: Bacteria de la familia de los estreptococos, señalada como principal responsable de la aparición de caries en la cavidad bucal. **Asociación Odontológica Americana (2012)**

Tensioactivos: También llamados surfactantes, son sustancias que influyen por medio de la tensión superficial en la superficie de contacto entre dos fases (p.ej., dos líquidos insolubles uno en otro). Nadell (2011)

Tensioactivo Anionico: Se llama tensioactivos aniónicos a los tensioactivos que tienen un grupo funcional en la molécula cargado negativamente, sin embargo, para mantener la neutralidad eléctrica, éste está asociado a un catión (ion positivo). Como cada agente tensioactivo, los tensioactivos aniónicos están formados por una parte polar y una parte no polar. Nadell (2011)

Tratamiento de conducto radicular: La remoción del tejido pulpar de un diente por caries o lesión. **Asociación Odontológica Americana (2012)**

Tratamiento Periodontal: Tratamiento confinado a la estructuras de soporte dental, es decir, el periodonto. **Asociación Odontológica Americana (2012)**

CUADRO 1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Objetivo General	Determinar el efecto del aceite de coco como tratamiento inhibidor del streptococcus mutans.			Técnica
Objetivos Específicos	Variables	Dimensión	Indicadores	
<p>Establecer la concentración inhibitoria mínima (CIM) del aceite de coco sobre el crecimiento de <i>Streptococcus Mutans</i>.</p>	<p>Concentración inhibitoria Mínima,</p>	<p>Concentración</p>	<p>Concentración Inhibitoria mínima. Concentración Inhibitoria máxima. Promedio de concentración Inhibitoria.</p>	
<p>Determinar el tiempo mínimo requerido para observar la inhibición del aceite de coco en el crecimiento de <i>Streptococcus mutans</i> como agente patogénico en la caries dental.</p>	<p>Tiempo mínimo de inhibición</p>	<p>Duración</p>	<p>Tiempo máximo de inhibición. Tiempo mínimo de inhibición. Promedio de tiempo máximo de inhibición</p>	<p>Técnica de recolección de datos: Estudio in vitro</p>
<p>Evaluar <i>in vitro</i> los efectos del aceite de coco, como tratamiento inhibidor del streptococcus mutans como agente patogénico en la caries dental</p>	<p>DEBES IDENTIFICAR LA VARIABLE DEPENDIENTE: CRECIMIENTO DEL S. MUTANS</p>	<p>Efecto</p>	<p>Promedio de bacterias inhibidas. Efecto en el crecimiento Bacteriano. Frecuencia de inhibición del crecimiento</p>	

Fuente: Richani-2015

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico permite catalogar la investigación, de acuerdo a su nivel de complejidad y los objetivos que se plantean en donde se desenvuelve de manera breve el tipo de investigación, el diseño de investigación, la población y la muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos además del análisis de los datos. Según Arias (2012), “La metodología del proyecto incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el "cómo" se realizará el estudio para responder al problema planteado”.

Tipo de investigación

Para Balestrini (2006), el "tipo de investigación" se asume como el plan global en cual se implican tanto los aspectos metodológicos de carácter estratégico y táctico, así como aspectos administrativos de la investigación, desde donde se intenta dar de una manera clara respuestas a las interrogantes planteadas. Vista así, constituye un marco de decisiones coherentes, integrativas e interactivas que determina y revela el propósito en términos de objetivos, las estrategias de acción y asignación de los recursos necesario.

La presente investigación está enmarcada bajo la modalidad experimental puro longitudinal con pos prueba y grupo control, según el autor palella y Martins (2010), se define como: aquel según el cual el investigador manipula una variable experimental no comprobada, bajo condiciones estrictamente controladas. Su objetivo

es describir de qué modo y porque causa se produce o puede producirse un fenómeno. Busca predecir el futuro, elaborar pronósticos que una vez confirmados, se convierten en leyes y generalizaciones tendentes a incrementar el cúmulo de conocimientos pedagógicos y el mejoramiento de la acción educativa. (p.86)

Más adelante, Arias, (2012), establece que la investigación experimental puro longitudinal con pos prueba y grupo control, “es un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, estímulos o tratamiento (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente)”.

Esto explica, que el diseño de investigación constituye el plan general que en evaluar la reacción de un objeto a determinadas condiciones o estímulos. De acuerdo a los objetivos planteados en la investigación se apoyó en una investigación de campo, debido a que los datos se recogerán directamente de la realidad dentro un estudio *in vitro* con la finalidad de los efectos del aceite de coco, como tratamiento inhibidor del streptococcus mutans como agente patogénico en la caries dental.

Diseño de la Investigación

Según Chamorro y Fernández (2005), el nivel de investigación se determinó en base a los procesos de interpretación científica que conllevan a la solución de la problemática planteada. En este orden de ideas, este estudio se fundamenta en una investigación de tipo aplicada. Este tipo de investigación también recibe el nombre de práctica o empírica, ya que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren, una vez finalizado el proyecto. Según Arias F. (2012). “El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un objeto o fenómeno. Aquí se indicará si se trata de una investigación exploratoria, descriptiva o explicativa. En cualquiera de los casos es recomendable justificar el nivel adoptado.”

Según Arias (2012), la investigación experimental es netamente explicativa, por cuanto su propósito es demostrar que los cambios en la variable dependiente fueron causados por la variable independiente. Es decir, se pretende establecer con precisión una relación causa-efecto. (p.34) Así también, Arias, (2012), establece que la investigación explicativa, “se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación post facto), como de los efectos (investigación experimental), mediante la prueba de hipótesis, sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos. (p.26).

De esta manera, la investigación es explicativa debido a que busca evaluar la efectividad en estudio *in vitro* de los efectos del aceite de coco, como tratamiento inhibidor del streptococcus mutans, determinando los efectos del aceite sobre la bacteria como agente patogénico en la caries dental.

Población y muestra

Según Arias (2012), una población “es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p.82). En la investigación, la población a ser estudiada no se encuentra compuesta por seres humanos.

De esta manera, en la investigación la población, es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie determinada de especificaciones. La población se encuentra compuesta por una cepa clínica de streptococcus mutans, que se encuentran en la placa dental, relacionado con la etiología de la enfermedad como agente patogénico en la caries dental.

Adicionalmente, en cuanto a la muestra empleada para el desarrollo de la investigación, Arias (2012), define que la muestra “es un subconjunto que representa el total de una población que se desea estudiar”, De esta forma, la muestra es un subtipo de la población, que debe ser seleccionada en caso de no estar representada por la misma población. Sirve para presentar resultados que representen a toda la población por las características de la misma. La población estuvo representada por una cepa pura liofilizada de streptococos mutans.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Las técnicas de recopilación de información comprenden procedimientos y actividades que permitan al investigador obtener la información necesaria para dar respuesta a su pregunta, y así lograr los objetivos de la investigación. Están conformadas por las fuentes primarias y las secundarias. A continuación se exponen los instrumentos utilizados por el investigador para la recopilación de información, refiriéndose inicialmente a las fuentes de información utilizadas.

Según Arias F. (2006):

Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información. Son ejemplos de técnicas; la observación directa, la encuesta en sus dos modalidades (entrevista o cuestionario), el análisis documental, análisis de contenido, etc. Los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información. Ejemplo: fichas, formatos de cuestionario, guías de entrevista, lista de cotejo, grabadores, escalas de actitudes u opinión etc.

De esta manera, entre las técnicas e instrumentos de recolección de datos empleados por el investigador para la determinar el efecto del aceite de coco como tratamiento inhibitor del streptococcus mutans, se encuentran, el estudio *in vitro*, la entrevista no estructurada, la observación visual, y la observación documental, las mismas se definen a continuación.

Observación Directa: según Sabino (2007:32), “es la inspección y estudio realizado por el investigador mediante el empleo de sus propios sentidos. Esta técnica

es relevante debido a que los hechos son percibidos directamente, sin ninguna clase de intermediación, colocándonos ante la situación estudiada tal como ésta se da naturalmente, en el estudio *in vitro* se utilizó la observación directa para determinar el comportamiento y el efecto inhibitor del aceite de coco sobre streptococcus mutans. En la investigación se utiliza la Observación Directa porque permite no perder de vista el comportamiento del sistema en estudio.

Técnicas de análisis de datos

Según Arias (2012), Las técnicas de análisis de datos representan las técnicas lógicas (inducción, deducción, análisis, síntesis), o estadísticas (descriptivas o inferenciales), que serán empleadas para descifrar lo que revelan los datos que sean recogidos. Dichas técnicas son las que te permiten sistematizar la información recolectada, facilitando el análisis, entre las técnicas que se utilizarán para el análisis y el desarrollo de la investigación se encuentran: el análisis, y la deducción, obedeciendo a los métodos para sintetizar los resultados determinados con la realización del estudio *in vitro*.

Procedimiento

Para confirmar la viabilidad de la cepa previo a la investigación se rehidrato colocándola en 3ml de caldo BHI para obtener su máximo crecimiento, luego se llevó a estufa durante 24 horas a una temperatura de 37°C; transcurrido este tiempo el cultivo fue retirado de la estufa y se procedió a realizar tinción de GRAM para confirmar la pureza de la cepa observándose al microscopio óptico la morfología característica del S. mutans. Seguidamente se preparó un inculo estandarizado de la misma, comparándola con un estándar de 0.5 de Mac Farland. Las bacterias se sembraron en condiciones estériles en placas de Petri con agar soya con un hisopo estéril mediante el método de superficie.

Posteriormente se procedió a hacer la prueba de susceptibilidad mediante la técnica de difusión en disco donde se colocaron en cada placa discos de papel de filtro de 6 mm de diámetro por duplicado , impregnados con 20 μ L de aceite de coco, además se colocó un disco de amoxicilina-ácido clavulánico de 30 mcg como control positivo y otro con 20 μ L de agua destilada estéril como control negativo en cada placa de Petri ejerciendo presión de estos sobre el agar ; las placas fueron incubadas en una estufa a 37 °C durante un lapso de tiempo de 24 a 48 horas. Finalmente se retiraron las placas de la estufa para realizar la lectura de los halos de inhibición del crecimiento bacteriano alrededor de los diferentes discos por medio de una regla milimetrada.

Sistema de Operacionalización de Variables

Arias (2012), establece que mediante ésta descomposición, se extraen los aspectos claves y elementos estructurales a evaluar para lograr cada uno de los objetivos propuestos, es importante mencionar que las variables deben tener relación directa con los objetivos de la investigación.

De esta manera, se busca desglosar los objetivos o de las hipótesis de la investigación en unidades de contenido más precisas que el enunciado general que los define”. Mediante ésta descomposición, se extraen los aspectos claves y elementos estructurales a evaluar para lograr cada uno de los objetivos propuestos. A través de la utilización de indicadores, categorías, variables y diversos ítems, se facilita la metodología a través de la cual se obtendrán los datos requeridos. (Ver Cuadro 1).

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

INTRODUCCION

Este capítulo tiene el objetivo de dar a conocer de forma detallada los resultados que se obtuvieron durante el proceso de investigación. Y dar respuestas a los objetivos planteados en la investigación. Se utilizó la estadística descriptiva para ver las mediciones de los grupos y la estadística inferencial para compararlos.

Descripción de los Resultados

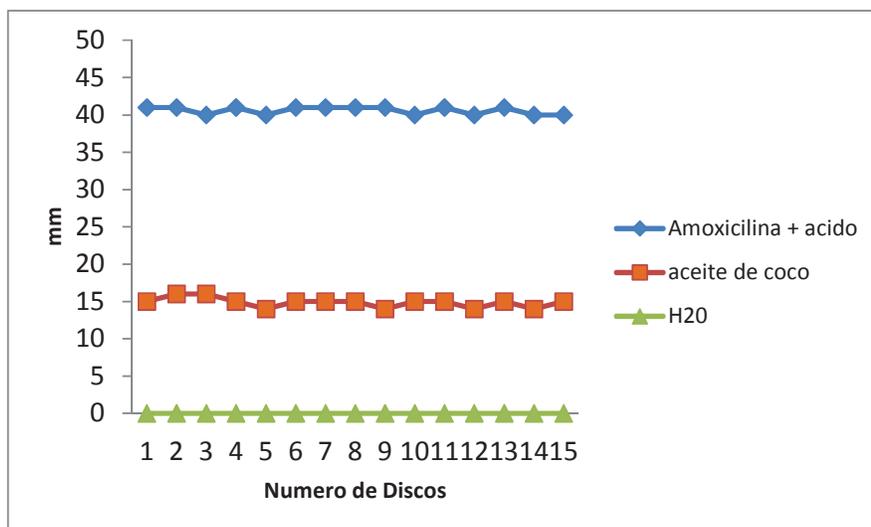
En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a través de los instrumentos aplicados los cuales permitieron lograr los objetivos propuestos.

Se presentaran en polígonos de frecuencia, en un instrumento de recolección de datos que nos demuestra los diferentes halos de inhibición obtenidos al aplicar el aceite de coco, amoxicilina y ácido clavulanico y la agua destilada. Además se presentara la interpretación y análisis de los resultados.

TABLA 1
MEDICIONES HALOS DE INHIBICION POR GRUPOS.CRECIMIENTO DEL
STREPTOCOCOS MUTANS.

N° de discos	HALO DE INHIBICION (medido en mm)					
	Amoxicilina+Acido Clavulanico		Aceite de coco		H2O	
Tiempo	24Hrs	48Hrs	24Hrs	48Hrs	24Hrs	48Hrs
1	35	41	10	15	0	0
2	34	41	9	16	0	0
3	35	40	10	16	0	0
4	35	41	11	15	0	0
5	35	40	10	14	0	0
6	35	41	10	15	0	0
7	36	41	10	15	0	0
8	35	41	9	15	0	0
9	34	41	10	14	0	0
10	35	40	10	15	0	0
11	34	41	10	15	0	0
12	35	40	10	14	0	0
13	36	41	10	15	0	0
14	35	40	9	14	0	0
15	35	40	10	15	0	0

Fuente: Instrumento de recolección de datos Richani -2015



Polígono de frecuente de halos de inibicion, aceite de coco y amoxixilina mas acido clavulanico

Fuente: Poligono de frecuencia Richani – 2015.

ANALISIS

En la tabla y grafico 1 se puede observar las mediciones de los halos de inhibición registradas en los grupos de estudio. Las mediciones de los halos del grupo experimental con aceite de coco oscilan entre 14 y 16 mm. Las mediciones de los halos del grupo control positivo (amoxicilina + ácido clavulanico) oscilaron entre 39 y 42 mm, y del grupo control negativo (agua destilada) fueron 0 mm .

ANALISIS INFERENCIAL

Se utilizó la prueba U de Mann-Whitney, que pertenece a una prueba no paramétrica de comparación de dos muestras independientes. Nivel de confianza =95. Nivel de significación: alfa=0,05. En la hipótesis nula los valores o mediciones en mm de

los halos entre los grupos son iguales, mientras en la hipótesis alternativa los valores o mediciones en mm de los halos entre los grupos son distintos. Las reglas de decisión de la hipótesis nula son: Si $p > 0,05$ se acepta la hipótesis nula y si $p < 0,05$ se rechaza la hipótesis nula.

Estadísticos de contraste

	TIME 48
U de Mann-whitney	,000
W de Wilcoxon	120,000
Z	-4,822
Sig. Asintot. (bilateral)	,000
Sig. exacta [2*(Sig. Unilateral)]	,000

- a. No corregidos para los empates
- b. Variable de agrupación: Grupo

ANÁLISIS

Las mediciones en mm de los halos de inhibición entre los grupos fueron distintos por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se apoya en la hipótesis alternativa. Lo que implica que hay diferencia en cuanto al efecto ejercido sobre el crecimiento del *Streptococcus Mutans* entre el grupo que se le aplicó amoxicilina y ácido clavulánico y el grupo que se le aplicó aceite de coco a las 48 horas.

CONCLUSIONES

Se demostró mediante la cromatografía de gases en el aceite de coco comercial marca FIS la presencia de los ácidos grasos laurico y linoleico.

A las 48 horas se detectó alrededor de los discos de papel impregnados en aceite de coco un halo de inhibición aproximado de 15 mm.

Por lo cual se pudo demostrar que el aceite de coco produce una inhibición del crecimiento del streptococos mutans, la principal bacteria involucrada en la caries dental.

Los halos de la amoxicilina+ ácido clavulánico oscilaron entre 40 y 41 y los del aceite de coco entre 14 y 16. Esto demuestra que el tamaño de los halos fue distinto y que fue mayor en el primero debido a su mayor poder inhibitorio que ejerce sobre la principal bacteria causante de la caries dental.

También demuestra que la acción de la amoxicilina+ácido clavulánico es más potente en inhibir el crecimiento del streptococos mutans que el aceite de coco. El aceite de coco puede ejercer aproximadamente un 38% de la acción que ejerce la amoxicilina+ácido clavulánico. Esto se considera muy positivo ya que el aceite de coco es una sustancia natural que carece de efectos secundarios.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a futuros estudiantes que tengan interés en el proyecto. En poder sustituir los medicamentos como los antibióticos en sustancias naturales con escasos efectos secundarios. Intentar incluir el aceite de coco en pastas y enjuagues bucales que ayudarían en prevenir la caries dental, que sea parte de los tratamientos dentales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera, M. (2011). "Sensibilidad del *Streptococcus mutans* a tres enjuagues bucales comerciales". Odous Científica. Venezuela.
- Aliviano, D. & Aliviano, C. 2009. *Plant Extracts: Search for New Alternatives to Treat Microbial Diseases. Current Pharmaceutical Biotechnology*.
- Alvarado, A., Téllez, N. & Gamboa, F. 2008. "Evaluación de la actividad inhibitoria de extractos, fracciones y subfracciones obtenidas de la planta *Isertia laevis* sobre bacterias de importancia en caries dental". Revista de la Federación Odontológica Colombiana.
- Alves (2011). Prospective study of potential sources of *Streptococcus mutans* transmission in nursery school children. *Journal of medical microbiology*.
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación*. (5ª ed.). Caracas: Episteme.
- Azaña (2010), en su investigación titulada "Efectividad Antibacteriana in vitro del aceite esencial de *Minthostachys mollis* griseb (muña) sobre bacterias prevalentes en patologías periapicales crónicas de origen endodóntico", como requisito para optar por el título de Cirujano Dentista.
- Balestrini, M (2006). *Cómo se elabora el Proyecto de Investigación*. Sexta Edición. CARACAS. Editorial BL Consultores Asociados.
- Barrancos J, Barrancos P.(2006). "Operatoria dental". 4ta ed. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Berkowitz RJ. (2006). *Mutans streptococci: acquisition and transmission*. *Pediatric dentistry*. 2006;28(2):106- 9; discussion 192-8.
- Bowen (2011). "Biology of *Streptococcus mutans*-derived glucosyltransferases: role in extracellular matrix formation of cariogenic biofilms". *Caries research*.
- Chamorro Y Fernández. 1996. *Metodología de la investigación documental*. Documento auto-instruccional. LUZ-FORGAD. Maracaibo (Venezuela).

- Hernandez (2010), "*Actividad Bactericida In Vitro del Aceite Esencial de Matricaria Recutita Sobre Streptococcus mutans*". Universidad de Caracobo. Linossier
- (2011). "Colonización de la cavidad oral por Streptococcus grupo mutans, según edad, evaluado en saliva por un método semi-cuantitativo". Rev Chil Infect.
- López (2011), en su investigación titulada, "Densidad Poblacional de Streptococcus del Grupo Mutans En Alumnos de una Escuela Primaria de la Localidad de Tihuatlan, Veracruz".
- Martínez (2009). "*Estudio de las cepas de Streptococos del grupo mutans presentes en binomios madre-hijo*". Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia.
- Milicich G. (2010). "*Caries Una perspectiva de la enfermedad oral que nos esforzamos por manejar*". Minim Interv Dent
- Nadell. (2011). "*The evolution of quorum sensing in bacterial biofilms*". PLoS biology.
- Ojeda (2013). *Streptococcus mutans y caries dental*. CES odontología. Vol 26. Colombia.
- Paulin (2005). "*Composiciones anti-placa mejoradas que comprenden un morfolino-amino-alcohol y sales metálicas*". Pharmacia AB, España.
- Rojas (2011), es su investigación titulada, "Prevalencia de Caries y Fluorosis Dental en Venezuela".
- Sabino C. (1999). *El proceso de investigación*. Caracas; Panapo de Venezuela. C. A.
- Tamayo Y Tamayo, Mario. (2000) *El proceso de la investigación científica*. Ed. Limusa, Colombia.
- World Health Organization. Global oral health databases. (2009), En: http://www.who.int/oral_health/databases/en/index.html. Acceso, junio 2014.

ANEXOS

ANEXO A
INSTRUMENTO



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
FACULTAD DE FORMACION INTEGRAL DEL HOMBRE
UNIDAD CURRICULAR: INFORME INVESTIGACION

INSTRUMENTO

N° de discos	HALO DE INHIBICION (medido en mm)					
	Amoxicilina+Acido Clavulanico		Aceite de coco		H2O	
Sustancia	24Hrs	48Hrs	24Hrs	48Hrs	24Hrs	48Hrs
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

ANEXO B

FOTOS





