



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

Facultad de Estudios Superiores
“Zaragoza”

“ESTUDIO COMPARATIVO PARA DETERMINAR LA EFECTIVIDAD
ANTIBACTERIAL DEL TOMILLO VERSUS CLORURO DE
CETILPIRIDINIO COMO ANTISÉPTICO BUCAL EN UNA
POBLACIÓN ESCOLAR DE ADOLESCENTES DEL EDO. DE MÉXICO.”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
ESPECIALISTA EN ESTOMATOLOGÍA DEL NIÑO
Y DEL ADOLESCENTE.

P R E S E N T A:

HERMELINDA FERNÁNDEZ CORTÉS

DIRECTOR DE TESIS: ESP. MC. TOMÁS ZEPEDA MUÑOZ

ASESOR DE TESIS: DRA. RAQUEL RETANA UGALDE

MÉXICO, D.F.

SEPTIEMBRE, 2011



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos

Agradezco:

Al posgrado en Estomatología del Niño y del Adolescente por la oportunidad que me brindaron al formar parte de la especialidad.

A los doctores y profesores de la especialidad, por su paciencia y por transmitirnos sus conocimientos para el manejo adecuado de nuestros pacientes.

A los profesores del laboratorio de Microbiología: Q. F. B. Patricia Vidal Millán, Q.F.B. Pablo Juárez de los Santos, Q.B. P. Ruth Paz González.

Al laboratorio de microbiología y sus colaboradores por abrirme las puertas para la elaboración de esta investigación.

Dedicatoria

A Dios. Ser supremo y creador de todas las cosas, que me permite despertar cada día para cumplir con el propósito asignado.

A mis padres: A quienes amo profundamente, ejemplos de rectitud, honradez y trabajo, este peldaño se los dedico especialmente a ellos.

A mis hermanos: Por su apoyo y motivación en el transcurso de la especialidad y en cada momento.

A Christopher por ser motivo de lucha y esfuerzo.

III. 4. 1. 6. Hexentina	17
III. 4. 1. 7. Sanguinaria	18
III. 4. 1. 8. Clorhexidina	18
III. 4. 1. 9. Cloruro de cetilpiridino	19
III. 5. Plantas medicinales	20
III. 5. 1. Bases terapéuticas de las plantas medicinales	21
III. 5. 2. Principios activos	22
III. 5. 2. 1. Aceites esenciales	22
III. 5. 2. 2. Alcaloides	23
III. 5. 2. 3. Glucósidos	23
III. 5. 2. 4. Taninos	24
III. 5. 2. 5. Flavonoides	24
III. 5. 2. 6. Principios amargos	25
III. 5. 2. 7. Saponinas	25
III. 6. Tomillo: una alternativa como antiséptico bucal.	26
III. 6. 1. Características	26
III. 6. 2. Descripción	26
III. 6. 3. Sustancias activas	27
III. 6. 4. Identificación	27
III. 6. 5. Composición química	27
III. 6. 5. 1. Timol	28
III. 6. 6. Datos fisicoquímicos	29
III. 6. 7. Valor terapéutico de los aceites esenciales	29
III. 6. 8. Toxicidad	31
IV. Planteamiento del problema	32

V. Hipótesis	33
VI. Objetivo	34
VII. Materiales y métodos	35
VII. 1. Tipo de estudio	35
VII. 2. Universo de estudio	35
VII. 3. Criterios de inclusión	35
VII. 4. Criterios de exclusión	35
VIII. Variables	36
VIII. 1. Operacionalización de variables	37
IX. Técnica	38
X. Diseño estadístico	41
XI. Resultados	42
XI. 1. Procesamiento de los casos	42
XII. Discusión de resultados	49
XIII. Conclusiones	52
XIV. Referencias	53

I. RESUMEN

Las enfermedades han y seguirán siendo un problema de salud a nivel mundial, entre las principales patologías se encuentran la caries dental y las enfermedades periodontales, que se dan como resultado del acumulo de placa dentobacteriana y como consecuencia, ya en etapas avanzadas la perdida dental.

El solo cepillarse los dientes para la eliminación de placa dentobacteriana no es suficiente para lograr una higiene dental completa, ya que se requiere de ciertos coayuvantes para lograr nuestro objetivo, entre estos se encuentran los antisépticos bucales, de ahí el interés hacia estas sustancias. Estas aunque nos ayudan a controlar y/o a eliminar la placa dentobacteriana no es suficiente, los efectos secundarios son indeseables y muchas veces difíciles de prever.

Sin embargo en esta preocupación por disminuir las bacterias causantes de las enfermedades orales se han encontrado otras sustancias, capaces de prevenir dichas enfermedades bucales, mostrando una disminución significativa no solo de los microorganismos sino también de los efectos colaterales que estos nos puedan causar. Así las plantas medicinales son verdaderos medicamentos desde el punto de vista práctico, las sustancias activas de las plantas no son únicamente un compuesto químico, sino que representa además un equilibrio fisiológico, que resulta más asimilable por el organismo al carecer de efectos colaterales, así alternativas como el tomillo nos puede ayudar no solo controlar o eliminar la placa dentobacteriana sino que los efectos secundarios pueden ser mínimos.

En general la esencia del tomillo contiene un efecto superior al del fenol y al del agua oxigenada, sus componentes fenólicos, timol y carvacrol, tiene actividad antibacteriana frente a gérmenes grampositivos y gramnegativos actuando sobre la membrana bacteriana, esta acción también se favorece por la capacidad que tiene de producir una estimulación de la leucopoyesis y una elevación de los valores de trombocitos en la sangre, también tiene acción antifúngica y antivírica.

Además especialmente el carvacrol tiene una acción inhibitoria de la biosíntesis de prostaglandinas.

Por consiguiente, la importancia de esta investigación radica en establecer bases experimentales que acrediten la utilización de esta sustancia (tomillo) como antiséptico bucal. De ahí la necesidad de involucrar el conocimiento científico como método y herramienta para validar el popular.

II. INTRODUCCIÓN

El acumulo de placa dentobacteriana conduce inevitablemente a dos principales patologías: la periodontitis y la caries dental, ocasionando la perdida de los órganos dentales, y siendo en términos generales un problema no solo de salud bucal sino general, con relevante importancia para los seres humanos, una de las formas para prevenir estas enfermedades es evitando la formación de placa dentobacteriana. Existen diferentes técnicas para reducir el acumulo de ésta, entre las cuales podemos incluir los mecánicos como la técnica de cepillado dental y los químicos como los enjuagues bucales.

Así en odontología, como en otras ciencias de la salud existen diferentes alternativas encaminadas a la prevención y tratamientos de enfermedades que aquejan al ser humano, entre estas alternativas podemos mencionar al tomillo (*Thymus vulgaris*) que es más conocido por un condimento de uso común en la preparación de alimentos, que por sus propiedades antisépticas, el interés para la realización del presente estudio, es obtener bases científicas para orientar sobre tratamientos alternativos, ya que como parte del equipo de salud es necesario brindar al paciente un tratamiento integral, para esto se requiere ser conscientes y tomar en cuenta todas las alternativas posibles para lograr este fin.

Cabe señalar que debido a los pocos estudios realizados para probar la efectividad del tomillo como antiséptico bucal podemos inferir que una de las sustancias químicas más utilizadas como es el cloruro de cetilpiridinio por sus efectos colaterales y por su corta duración en boca puede ser sustituida con gran éxito por el tomillo. Por lo tanto es de suma importancia realizar investigaciones que nos lleven a conocer las propiedades farmacológicas no sólo del tomillo sino de otras plantas que nos puedan ser útiles en el tratamiento de las afecciones dentales. Por lo anterior el objetivo de este trabajo es evaluar la efectividad antiséptica del tomillo versus cloruro de cetilpiridinio contra la placa dentobacteriana y así ofrecer a nuestros pacientes tratamientos enfocados a una mejoría de su salud que es nuestro principal objetivo.

III. MARCO TEÓRICO

III. 1. Placa dentobacteriana (biofilm)

La placa dental es el principal agente etiológico de la caries dental y de las enfermedades periodontales. El concepto y la apariencia de ésta, ha variado a lo largo de la historia y conforme a los medios disponibles para su observación. El término de placa dentobacteriana es muy antiguo, fue utilizado por Black en 1898 para describir una masa de microorganismos que se presentaban en las cavidades de las caries. Se trataba de un material blanco y adherente al diente compuesto por microorganismos y sus productos de desechos, que no es fácilmente eliminado por enjuagatorios con agua.¹ Por lo tanto la placa dentobacteriana se describe como la agregación de bacterias que se adhieren con tenacidad a los dientes u otras superficies bucales; aunque al principio es un agregado de células bacterianas, también se encuentran algunas células epiteliales e inflamatorias, la cual presenta una estructura microscópica bien definida; con las células bacterianas ordenadas en grupos o columnas de microcolonias, estando unidas entre si por una sustancia intermicrobiana.²

En 1970, en el congreso de Edimburgo, se define a la placa dental como un compuesto de microorganismos más polisacáridos extracelulares; recubierta por leucocitos, células epiteliales y restos de comida

Mas tarde en los años 90, gracias al desarrollo y perfeccionamiento del microscopio con focal de láser, se llegó a un mejor conocimiento de la placa dental y de su estructura, y se desarrolló el modelo de la placa dental como biofilm.³

Así un biofilm es la forma de crecimiento más frecuente de las bacterias y se definió en un principio como una comunidad de bacterias adheridas a una superficie sólida e inmersa en un medio líquido, posteriormente Costerton la definió como comunidad bacteriana inmersa en un medio líquido, caracterizado

por bacterias que se hallan unidas unas a otras a un substrato o superficie, encontrándose dentro de 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.

Una definición que realza las propiedades del biofilm es: Bacterias o comunidades bacterianas unidas o fijadas a una superficie en un medio ambiente acuático, dentro de una matriz o glicocalix. ⁴

III. 1. 1. Clasificación y composición de la placa dentobacteriana

(biofilm)

Hay varias clasificaciones de la placa o biofilm dental, por sus propiedades (adherente; poco adherente), por su capacidad patógena (cariogénica o periodontal) y por la localización topográfica (supragingival e infragingival) que incluye esmalte y cemento, y tejido epitelial blando. En la cavidad oral existen cinco tipos de placas dentobacterianas localizadas en diferentes sitios: en el margen gingival, la del surco gingival, situada en los espacios interproximales, ubicada en las superficies oclusales y la que aparece en las superficies radiculares. Las bacterias constituyen el 70% y el resto es matriz intercelular,² que consta de materiales orgánicos e inorgánicos derivados de la saliva, el líquido gingival crevicular y productos bacterianos, los componentes orgánicos de la matriz incluyen polisacáridos, proteínas, glucoproteínas y lípidos. Los componentes inorgánicos de la placa son en esencia calcio, fósforo, sodio, potasio y fluoruro, que provienen de la saliva o del líquido crevicular según sea la placa supragingival o subgingival. En 1965, Egelberg y cols. determinaron cuatro estadios o fases en el proceso de formación de la placa dental. Estos autores definieron:

Fase I. En la que se forma una biopelícula sobre la superficie limpia del diente. Esta biopelícula está compuesta fundamentalmente por glicoproteínas (materia alba).

Fase II. En esta fase se observa que determinados tipos de bacterias como actinomyces y streptococcus se adhieren a la biopelícula previamente formada.

Fase III. Se produce multiplicación bacteriana.

Fase IV. Debido a la multiplicación bacteriana de la fase anterior y a la aparición de nuevas condiciones anaerobias, se produce la coagregación de nuevas especies bacterianas.³

III. 1. 2. Ecosistema oral

La flora oral del ser humano es altamente compleja y diversa, en donde se incluyen géneros como protozoa, levaduras, micoplasmas, virus y bacterias. La flora bucal varía de un sitio a otro, de un momento a otro, de individuo a individuo y en diferentes edades, por ejemplo: el neonato, al nacer y estar en contacto con la madre, 8 horas más tarde presenta una gran cantidad de microorganismos que se incrementan con rapidez (lactobacillo, estreptococos, estafilococos, enterococos, veillonellae, neisserias y coliformes).⁵ Los microorganismos son selectivos, y al final del primer año, los estreptococos, estafilococos, veillonella, se encuentran en toda la boca. En la niñez las especies facultativas son dominantes en la cavidad oral. Varios anaerobios se adjuntan con la erupción dental, apareciendo nuevas condiciones microbianas favorables y localizables. Las bacterias se incrementan durante la niñez y en la última etapa de ésta se parece más a la del adulto. Los cambios en los microorganismos del adulto se asocian principalmente al estadio de las enfermedades bucales (caries y enfermedad periodontal).^{6,7}

Los films dentales están compuestos por numerosos tipos de bacterias, ^{8,9} aislándose más de 500 taxones bacterianos de las superficies orales, entre estos los Streptococos y Actinomyces son los principales colonizadores que forman la comunidad inicial del biofilm. Se han identificado otras especies como Actinobacillos, Eikenella, fusobacterium, Porphyromonas y Treponema.⁸ En los biofilm de múltiples especies, las bacterias no están distribuidas al azar; están ordenadas en función de cuáles pueden sobrevivir mejor en el microambiente particular y sus relaciones simbióticas.⁹ Como resultado, la organización de los microorganismos cambia a través del microfilm y es única dentro de cada colonia. Entre las bacterias del biofilm, hay ciertos microorganismos patógenos que contribuyen al desarrollo de ciertas patologías como la caries, gingivitis y periodontitis.¹⁰ En estudios recientes se han identificado Bacteroides forsythus, Porphyromonas gingivalis, Actinobacillus actinomycetemcomitans, como patógenos en las afecciones periodontales, y Streptococcus mutans y Streptococcus mitis como causantes de las caries dentales.¹¹

Por otro lado, existen factores que regulan la formación del biofilm entre ellos la saliva. Las variaciones en el flujo salival varían en el transcurso del día, así por ejemplo en horas de vigilia por el estímulo repetitivo de la comida la saliva se vuelve más fluida y abundante, por la noche la saliva es muy diferente al igual que el número de microorganismo, en combinación con los factores dietéticos locales, resulta que más microorganismos están presentes antes de comer y por la noche, disminuyendo después de la comida y el cepillado. La saliva nos sirve como ambiente, (medio de cultivo de los microorganismos orales) y como regulador¹² pero si las fimbrias de los estreptococos se adhieren a la superficie dental, comienza el proceso de colonización patógena, dando como resultado a largo plazo la caries dental y las enfermedades periodontales.¹³

III. 2. Etiopatogenia de las enfermedades orales

La enfermedad periodontal (EP) y la caries dental son las enfermedades orales más prevalentes en el hombre,¹⁴ estas representan un problema de salud a nivel

mundial debido a la prevalencia, a los escasos recursos económicos, a la falta de servicios, y a la falta de conocimientos sobre higiene y salud bucal.

La EP ha estado presentes durante toda la historia de la humanidad; ya que, cráneos antiguos de personas jóvenes, mostraron evidencias de pérdida de hueso cortical.¹⁵ Según la Organización Panamericana de la Salud, uno de los problemas de salud que mayor mortalidad dentaria produce durante la vida del individuo después de la caries dental, son las periodontopatías¹⁶. Por lo tanto las enfermedades periodontales inflamatorias son todos los procesos patológicos que afectan el periodonto, la enfermedad más predominante es la enfermedad periodontal inflamatoria crónica la cual se divide en dos etapas principales. 1) gingivitis y 2) periodontitis. La gingivitis es la presencia de inflamación gingival sin ningún desprendimiento de tejido conectivo de la superficie radicular, microscópicamente está caracterizado por la presencia de un exudado inflamatorio y edema alguna destrucción de fibras de colágeno, ulceración y proliferación del epitelio que adhiere la encía al diente, la forma más común de enfermedad parodontal inflamatoria crónica en niños es la gingivitis marginal.¹⁷ Así mismo, la periodontitis es una destrucción crónica que penetra por el surco gingival y se aproxima a las raíces dentarias, formando bolsas, acompañada de inflamación y supuración de grado variable, desde oculta a profusa, el hueso subyacente sufre una absorción lenta y el tejido epitelial adherido migra hacia apical.¹⁸

Aunque aún no se conocen bien todas las facetas de la etiología y patogénesis de la enfermedad periodontal inflamatoria crónica, se cree que las colonias de microorganismos que se forman en la zona dentogingival constituyen el factor etiológico primario y posiblemente el único en la enfermedad gingivo-periodontal, a estas colonias se le da el nombre de placa dentobacterina. Por lo tanto el tratamiento de la gingivitis va encaminado principalmente a la eliminación y control de la placa así como a otros factores que favorecen su retención,¹⁹ como ejemplo podemos decir que las dietas blandas favorecen la formación de la placa con mayor rapidez y la alimentación dura la retarda.^{20, 21}

Con la continúa acumulación de placa, alteraciones más extensas conocidas como lesión temprana, se desarrollan de tres a cuatro días, ya que la densidad de las células se incrementa en la porción infiltrada, la cantidad de colágeno correspondiente se reduce al 70% de la fracción, y el número de fibroblastos decrece.²⁰

Por lo tanto la placa dentobacteriana es una sustancia que produce irritantes que son capaces de inducir una respuesta inflamatoria destructiva en los tejidos de soporte del diente por una parte y por la otra dando como resultado la caries, la cual es la acidificación prolongada de la microflora con la consecutiva desmineralización del diente, debida a la ingesta de carbohidratos.²¹

III. 3. Métodos de control de la placa dental

Los métodos para la prevención, formación y remoción de la placa dentobacteriana son la mejor estrategia para el control de las enfermedades periodontales y de la caries, para tal efecto contamos con métodos mecánicos y químicos que nos ayudan a eliminarla y prevenir las patologías bucales más frecuentes que aquejan al ser humano.

III. 3. 1. Tratamiento mecánico

La eliminación de la placa con métodos mecánicos es la forma más empleada para la prevención de las enfermedades dentarias, aún así la higiene oral mecánica realizada de forma correcta no deja las superficies dentales completamente libres de placa. Entre los métodos mecánicos más importantes está la de una técnica de cepillado correcta con pasta dental y cepillo. Para tal efecto se han descrito varias técnicas de cepillado dental, como son: la técnica rotatoria o de barrido, técnica de Charters, técnica de Bass y técnica de frotamiento horizontal, entre otras, y dependiendo de la morfología individual de la dentadura, se indican variaciones no convencionales a las técnicas aceptadas,

siendo el objetivo principal de éstas la eliminación de la placa dentobacteriana o biofilm dental sin lesionar los tejidos duros y blandos.²²

III. 3. 1. 1. Seda o hilo dental

Otro método mecánico utilizado es el uso del hilo dental para remover la placa dentobacteriana alojada en los espacios interdentes ya que solamente el uso del cepillado dental no lo hace, evitando así el riesgo de caries interproximal, pero el inconveniente en el uso de este suele ser que la técnica es un poco complicada para el paciente, y es el profesional quien le debe de indicar el modo de tomarlo con los dedos. Hay diferentes tipos de seda dental, con cera y sin cera, sin demostrar que una sea mejor que la otra, lo indispensable es que elimine la placa interproximal.²²

III. 3. 1. 2. Soft Picks (Palillos dentales suaves)

Es un tipo de cepillo interdental con cerdas de goma, se usa deslizándola entre los dientes para eliminar de forma segura y particular los restos de comida y placa dentobacteriana. Sus cerdas son suaves y flexibles, éstas estimulan la encía dando micromasajes para promover la circulación sanguínea, clínicamente ayuda a reducir la gingivitis, es fácil y cómodo de usar, no contiene alambre de metal, siendo ideales para los pacientes con aparatos de ortodoncia e implantes, se puede usar como alternativa a la seda dental en pacientes alérgicos a esta.

III. 3. 1. 3. Cepillos interdentes

Son de forma cónica y están hechos de cerdas montadas en un mango, estos pueden ser cepillos de un solo penacho o cepillos para biberón en miniatura, se

pueden encontrar de diferentes diámetros, incluso algunos contienen clorhexina, para ayudar a controlar la formación de la placa dentobacteriana, son adecuados para limpiar las superficies dentales grandes, irregulares o cóncavas adyacentes a espacios interdentes amplios. Se insertan de forma interproximal y se activan con movimientos cortos hacia adelante y atrás en dirección linguovestibular; para lograr una limpieza más eficiente, el diámetro del cepillo debe ser mayor que los nichos gingivales.

III. 3. 1. 4. Irrigadores dentales

Los irrigadores bucales eliminan las bacterias no adherentes y restos de alimento de la cavidad bucal con mayor eficacia que los cepillos dentales. Son útiles para eliminar los restos no estructurados de zonas inaccesibles alrededor de los aparatos ortodónticos y prótesis fijas.

Los irrigadores bucales pueden ser de un valor considerable como vehículos para administrar agentes quimioterapéuticos que inhiban el crecimiento microbiano, en especial en las regiones inaccesibles como las zonas interdentes o bolsas periodontales.

Los tratamientos mecánicos presentan limitaciones y resultan insuficientes para la prevención primaria de la caries y de la enfermedad periodontal entre los inconvenientes se encuentran:

- Requerir de una correcta enseñanza y refuerzo por parte del odontólogo.
- Los pacientes con limitaciones motrices o mentales no pueden realizar adecuadamente las técnicas.
- Algunas situaciones odontológicas van a determinar su insuficiencia, por ejemplo: pacientes con trismus, pacientes con tratamientos ortodónticos, pacientes con apiñamiento dental.
- Pacientes con alto riesgo de caries o enfermedad periodontal.

III. 3. 2. Tratamiento químico

Una deficiente técnica de cepillado y la naturaleza infectante de las enfermedades dentales despierta el interés por parte de científicos y médicos a buscar métodos químicos que prevengan y/o controlen el crecimiento de la placa dentobacteriana, así a lo largo del tiempo se han considerado diversas sustancias o métodos químicos para complementar la higiene bucal, entre estos métodos químicos están los antisépticos o dentífricos bucales que son sustancias que cuando se aplican en forma tópica impiden el crecimiento de los microorganismos,²³ estos actúan sobre la placa cuantitativa y cualitativamente a través de diversos mecanismos:

- Evitando la adherencia bacteriana, con agentes antiadhesivos.
- Deteniendo o retrasando la proliferación bacteriana con antimicrobianos.
- Eliminando la placa establecida.
- Alterando la formación de la placa.

Para que los agentes inhibitorios sean eficaces, su permanencia en boca debe de permanecer el mayor tiempo posible, a esta propiedad se le da el nombre de sustantividad, que se refiere a la capacidad que el principio activo tiene para ser retenido por los tejidos duros y blandos de la cavidad oral, asegurando concentraciones terapéuticas en los fluidos orales por periodos prolongados de tiempo y esta va a depender de varios factores como:

1. Retención prolongada por absorción en las superficies bucales, incluyendo los dientes cubiertos por película.
2. Conservación de la actividad antimicrobiana una vez absorbidos.
3. Neutralización mínima o lenta de la actividad antimicrobiana en el medio bucal.

La adición de los agentes antimicrobianos a los dentífricos dentales ayuda a aumentar el efecto de los métodos mecánicos.

III. 3. 2. 1. Características de los agentes antiplaca o antisépticos bucales

Los agentes químicos para el control de la placa dentobacteriana deben de reunir ciertos requisitos básicos como son:

1.-Especificidad: el control de placa no debe basarse en antibióticos, siendo reservados para uso sistémico en infecciones dentales o enfermedades sistémicas específicas.

2.-Eficacia: La pauta terapéutica viene determinada por la concentración mínima inhibitoria para las bacterias asociadas a patologías dentales. Aceptando la naturaleza no específica de la placa dental (Loesche 1976), las características antimicrobianas de los antisépticos bucales hacen que sean el fármaco de elección.

3.-Sustantividad: cualidad que mide el tiempo de contacto entre una sustancia y un sustrato en un medio determinado. Al tratar infecciones dentales ésta es una cualidad muy importante, ya que el agente antimicrobiano necesita cierto tiempo de contacto con el microorganismo para inhibirlo o eliminarlo, a diferencia de las infecciones sistémicas en las que el tiempo de contacto deseado puede obtenerse mediante aplicaciones periódicas parenterales o enterales del fármaco. A esta propiedad de los antisépticos se le atribuye la clasificación en generaciones de los agentes de: primera generación (baja sustentividad) se encuentran clasificados los compuestos de amonio cuaternario, compuestos fenólicos, agentes oxidantes y fluoruros, la segunda generación (alta sustentividad) la conforman las bisguaninas y las sustancias de tercera generación, que inhiben o interfieren en la adhesión bacteriana.

4.-Seguridad: Los agentes antimicrobianos deben estar avalados científicamente y condicionada por:

- a) Permeabilidad. Se debe absorber en el tracto intestinal, y pasar después al torrente sanguíneo. La permeabilidad de la membrana es una característica

importante de los de peso molecular relativamente alto como la clorhexidina y la sanguinaria, que se absorben mal y su toxicidad es baja.

b) Potencia de toxicidad. Debe ser bajo entre ellos los antibióticos como las tetraciclinas, los fluoruros en concentraciones de 0.2 a 2 % son los compuestos más tóxicos.

c) Eficacia intrínseca: es el porcentaje de efecto máximo que puede conseguirse con las limitaciones de solubilidad del agente.

Existen múltiples grupos de sustancias utilizadas en el control de placa por ejemplo:

Antibióticos: penicilina, vancomicina, kanamicina, espiramicina, etc.

Enzimas: proteasa, lipasa, nucleasa, dextrana, mutanasa, glucosa oxidasa, amiloglucosidasa.

Antisépticos bisguanídicos: clorhexidina, alexidina, octenidina.

Compuestos de amonio cuaternario: Cloruro de cetilpiridinio, cloruro de benzalconio.

Fenoles y aceites esenciales: timol, hexilresorcinol, eucaliptol, triclosan.

Productos naturales: sanguinaria.

Fluoruros: sódico, monofluorofostfato sódico, fluoruro estañoso, fluoruro de amina.

Sales metálicas: estaño. Zinc, cobre.

Agentes oxidantes: peróxido de hidrógeno, peroxiborato sódico, peroxicarbonato sódico.

Detergentes: laurilsulfato sódico.

Alcoholes aminados: octapinos, delmopinol.

Los agentes químicos se dividen en función de la sustantividad en tres grupos:

- Agentes de primera generación (baja sustantividad) donde se clasifican algunos antibióticos compuestos de amonio cuaternario (CCP), triclosan, alcoholes de aminas, compuestos fenolicos (timol, fenol, eucaliptol) agentes oxidantes derivados fluorados.
- Agente de segunda generación que son las bisguanidas (Clorhexidina) que poseen una elevada sustantividad por lo que se administra sólo dos veces al día.
- Agentes de tercera generación son las que inhiben la adhesión bacteriana, en fase de investigación y que sólo actuarían en bacterias específicas.

Para que un agente químico se pueda llamar agente antiplaca es necesario que su efecto sobre la placa dentobacteriana sea suficiente para reducir la patogenicidad de ésta, es decir que favorezca la prevención de la caries o la gingivitis, pero según algunos autores, la utilización de métodos químicos para controlar la placa puede provocar desequilibrios ecológicos de consecuencias difíciles de prever.

III. 4. Enjuagues dentales

III. 4. 1. Clasificación de los enjuagues dentales

Hay una gran variedad de compuestos que se utilizan como agentes antiplaca.

III. 4. 1. 1. Compuesto de amonio cuaternario

Reducen la placa en un 35%. Su mecanismo de acción parece deberse al aumento de la permeabilidad de la pared bacteriana favoreciendo la lisis y disminuyendo la capacidad de la bacteria para adherirse a la superficie dentaria. Estos compuestos son de eficacia moderada y se eliminan rápidamente de las superficies dentarias. Estos compuestos son de eficacia moderada y se eliminan rápidamente de las superficies bucales.

Los efectos colaterales indeseables que tienen son la tinción y la sensación de quemazón en la mucosa bucal y lesiones ulcerosas.

III. 4. 1. 2. Agentes oxigenantes

Dentro de estos agentes químicos se encuentran los peróxidos y los perboratos, los cuales son capaces de liberar oxígeno molecular. El peróxido de hidrógeno libera oxígeno en presencia de las enzimas tisulares, catalasa y peroxidasa. Los agentes oxigenantes se han usado como desinfectantes en diversas disciplinas de la odontología incluidas endodoncia y periodoncia. El peróxido de hidrogeno se ha empleado para el control de la placa supragingival y más recientemente ha adquirido importancia como blanqueador dental.²⁴

Se ha utilizado peróxido en una concentración de 1% a 1.5% en forma de enjuague o irrigador, no provocando irritación de la mucosa.²⁵

III. 4. 1. 3. Aceites esenciales

Reducen la placa bacteriana y gingivitis en un 34 %.²⁶ Se han usado en colutorios y caramelos durante años, siendo el más conocido Listerine, constituido por una mezcla aceites esenciales como timol, mentol y eucaliptol combinados con salicilato de metilo. Su mecanismo de acción se debe a la alteración de la pared celular (extracción de liposacáridos y ácidos) a la inhibición de enzimas bacterianas.²⁶

III. 4. 1. 4. Triclosan

El triclosan esta indicado en el control de la caries, se ha usado en colutorios y en pastillas durante muchos años. El agente antimicrobiano no iónico triclosán (2,4,4'-triclora -2'- hidroxifeniléter) se consideró perteneciente al grupo de los fenoles

(bisfenol clorado) y se ha utilizado durante años en numerosos productos medicados, entre ellos los jabones y más recientemente a las pastas dentífricas.²⁴ Sólo como colutorio al 0,2 % tiene un efecto inhibitorio moderador de la placa y una sustentividad antimicrobiana de alrededor de cinco horas. Su acción se ve reforzada por el agregado de citrato de zinc o por el copolímero éter polivinilmetacrílico del ácido maleico.

Más que beneficios en el control de placa, el triclosan parece tener importancia en el control de la gingivitis al tener un papel antiinflamatorio. Tiene un control antiplaca similar al fluoruro sódico pero muy inferior a la clorhexidina al 0,12% como anteriormente se mencionó. No se han observado efectos colaterales importantes con esta sustancia.

III. 4. 1. 5. Fluoruros

Tienen propiedades antiplaca. Los más utilizados localmente son el fluoruro de estaño, el fluoruro de sodio y el fluoruro de fosfato acidulado. El mecanismo de acción del fluoruro de estaño es la alteración de la agregación bacteriana y de su metabolismo.

Un estudio de control de placa demuestra mejores resultados para el fluoruro aminoestañoso que para la clorhexidina al 0,15 % ambos en solución no alcohólica.

III. 4. 1. 6. Hexentidina

La hexentidina es un derivado de pirimidina al que se le atribuyen propiedades antisépticas así como la de acelerar la cicatrización post-cirugía periodontal. Su mecanismo de acción es la inhibición de la síntesis de ATP mitocondrial. Es eficaz frente a microorganismos grampositivos y gramnegativos, incluyendo *S. mutans*, *S. sobrinus* y determinados hongos como *Candida albicans*. Se ha demostrado en

diversos estudios que la hexentidina origina una reducción estadísticamente significativa en el índice de gingivitis y elimina la halitosis en un 95% de los casos en 15 minutos, también posee una acción inhibitoria y previene la formación de ácidos en boca, quedando retenida en diversas superficies incluso 810 horas después de un solo enjuague, por lo tanto la sustantividad es elevada con una eficacia en el control de la gingivitis asociada a placa dental. No posee efectos secundarios, y es un método eficaz en la prevención de periodontopatías y en el control de bacterias patogénicas, por lo que es recomendado para uso diario.

La hexentidina al 0,1% es eficaz en la reducción de la placa en un 33,5% y no produce alteraciones importantes en la flora bucal, ni permite un crecimiento bacteriano patógeno, por lo tanto, su uso diario elimina bacterias patógenas manteniendo las no-patógenas con función protectora de la flora normal.²⁶

III.4.1.7. Sanguinaria

Su nombre químico es benzofenatradina y es un alcaloide derivado de la planta *Sanguinaria canadensis*. Esta sustancia se utiliza en dentífricos y en enjuagues bucales, como un agente antiplaca o antibacteriano.

La sanguinaria actúa alterando las superficies de la célula bacteriana, reduciendo la agregación y la fijación bacteriana. Se considera que la sanguinaria puede retardar la capacidad de producción ácida y la adherencia de las bacterias.²⁷

III. 4. 1. 8. Clorhexidina

Su utilización es muy amplia y es el agente más efectivo para el tratamiento de enfermedades periodontales. La reducción de placa y de gingivitis alcanza el 60%. Su mecanismo de acción se realiza mediante una reducción de la formación de la película adquirida y la alteración del desarrollo bacteriano y de la inserción al

diente. Se presenta de tres formas: digluconato, acetato e hidrocloreuro, la mayoría de los productos usan el digluconato en concentrados del 20 ó 12 %.

III. 4. 1. 9. Cloruro de cetilpiridinio

El cloruro de cetilpiridinio (CPC) y el cloruro de benzalconio son compuestos cuaternarios de amonio, con pH bucal, estos antisépticos son monocatiónicos y se absorben rápidamente y, cuantitativamente, en menor medida que la clorhexidina a las superficies bucales. Se utilizan al 0.005% reduciendo la placa en un 35%, su mecanismo de acción parece deberse al aumento de la permeabilidad de la pared bacteriana favoreciendo la lisis y disminuyendo la capacidad de la bacteria para adherirse a la superficie dentaria.

De acuerdo a los estudios de Harper y cols. en 1995 al comparar una serie de productos franceses entre los que se encontraba uno cuyo compuesto era CPC al 0.05% con otros, observaron que el CPC era el tercero que producía un menor descenso de carga bacteriana en la saliva siendo inferior en comparación a la clorhexidina y la hexentina. Los efectos colaterales que tiene son la tinción, la sensación de quemazón en la mucosa bucal y las ulceraciones al igual que tiene muy poca duración, su efecto en boca, no va más allá de 3-4 horas, por lo tanto no es muy recomendable,²⁵ debido a su pérdida de actividad una vez absorbido o a su rápida eliminación. El CPC de los colutorios tienen cierta acción inhibitoria sobre la placa dental, pero los beneficios son dudosos en particular cuando las formulaciones se usan junto con un cepillado dental con pasta dentífrica. La eficacia del cloruro de cetilpiridinio puede ser incrementada duplicando la frecuencia de los enjuagues bucales 4 veces al día, pero éste aumentaría los efectos colaterales incluyendo la pigmentación dentaria.²⁸

III. 5. Plantas medicinales

Los tratamientos a base de plantas medicinales son una parte de la medicina alternativa y que durante años han formado parte de la medicina oficial de muchas comunidades indígenas no solo de México sino también de algunos otros países del mundo, en algunos otros constituye un importante recurso terapéutico pero que no ha sido adecuadamente tecnificados ni existen normas para ponerlas a disposición de la población en forma eficaz, segura y con calidad.²⁹ En México, alrededor de 4000 especies de plantas con flores (aproximadamente 15% de la flora total) tiene atributos medicinales, es decir, que mas o menos una de cada siete especies posee alguna propiedad curativa. Sin embargo, se estima que la validación química, farmacológica y biomédica de los principios activos se ha llevado solo en un 5% de estas especies.³⁰

Así mismo las plantas medicinales son verdaderos medicamentos desde el punto de vista práctico, por lo tanto sólo producen sus efectos cuando se administran con conocimiento adecuado. El Método Natural de Salud considera que no se pueden reproducir íntegramente o replicar el efecto benéfico de una planta aislando o produciendo sintéticamente sus principios activos, muchas plantas poseen más de un principio activo y cada una en cierta y en diferente proporción, los que se complementa mutuamente y evitan naturalmente sinergias, de allí que cada planta desde el punto de vista curativo es irremplazable por ninguna patente farmacéutica.³¹ Al mismo tiempo la creencia de la supuesta seguridad de la medicinas herbal ha ganado popularidad en los últimos años y se ha promovido un interés creciente en todo el mundo por estas y por su potencial en el desarrollo de nuevos medicamentos.²⁹

Otra cualidad que radica en la diversidad de los principios activos que contiene muchas plantas curativas, es en su polifuncionalidad, esto es en las diversas aplicaciones curativas que se le da a una misma planta, a veces con atributos muy diferentes y otras no necesariamente relacionados entre sí. Por lo tanto, la efectividad específica de una planta medicinal radica en el conjunto de sustancias

o componentes activos que contiene, entre los cuales encontramos: alcaloides, glucósidos, saponinas, principios amargos, taninos, flavonoides, aceites esenciales y resinas.³²⁻³⁸

III. 5. 1. Bases terapéuticas de las plantas medicinales

Según algunos autores, la utilización de agentes químicos para el control y/o remoción de la placa dentobacteriana puede provocar desequilibrios ecológicos de consecuencias difíciles de prever, en odontología como en otras ciencias de la salud existen diferentes alternativas encaminadas a la prevención y tratamientos de enfermedades que aquejan al ser humano, así, desde tiempos remotos, la herbolaria se encuentra presente en el cuidado y prevención de la salud. Las sociedades prehispánicas contaban con remedios vegetales, animales, minerales que además de tratamientos curativos incluían prácticas de higiene, cuidados y embellecimiento del cuerpo humano.³⁹

Por otro lado la ley general de salud da a reconocer desde el 7 de mayo de 1997 la existencia de medicamentos y remedios herbolarios (Arts: 224; B). Esto se plasma en el Reglamento de Insumos para la salud, aunque también se les conoce como remedios caseros o coadyuvantes en el alivio de las enfermedades. Por otra parte existen dos tipos de sustancias activas en las plantas medicinales: los productos del metabolismo primario, que son sustancias formadas en todas las plantas verdes gracias a la fotosíntesis y que les resulta indispensables para vivir; el segundo tipo de sustancias está compuesto por productos del metabolismo secundario, es decir resultante de procesos originados principalmente por la asimilación del nitrógeno. Estos productos parecen inútiles a la planta, pero sus efectos terapéuticos son por el contrario destacables. Normalmente estas sustancias no se encuentran en las plantas en estado puro, sino en forma de complejos cuyos distintos componentes se complementan y se refuerzan en su acción sobre el organismo.

III. 5. 2. Principios activos

Tras una serie de transformaciones tecnológicas que convierten a la planta medicinal en droga vegetal, ésta contiene ciertas sustancias que en su mayor parte actúan sobre el organismo humano. La fitoquímica, o química botánica, es la encargada del estudio de esas sustancias activas, de su estructura, de su distribución en la planta, de sus modificaciones y procesos de transformación experimentados a lo largo de la vida de la planta, de la preparación del remedio y de su posterior almacenamiento.

Como se mencionó anteriormente las plantas medicinales contiene dos tipos de sustancias activas diferentes, estas normalmente no se encuentran en la planta en estado puro, sino en forma de complejos cuyos distintos componentes se complementan y se refuerzan en su acción sobre el organismo. Sin embargo, incluso cuando sólo hay una sustancia activa en la planta, ésta produce en el organismo humano un efecto más benéfico que la misma sustancia obtenida por quimiosíntesis.

Esta propiedad es de gran interés para la fitoterapia: el tratamiento por medio de plantas o de sustancias de origen vegetal. La sustancia activa no es únicamente un compuesto químico, sino que presenta además un equilibrio fisiológico, que resulta más asimilable por el organismo y carece de efectos nocivos. Esa es la gran ventaja de la medicina natural.³¹

III. 5. 2. 1. Aceites esenciales

Son compuestos de varias sustancias orgánicas volátiles o aromáticas, que se obtienen de material vegetal como las flores, botones, semillas, hojas, corteza (Trombetta et al. 2005) estas pueden ser alcoholes, acetonas, cetones, éteres aldehidos y se producen y almacenan en los canales secretores de las plantas, se les extrae principalmente de destilación por arrastre de vapor o por solventes orgánicos. Las propiedades curativas son variadas y abundantes, por lo general,

poseen propiedades sedantes, antiespasmódicas y desinfectantes además de ser utilizados en el tratamiento de furúnculos, del acné, de la gingivitis y para evitar la formación de placa dental. Otros aceites esenciales son los llamados terpenos, su estructura química general es $C_{10}H_{16}$ y se presentan como diterpenos, triterpenos y tetraprenos así como hemoterpenos y sesquiterpenos, cuando los compuestos contienen elementos adicionales usualmente oxígeno, reciben el nombre de terpenoide. Dado que son compuestos volátiles, son eliminados por las vías respiratorias y actúan como expectorantes, algunas plantas poseen aceites esenciales que aumentan la diuresis y otras poseen efectos antihistamínicos.

III. 5. 2. 2. Alcaloides

Es un grupo de sustancias heterogéneo de sustancias orgánicas nitrogenadas, el nitrógeno puede formar parte de una amida primaria, de una amida secundaria o de una amida terciaria o de una amida cuaternaria. La mayoría de los alcaloides se encuentran en forma de glucósidos o de ésteres de ácidos orgánicos, se diluyen con dificultad en agua, pero reaccionan con los ácidos para formar sales muy solubles, son producidos y almacenados por cualquier parte de la planta. La acción terapéutica de los alcaloides se basa en que causan ciertas reacciones bioquímicas orgánicas dentro del cuerpo. Los alcaloides ejercen una importante estimulación del sistema nervioso central y autónomo, algunos actúan como estimulantes y otros como inhibidores, también pueden modificar la contractibilidad de las paredes de los vasos sanguíneos.

III. 5. 2. 3. Glucósidos

Glucósidos o heterósidos son compuestos que están formados por dos partes: una es un azúcar y la otra de no azúcar, aglucona o genina. El enlace entre ambas es hidrolizable y debe romperse para que active el compuesto; esta ruptura es catalizada por fermentos que contiene la misma planta. Los glucósidos como

importantes azúcares participan en mantener el buen funcionamiento del corazón y de la normal circulación de la sangre. Todas las propiedades curativas de los glucósidos son extraídos y sacados en agua, ya sea por procedimientos de cocción o manceración, los glucósidos son clasificados de acuerdo a las características estructurales de la parte no azúcar: heterósidos antraquinónicos, cardiotónicos, cianógenos, cumarínicos, fenólicos, flavónicos, saponosidos y sulfurados.

III. 5. 2. 4. Taninos

Estas sustancias, cuya composición química es variable, tienen un carácter común: su capacidad de coagular las albuminas, los metales pesados y los alcaloides. Son hidrosolubles, su interés medicinal radica principalmente en su carácter astringente: su propiedad de coagular las albuminas de las mucosas y de los tejidos, creando así una capa de coagulación aislante y protectora, que reduce la irritación y el dolor, y detiene las pequeñas hemorragias. Las decocciones y demás preparados a base de drogas ricas en taninos, se emplean sobre todo exteriormente, contra la inflamación de la cavidad bucal, los catarros, la bronquitis, las hemorragias locales, las quemaduras y los sabañones, las heridas, las inflamaciones y la excesiva transpiración. El ácido tánico, extraído de las agallas del roble, es utilizado frecuentemente en farmacia. También se emplea la corteza del roble, las hojas del nogal, las hojas y frutos del arándano, las hojas del frambueso y de la zarza.³¹

III. 5. 2. 5. Flavonoides

Son pigmentos naturales presentes en las plantas y que nos protegen del daño de los oxidantes, como los rayos ultravioletas cuya acción aumenta en el verano; con la presencia de minerales tóxicos, como el plomo y el mercurio; las sustancias químicas presentes en los alimentos: colorantes y conservante, como el

organismo no puede producir estas sustancias químicas debemos obtenerlas de la alimentación o en forma de suplementos. No son considerados como vitaminas, sin embargo los flavonoides actúa protegiendo la salud, limitando la acción de los radicales libres, reduciendo el riesgo de cáncer y enfermedades cardíacas, mejoran los síntomas alérgicos y de artritis, aumenta la actividad de la vitamina C, refuerzan los vasos sanguíneos, evitan las elevaciones del calor en la menopausia y combaten otros síntomas.³¹

III. 5. 2. 6. Principios amargos

Estas sustancias tienen un gusto amargo excitan las células del gusto, estimulan el apetito y aumentan la secreción de los jugos gástricos. La farmacología agrupa bajo el nombre de principios amargos a sustancias vegetales terpénicas susceptibles de liberar camazuleno, así como glucósidos de diversas estructuras bioquímicas.³¹

III. 5. 2. 7. Saponinas

Las saponinas son muy frecuentes en las plantas medicinales. Se caracterizan por la presencia de una radical glúcido junto a un radical aglucón su principal propiedad física es la reducción de la tensión superficial del agua. Todas las saponinas son muy espumantes y resultan unos excelentes emulsivos. Tienen otra propiedad característica: producir la hemólisis de los glóbulos rojos.³¹

III. 6. Tomillo: una alternativa terapéutica como antiséptico bucal

III. 6. 1. Características

Nombre científico: *Thymus vulgaris* L.

Familia: Labiadas.

Longevidad: Perenne.

Lugar de Origen: crece en terrenos rocosos, sobre calizas y a pleno sol, desde el norte de África, hasta Asia menor y en la zona meridional de Europa, muy abundante en la Península Ibérica.⁴⁰

Etimología del nombre científico: El nombre del género proviene del griego *Thym*, perfumar en alusión al intenso y agradable aroma de la planta. El nombre específico, *vulgaris*, expresa lo frecuente de su presencia.

Nombre vulgar: Tomillo común, tremoncillo, tomillo salsero, carrasquilla, estremoncillo, senserina, tomillo aceitunero, tomillo de Francia, tomello, tomillo fino, serpol.^{40,41}

III. 6. 2. Descripción

El tomillo de nombre científico *Thymus vulgaris*, de la familia de las labiadas, es un arbustillo vivaz lignoso alcanzando alturas de hasta 30 cm, de tallo leñoso y ramificado, hojas sésiles, opuestas, fragantes, de matiz verde glauco por el haz y grisáceo, vellosas por envés y tienen el borde enrollado, las flores se disponen en espigas y son de color purpúreo o rojo pálido y más raramente blancas. Toda la planta despide un intenso aroma. Esta planta medicinal y culinaria es originaria del maquis mediterráneo, habita bajo climas templados.⁴²

III. 6. 3. Sustancias activas

De las sustancias activas principales, aparte de amargos y taninos, el tomillo contiene aceites esenciales como el timol, carvacrol, borneol, cimol, pineno, y otros, glucósidos y resinas. Se plantea que estos aceites le confieren a la planta propiedades tonificantes, estimulantes del apetito, espasmolíticos, antisépticas, expectorantes y anti fúngicas.⁴³ Los ácidos fenólicos refuerzan la acción antiséptica.⁴⁴ El tomillo se ha empleado contra la tos ferina, las inflamaciones crónicas de los bronquios, combate eficazmente la leucorrea, el asma, dolor de estomago, los trastornos digestivos y la diarrea, y se ha utilizado como desinfectante bucal, y como dentífrico, incluso como repelente de mosquitos.³¹

III. 6. 4. Identificación

Cualitativamente por cromatografía de capa fina se pueden identificar sus componentes y cuantitativamente la esencia oficial ha de contener un 50% de timol y un 50% de carvacrol. Para comprobarlo se hacen ensayos por cromatografía de gases (tabla 1). Se determina también el índice de fenoles para evaluar su poder antiséptico.⁴⁵

III. 6. 5. Composición química

En su composición química destacan el aceite esencial y los flavonoides. De los aceites esenciales se han identificado los monoterpenos 2-6-6 trimetil-biciclo (3.11)-hepta -2- ene, borneol susacetato e isocompuestos, delta-codineno, comfeno, car-3-ene y car-4- ene carvacrol, 1-8-cineol, alcohol cumínolico, paracimeno, geraniol, limoneno, linalol, mirceno, ocimeno, alfa y beta-felandreno, alfa y beta-pineno, terpinen-4-ol, alfa y gama-terpineno, alfa, beta y gamma terpineol y timol; los esquiterpenos beta, cadineno, beta acariofileno, y ludemol; y el componente fenilico anetol.⁴⁶

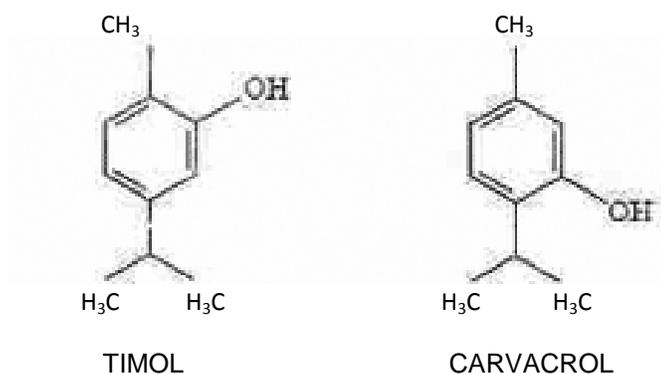
No obstante, se ha de tener en cuenta que la composición del tomillo es variable según la época y lugar de la cosecha, además de la existencia de diferentes quimiotipos.

Tabla 1. Principales componentes del aceite esencial del Tomillo

Componentes	Peso molecular (g/mol)
p-cimeno	134
Thimol	150
Etil ester ácido hexadecanoico	284
Heptil-benceno	176
Ciclohexeno- 1 metil-4(1 metiletilideno)	136
Borneol	154

III. 6. 5. 1. Timol

El timol (2-isopropil-5-metil-fenol) es una sustancia cristalina incolora con un olor característico que está presente en la naturaleza, en los aceites esenciales del tomillo o del oregano.⁴⁵ El timol pertenece al grupo de los terpenos. Un isómero del timol es el carvacrol.



Estructura molecular del timol y carvacrol Tomado de: Kuklinski 2003.

III. 6. 6. Datos físico-químicos

Formula: C₁₀ H₁₄ O

Masa molecular: 150,22 g/mol

Punto de fusión: 49-51 °C

Punto de ebullición: 232 °C

Punto de inflamación: 107 °C

Presión de vapor: 2,5 hPa a 25 °C

Densidad: 0,97 g/ml (20 °C); 0,93 g/l (70 °c)

Solubilidad: 0,98 g/l en agua a 25 °C; 1.000 g/l etanol; 1.428 g/l cloroformo

LD₅₀: 980 mg/kg (rata).

III. 6. 7. Valor terapéutico de los aceites esenciales

Los aceites tienen un amplio espectro de actividad, no todos son capaces de matar a todas las bacterias, algunos estudios se concentran en un solo aceite o en un determinado microorganismo.

Entre los aceites del tomillo destacan el timol y carvacrol estos tienen actividad antibacteriana frente a gérmenes grampositivos, efecto que se debe a su acción sobre la membrana bacteriana, también tienen propiedades antifúngica y antivírica. Además especialmente el carvacrol tiene una acción inhibitoria de la biosíntesis de prostaglandinas.⁴⁷

Estudios clínicos demuestran que un antiséptico hecho a base de timol, mentol y eucalipto (Listerine) elimina hasta un 91% de los gérmenes que causan el mal aliento, reduce la formación de la placa dentobacteriana y previene la gingivitis, los aceites esenciales han demostrado que reducen la placa dentobacteriana en un 34%,(De Paola LG et al., 1989), todo eso sin ocasionar daño a la flora natural

de la boca, la cual constituye una defensa. En condiciones de periodontitis ayuda a que la condición no empeore, porque se reduce la carga bacteriana superficial.⁴³ Listerine usado en enjuague de 20ml durante 30 segundos dos veces al día, reduce la tasa de placa en un 20,8% y de gingivitis en un 27,7% (Lamster y cols. 1983). Además, tiene un potente efecto bactericida tanto para bacterias que se encuentran en saliva como las de la placa dental, muchas de las cuales se destruyen y mueren a los 30 segundos de exposición a Listerine (KatoT et al; 1990).

Así la efectividad de Listerine frente a la reducción de la placa ya existente, la prevención de formación de nueva placa dental y la efectividad contra la gingivitis y la halitosis, ha sido demostrada en diversos estudios clínicos que siguen todas las normativas de la ADA (JADA 1989).

Su mecanismo de acción se debe a la alteración de la pared celular (extracción de liposacáridos y ácidos) y a la inhibición de enzimas bacterianos.

Su efecto bactericida ha quedado probado recientemente al realizar un recuento de bacterias vivas (Pan y cols. 2000). Tras 24 h de ausencia de higiene, se realizó enjuague de 30 seg con Listerine o con solución acuosa de control. Con Listerine el 78,7% de las bacterias estaban muertas frente al 27,9% del grupo control.

En cuanto al efecto a largo plazo como producto de uso diario coadyuvante a higiene diaria (Charles y cols. 2001), compararon tres grupos de pacientes con gingivitis a los que se les realizó profilaxis e indicó usaran durante 6 meses: grupo 1) pasta Colgate control + Listerine, grupo 2) pasta Colgate total fluorada + Listerine y grupo 3) pasta Colgate control + colutorio control. A los 6 meses el IP y el IG de los dos primeros grupos fue significativamente menor a nivel estadístico.

En otro estudio se demostró que Listerine reduce el desarrollo de la placa a los 1, 3, 6, Y 9 meses y de gingivitis a los 9 meses de su uso, comparado con grupo control (Gordon,1985).

Por otro lado, uno de los beneficios de los aceites esenciales es que no han mostrado evidencias de manchas dentales extrínsecas, ni cambios en la percepción del sabor, así como tampoco la formación de calculo como efectos colaterales.

III. 6. 8. Toxicidad

El aceite de tomillo puede ocasionar dermatitis y eczema de contacto. El timol es en general bien tolerado, incluso cuando se administra por vía oral, ocasionalmente puede producir reacciones adversas gastrointestinales, rara vez produce reacciones alérgicas.⁴⁵

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La importancia de esta investigación radica en la posibilidad de establecer bases experimentales que acrediten la utilización del tomillo como antiséptico bucal, al respecto, existen una gran variedad de antisépticos bucales que nos ofrecen una amplia variedad de opciones para la prevención y tratamiento de la gingivitis y caries dental ya que estas sustancias cuentan con un respaldo experimental que comprueban su eficacia a diferencia de la medicina alternativa (herbolaria) que no cuentan con este tipo de pruebas experimentales, por tal motivo y no obstante en todo el mundo y a través del tiempo, los efectos curativos y preventivos de la medicina alternativa han sido utilizados empíricamente, en base a esto, esta investigación busca bases poder brindar información con fundamento científico para el control de la placa dentobacteriana y así prevenir las enfermedades periodontales y la caries en el ser humano.

Considerando lo anterior nos preguntamos:

¿Cuál será la efectividad antibacterial del tomillo (*thymus vulgaris*) versus cloruro de cetilpiridinio (Oral-B), como antiséptico bucal en una población de adolescentes?

V. HIPÓTESIS

Tomando en cuenta lo que reporta la literatura y en base a las propiedades antisépticas del tomillo suponemos que éste tendrá una efectividad igual como antiséptico bucal en comparación con el cloruro de cetilpiridinio (Oral-B), utilizado en una población de adolescentes.

VI. OBJETIVO

Evaluar la efectividad antibacterial del tomillo (*thymus vulgaris*) versus cloruro de cetilpiridinio (Oral-B), como antiséptico bucal en una población de adolescentes.

VII. MATERIAL Y MÉTODOS

VII.1. TIPO DE ESTUDIO

Se llevó a cabo un estudio: cuasiexperimental.

VII.2. UNIVERSO DE ESTUDIO

Previa coordinación con las autoridades correspondientes de la Escuela Secundaria Particular “José María Luis Mora” S. C. del Municipio de Texcoco, Edo de México, así como la firma del consentimiento informado; se estudió una población de 40 adolescentes de entre 12 y 15 años de edad de ambos sexos, que asisten a dicho centro escolar durante un periodo de sep-oct del 2009, a los cuales se tomó una muestra de placa dentobacteriana, para cultivar las bacterias presentes, para posteriormente colocar sensidiscos impregnados con los antisépticos correspondientes.

VII.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- 1.- Adolescentes inscritos en la escuela secundaria particular “José María Luis Mora” del Edo de México.
- 2.- Adolescentes que deseen participar.
- 3.- Ambos sexos
- 4.- Adolescente que se hayan cepillado la boca desde una noche antes.

VI.4. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- 1.- Adolescentes que hayan utilizado un enjuague bucal antes del estudio.
- 2.- Adolescentes que se hayan cepillado la boca antes de la toma de la muestra.

VIII. VARIABLES

Variables independientes

- 1.- Enjuague CCP.
- 2.- Enjuague tomillo.

Variables dependientes

- 1.- Inhibición para Estreptococos, Lactobacilos, Estafilococos).

VIII.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	NIVEL DE MEDICIÓN	CATEGORIAS
Enjuagues bucales	Sustancias químicas que cuando se aplican en forma tópica impiden el crecimiento o la actividad de los microorganismos en la boca.	Cualitativa nominal	CCP TOMILLO.
Placa dentobacteriana	Masa de microorganismos, desechos bacterianos y restos alimenticios presentes en cavidad bucal.	Cuantitativa discreta	Halo de inhibición que se produzca en mm.

IX. TECNICA.

Para recolectar la muestra, se pidió a los alumnos que no se cepillaran los dientes por la mañana, para posteriormente tomar la muestra de la placa dentobacteriana con un hisopo estéril de la cara vestibular del primer molar inferior derecho, y se colocó en un medio de transporte. El muestreo fue por conveniencia para probar la efectividad de los antisépticos; los enjuagues bucales fueron: 1) Tomillo, 2) Cloruro de cetilpiridinio. Se utilizó el agua destilada como control negativo para ver el crecimiento de las cepas. Del tomillo se obtuvo una infusión al 2.7 % (concentración mínima inhibitoria) y el cloruro del cetilpiridinio a una concentración de 0,05% para tal motivo se uso el enjuague comercial Oral-B.

Para la siembra de las cepas de las 3 especies bacterianas patógenas de la cavidad oral, se utilizó una caja de petri con agar nutritivo (agar-sangre, Staphylococcus Medium 110 (S110), Sal y manitol, Rogosa y Mitis Salivarius Agar (SMS) sembrada con una cepa de cada especie, se colocaron tres discos de papel filtro de 6 mm de diámetro, a dos de ellos se le impregnó con los enjuagues y al tercero se le colocó agua como control negativo para que las bacterias crezcan sin inhibición.

PRIMERA PARTE (Medios de cultivo)

Procedimiento para preparar el medio de cultivo agar-Sangre.

Medir 500mL de agua destilada en un matraz erlenmeyer, se pesa en la balanza 21.2 g de agar Columbia, Colocar el agar en el matraz y se agita hasta disolver el agar en el agua destilada, se tapa el matraz con torunda y un gorro de papel, se coloca a esterilizar en autoclave a 15 lb de presión a 120C⁰ por 20 min.

Procedimiento para preparar Rogosa.

Medir 500mL de agua destilada y colocarlo en el matraz erlenmeyer, se pesa en la balanza 37.25g de rogosa, se suspende en el agua destilada, se tapa con torunda

de algodón y un gorro de papel al matraz, se pone a punto de ebullición con flama baja durante 3 min.

Procedimiento para preparar el medio S110

Medir 500mL de agua destilada y colocarlo en el matraz erlenmeyer, pesar 74.5 g del medio S110, se suspende en el agua destilada. Tapar con torunda de algodón y un gorro de papel el matraz. Se pone a esterilizar con 15lb de presión a 120C⁰ durante 20 min.

Procedimiento para prepara Sal y manitol.

Medir 500mL de agua destilada en un matraz erlenmeyer, pesar 55.5 g del medio. Se suspende en el agua destilada. Tapar con una torunda de algodón y gorro de papel el matraz erlenmeyer. Se pone a esterilizar al igual que el anterior.

Por último se preparo el medio Mitis Salivarius Agar (SMS) se utilizaron 3 matraces de 1 litro y en cada uno se coloco 54g de polvo por 600ml de agua se hirvieron hasta disolver los grumos y se esterilizaron en el autoclave a 121°C por 15 minutos.

SEGUNDA PARTE (trasvase de placa)

Para pasar el medio fundido del matraz a una caja de petri. Con una franela humedecida con agua, jabón y cloro se limpia la superficie que será utilizada como área de trabajo. Se Prenden los mecheros Fisher uno a cada lado de las cajas de petri. Se Ordenan las cajas de petri esterilizadas. Se sacan los matraces del autoclave y se dejan enfriar uniformemente hasta llegar a una temperatura de aproximadamente 45C⁰. Se retira la torunda del matraz con el medio S110, se pasa por la llama la boca del Matraz. Se levanta la tapa de la caja de petri, y se vierte la solución del medio de cultivo, aproximadamente 30ml por caja, el mechero se pasa sobre la caja para evaporar las burbujas de aire que quedan atrapadas y se tapa de nuevo. Se repite el procedimiento para el medio Sal y

manitol. Para el agar-sangre estando a una temperatura de 45C⁰ se le agrega 13ml de sangre de cordero por 500 ml de medio. Para Rogosa estando a igual de temperatura de 45 C⁰ se le añade ácido acético. Se esperar a que solidifique.

Tercera parte (siembra de cultivos)

Una vez solidificados los medios, se identifican con números y letras, se procede a sembrar las muestras obtenidas.

Se abre la caja de petri a sembrar. Frotar el isopo de la muestra, de manera horizontal y luego vertical, primero se siembra en agar-sangre ya que es un medio enriquecido y que crecerá todo tipo de microorganismo. Se tapa la caja de petri para seguir con las demás cajas de la misma manera. Se deben de invertir las cajas sembradas. Se colocan las cajas sembradas en incubadora durante 48 horas. Posteriormente ya pasado el tiempo, se procede, de este medio a transportar a los microorganismos con un asa estéril a los medios Rogosa, Sal y manitol, S110 y SMS para aislarlos, previa etiquetación para su identificación.

Aislados los microorganismo y habiendo crecimiento después de 48 hrs, se procede a trasportarlos con un isopo estéril al medio de cultivo Mueller –Hinton, previa etiquetación de las cajas de petri.

Volver abrir la caja de petri en orden, para colocar 3 discos filtro de 6 mm de diámetro previamente impregnados con las soluciones en estudio en este caso agua, infusión de tomillo al 2.7% o al 0,05% y cloruro de cetilpiridinio. Se cierra la caja y se invierte. Posteriormente se colocan en la incubadora durante 24 hrs. Pasadas las 24 hrs se procede a medir el diámetro de inhibición con una regla milimétrica.

X. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados fueron analizados a través de medidas descriptivas (frecuencias y porcentajes así como promedios y desviación estándar), y como pruebas de comparación t de student y X^2 ambas con un 95% de confianza, para tal efecto se utilizó el paquete estadístico SPSS V. 17

XI. RESULTADOS.

XI.1.Descripción de los casos

La población constó de 40 individuos de los cuales 24 fueron del sexo masculino lo que equivale a un 60% de la población y 16 del sexo femenino que corresponde al 40%. Los medios de cultivo SMS y Agar Sangre fueron los que presentaron mayor crecimiento bacteriano debido a que SMS es un medio selectivo para estreptococos y que por lo tanto son microorganismos de mayor prevalencia en la placa dentobacteriana y el Agar- sangre es un medio enriquecido en el que puede crecer todo tipo de bacterias. Los medios de cultivo que presentaron menor crecimiento bacteriano fueron los de Rogosa y Sal y Manitol en los cuales crecen lactobacilos y estafilococos respectivamente (Cuadro XI.1.)

Cuadro XI.1. Crecimiento bacteriano en medios selectivos de la placa bacteriana de la población de adolescentes.

	Casos					
	Crecimiento		No crecimiento		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Rogosa	21	52.5%	19	47.5%	40	100.0%
Sal y Manitol	22	55%	18	45.0%	40	100.0%
S110	21	52.5%	19	47.5%	40	100.0%
SMS	40	100.0%	0	0%	40	100.0%
Agar-Sangre	40	100.0%	0	0%	40	100.0%

Inhibición en cultivo de Rogosa para CCP y Tomillo

Al probar los sensidiscos con cloruro de cetil piridinio (CCP) y Tomillo en el medio Rogosa selectivo para lactobacilos en las 21 colonias que crecieron se observó que en 13 casos el CCP presentó halo de inhibición a diferencia del tomillo que sólo se observó en 5 casos, diferencia que fue estadísticamente significativa. (Cuadro XI.2.)

Con respecto a diámetro de inhibición el CCP mostró un promedio de 5.83 ± 4.8 en comparación con el del tomillo de 1.81 ± 0.003 diferencia que fue estadísticamente significativa. (Figura XI.1 y Cuadro XI.7)

Cuadro XI.2. Inhibición para lactobacilos en medio de cultivo Rogosa utilizando CCP y tomillo.

Tratamiento	Sin inhibición	Con inhibición	Total
CCP	8 (33.3%)	13(72.2%)*	21(100.0%)
Tomillo	16(68.2%)	5(27.8%)	21(100.0%)

* χ^2 $p < 0.05$

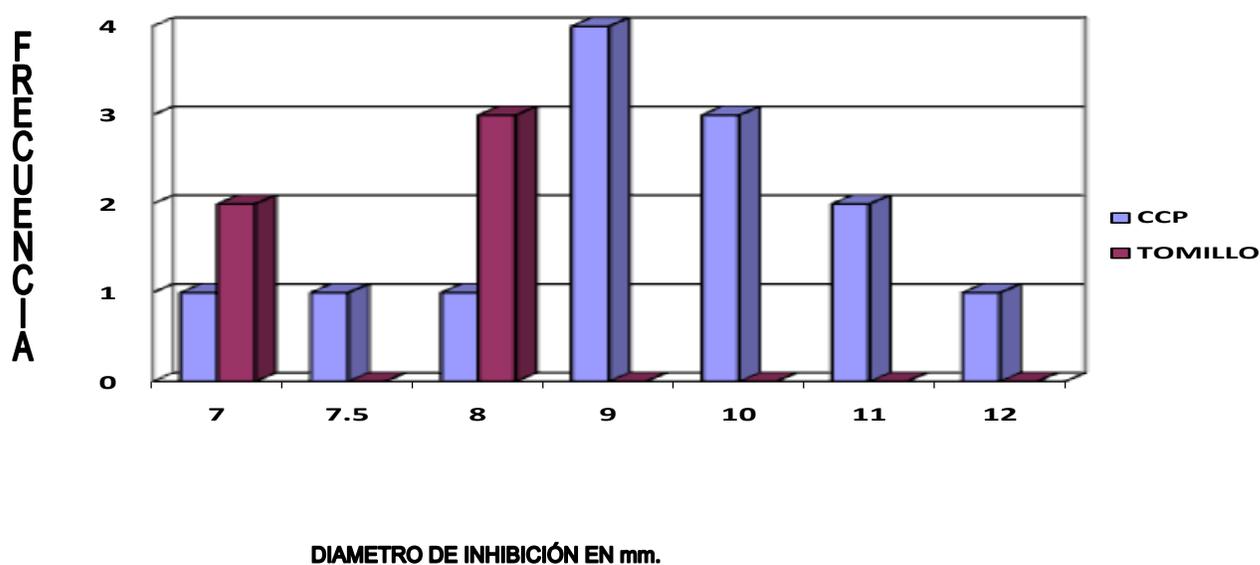


Figura XI.1. Efecto antiséptico del CCP y Tomillo sobre Lactobacilos en medio de cultivo Rogosa.

Inhibición por cultivo en Sal y Manitol para CCP y de tomillo

Para el medio de cultivo Sal y Manitol que es selectivo para estafilococos se observó que el CCP presentó 18 casos con halo de inhibición de las 22 colonias que mostraron crecimiento a diferencia del tomillo que sólo se observó en 11, diferencia que fue estadísticamente significativo. (Cuadro XI.3)

En relación al diámetro en los halos de inhibición se encontró un aumento significativo cuando se utilizaron los sensibilizadores con CCP en comparación con los del tomillo. (Figura XI.2 y Cuadro XI.7)

Cuadro XI.3. Cultivos con inhibición para CCP y del tomillo Sal y Manitol.

Tratamiento	Sin Inhibición	Con Inhibición	Total
CCP	4 (26.7%)	18(62.1%)*	22(50.0%)
Tomillo	11(73.3%)	11(37.9%)	22(50.0%)

* χ^2 $p < 0.05$

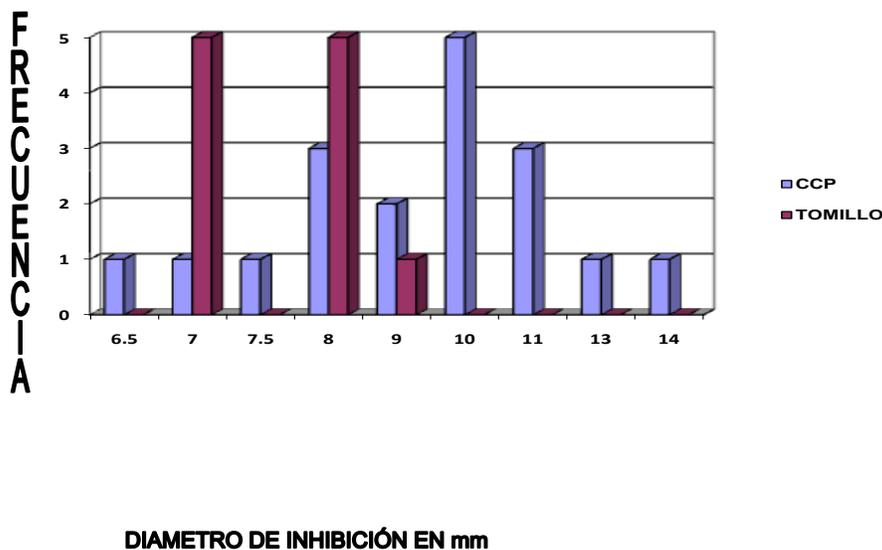


Figura XI.2. Efecto antiséptico del CCP y tomillo sobre Estafilococos.

Cultivos con inhibición para CCP y tomillo en S110

En el caso del medio de cultivo S-110 que es selectivo para estafilococos, como el medio Sal y Manitol, por lo que se observó un comportamiento similar al mostrar inhibición en 20 de las 21 colonias probadas con CCP y sólo 8 con tomillo; diferencia que fue estadísticamente significativa (Cuadro XI.4.) Así mismo el promedio de inhibición fue mayor para CCP que para el tomillo $p < 0.05$. (Figura XI.3 y Cuadro XI.7)

Cuadro XI.4. Cultivos con inhibición para CCP y Tomillo en S110.

Tratamiento	Sin Inhibición	Con Inhibición	Total
CCP	1(7.1%)	20(71.4%)*	21(50.0%)
Tomillo	13(92.9%)	8(28.6%)	21(50.5%)

* χ^2 $p < 0.05$

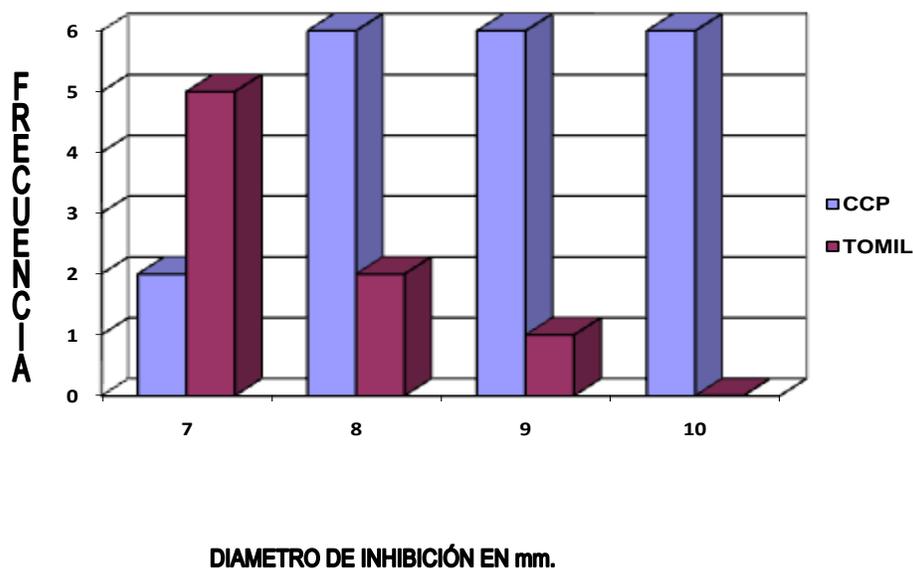


Figura XI.3. Efecto antiséptico del tomillo y del CCP sobre Estafilococos en medio S100

Cultivos con inhibición para CCP y tomillo en Mitis Salivarius Agar (SMS)

Para el medio de cultivo SMS que es selectivo para estreptococos se observó inhibición en 30 de las 40 muestras con CCP y ninguna muestra con tomillo lo cual una diferencia estadísticamente significativa (Cuadro XI.5.) El promedio de inhibición obtenido fue de 6.1. (Figura XI.4 y Cuadro XI.7)

Cuadro XI.5. Cultivos con inhibición para CCP y del Tomillo en SMS.

Tratamiento	Sin Inhibición	Con Inhibición	Total
CCP	10 (20.4%)	30(100.0%)*	40(50%)
Tomillo	40 (80.0%)	0 (0%)	40(50%)

* χ^2 $p < 0.05$

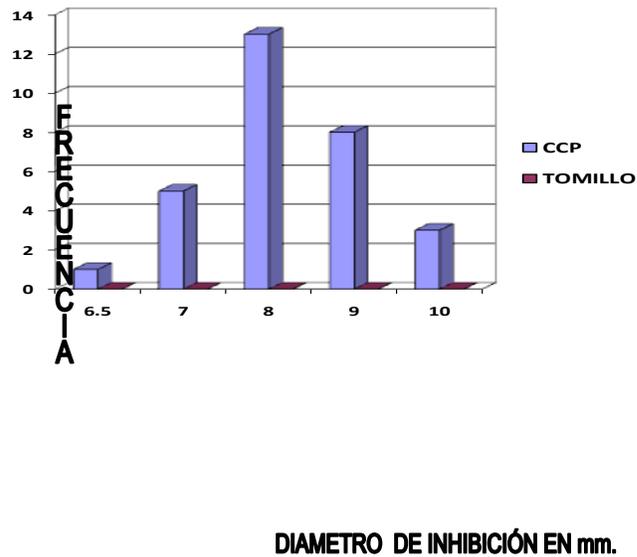


Figura XI.4. Efecto antiséptico del CCP y Tomillo sobre Estreptococos en medio de cultivo SMS.

Cultivos con inhibición para CCP y tomillo en Agar Sangre

El medio de cultivo Agar Sangre es un medio enriquecido donde se obtuvo crecimiento de todas las muestras, al colocar los discos con CCP se observó inhibición en 30 de las 40 muestras y en 11 muestras tratadas con tomillo mostrando una diferencia estadísticamente significativa entre ambos tratamientos. (Cuadro XI.6.) El promedio de inhibición obtenido fue para CCP fue de 6.1mm en comparación con 2.2mm para tomillo $p < 0.05$. (Figura XI.5 y Cuadro XI.7)

Cuadro XI.6. Cultivos con inhibición para CCP y tomillo en Agar-sangre.

Tratamiento	Sin Inhibición	Con Inhibición	Total
CCP	10 (25.6%)	30(73.2%)*	40 (50.0%)
Tomillo	29(74.4%)	11(26.8%)	40(50.0%)

* $\chi^2 p < 0.05$

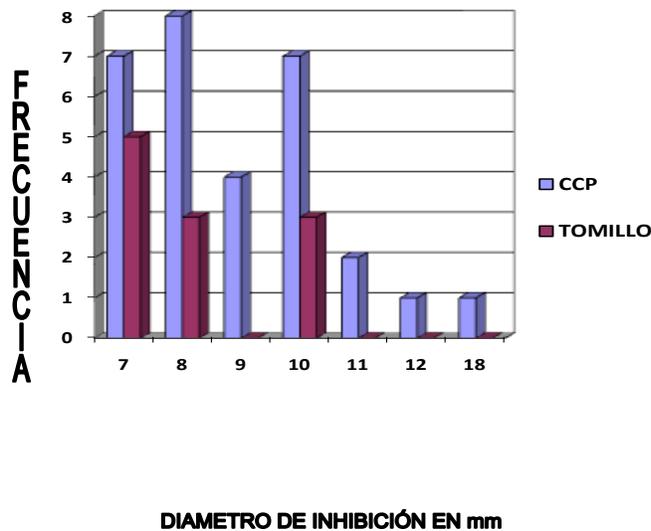


Figura XI.5. Efecto antiséptico del CCP y Tomillo en medio de cultivo Agar-Sangre.

Cuadro XI.7. Comparación entre mm de inhibición utilizando enjuague de tomillo vs. Enjuague de CCP

Placa dentobacteriana	CCP	Tomillo	Valor de p*
Lactobacilos	5.83±4.8	1.81±3.3	0.003
Estafilococcus SM	7.86±4.1	3.81±3.9	0.002
Estafilococcus 110	8.38±2.1	2.85±3.7	0.0001
Streptococcus	6.1±3.7	0.00±0.000	0.0001
Varios microorganismos	6.7±4.3	2.2±3.7	0.0001

*Prueba t de student <0.05

XII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La tendencia actual de volver a lo natural para llevar una vida más saludable ha llevado a investigar y desarrollar formulaciones innovadoras que permitan el empleo de productos naturales de origen vegetal para el tratamiento no sólo de patologías degenerativas, sino de infecciones que afectan las condiciones de salud. Se estima que tan sólo en Estados Unidos de Norte América, se ha incrementado el uso de la medicina herbolaria en un 450% en la última década.¹ Uno de los factores que han influido más decisivamente en el auge de la fitoterapia es la gran confianza que merecen los remedios de origen vegetal en amplios sectores de la población, ya que en general ofrecen márgenes terapéuticos más amplios que los fármacos sintéticos y en una menor proporción de efectos secundarios. La fitoterapia constituye una herramienta que puede ser muy útil como complemento terapéutico ya que algunas veces previene o cura un estado patológico y en otras ocasiones actúa como coadyuvante o simplemente como paliativo de algunos síntomas.

Los tratamientos a base de plantas medicinales son parte de la medicina alternativa que durante años ha formado parte de la medicina oficial de muchas comunidades indígenas no solo en México sino también de algunos otros países del mundo, en algunos otros constituyó un importante recurso terapéutico que no ha sido adecuadamente tecnificados ni existían normas para ponerlas a disposición de la población en forma eficaz, segura y con calidad. La creencia de la supuesta seguridad de la medicinas herbal ha ganado popularidad en los últimos años y se ha promovido un interés creciente en todo el mundo por estas y su potencial en el desarrollo de nuevos medicamentos.²⁹

Otro hecho importante es que la industria farmacéutica ha tenido que reconocer que muchas de las plantas que se usaron de manera empírica durante años o siglos tienen efectos útiles, por lo que han seleccionado todas aquellas que proporcionan mayores beneficios en el tratamiento de las enfermedades y dolencias que aquejan al ser humano y que por tal motivo han elaborado formulas farmacéuticas para ser usada con fines terapéuticos, enfocándose aún más hacia

la herbolaria. La estandarización por peso de las plantas en cuanto a los principios activos se refiere, las cantidades que muestran los efectos benéficos sobre sus efectos adversos y sobre todo la demostración experimental, mediante ensayos clínicos controlados, no solo contra placebo sino contra los fármacos prototipo de referencia obligada, y otros aspectos poco estudiados como los farmacocinéticos como: constante de absorción, área bajo la curva concentración máxima, tiempo de la concentración máxima, vida media, volumen aparente de distribución, constante de eliminación, depuración o aclaramiento renal, y lograr establecer las relaciones entre concentraciones sanguíneas y efectos,⁴⁸ siguen siendo temas pocos estudiados en el cual se debe de poner mayor énfasis para poderles sacar el mayor beneficio a las propiedades curativas de las plantas con conocimiento científico se refiere.

Por tal motivo en odontología como en medicina, se buscan alternativas que ofrezcan beneficios terapéuticos sin causar efectos secundarios difíciles de prever. Una de esas alternativas es el uso tomillo que si bien se ha venido utilizado como condimento en la preparación de los alimento, bien podría ser útil como antisépticos bucal ya que contiene sustancias como el timol, carvacrol, taninos entre otros, confiriendo a las plantas ciertas propiedades⁴³. En este sentido, estudios clínicos demuestran que un antiséptico hecho a base de timol, mentol y eucalipto elimina hasta un 91% de los gérmenes que causan el mal aliento, reduce la formación de la placa dentobacteriana previniendo la gingivitis, así mismo los aceites esenciales han demostrado que reducen la placa dentobacteriana hasta en un 34%.⁴⁷ Tomando en cuenta que el timol es el aceite principal del tomillo inferimos que éste podría tener las mismas propiedades como antiséptico bucal.

Estudios previos do han evaluado la actividad antibacterial de extractos vegetales como el tomillo en cepas de *S. aureus* por medio de la CMI (concentración mínima inhibitoria) determinando una capacidad antibacterial, inclusive ante una cepa resistente, ya que los extractos utilizados inhibieron el crecimiento de las cepas evaluadas, encontrando una CMI de 2.77%.vol/vol.⁴⁴ misma que se utilizó en esta investigación.

Sin embargo en los resultados de este trabajo observamos que la infusión del tomillo demostró un nulo poder inhibitorio frente a ciertos microorganismos bucales. En lactobacilos como en estreptococos esto se podría explicar teniendo en cuenta que en un ambiente anaerobio existen una menor producción de energía, comparado con las condiciones de aerobiosis, aumentando estas últimas condiciones la resistencia del microorganismo frente a la acción de los extractos del tomillo, no así con los estafilococos que muestra un diámetro mayor inhibitorio, lo cual nos muestra que el tomillo aunque presenta halos de inhibición alrededor del 10mm de diámetro no es suficiente para usarlo como antiséptico bucal ya que el número de diámetros fueron igual, tanto los inhibidos como los que presentaron crecimiento, en tanto que para el cloruro de cetilpiridinio los diámetros con inhibición fueron mayor .

Por otro lado quedan elementos por conocer entre los que destacan la etapa en la que se deba cortar la planta para que esta resalte sus propiedades antibacterianas, la época del año, el método de extracción de los aceites, farmacocinética y farmacodinamia, identificar los efectos colaterales, y los niveles de toxicidad, que nos lleven a tener un mejor conocimiento de este.

Esta prueba constituye un aporte para el conocimiento de las propiedades antisépticas del tomillo, sin embargo se debe continuar con la búsqueda de información, analizando la gran variedad de plantas disponibles que son fuente potencial de agentes bioactivos.

XIII. CONCLUSIONES.

Hipótesis

Tomando en cuenta lo que reporta la literatura y en base a las propiedades antisépticas del tomillo suponemos que éste tendrá una efectividad igual como antiséptico bucal en comparación con el cloruro de cetilpiridinio (Oral-B), utilizado en una población de adolescentes.

La infusión del tomillo produce halos de inhibición con un promedio menor a 10mm, indicando su escaso poder antibacteriano, por lo que nuestros resultados sugieren que las bacterias de la placa dental no son susceptibles a la infusión realizada con tomillo en comparación con la infusión de Cloruro de Cetilpiridinio (CCP).

XIV. REFERENCIA.

- 1.- Christian M Jean CR. Placa dental. En: Bacteriología Bucodental. Barcelona, España: Editorial Masson, 1995: 19-25.
- 2.- Bascones Antonio. Tratado de Odontología (tomo III). 3a. ed. Madrid: Editorial Avances, 2000: p. 3320.
- 3.- Bernimouli JP. Conceptos recientes sobre formación de placa. J Clin Periodontol. 2003; 30: 4-7.
- 4.- Serrano-Granger J, Herrera D. La placa dental como biofilm. ¿Cómo eliminarla? RCOE 2005; 10(4): 431-439.
- 5.- Söderling E, Isokangas P, Pienihakki-nene k, Tenovuo J. Influence of maternal. Xylitol consumption on mother child transmission of mutans streptococci. 6 year follow up. Caries Research. 2001; 35: 173-177.
- 6.- Marcotte H, Lavoie MC. Oral microbial ecology and the role of salivary immunoglobulin A. Microbiology and Molecular Biology Reviews. 1998; 62(1): 71-109.
- 7.- Vander Weijden GA, Vander Velden U. Fluctuations of the microbiota of the Tongue in humans. J Clin Periodontol. 1991; 18: 26.
- 8.- Kolenbrander PE. Oral microbial communities: Biofilms, interactions, and genetic systems. Ann Rev Microbiol. 2000; 54:413-437.
- 9.- Watnick P, Kolter R. Biofilm, city of microbes. J. Bacteriol. 2000; 182 (10): 2675-2679.
- 10.- Steinberg D, Mor C, Dogan H, Kaufmann D, Rotstein I. Formation of Streptococcus mutans biofilm following tooth pastes. Am J. Dent. 2003; 16(1): 58-60.
- 11.- Sanchez-Perez L, Saenz-Martinez LP. Cuantificación del grupo mutans en saliva y placa en el medio MSB. Bol Med Hosp Infant Mex. 2001; 58(10):694-702.
- 12.- Baños RFF, Aranda JR. Placa dentobacteriana. Revista ADM. 2003; 60(1): 34-36.

- 13.- Bascones Martínez Antonio. Periodoncia Básica. Edit Avances, España. 1992. p.36-46, 174-179, 198-200.
- 14.- Albandar JM. Periodontal diseases in North America. Periodontol 2000. 2002; 29: 31-32.
- 15.- Burt BA, Eklund SA Dentistry, Dental Practice and community. 4a ed. Philadelphia: Editorial W. B Saunders Company. 1992: 113-128.
- 16.- Organización Panamericana de la salud. Organización Panamericana Bucal y Prácticas Odontológicas. Documento Taller sobre salud en los sistemas locales de salud en sonore. Estado de Lara, Venezuela, del 10 al 14 de noviembre de 1991. Washington: OPS/OMS; 1993.
- 17.- Braham Raymond L. Odontología Pediátrica. México: Editorial Panamericana, 1989; p. 78.
- 18.- John F Prichard. Enfermedad periodontal avanzada, tratamiento quirúrgico y protésico. 4ta edic. Barcelona, Edit. Labor S.A. 1981; p. 78.
- 19.- Løe H, Theilade E, Jensen SB. Experimental gingivitis in man. J Periodontol 1965; 36: 177.
- 20.- Goldman Henry M. Periodoncia. México, D.F. Editorial Interamericana, 1993; p. 131.
- 21.- Carranza F. A. Periodontología clínica. 9a. ed. México, D.F. Editorial Mc Graw Hill, 2004; p. 66, 101-103.
- 22.- Glickman Irvin. Periodontología Clínica de Glickman. 3ra edic. México: Edit. Interamericana, 1987. p. 385-395.
- 23.- Katz Simón, Odontología preventiva en acción. 3ra Edición, Buenos Aires. Editorial Médica Panamericana, 2001: p. 98.
- 24.- Lindhe J. Periodontologia clínica e implantologia odontológica. 5ta. Edición, Madrid España. Editorial Médica Panamericana, 2009. Tomo 2, p. 746.
- 25.- Ciancio Sebastián G, Boorggault Prisila C. Farmacología Clínica para Odontólogos. 3ra edic. México, D. F.edit. El Manual moderno, 1989: 232-238.
- 26.- Antisépticos en el tratamiento de la enfermedad periodontal. Antiseptic the treatment of the periodontal disease. Avances en periodoncia [revista en

- la internet]. 2002 oct. [citado 2011]; 14 (3): 101-114. Disponible en:
http://scielo.lsciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1699_65852002000300002&Ing=es.
doi:10.4321/s 1699_65852002000,300002.
- 27.- Lindhe J. Periodontología clínica e implantología odontológica. 3ra. Edición Madrid, España: Editorial Panamericana, 2003; p. 470,471.
- 28.- Manfred Leo. Siete mil recetas botánicas a base de mil trescientas plantas medicinales. Buenos Aires: Edit. Kier, 1991; p. 122.
- 29.- Bhattaram VA, Graefe J, Kohlert C, Veit M Derendorf H. Pharmacokinetics and bioavailability of herbal medicinal products. *Phytomedicine*, 2002; 9(3): 1-33.
- 30.- Ocegueda, S.,E. Moreno y P. Koleff. Plantas utilizadas en la medicina tradicional y su identificación científica. CONABIO. *Biodiversitas*, 2005; 62:12-15
- 31.- www.Hispanistas.Es/herbolari/medici./vbg/htm.2006.
- 32.- www.México.com/salud/natura/herbotec/hym 2006.
- 33.- www.Minog.gob.pe/plantas medicinales,shtm/rkm 2006.
- 34.- Wren R. C. Enciclopedia de medicina herbolaria y preparados botánicos. México, D.F.: Editorial Grijalbo, 1994: p. 470.
- 35.- Kuklinski C. Farmacognosia. Estudio de las drogas y sustancias medicamentosas de origen natural. Editorial Omega, 2003: p. 116,293.
- 36.- Alonso J. Tratado de fitofármacos y nutracéuticos. Buenos Aires: Editorial Corpus, 2008: p. 123.
- 37.- Gessner G. Hawley: Diccionario de química y de productos químicos. Editorial Omega. 1993
- 38.- Wren R. C. Enciclopedia de Medicina Herbolaria y preparados botánicos. Editorial Grijalbo. México, D. F. 1994.
- 39.- Volak Jan y Stodola Jiri. Plantas medicinales. Diagrama de frantisekprokes. Checoslovaquia: Editorial Artia, Praga, 1983: p. 134.
- 40.- Joanne Barnes, Aderson Linda A, Phillipso J. David. Plantas Medicinales. Edit. Pharma. Barcelona España. 2005. p. 475.

- 41.- Cecchini. Enciclopedia de las hierbas y de las plantas medicinales. Barcelona, España: Editorial De Vecchi, 1999.
- 42.- Thomson, William A. R. Guía práctica ilustrada de las plantas medicinales. Barcelona, España: Editorial Blume, 1981: p. 104.
- 43.- Pahlow M. El gran libro de las plantas medicinales, salud a través de la fuerza curativa de la naturaleza. 7ª edic. Madrid, España: Editorial Everest, 1987: p. 320,321.
- 44.- Concepción García Luján. Actividad antibacteriana de extractos vegetales en Cepas Hospitalarias de *Staphylococcus Aureus* con resistencia múltiple. (Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias Agropecuarias). México: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, 2006.
- 45.- Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana II. México, D. F.: Editorial Instituto Nacional Indigenista. 1994.
- 46.- Arteché A, Vanaclocha B, Gisenechea J. Fitoterapia. Vademécum de prescripción. Plantas medicinales. 3ª Edic. Barcelona, España: Editorial Masson; 1998.
- 47.- De Paola LG, Overholser CD, Meiller TF, et al: Chemotherapeutic reduction of plaque and gingivitis development, a 6 month investigation. *J Dent Res* 1986; 65: 274 (abst. 941).
- 48.- Woel H. Comparison of St John's Wort and imipramine for treating depression: randomized controlled trial. *BMJ* 2000; 321: 536-539.