

**EFFECTO INHIBITORIO DE LA INFUSION DEL ROMERO (Rosmarinus officinales), SOBRE EL
CRECIMIENTO DE MICROORGANIMOS CARIOGENICOS, Lactobacillus acidophillus y
Streptococcus mutans. IN VITRO.**

TESIS PRESENTADO POR

CAROLA GARCIA ORTIZ

**Ante el tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de
Guatemala, que practico el examen general y publico previo a optar al título de:**

CIRUJANO DENTISTA

Guatemala, Octubre de 1995.

BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

9
(1252)
C.4

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Decano:	Dr. Jorge Martínez solares
Vocal Primero:	Dr. Eduardo Abril Gálvez
Vocal Segundo:	Dr. Angel Rodolfo Soto Galindo
Vocal Tercero:	Dr. Víctor Manuel Campollo Zavala
Vocal Cuarto:	Br. Alejandro Manuel Palomo Córtez
Vocal Quinto:	Br. Sergio Estuardo Juárez Paiz
Secretario:	Dr. Manuel Andrade Bourdet

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PUBLICO:

Decano:	Dr. Jorge Martínez Solares
Vocal Primero:	Dr. Eduardo Abril Gálvez
Vocal Segundo:	Dr. Alfonso de León Godoy
Vocal Tercero:	Dr. Francisco Valdez Marckwordt
Secretario:	Dr. Manuel Andrade Bourdet

ACTO QUE DEDICO

A DIOS:

Fuente inagotable de sabiduría que ilumina mi camino.

A MIS PADRES:

Jorge García Mendez

Alma América Ortiz de García

Quienes han sacrificado parte de su vida por hacer de mí
alguien útil, recibirán mi triunfo como pequeña recompensa.

A MIS HERMANOS:

Jorge Réne, Alma Rosa y Lila Fabiola.

Con Amor Fraternal.

A MI ESPOSO:

Hugo Morales Vargas

Con Amor, por todo su apoyo y comprensión.

DEDICO ESTA TESIS

A

Guatemala

A

La Universidad San Carlos de Guatemala

A

La Facultad de Odontología

A

Todas las personas que contribuyeron a mi formación profesional.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo en lo establecido por los reglamentos de la USAC y la Facultad de Odontología, presento a vuestra consideración, previa a optar al título de Cirujano Dentista, mi trabajo de tesis titulado:

EFFECTO INHIBITORIO DE LA INFUSION DEL ROMERO (*Rosmarinus officinales*), SOBRE EL CRECIMIENTO DE MICROORGANISMOS CARIOGENICOS, *Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus mutans*. IN VITRO.

Agradezco la orientación de mis asesores, Dr. Alfonso de León, Dr. Francisco Valdes, Dr. Raúl Ralón.

Y a los distinguidos miembros del Honorable Tribunal Examinador mi respeto y agradecimiento.

V

INDICE

Sumario	1
Introducción	2
Planteamiento del Problema	3
Definición de Terminos	4
Objetivos	5
Hipotesis	6
Justificaciones	7
Revisión de Literatura	8
Metodología	28
Presentación de Resultados	33
Discusion de Resultados	43
Conclusiones	45
Recomendaciones	46
Revisión Bibliográfica	47

SUMARIO

El presente trabajo tubo por objeto determinar si el Romero (*Rosmarinus officinales*) posee efecto inhibitorio sobre el crecimiento de los microorganismos cariogénicos *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophillus*.

Este estudio se realizó in vitro, en el laboratorio microbiológico y bioquímico de la facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos. Previo a realizar las fase experimental fué necesario aislar y purificar los microorganismos utilizados (el *S. mutans* se aisló utilizando el micrométodo de huella, y el *L. acidophillus* fué proporcionado por el laboratorio), así como también la preparación de las infusiones de romero.

La fase experimental fué realizada utilizando tubos de ensayo para observar el crecimiento de los microorganismos en medio de cultivo líquido y caja de petrí para comprobar el crecimiento en medio de cultivo sólido. Esto fué realizado en dos fases y en cada una variando el orden en que se colocaron los componenetes, con objeto de observar si con ésto se alteraban los resultados.

Por los resultados observados se comprueba la hipótesis, concluyendo que el romero posee efecto inhibitorio sobre el crecimiento de el *S. mutans* y *L. acidophillus*. Lo anterior pone de manifiesto el potencial terapéutico que tiene la flora de Guatemala y en particular el romero al ser utilizado en el campo de la prevención.

INTRODUCCION

Las enfermedades de mayor prevalencia en la cavidad bucal son la caries dental y la enfermedad periodontal, siendo el principal factor etiológico de estas enfermedades la formación de placa dentobacteriana periodontopática sobre la superficie dental y los tejidos de soporte. (5,7,20,22,24,25,31).

La utilización del Romero (*Rosmarinus officinales*), como parte de la medicina popular se ha venido empleando desde hace mucho tiempo con bastante éxito, para la prevención y tratamiento de varias enfermedades de la cavidad oral. Dependiendo de las diferentes regiones del país donde se encuentre pueden utilizarse diversidad de plantas como medidas curativas, lo que ha propiciado la realización de estudios para darle validez científica a estos recursos.

La presente investigación pretende demostrar de una forma clara y sencilla las posibilidades y alternativas que se tiene en el uso de infusiones del Romero (*Rosmarinus officinales*), para la inhibición del crecimiento de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*, ambos microorganismos importantes en la formación de caries dental. Este estudio se realizará en una forma experimental in vitro, utilizando la infusión del Romero (*Rosmarinus officinales*), sobre el crecimiento de los microorganismos *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*. La investigación se realizará con los recursos del laboratorio microbiológico y bioquímico de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos, pretendiendo continuar con la línea de investigación que desde hace un tiempo se viene realizando en el mismo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En nuestro país un gran número de la población se ve afectado por varios tipos de enfermedades bucales, dentro de las cuales la caries dental y la enfermedad periodontal son las de mayor prevalencia. (20,25,35).

La caries dental y la enfermedad periodontal están determinado por varios factores, siendo uno de ellos y talvéz el más importante, el desconocimiento que se tiene sobre una higiene oral adecuada ocasionando la deficiente eliminación de la placa bacteriana, la cual se acumula y lesiona la superficie dental y gingival , dando como consecuencia el inicio de la enfermedad.

Por lo anterior se hace necesario dar a conocer que existe un buen número de recetas terapéuticas populares, basadas en vegetales que se han utilizado en forma empírica para la prevención y tratamiento curativo de las enfermedades bucales. (12,15).

La odontología actual ofrece una serie de tratamientos que proporciona la rehabilitación bucal ante la presencia de enfermedades bucales, sin embargo no están al alcance de la mayor parte de la población guatemalteca cuya situación socioeconómica es sumamente precaria. Debido a esta situación se busca alternativas que solucionen los problemas de salud bucal a menor costo.

La falta de antecedentes científicos y de literatura relacionada con medicina popular utilizada en Odontología, plantea la necesidad de evaluar in vitro la efectividad inhibitoria del Romero (*Rosmarinus officinales*), sobre el crecimiento de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*, siendo estos los principales patógenos, relacionados con las enfermedades bucales de mayor prevalencia, la caries dental y la enfermedad periodontal.

DEFINICION DE TERMINOS

1. **Cepas:** Núcleo alrededor del cual se desarrolla una familia de microorganismos.
2. **Infusión:** Productor que se obtiene de extraer de las sustancias orgánicas generalmente vegetales, las partes solubles en agua, a una temperatura mayor que la del ambiente. Producto líquido así obtenido.
3. **Inhibición:** Mecanismo por medio del cual se detiene la manipulación de un proceso o función.
4. **In Vitro:** Que se produce u ocurre dentro de un envase de vidrio; observable en un tubo de ensayo; que ocurre o se produce en un ambiente artificial.
5. **Microaerofilia:** (Microaerophilic). Que requiere oxígeno para crecer, pero a concentración menor que la que se encuentra en la atmósfera; se dice de la bacteria.

OBJETIVOS

GENERAL.

1. Buscar nuevas alternativas de tratamiento y prevención de caries dental que beneficien a la población guatemalteca.
2. Determinar el efecto de la infusión del Romero (*Rosmarinus officinales*) sobre el crecimiento de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*, in vitro.

ESPECIFICOS

1. Determinar si el Romero (*Rosmarinus officinales*) posee efecto inhibitorio sobre el crecimiento de los agentes cariogénicos *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*.
2. Determinar si el efecto de la infusión del Romero (*Rosmarinus officinales*) varía al utilizar diferentes concentraciones de la misma.
3. Determinar la concentración mínima ideal del Romero (*Rosmarinus officinales*), para obtener el efecto inhibitorio deseado.
4. Aumentar la información científica sobre los usos populares de especies vegetales, que contribuyan a la prevención o curación de enfermedades que afectan la cavidad bucal.
5. Efectuar un estudio de los recursos que proveen las plantas con propiedades curativas, por medio del cual se pueda beneficiar a la población de escasos recursos, brindando una alternativa de tratamiento a menor costo.

HIPOTESIS

La infusión del Romero (*Rosmarinus officinales*), inhibe el crecimiento de microorganismos cariogénicos *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*, in vitro.

VARIABLES

Independiente: Estudio de infusión del Romero (*Rosmarinus officinales*).

Dependiente: Bacterias *S. mutans* y *L. acidophilus*.

Indicadores:

- Crecimiento: Se observa crecimiento por el número de colonias en medio solido, siendo Agar Rogosa para *L. acidophilus* y Agar Mitis Salivarius para *S. mutans*.

-Infusión del Romero (*Rosmarinus officinales*)

Acción de extraer de las sustancias orgánicas generalmente vegetales, las partes solubles en agua, a una temperatura mayor que la del ambiente.

Producto líquido así obtenido.

JUSTIFICACIONES

1. El amplio y variado uso de la medicina popular tradicional y en especial el uso de plantas con propiedades curativas, están ampliamente ligadas a la cultura guatemalteca, las enfermedades de la cavidad bucal han sido tratadas mucho tiempo y de manera empírica con aparente efectividad sin embargo existe escasa información que de validez científica a su uso, por lo que con esta investigación se pretende contribuir a aumentar dicha información

2. En Guatemala se observa un incontenible aumento en el costo de la vida. Paralelamente se une a lo anterior la dependencia de la industria nacional a las importaciones de insumos, debido a que la mayor parte de éstos se obtienen del extranjero, los tratamientos quedan fuera del alcance económico de la población. Por lo que la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de la Facultad de Odontología, se ve obligada a buscar alternativas en la prevención y tratamientos de enfermedades bucales, que sean efectivas, fáciles de obtener, de bajo costo, accesibles a la mayoría de la población guatemalteca y culturalmente aceptadas.

3. Existe la necesidad de brindar al guatemalteco alternativas de tipo preventivo, utilizando su riqueza natural, específicamente plantas, las cuales podrían disminuir la alta incidencia que existen en nuestro país, de las afecciones bucales más generalizadas como lo son las caries y la enfermedad periodontal.

4. Se debe continuar con la línea de investigación del laboratorio microbiológico y bioquímico de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, aportando nuevos datos que ampliarán la información sobre temas relacionados

REVISION DE LITERATURA

PLACA DENTOBACTERIANA

Es el término que se utiliza para designar una masa suave y porosa que contiene bacterias de larga duración atrapadas en una matriz de proteínas y carbohidratos humedecida por saliva fluido gingival y líquidos de la dieta.

Está firmemente adherida a los dientes lo que hace difícil removerla una vez formada. El aspecto clínico habitual de la placa dentobacteriana es de color blanco, adherido a la superficie del diente y parecido a una película. Algunos de los factores notables que determinan el carácter cualitativo de la placa son el tipo y frecuencia de introducción del sustrato (composición y frecuencia de la dieta) . (19,24,25). Entre los que determinan su carácter cuantitativo, se encuentran eficiencia y frecuencia de las diversas maniobras de higiene bucal. (31).

La placa bacteriana varía en su composición de un sitio a otro en una misma dentadura y aún en un mismo diente.

La presencia de placa bacteriana no presenta, en forma obligada la condena de la integridad en la superficie dentaria. La capacidad de los microorganismos bucales para iniciar la caries depende de diversas características bacterianas, como la capacidad para adherirse a las superficies dentarias, acidogenicidad (capacidad para formar. muy rápido, ácidos láctico, fórmico y otros) y aciduricidad (capacidad para sobrevivir en un medio con pH bajo). (31).

La patogenicidad de la placa con respecto a la caries, es en gran parte, una función de la selección bacteriana, mediada por manipulación de la dieta. Una dieta hiperprotéica y baja en sacarosa, discrimina en forma selectiva contra el crecimiento de microorganismos odontolíticos en especial cuando es frecuente la ingestión de alimentos, dentro de la placa, en tanto la dieta hipoproteica y alta en sacarosa predispone al crecimiento de los microorganismos odontolíticos , en esencial cuando la ingesta de alimentos es frecuente (24).

COMPOSICION MICROBIANA DE LA PLACA:

La placa está formada por una mezcla de organismos que varían según no solamente el lugar y los hábitos dietéticos, sino también según el tiempo que ha tenido que madurar la placa.

MICROBIOTA SUPRAGINGIVAL:

Contiene principalmente, anaerobios, facultativos grampositivos. *S. sanguis* predomina y *A. viscosus* se encuentra constantemente. Otras especies grampositivas que regularmente se detecta incluyen a *S. mitis*, *S. mutans* (sumamente localizado), *A. naestlundii*, *A. israelii*, *Rothia dentocariosa*, *Peptostreptococcus* especies, *Staphylococcus epidermidis*. Las especies gramnegativas encontradas incluyen *Veillonella alcalescens*, *V. parvula*, *Fusobacteria*, y *Bacteroides bucalis*.

MICROBIOTA SUBGINGIVAL:

La placa madura de un surco gingival saludable incluye alrededor de 50 a 85% cocos y bastones grampositivos, de 15 a 30% cocos y bastoncillos grampositivos pequeños, 8% tanto de fusobacterias como de filamentos, y aproximadamente 2% de espiroquetas. Los *Actinomyces* y el *Streptococcus* sp. son los componentes principales de la flora cultivable. *Bacteroides melaninogenicus* se aísla más frecuentemente del surco gingival que de cualquier otra parte de la boca, representa aproximadamente 5% de los aislados. Las espiroquetas pertenecientes a los géneros *Treponema* y *Barrelia* son nativas del área del surco gingival, no obstante que se observan con frecuencia en micrografías electrónicas de la placa gingival, solo ocasionalmente se les ha cultivado. Estos microorganismos son altamente sensible al oxígeno y crece únicamente en condiciones de un bajo potencial de oxidorreducción.

Las espiroquetas rara vez se encuentran en los niños que tienen encías saludables, pero aumentan con el paso de los años. Los pacientes jóvenes que sufren de periodontitis juvenil, o los adultos que padecen una forma de periodontitis de progreso rápido, tienen flora subgingival significativamente diferente. Los bastoncillos gramnegativos representan entre 40 y 78% del total de la microbiota cultivable. La microbiota de lesiones de pacientes con periodontitis juvenil se caracteriza por la presencia de cinco grupos específicos de microorganismos sacarolíticos gramnegativos: *Vibrios* anaerobios, *Coprocystophaga* (*Bacteroides ochraceus*), Bastoncillos anaerobios delgados, organismos parecidos a bacteroides, y organismos de superficies ectópicas. La microbiota de periodontitis avanzada se caracteriza por la presencia de grandes cantidades de microorganismos sacarolíticos, entre los que se incluye *Fusobacterium nucleatum*, *Bacteroides melaninogenicus*, *Eikenella rodens*, *Bacteroides capillosus* y *Vibriones* anaeróbicos. (3,7,19,24,32).

ENFERMEDAD PERIODONTAL

La enfermedad periodontal es un término amplio que abarca a todas las condiciones patológicas de las estructuras de sostén y revestimiento de los dientes (38).

La etiología de la Enfermedad Periodontal es multifactorial. (3,5,7,19,26).

Las sustancias bacterianas de la placa han sido consideradas primarias en la producción de Enfermedad Periodontal. (3,5,7,19,26,34).

No se amplía el tema de enfermedad periodontal por no tener relevancia con es estudio.

CARIES DENTAL

Es ampliamente conocido que la caries dental es uno de los padecimientos más frecuentes en los seres humanos.

Definición: Es una enfermedad que afecta los tejidos duros del diente y se manifiesta por la degradación focal de éstos. Las lesiones cariosas resultan de la disolución mineral de los productos finales del metabolismo ácido de bacterias acidogénicas y proteolíticas capaces de fermentar a carbohidratos, en especial azúcares. (5,24,31,34).

Etiología: Es una enfermedad producida por el intercambio de diversos factores, los cuales se pueden dividir en dos grupos:

1. Factores esenciales:
 - a) Dientes naturales con superficies susceptibles expuestas al medio bucal.
 - b) Flora bacteriana adherente a al superficie dental.
 - c) Dieta: Alimentos ingeridos por la boca.
2. Factores modificadores:
 - a) Enfermedades sistémicas.
 - b) Saliva
 - c) Flúor, etc. (24).

TEORIAS SOBRE LA ETIOLOGIA DE LAS CARIES:

1. TEORIA ACIDOGENICA:

En la actualidad es la teoría que más se acerca a explicar la etiología de la caries. Propuesta por Miller en 1980, quién determinó que en el proceso intervenía un microorganismo oral capaz de producir ácidos y proteína digestiva. A partir de exámenes microscópicos de varios miles de cortes, Miller llegó a la conclusión de que la caries comienza con una decoloración y destrucción de la cutícula del esmalte por un grupo de organismos predominantemente filamentosos. La destrucción del cuerpo del esmalte y la dentina, fue primariamente una desmineralización, lo cual él confirmó por análisis clínico de dentinas con caries. Alguna cantidad de ácido fue el único agente lógico de la desmineralización, y el único origen concebible de dicho ácido en la boca fue la fermentación microbiana de los carbohidratos de la dieta. (5,24).

2. TEORIA PROTEOLITICA:

Describe la caries como un proceso proteolítico que incluye la despolarización y licuefacción del esmalte (su matriz orgánica). Por tanto sales inorgánicas menos solubles podrían liberarse de su enlace inorgánico lo que ayudaría a su propia disolución provocada por bacterias acidogénicas que luego penetrarían a través de vías. (24).

3. TEORIA PROTEOLISIS-QUELACION:

Considera que la caries es una destrucción bacteriana de los dientes en la que el primer ataque se dirige principalmente a los componentes orgánicos del esmalte. Los productos de descomposición de esta materia orgánica, tiene propiedades quelantes y, por lo tanto, disuelven los minerales del esmalte (24).

MEDIOS PARA PREVENIR LA CARIES

La caries dental es una enfermedad muy compleja que manifiesta en función de la acción simultánea de tres factores principales: Microflora, Huésped y Sustrato (dieta), por lo que existen pocas o ningunas probabilidades, de que haya un medio capaz de prevenirla y controlarla. En consecuencia, las estrategias que con mayor frecuencia se emplean en la actualidad para reducir o eliminar la caries son:

1. Combatir el agente microbiano (por ejemplo programas de higiene bucal personal, eliminación o control de placa).
2. Aumentar la resistencia de los dientes (uso de flúor sistémico, o tópico y el uso de selladores de fosas y fisuras).
3. Modificar la dieta (restricción del consumo de sacarosa en los alimentos y bebidas, uso de edulcorantes no cariogénicos y aditivos de fosfato. (24)

HIGIENE BUCAL:

El método más difundido y socialmente aceptado para la higiene bucal sobre todo en el mundo occidental. (16).

Existen variedad de técnicas tipos de cepillo y pastas dentales, muchas de las cuales cuentan con una forma de fluoruro como medida terapéutica.

El punto más importante acerca del cepillado de dientes independientemente de la técnica utilizada, tipo de cepillo o pasta dental, consiste en la eficiente y real eliminación de la placa bacteriana de todas las superficies accesibles, sin dañar tejidos blandos o erosionar los tejidos duros. (16).

El uso de seda dental para los espacios interproximales y no accesibles al cepillo complementa la eficiente limpieza mecánica de la dentadura; así mismo el uso de sustancias reveladoras de placa bacteriana facilita y evidencia la remoción de ésta.

MÉTODOS QUÍMICOS PARA COMBATIR PLACA BACTERIANA □

- Antibióticos.
- Clorohexidina.
- Enzimas.

AUMENTO DE LA RESISTENCIA DEL DIENTE

Uso del ion flúor: Se considera que la mayor parte del efecto del ion flúor en la prevención de la caries se debe a su habilidad para incrementar la resistencia del esmalte al ataque ácido, además se ha observado que inhibe la formación de varias enzimas incluyendo algunas que intervienen en la formación de ácido por las bacterias.

Sellantes de fosas y fisuras: Actualmente ha quedado bien establecido que los selladores de fisuras constituyen un método eficaz y seguro en la prevención de caries.

Los sellantes se aplican en las superficies oclusales y exactamente en los hoyos y fisuras de estas superficies en los molares y premolares; que son las áreas más susceptibles a la caries que el resto de superficies dentarias (9).

El procedimiento de colocación implica pasos a seguir que son :

- profilaxis previa
- aislamiento
- acondicionamiento con ácido
- lavado y secado

y por último la colocación del sellado, que en caso de selladores de polimerización es necesario añadir el paso de fotopolimerización. (9).

MODIFICACION DE LA DIETA

El control dietético en la prevención de la caries depende en primer término y ante todo de la voluntad y tenacidad de cada paciente.

La limitación voluntaria en el consumo de sacarosa puede ser conveniente en algunos pacientes y ciertamente reducir la caries, tal como se ha observado en el caso de personas con intolerancia a la fructuosa. Algunos pacientes pueden encontrar motivación para practicar un control dietético apropiado, pero no es una característica generalizada a todos los pacientes. (24).

CONTROL DE PLACA

El control de placa consiste en la eliminación de la placa bacteriana y la prevención de su acumulación en los dientes y las superficies gingivales adyacentes, en los cuales se pueden emplear lo siguiente:

- Cepillos dentales manuales y cerdas.
- Dentríficos
- Seda Dental
- Limpiadores interdientales
- Sustancias reveladoras de placa. (6,7)

Streptococcus mutans y *Lactobacillus acidophilus*

Streptococcus:

Célula esféricas u ovoides, rara vez alargadas en bastoncillos; se presentan apareadas o encadenadas cortas o largas nunca en paquetes. A veces los cultivos producen una coloración rojiza de herrumbre por picadura en agar, se desarrollan poco en medio

artificiales; las colonias en agar son pequeñas y translúcidas las superficiales; pueden ser veladas, convexas o mucoides. En su mayoría son anaerobios facultativos, con escasa vegetación superficial en cultivos por picadura; unos pocos son anaerobios estrictos, y algunos de ellos atacan las proteínas, para producir gases y malos olores. Se encuentran regularmente en la boca y el intestino de hombres. (4,17,32,38,39).

El Streptococcus mide de 0.5 a 1 micra de diámetro, los Streptococcus de las infecciones humanas son grampositivos.

Para el aislamiento primario, los medios deben contener sangre total, suero sanguíneo trasudados tales como líquidos de ascitis o pleurales. La adición de glucosa a la concentración de 0.5% aumenta la velocidad de desarrollo del organismo, pero ocasiona un cambio en la facultad de éste para lisar los glóbulos rojos.

Los Streptococcus suelen desarrollarse a un mejor pH entre 7.4 y 7.6 . Aunque el desarrollo ocurre entre 15°C y 40°C, la temperatura óptima de cultivo para la mayor parte de los streptococcus es de 37.5°C. (38).

En placas de agar-sangre a 37°C suelen hacerse visibles, en dieciocho o veinticuatro horas, pequeñas colonias delicadas, grisáceas y opalescentes, con bordes lisos o muy ligeramente rugosos y sobre la superficie del medio tiene el aspecto de pequeñas gotitas de líquido.

En caldo alcalino a 37°C los Streptococcus se desarrollan rápidamente formando cadenas largas que se enredan y se sedimentan como escamas. Si se añade dextrosa al caldo, el desarrollo del cultivo es más rápido al principio; pero la formación del ácido láctico inhibe el desarrollo ulterior y los organismos pueden morir al menos que se traspasen pronto (38).

Streptococcus mutans:

Pertencen a la categoría de Streptococcus viridans, que son los miembros más importantes de la flora normal de la cavidad oral.

El Streptococcus mutans sintetiza polisacáridos de moléculas grandes (por ejemplo dextranos), y desempeñan un papel importante en la formación de la caries dental. (2,4,5,17,25,31,34).

Ha sido aislado en poblaciones de diversos orígenes étnicos y socioeconómicos .Se encuentra en grandes cantidades en placa aislada de poblaciones con caries activa y más frecuentemente en placa con lesiones cariosas rampantes, que en placa de superficies dentales sanas. Se le considera como el principal agente etiológico en la caries dental humana.

Los Streptococcus tiene la capacidad de metabolizar la sacarosa dietética y de sintetizar glucanos mediante una glucosil transferasa extracelular y superficial de la célula.

Se considera que esta enzima tiene importancia especial en el establecimiento de *Streptococcus mutans* en la placa dental. Parece que esto ocurre por medio del glucano que se localiza en la superficie celular del *Streptococcus mutans* y que actúa como el lugar primario de unión para la enzima, la cual después evoca una síntesis de glucano a partir de la sacarosa exógena con la subsecuente adherencia a la superficie del esmalte. (24,31).

En los cultivos de agar-mitis-salivarius, estos organismos son fácilmente diferenciados por sus colonias altas, convexas y mucoides ligeramente azules, de 0.5 a 1 mm. de diámetro, las cuales tienen márgenes ondulados y una estructura interna reminiscente característica finamente granular de vidrio escarchado. (5).

También se han identificado variantes lisas de *Streptococcus mutans*. Como concomitante de la síntesis de dextrano a partir de sacarosa, pueden colectarse un exudado acuoso en la parte superior de estas colonias, en ocasiones lo suficientemente abundantes como para que se unan y formen un charco a lado de la colonia. Estos *Streptococcus* crecen en medios que contengan cloruro de sodio al 4%, aunque no al 6.5% la mayoría no produce amonio a partir de arginina; no hidrolizan el almidón, aunque fermenten la insulina, rafinosa, manitol, y sorbitol. En caldos y sacarosa se produce dextrano precipitable por un volumen de etanol. (5).

La proporción de *Streptococcus mutans* en los dientes humanos se ha reportado en correlación con el grado de actividad de la caries y los organismos pueden aislarse de lesiones de caries en los humanos. (5,24).

Relación De *Streptococcus* Y Caries:

Miller (1890) encontró *Streptococcus* en la cavidad oral. De 1900 en adelante, los *Streptococcus* han recibido una atención considerable como agente casual de la caries dental. Sieberth (1900) aisló los *Streptococcus* primero a partir de dentina cariada. Goadby (1903) encontró con frecuencia, *Streptococcus* en la porción anterior de la dentina cariada. Niedergesass. (1905), Kligler y Gies (1915) encontraron que el *Streptococcus* era el microorganismo predominante de la boca. Sieberth (1900), Baumgartner (1910, 1913), Niedergesass (1915) y Herici y Hartzell (1919) postularon que el *Streptococcus* era importante en la caries dental. Dichos postulados se basaron principalmente en la abundancia del *Streptococcus* oral, su presencia en la caries dentinal profunda, y su consistencia como un agente casual de pulpitis acompañando a la caries dentinal profunda sin exposición de la pulpa.

Desde estas primeras observaciones, se ha acumulado evidencia de que el streptococcus verdaderamente suma más de la mitad de la cuenta viable de saliva y del dorso de la lengua, como la cuarta parte de las cuentas viables de las placas dentales y de surcos gingivales.

Se ha calculado que los Streptococcus son aproximadamente mil veces más numerosos que los Lactobacillus de la flora microbiana oral. Son igualmente abundantes en las cavidades de dientes de niños así como de adultos. Los Streptococcus han sido aislados más frecuentemente de placa precariosa, transicional y cariosa sobre el esmalte que cualquier otra especie de bacteria.

Los Streptococcus pueden invadir hacia adelante de lo que se considera el frente de avance de la caries dentinal profunda, tal como lo indica el hecho de ser el invasor de los dientes cariados, siendo su ruta de invasión a lo largo o entre los túbulos dentinales.

Otra característica de los Streptococcus orales relacionada con su cariogenicidad, en su rango de crecimiento y producción de ácidos, observándose que exceden a los de cualquier microorganismo oral, incluyendo a los Lactobacillus, los cuales alcanzan sólo alrededor de 1/2,000 del total de la flora oral. La mayoría de los Streptococcus orales incluyendo a Streptococcus mutans, crece rápidamente y producen su acidez terminar (pH alrededor de 3.4), dentro de las primeras 24 horas, en contraste con los Lactobacillus que requieren de 3 a 6 días para producir un resultado semejante en crecimiento y acidogénesis (pH de 3.6). Basado en sus cantidades relativas en la cavidad oral.

La determinación del papel de los Streptococcus en la caries dental fue aclarado enormemente por una serie de investigaciones destinadas a establecer el potencial productor de la caries de una sola cepa o especie bacteriana, primero en ratas blancas gnotobióticas y después en hámsters; mediante estudios de las causas de variabilidad de la caries dental en animales de experimentación y por el establecimiento de un agente transmisible.

La patogenicidad potencial de Streptococcus mutans se debe a su capacidad para la producir moléculas pesadas, glucanos extracelulares (dextrano) el cual se adhiere a la superficie lisa del esmalte, conduciendo a la formación de una placa dental en la cual los Streptococcus orales y otros microorganismos cariogénicos y no cariogénicos colonizan para formar sus ácidos cariogénicos. Los diferentes Streptococcus cariogénicos varían en el tipo de glucano que producen, en su capacidad para adherirse a la superficie del esmalte y en su capacidad para producir la caries dental. Por ejemplo, Streptococcus sanguis, produce un glucano insoluble que difiere del dextrano en su estructura, y es mucho menos adherente al esmalte, Streptococcus sanguis es mucho menos cariogénico que el Streptococcus mutans .

Lactobacillus:

El género *Lactobacillus*, constituye un componente importante de la flora humana natural; son bacilos grampositivos no esporulados, clasificados en la familia *Lactobacillaceae*, generalmente inmóviles, microaerófilos y catalasa negativos. Forman ácidos lácteos como principal producto de fermentación de la glucosa. (2,17).

Habitan en boca, tracto gastrointestinal y vagina de humanos. Varían en su forma desde bastoncillos cortos y rollizos aislados o dispuestos en cadenas o palizada, hasta los bastoncillos largos y delgados que se presentan aislados o en cadenas. (2,5).

Tienen a hacerse gramnegativos en los cultivos más antiguos, algunas especies producen un pigmento anaranjado, rojizo o de color ladrillo. Tienen necesidades nutritivas complejas. La mayoría de los *Lactobacillus* orales crecen mejor o bien requieren un medio reductor que contenga un agente reductor de la tensión superficial, provisto adecuadamente con carbohidratos y un amplio rango de temperatura (15 a 45° C). Son acidúricos con un pH óptimo de 5.5 a 5.8 (5,17).

En la superficie del agar conteniendo un agente reductor de la tensión superficial las colonias son invariablemente lisas y en forma de cúpula , con una textura que semeja la cáscara de naranja, en agar de jugo de tomate también existen los *Lactobacillus* orales se facilita enormemente mediante los medios selectivos de Agar Rogoza, el cual suprime prácticamente el crecimiento de todos los demás microorganismos orales debido a su alto contenido de acetato y otras sales, a un depresor de la tensión superficial y a su acidez (pH 5.4) el cual provee nutrición adecuada para *Lactobacillus*. La mayoría de los *Lactobacillus* no son proteolíticos, no producen indol, licúan la gelatina, ni reducen el nitrato y son catalasa negativos. La fermentación de los Carbohidratos por los *Lactobacillus* es variable con la especie aunque generalmente es bastante activa.

En realidad casi desde la época en que los *Lactobacillus* se descubrieron por primera vez en la cavidad oral hasta hace poco, ha existido la tendencia a asignar a todos los *Lactobacillus* orales a la especie *Lactobacillus acidophilus* generalmente sin datos que lo respalden. Esta es una práctica bastante insegura aunque debe ser admitido que la diferenciación con frecuencia es difícil. Aunque lo más usual que los *Lactobacillus* sean patógenos se han hecho intentos para establecer que los *Lactobacillus* sean agentes causantes de la caries dental. Parece que se han establecido correlaciones entre el estado de caries activa y la cantidad de *Lactobacillus* en la saliva. (5,17).

Se han comprobado que en un medio de agar-suero en condiciones anaeróbicas y en atmósferas de CO₂ estimula el crecimiento y desarrollo de las cepas de la boca.

Lactobacillus acidophilus:

Pertenece a la clasificación de Lactobacillus.

Homofermentativos microaerófilos.

Lactobacillus acidophilus:

Fue aislado por primera vez por Moro en el año de 1900 a partir de heces de lactantes, y se encuentran en el intestino de casi todos los vertebrados mamíferos y algunos invertebrados. Su cantidad aumenta en relación al aumento de la ingesta de Carbohidratos en la dieta y puede llegar a ser predominante cuando se tiene una dieta láctea, son bastante gruesos y longitud variable, se disponen aislados a pares ligeramente flexionados en la unión y en cadenas largas. Las cadenas largas tiene formas filamentosas, y las formas en maza no son raras. Los cultivos jóvenes se tiñen uniformemente grampositivos; los cultivos viejos a menudo muestran coloración listada o bipolar y pueden decolorarse fácilmente. Las colonias generalmente pequeñas pueden variar en su forma; opaca redonda y lisa aplanada traslúcida e irregular con aspecto de cristal. Poseen reacciones de fermentación variables, aunque la mayoría producen ácido pero no gas. A partir de la glucosa, lactosa, maltosa y sacarosa llegan a coagular la leche en 48 horas.(5,17)

Relación De Los Lactobacillus Con Caries:

Cuando W.B. Miller formuló la teoría parasitoquímica de la caries dental hacia 1880, llegó a creer que cualquiera de las bacterias orales acidogénicas podrían causar la caries dental si producían suficiente ácido a partir de los carbohidratos de la dieta como para descalcificar el esmalte y la dentina. (5,17)

Se formularon algunos principios importantes para guiar aquellos que buscaban un agente específico para la caries

1. El organismo causante debería ser la especie más acidogénica que se encontrara en la cavidad oral en las lesiones de caries.

2. El agente causante debería ser capaz de aumentar la acidez que produjo en la lesión de la caries.
3. El organismo causante debería ser aislado en cultivos puros a partir de todas las etapas de las lesiones de caries.
4. Los cultivos puros de los microorganismos deben ser capaces de producir caries cuando se inoculan en la cavidad oral o directamente sobre los dientes, y ningún otro microorganismo oral debería ser capaz de hacerlo.
5. El microorganismo causante debería estar ausente de las superficies de los dientes que no desarrollen descalcificación de caries y de la saliva de las personas " sin caries
6. Otros microorganismos que producen suficientes ácidos como para descalcificar el esmalte y la dentina no deben estar presentes en ninguna etapa del proceso de la caries. Si están presentes, deben comprobarse que no pueden producir una lesión cariosa.

Durante el periodo entre 1900 y 1922 , se realizaron tres importantes estudios de la flora y especialmente, de las relaciones de sus especies individuales con la caries dental. Los estudios de Goadby (1903), Kleigler y Gies (1915), y Howe y Hatch (1917) sobre la flora oral indica su naturaleza compleja; el que la flora oral se pueda dividir de acuerdo con su función en productora de ácidos, licueficientes, proteolítica y productora de pigmento; el que los *Streptococcus* y los *Lactobacillus* eran los más abundantes en las especies acidogénicas residentes; y que los *Lactobacillus* eran los más acidúricos . Howe y Hath fueron los primeros en postular que los *Lactobacillus* pudieran intervenir en la fase descalcificante de la caries dental. (5,17)

Se le dio un ímpetu adicional a la flora acidogénica y a los *Lactobacillus* en la caries dental por los hallazgos de Rodríguez y McIntosh, James y Lazarus-Barlow publicados en 1922. Estos dos grupos de investigadores encontraron *Lactobacillus* en las lesiones de caries y demostraron su alto potencial de producción ácida y su capacidad de sobrevivir en los ácidos que producen. También producen lesiones semejantes a la de caries en dientes esterilizados mediante su exposición a los *Lactobacillus* en caldos de cultivo.

Numerosas investigaciones en *Lactobacillus* de la saliva revelaron que (5).

1. Los *Lactobacillus* de la saliva estuvieron raras veces si es que alguna, completamente ausentes de la cavidad oral de un adulto con dientes, aunque pudieran estar presentes en muy pequeñas cantidades.
2. Los *Lactobacillus* no pueden implantarse en la boca de animales o humanos que se encuentran relativamente libre de ellos, o incluso en bocas con abundantes *Lactobacillus*.

3. El incremento de los Lactobacillus en las placas y en las superficies del esmalte precede al desarrollo de las lesiones de caries.
4. Un incremento de los Lactobacillus de la saliva precede a la aparición de las lesiones visibles de las caries por 3 o 6 meses.
5. El incremento de los Lactobacillus de la saliva cuando existe un incremento en el número y el tamaño de las lesiones de la caries, se observa, así como la disminución a medida que las lesiones se obturan.
6. Los Lactobacillus de la saliva aumentan cuando existe un incremento en la susceptibilidad de la caries, según se ha medido por procedimientos clínicos y por pruebas de actividad biológica de la caries.
7. El ingreso de cantidades óptimas de fluoruro disminuye tanto a los Lactobacillus de la saliva como a la actividad de la caries.
8. El ingreso de cantidades crecientes de carbohidratos refinados, incrementan tanto a los Lactobacillus de la saliva como a la actividad de la caries.
9. Los Lactobacillus en crecimiento en un medio propio y localizados mecánicamente sobre la superficie del esmalte in situ son capaces de producir una lesión descalcificada que semeja la caries natural.

Por lo que a los Lactobacillus concierne, alcanzan el requerimiento de un agente causante de caries dental humana, siendo bastante acidogénico y acidúrico, estando presente en todas las etapas de las lesiones de la caries, aumentando en respuesta a factores dietéticos tales como los carbohidratos refinados cariogénicos y disminuyendo en respuesta a factores tales como la fluoración que evita la caries dental.

Los Lactobacillus no calificaron como el agente microbiano exclusivo de la caries dental debido a que no era esencialmente transmisibles por los procedimientos usuales y no parecían ser la causa de la caries de superficies lisas.

Las investigaciones subsecuentes revelaron que algunos Lactobacillus (por ejemplo: Lactobacillus acidophilus) podrían producir caries en animales gnotobióticos, aunque no tan regularmente y en forma menos extensa que algunas de las otras especies microbianas orales.

Sus fuertes características acidogénicas y acidúricas los hace capaces de producir ácidos cariogénicos cuando otros son incapaces de hacerlos y sobrevivir. Aunque los Lactobacillus por si solos son incapaces de localizar y establecer en una placa dental de una superficie lisa en animal gnotobiótico, de la caries humana se inician principalmente en fosetas, fisuras y espacios interproximales, donde la placa bacteriana en su formación no es importante para la localización y acumulo de microorganismos cariogénicos. En estas áreas los Lactobacillus se acumulan y son un factor importante en la caries dental, junto con otros residentes microbianos acidogénicos.

INTRODUCCION A LA MEDICINA POPULAR

Es así como la mayoría de la población busca solucionar sus problemas de salud en la Medicina Popular, que no es más que la medicina que se ha practicado con aparente eficacia, de manera indiscriminada, durante generaciones, brindando una alternativa de alivio a los padecimientos de las personas que la han utilizado . (11).

Una rama de la medicina popular se relaciona con las enfermedades y padecimientos de la cavidad bucal. A ésta se le ha llamado " Dentistería u Odontología Popular " . (11). A éste respecto, se han efectuado algunos estudios en Guatemala, por parte del Instituto Indigenista, en los que se ha recopilado la información concerniente a las recetas que la medicina popular prescribe, que van desde el simple uso de plantas y o extractos de las mismas, hasta procedimientos complejos y radicales. (11).

Todo éste valioso conocimiento popular ha sido transmitido desde la época precolombina hasta nuestros días, sin que muchos le presten la atención que se merece.

Su principal utilidad en éste campo se circunscribe a los siguientes tratamientos: debilidad de la dentadura, a dolor de muelas y mal olor en la boca. (11).

CLASIFICACION DEL ROMERO

REINO:	Vegetal
SUB-REINO:	Embryobionta
DIVISION:	Magnoliophyta
CLASE:	Magnoliopsida
SUB-CLASE:	Asteridae
ORDEN	Lamiales
FAMILIA:	Lamiaceae
GENERO:	Rosmarinus
ESPECIE:	Rosmarinus officinalis L.

NOMBRE COMUN: Alecrim de horta, Alecrim de jardín, Aran de amor, Erva cordada, Flor de olimpo, Romarin, Romaro, Romero, Romero común, Rosa marina, Romero marinha, Rosema rey, Rosmarimho, Rosmarino, Rosamarijn, Hierba de la coronas. (1,12,13,27,33,37).

DESCRIPCION BOTANICA

Es un arbusto, que se mantiene verde todo el año, aromático, alcanforado, perenne, erecto, de 1-2 mts. de alto, espeso, con muchas ramas delgadas blanquecinas con densas hojas. Las hojas son amargas, usualmente en espiral, tallos de 1-3 cm. de longitud, firmes, con márgenes curvos, verdes y lisas, superiores, bellosamente blanco abajo, flores fragantes azul pálido, lavanda o blancas, cerca de los pedúnculos, 10-12 mm de longitud 2 labras, en pequeña oposición axilar y ramas terminales de 2-3 cm de longitud. Semillas: son sostenidas, duras, 4 sucesivas a la base del cáliz. Raíces: subterráneas, herbáceas, perennes. Tallos: aéreo, leñoso, erecto, ramificado en la parte superior, las ramas tienden a ser verticales. Hojas: pequeñas de 1-3 cm de longitud, opuestas, cruzadas, ceciles (sentadas) espatuladas, coriáceas, bordes volteados para abajo, de color verde oscuro. Flores: labiadas, axilares y terminales, en pequeños racimos; cáliz companulado de 4-4.5 mm. de longitud; corola de 10-12 mm de longitud, blanca o azulada; carpelos ovalados, bracteas pequeñas, blancas, tormentosas, lanceoladas, caducas, inflorescencia, racimos de 2-3 cm de longitud. Fruto: consiste en cuatro aquenios ovales; toda la planta exala un aroma fuerte y agradable. Florece de marzo a octubre y vegeta bien en los lugares soleados y de suelo arenoso. (1,8,12,13,14,27,28,33,37).

CARACTERÍSTICAS ETNOMEDICA DE LA PLANTA: Caliente. (12).

DONDE CRECE LA PLANTA

Nativa de las regiones del mediterráneo de Europa y Norte de África; cultivada por todas partes de Europa y Norte América en herbarios y jardines. Extensamente crece en jardines de casas en el oeste de la India, México, América Central y Sur América. (13,27,33).

En Guatemala se cultiva en lugares de tierra caliza y clima templado, principalmente en altiplano central y occidental del país. (En los departamentos de Huehuetenango, San Marcos, Quiché, Alta Verapaz, Baja Verapaz, Guatemala, Sacatepequez, Chimaltenango, Sololá, Totonicapán y Quetzaltenango). Debe cultivarse ya que no se encuentra en forma silvestre. (13,27,33).

COMPOSICION QUIMICA

Bornil, acetato, borneol, canfeno, limoneno, pineno alcanfor, azucares resinas, aceite esencial que contiene ecteres, alcoholes como borneol, ácidos orgánicas, saponinas, heterosidos y taninos. En las hojas hay pigmentos flavonoides (12,13,21,27,28,33,37).

Saponinas: Las saponinas son muy frecuentes en las plantas medicinales. Desde el punto de vista químico también se caracterizan por la presencia de radical glucido (glucosa, lactosa) junto a un radical aglucon. Su principal propiedad física es la fuerte reducción de la tensión superficial del agua. Todas las saponinas son muy espumantes y resultan unos excelentes emulsivos. Tienen otra propiedad características: Producir la hemolisis de los glóbulos rojos (eritrocitos), es decir, liberar su hemoglobina, lo que explica el efecto tóxico de algunas de las que las hace inutilizables. (37).

Taninos: Estas sustancias, cuya composición química es variable, tiene un carácter común. Su capacidad de coagular las albúminas, los metales pesados y los alcaloides. Son hidrosolubles. Su interés medicinal radica principalmente en su carácter astringente, su propiedad de coagular las albúminas 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 las inflamaciones de la cavidad bucal, los catarros, la bronquitis, las hemorragias locales, las quemaduras y los sábanones, las heridas, las inflamaciones de la piel, las hemorroides y la excesiva transpiración.

En uso interno, son útiles contra el enfriamiento intestinal, la diarrea y las afecciones de la vesícula, y como antídoto en caso de envenenamiento por alcaloides vegetales. (37).

Aceites Esenciales: Los aceites esenciales son líquidos volátiles refringentes, ópticamente activos, próximos a los aceites, con olor especialmente característico. Se forman como subproductos del metabolismo secundario de un número de plantas. (37).

USOS MEDICINALES EN BOCA

- Su conocimiento es muy astringente y corroborante, se aplica en lavatorios para afirmar y fortalecer la dentadura. (29).
- En enjuagues y gargarismos desinfecta la boca y garganta, quita el mal aliento y aclara la voz (13).

USOS MEDICINALES EN GENERAL:

- En Guatemala: Se recomienda como un tónico sudorífico y astringente. Es usado también para provocar abortos y esterilidad temporal. (27).
- En Venezuela : La decocción de los tallos de las hojas con o sin flores es tomado principalmente como un remedio para el reumatismo. (27).
- En México: Se prepara la decocción para ducha vaginal para tratamiento de leucorrea. (27).
- En Cuba: La decocción como tónico febrifugo y en general cura todo. (27).
- En Yucatán: Es utilizado para regular la menstruación; también como un digestivo y para aliviar el reumatismo y neuralgia.
- En Sur América: Se usa como remedio para la flatulencia, dolor estomacal, riñón, hígado y alimento del corazón, disnea, náusea y edema; como una loción froto-dora, la cocción beneficia músculos rígidos y adoloridos y un estimulante del sistema nervioso. (27).
- En Brasil: Se toma la decocción para aliviar la tos y bronquitis, asma e ictericia. En Curacao las hojas secas son compradas en boticas y la decocción es empleada para shampoo del pelo y se usa como incienso. (27)
- Estimula el apetito, ayuda a la digestión cuando esta es lenta o se ha comido demasiado; saca los gases y alivia el dolor de estomago, como colirio desinflama los ojos; desinfecta heridas y llagas, evita que se infecten. (13).

FORMAS DE PREPARACION

- Infusión: Apagar aproximadamente 2 cucharadas de hojas en aproximadamente 2 tazas de agua hirviendo, tapar y dejar reposar por 5 minutos. Colar, y aplicar como colirio o gargarismo. (27).
- Cocimiento: Hervir por 5 minutos aproximadamente 4 cucharadas de hojas en 1/2 litro de agua. Dejar reposar por 5 minutos, colar y aplicar como lavados.

- Vapores: Hervir agua y poner aproximadamente 10 cucharadas de hojas frescas. Respirar los vapores tapándose con una toalla, para descongestionar. (27).
- El Te de romero también se utiliza para lavar heridas con 10 partes de manteca vegetal y una de jugo de romero se prepara una pomada que sirve para combatir la sarna. (27).

PARTES UTILIZABLES:

Hojas, ramas, flores en infusión. (1,13,21,27,28,33,37,).

OTRAS PLANTAS CON LAS QUE SE PUEDEN COMBINAR:

- Como antiséptico: clavo, eucalipto, limón, ruda y tomillo
- Como aperitiva y digestiva: amargón, culantro y hierbabuena.
- Como expectorante: eucalipto, marrubio, orégano y tomillo. (13).

CONTRAINDICACIONES REPORTADAS EN LITERATURA:

En grandes dosis el romero es tóxico, sobre todo para las mujeres embarazadas. El aceite esencial no debe usarse internamente porque ocasiona irritaciones gástricas, intestinales y renales; el baño de romero tomado por la noche altera el sueño. (12,21,27,37).

OTROS USOS NO MEDICINALES DEL ROMERO:

Como condimento, repelente de mosquitos; útil para lavar el cabello y evitar su caída, en Rusia se emplea para dar olor al cuero y a la cerveza. (12,13).

METODOLOGIA

El estudio se realizó en cinco etapas, las cuales fueron:

1. Aislamiento de agentes cariogénicos (*Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*).
2. Criterios de identificación
3. Preparación de la infusión de Romero
4. Fase Experimental
5. Comprobación de Trabajo

1. AISLAMIENTO DE AGENTES CARIOGÉNICOS

Se procedió a aislar el *S. m.*, tomando 3 muestras de saliva, de niños comprendidos en un rango de 6 a 8 años de edad con un alto número de piezas dentales lesionadas por caries. Se utilizó el micrométodo de Huella o impresión para el aislamiento y cuantificación de agentes cariogénicos (2, 7, 25).

Los *Lactobacillus acidophilus* fueron proporcionados por el laboratorio microbiológico de la Facultad de Odontología de la USAC, ya que forman parte del cepario con que cuenta dicho laboratorio.

Los medios utilizados fueron:

- Todd Hewitt (T.H.) como medio líquido para *Streptococcus mutans*
- Caldo Nutritivo Reformulado (C.N.R.) como medio para *Lactobacillus acidophilus*.
- Agar Rogosa medio sólido selectivo para *Lactobacillus*.
- Agar Mitis Salivarius medio sólido selectivo para *Streptococcus mutans*.

2. CRITERIOS DE IDENTIFICACION

- Bacitracina (antibiótico). Al cual el *S.m.* es resistente.
- Prueba manitol y sorbitol. *S.m.* fermentó dichos azúcares.
- Sacarosa al 2% *S.m.* formó polisacáridos extracelulares.
- Medio selectivo para *S.m.* Agar Mitis Salivarius y para *Lactobacillus* Agar Rogosa.

- Características Macroscópicas de los microorganismos en medio sólido
 - S. m. colonias altas convexas de 0.5 a 1 m.m. de diámetro, color azul, de bordes ondulados y superficie finamente granular, semejante a vidrio esmerilado, con una gota de exudado en su superficie.
 - L. a. colonias invariablemente lisas, en forma de cúpulas, con contextura que semeja la cáscara de naranja.
- Observación Microscópica de ambos microorganismos (Tinción de Gram)
 - S.m. cocos inmóviles, de color violeta formadoras de cadenas largas y cortas.
 - L.a. bastones inmobiles que se dividen en un solo plano sin ramificarse, color violeta, formando cadenas cortas

3. PREPARACION DE INFUSION ROMERO

Se prepararon 3 infusiones al 100, 60 y 20% (p/v), para lo cual se utilizarón 100, 60 y 20 gramos de hojas frescas de Romero, se colocaron en 100 ml. de agua destilada y se procedió a cocer el oregano dejándolas hervir durante 15 minutos; las infusiones obtenidas fueron filtradas para eliminar partículas grandes de la infusión de Romero.

Se repuso con agua destilada y estéril el volumen perdido para mantener la concentración estipulada, se almacenaron en frascos color ambar previamente estériles. Este procedimiento fue realizado bajo estrictas normas de esterilidad.

Las infusiones se realizaron al 100, 60 y 20% (p/v), para que al mezclar la infusión con el medio y el inóculo, se obtuvieran las concentraciones de 50, 30 y 10% (p/v), que fueron preestablecidas para este estudio.

Se procedió a tomar el pH de las infusiones 100, 60 y 20% (p/v) así como de los medios líquidos de Todd Hewitt y Caldo Nutritivo Reformulado, posteriormente se procedió a mezclar en partes iguales las concentraciones y el medio, tomándose también el pH. de ésta mezcla, utilizando papel indicador universal de pH con escala de colores.

4. FASE EXPERIMENTAL:

PROCEDIMIENTO I:

En cada uno de los tubos numerados se colocarán las siguientes sustancias:

SERIE A (Streptococcus mutans)

- Medio líquido:

Tubo 1 : medio de cultivo 4.8 ml + 5 ml de infusión 10% + 0.2 ml de inóculo (*) + 24 horas
microaerofilia (**) - observación.

Tubo 2 : medio de cultivo 4.8 ml + 5 ml de infusión 30% + 0.2 ml de inóculo + 24 horas
microaerofilia - observación.

Tubo 3 : medio de cultivo 4.8 ml + 5 ml de infusión 50% + 0.2 ml de inóculo + 24 horas
microaerofilia - observación.

Tubo control (+) 9.8 ml medio de cultivo + 0.2 ml de inóculo + 24 horas, microaerofilia -
observación

Tubo control (-) :

Tubo -1 : 5ml de medio cultivo + 5 ml de infusión al 10% + 24 horas, microaerofilia -
observación.

Tubo -2 : 5ml de medio cultivo + 5 ml de infusión al 30% + 24 horas, microaerofilia -
observación.

Tubo -3 : 5ml de medio cultivo + 5 ml de infusión al 50% + 24 horas, microaerofilia -
observación.

- Medio sólido de los tubos anteriores se procedió a:

Tubo 1 - caja de petrí - 48 horas, microaerofilia - observación.

Tubo 2 - caja de petrí - 48 horas, microaerofilia - observación.

Tubo 3 - caja de petrí - 48 horas, microaerofilia - observación.

Tubo control (+) > caja de petrí > 48 horas, microaerofilia > observación.

(*) Inóculo : microorganismo utilizado.

(**) Microaerofilia: que requiere oxígeno para crecer, pero a concentración menor de la que se encuentra en la atmósfera.

El tubo control (+) y (-) se empleó como un parámetro de comparación para la observación de cambios físicos y crecimiento.

Se realizó tinción de gram a los tubos 1, 2, 3 y al tubo control (+) todo el procedimiento anterior se realizó de igual forma con el inóculo de *Lactobacillus acidophilus* (serie B).

PROCEDIMIENTO II

Con este procedimiento se persiguió poner en contacto directo a los microorganismos con la infusión, para evitar la interacción y posible alteración de la infusión al entrar en contacto con el medio de cultivo, se utilizó el factor tiempo para establecer si este aumenta o disminuye la efectividad de la infusión.

SERIE A:

- Medio líquido:

Se preparó el inóculo de la siguiente forma : centrifugar - eliminar sobrenadante - resuspendió con agua estéril - 10 ml de inóculo.

Tubo 1 : 1 ml de infusión 10% + 0.5 ml de inóculo + 1 minuto + 9.5 ml medio de cultivo - 24 horas, microaerofilia - observación.

Tubo 2 : 1 ml de infusión 10% + 0.5 ml de inóculo + 3 minutos + 9.5 ml medio de cultivo - 24 horas, microaerofilia - observación.

Tubo 3 : 1 ml de infusión 10% + 0.5 ml de inóculo + 5 minutos + 9.5 ml medio de cultivo - 24 horas, microaerofilia - observación.

Tubo control (+) : 9.5 ml medio cultivo + 0.5 ml inóculo + 24 horas, microaerofilia .

- Medio sólido : de los tubos anteriores se procedió a :

Tubos inóculados > caja de petrí - 48 horas, microaerofilia - observación.

Todo el procedimiento anterior se realizó de igual forma con el inóculo de *Lactobacillus acidophilus* (serie B).

5. COMPROBACION DE TRABAJO

El crecimiento in vitro de *S. m.* y *L. a.* se observa como turbidez en el medio de cultivo líquido y con el crecimiento de colonias en las cajas de petrí .

La inhibición del crecimiento bacteriano se comprobó al comparar las cajas de petrí de cada concentración de la infusión con las cajas control, por medio de una observación macroscópica.

Según la hipótesis se esperaba que en las cajas de petrí con las siembras de cada una de las concentraciones de la infusión, el crecimiento bacteriano fuera menor o nulo en relación a las cajas control.

PRESENTACION DE RESULTADOS

A continuación se describen los resultados obtenidos en el presente estudio. Se utilizaron cuadros para ordenar los datos, con el fin de facilitar el manejo y la interpretación de los mismos.

CUADRO No. 1

CRECIMIENTO DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS (UFC'S) EN MEDIO SOLIDO Y CRECIMIENTO EN MEDIO LIQUIDO, DE *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*.

Muestra	Crecimiento en caja de Petri	Crecimiento en Medio Liquido
L. acidophilus		
A	+	+
B	+	+
C	+	+
S. mutans		
A	+	+
B	+	+
C	+	+

ANALISIS DEL CUADRO No. 1

Lactobacillus acidophilus:

Para el medio sólido las muestras fueron tomadas de cultivos en medio líquido (caldo nutritivo reformulado). El crecimiento positivo de *Lactobacillus acidophilus* se evidencia al observar unidades formadoras de colonias (UFC'S) en las cajas de petri sembradas, ya que el medio de cultivo es específico para dicho microorganismo. En el medio líquido el crecimiento positivo se evidencia como turbidez generalizada en todo el medio de cultivo.

Streptococcus mutans:

Para el medio sólido las muestras fueron tomadas de cultivo en medio líquido, después de haber realizado controles de calidad. El crecimiento positivo de *S. mutans* se evidencia al observar unidades formadoras de colonias (UFC'S) con sus características específicas. En el medio líquido el crecimiento positivo se evidencia como turbidez generalizada en el medio de cultivo. Las colonias fueron seleccionadas de colonias obtenidas en el medio de cultivo *Streptococcus salivarius*, como parte del proceso de control de calidad para la purificación de la cepa de *S. mutans*.

CUADRO No. 2

OBSERVACION MICROSCOPICA DE *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*
UTILIZANDO TINCION DE GRAN.

CARACTERISTICAS OBSERVADAS

Muestra	Coloración	Formación de cadenas
<i>L. acidophilus</i>		
A	+	+
B	+	+
C	+	+
<i>S. mutans</i>		
A	+	+
B	+	+
C	+	+

ANALISIS DEL CUADRO No. 2

En *L. acidophilus* la coloración positiva en la tinción significa que las bacterias retienen la coloración violeta de la tinción de gram. Además se observaron bastones, inmóviles, que se dividen en un solo plano sin ramificarse, formando cadenas cortas.

En *S. mutans* la coloración positiva en la tinción de gram, significa que las bacterias retienen la coloración violeta. Se observaron cocos, inmóviles, formando cadenas ramificadas largas y cortas.

CUADRO No. 3

FORMACION DE POLISACARIDOS EXTRACELULARES EN MEDIO LIQUIDO (Todd Hewitt)
CON SACAROSA AL 2% Y FERMENTACION DE SORBITOL Y MANITOL POR EL
Streptococcus mutans.

MUESTRA	SACAROSA	SORBITOL	MANITOL
A	+	+	+
B	+	+	+
C	+	+	+

ANALISIS DEL CUADRO No. 3

El resultado positivo de la formación de polisacaridos extracelulares se evidenció con la formación de masas de aspecto geloso y blanquecinas, adheridos a las paredes del tubo y suspendidos en el medio.

El resultado positivo en las pruebas de manitol y sorbitol se observó como turbidez generalizada en el medio de cultivo. Se realizaron las pruebas de fermentación en dos azúcares, de éstos el Manitol es fermentado exclusivamente por el *S. mutans*, por lo que constituye una prueba bastante específica para identificación de dicha cepa. Estos resultados permiten afirmar que las colonias sometidas a todas las pruebas realizadas son representativas de *S. mutans*. Con estas pruebas bioquímicas terminó la etapa de aislamiento del *S. mutans*.

PROCEDIMIENTO I :

CUADRO No. 5

OBSERVACION A LAS 24 HORAS DE CRECIMIENTO DE *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*, EN MEDIO LIQUIDO Y SOLIDO, CON INFUSION DE ROMERO.

Serie A : S. mutans	Turbidez (en medio liquido)	Color (en medio liquido)	Precipitado (en medio liquido)	Crecimiento (en medio liquido)	Crecimiento (en medio solido)
tubo control +	SI	AMBAR	NO	SI	SI
TUBO 1 10%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
TUBO 2 30%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
TUBO 3 50%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
TUBO -1 10%	NO	AMARILLO	NO	NO	*
TUBO -2 30%	NO	AMARILLO	NO	NO	*
TUBO -3 50%	NO	CAFE	NO	NO	*
Serie B : L. acidophilus					
tubo control +	SI	AMBAR	NO	SI	SI
TUBO 1 10%	SI	AMBAR	SI	SI	SI
TUBO 2 30%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
TUBO 3 50%	SI	CAFE	SI	SI	SI
TUBO -1 10%	NO	AMBAR	SI	NO	*
TUBO -2 30%	NO	AMARILLO	SI	NO	*
TUBO -3 50%	NO	AMARILLO	SI	NO	*

* A los tubos control negativo no se les realizó siembra en medio sólido ya que éstos no contenían inóculo.

ANALISIS DEL CUADRO No. 5

En la serie A, se observaron tubos color amarillo con formación de precipitado, debido a reacciones de infusión con el medio de cultivo y la presencia de turbidez en los tubos 1, 2 y 3 así como en el tubo control debido al crecimiento de microorganismos. En todos los tubos se observó turbidez, de lo cual se evidencia el crecimiento de *S. mutans*. El crecimiento en medio sólido se observó por la formación de unidades formadoras de colonias (UFC ' S) distribuidas en el medio sólido. No se pudo cuantificar el número de colonias debido a la alta densidad de crecimiento que presentaron, únicamente se comparó con la caja control según la densidad que ésta presentó.

En la serie B, se observó cambios en el color, la formación de precipitado debido a reacciones de infusión con el medio de cultivo y la presencia de turbidez en los tubos 1, 2, 3 y en el tubo control debido al crecimiento de microorganismos. En todos los tubos se presentó turbidez de lo cual se evidencia crecimiento de *L. acidophilus*. El crecimiento en medio sólido se observa por la formación de unidades formadoras de colonias (UFC ' S) distribuidas en el medio sólido (agar rojosa). No fue posible cuantificar el número de colonias debido a la alta densidad de crecimiento que presentó, únicamente se comparó con la caja control según la densidad de ésta presentó.

CUADRO No. 6

OBSERVACION A LAS 48 HORAS DEL CRECIMIENTO DE *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*, EN MEDIO LIQUIDO Y SOLIDO, CON INFUSION DE ROMERO.

Serie A : S. mutans	Turbidez (en medio liquido)	Color (en medio liquido)	Precipitado (en medio liquido)	Crecimiento (en medio liquido)	Crecimiento (en medio sólido)
tubo control +	SI	AMBAR	NO	SI	SI
TUBO 1 10%	SI	AMBAR	SI	SI	SI
TUBO 2 30%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
TUBO 3 50%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
TUBO -1 10%	NO	AMARILLO	NO	NO	*
TUBO -2 30%	NO	AMARILLO	NO	NO	*
TUBO -3 50%	NO	CAFE	NO	NO	*
Serie B: L. <i>acidophilus</i>					
Tubo control +	SI	AMBAR	NO	SI	SI
TUBO 1 10%	SI	AMBAR	SI	SI	SI
TUBO 2 30%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
TUBO 3 50%	SI	CAFE	SI	SI	SI
TUBO -1 10%	NO	AMBAR	SI	NO	*
TUBO -2 30%	NO	AMARILLO	SI	NO	*
TUBO -3 50%	NO	AMARILLO	SI	NO	*

* A los tubos control negativo no se les realizó siembra en medio sólido ya que éstos no contenían inóculo.

ANALISIS DEL CUADRO No. 6

En este cuadro se observó que tanto los cambios en los tubos como el crecimiento de los microorganismos son los mismos a los observados a las 24 horas, o sea que se observó turbidez en los tubos 1, 2, 3 y control positivo de ambas series, así mismo crecimiento. Mientras que no se obtuvo crecimiento en los tubos control negativo.

CUADRO No. 7

OBSERVACION MICROSCOPICA DE LOS CULTIVOS DE *Streptococcus mutans* y
Lactobacillus acidophillus.

MUESTRA	TINCION	AGLUTINACION	CADENAS RAMIFICADAS
Serie A :			
<i>S. mutans</i>			
control +	SI	NO	SI
TUBO 1 10%	SI	SI	SI
TUBO 2 30%	SI	SI	SI
TUBO 3 50%	SI	SI	SI
Serie B: <i>L. acidophillus</i>			
control +	SI	NO	SI
TUBO 1 10%	SI	SI	SI
TUBO 2 30%	SI	SI	SI
TUBO 3 50%	SI	SI	SI

ANALISIS DEL CUADRO No. 7

La formación de cadenas indica que la bacteria observada mantiene las características del *S. mutans* y del *L. acidophillus*. La aglutinación (agrupación de células en masa amorfas) indica que la infusión de Romero causa un efecto de agregación sobre las células de *S. mutans* y de *L. acidophillus*.

PROCEDIMIENTO II :

CUADRO No. 8

OBSERVACION A LAS 24 HORAS DEL CRECIMIENTO DE *S. mutans* y *L. acidophilus*, EN MEDIO LIQUIDO Y SOLIDO, CON INFUSION DE ROMERO.

Serie A : <i>S. mutans</i>	Turbidez (en medio liquido)	Color (en medio liquido)	Precipitado (en medio liquido)	Crecimiento (en medio liquido)	Crecimiento (en medio sólido)
tubo control +	SI	AMBAR	NO	SI	SI
Tubo 1 al 10%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
Tubo 2 al 10%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
Tubo 3 al 10%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
Tubo 1 al 30%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
Tubo 2 al 30%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
Tubo 3 al 30%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
Tubo 1 al 50%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
Tubo 2 al 50%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
Tubo 3 al 50%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
Serie B: <i>L. acidophilus</i>					
Tubo control +	SI	AMBAR	NO	SI	SI
Tubo 1 al 10%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
Tubo 2 al 10%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
Tubo 3 al 10%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
Tubo 1 al 30%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
Tubo 2 al 30%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
Tubo 3 al 30%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
Tubo 1 al 50%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
Tubo 2 al 50%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI
Tubo 3 al 50%	SI	AMARILLO	SI	SI	SI

ANALISIS DEL CUADRO No. 8

Para ambas series : en los tubos se observó cambios en el color con relación al tubo control, la formación de precipitado debido a reacciones de la infusión con el medio de cultivo y la presencia de turbidez debido al crecimiento de microorganismos.

El crecimiento en medio sólido se observa por la formación de unidades formadoras de colonias (UFC ' S) distribuidas en el medio. No se pudo cuantificar el número de colonias debido a la alta densidad, unicamente se comparó con la caja control según la densidad que ésta presentó. Es notorio que en todos los tubos se observó crecimiento, aunque al compararlo con el tubo control, se observó diferencia en la densidad de las colonias según la concentración

DISCUSION DE RESULTADOS

En el presente estudio, los procedimientos de aislamiento, purificación y mantenimiento de las cepas que se utilizaron para este fin, se hicieron de acuerdo con lo que se ha reportado en la literatura y con procedimientos que se han utilizado en la literatura y con procedimientos que se han utilizado en el laboratorio de la Facultad de Odontología. (6, 10, 22, 27,34). Las cepas de microorganismos utilizadas, incluyeron algunas del cepario del laboratorio de la institución y otras que se aislaron para el efecto.

Con relación al efecto inhibitorio del romero, el cual se observó en esta investigación es similar al que se ha observado con otras especies vegetales. (10, 22, 27, 34) Lo anterior sugiere que podría haber más de una especies vegetal que tubiera capacidad inhibitoria del crecimiento de estos microorganismos, lo cual pone de manifiesto el potencial terapéutico que tiene la flora Guatemalteca y en particular el romero al ser utilizada en el campo de la prevención (29, 13) Este tipo de investigaciones son necesarias para poder proporcionar otras alternativas de tratamientos preventivos a nivel bucal.

No se sabe con certeza como se logra producir la inhibición microbiana. El romero contiene varias sustancias, entre otras taninos, saponinas aceites esenciales, ácidos orgánicos, acetato, bornil, lomoneno, canfeno; es posible que uno o combinación de algunos o todos estos componentes es lo que produce la inhibición o posible muerte de los microorganismos. En la literatura se ha reportado que los taninos, aceites y otros principios de estos vegetales, pueden tener un efecto inhibitorio sobre las células bacterianas. (1, 13) Es menester en el futuro establecer y eventualmente cuantificar estas sustancias. Tampoco se puede afirmar por el momento nada relacionado con la susceptibilidad de otras especies microbianas, entre las que se encuentran las que están asociadas con la enfermedad periodontal, en donde también podría tener beneficio el uso de estas sustancias.

El efecto de aglutinación que se observó en las células de *S. mutans* y *L. acidophilus*, es algo muy relevante, por cuanto sugiere que a nivel de la superficie celular, ocurre algún tipo de fenómeno que altera su estructura molecular, y eso favorece que se junten las células microbianas, lo cual se puede observar macro y microscópicamente. (6) Normalmente, estas células se adhieren a la superficie interna del tubo de ensayo o la alambre que está introducido

También se sabe que la enzima responsable de esta adherencia del microorganismo a las superficies lisas, es la Glucosiltransferasa, esta si se sabe que algunos compuestos vegetales de la inhiben. La enzima normalmente actúa de una manera extracelular, formando polímeros de glucosa. Sin embargo una vez se ponen en contacto las células con estos principios vegetales, no solo no hay crecimiento sino también se produce una inhibición de la síntesis de los polímeros que forman los microorganismos. Es decir, hay un doble efecto, existe inhibición del crecimiento y también se produce una inhibición de la enzima mencionada. Eventualmente, si estos productos se llegaran a formular se obtendría un gran beneficio en el campo de prevención de la caries.

Las concentraciones que se utilizaron en el estudio tenían el objeto de establecer la ideal para lograr la inhibición de los microorganismos. Las mayores concentraciones (30% y 50%) fueron las que produjeron el efecto. Por consiguiente, en futuras investigaciones debe iniciarse con la menor concentración de ellas, es decir 30% hacia abajo, para establecer la concentración inhibitoria mínima que logre el efecto deseado.

Con respecto a los tiempos en que fueron expuestos los microorganismos a las infusiones; hubo un hallazgo importante; no es necesario exponer a las células a tiempos muy prolongados para obtener la inhibición, basta un tiempo de un minuto para lograr el efecto deseado. Esto tiene relevancia, porque la mayor parte de los productos que se utilizan en el mercado, se colocan en los tejidos orales durante un tiempo de un minuto. De manera que si se llegan a desarrollar productos farmacéuticos, con estos principios vegetales, su tiempo de aplicación en boca será similar a los que actualmente existen, salvo que se mejore este aspecto, al tenerse la concentración inhibitoria mínima.

Es importante hacer notar, que es factible realizar este tipo de investigaciones en el laboratorio microbiológico de la Facultad de Odontología de la USAC, el cual posee todo el equipo necesario para este tipo de estudios, al mismo tiempo se podrían unificar esfuerzos con otras facultades como la de Ciencias Químicas y Farmacia e Ingeniería Química, para determinar y cuantificar los principios vegetales responsables de la inhibición bacteriana, y además obtener una fórmula farmacológica adecuada para su uso; y así de esta forma, beneficiar a la Universidad tanto económica como científicamente; y principalmente beneficiar a la población guatemalteca.

CONCLUSIONES

1. La infusión de romero al 30 % y 50% (p/v) tiene efecto inhibitorio sobre crecimiento de *S. mutans* y *L. acidophilus*.
2. La infusión de romero al 30 % y 50% (p/v) ejercer un efecto de aglutinación sobre las células de *S. mutans* y *L. acidophilus*.
3. Es necesario únicamente un minuto de exposición de los microorganismos a las infusiones de romero para obtener la inhibición de crecimiento.
4. La infusión de romero inhibe la síntesis de polímeros de glucosa, los cuales son productos por la enzima glucosiltransferasa, por lo que se pierde la adherencia de los microorganismos a las superficies lisas.
5. Es posible realizar este tipo de investigación con la infraestructura disponible en el laboratorio microbiológico de la facultad de Odontología.
6. Es posible establecer a través de estos estudios nuevos métodos de prevención de caries aplicables a la población.

RECOMENDACIONES

1. Realizar un estudio que determine los porcentajes de los principios activos contenidos en el romero, responsables de la inhibición observada.
2. Que se continúe con la línea de investigación científica por parte de la Facultad de Odontología, de todas aquellas recetas contenidas en el recetario popular odontológico, para encontrar nuevas alternativas de prevención de enfermedades bucales.
3. Continuar con los estudios para determinar la concentración ideal de romero capaz de inhibir al *S. mutans* y *L. acidophilus*.
4. Realizar este tipo de investigación, con otras especies microbianas, asociadas a enfermedad periodontal, donde también se podrían tener beneficios con este tipo de sustancias.
5. Que se realicen esfuerzos para encontrar nuevas alternativas de prevención de enfermedades bucales que sean efectivas y de bajo costo.
6. Unificar esfuerzos con otras facultades para cuantificar los principios activos de los vegetales estudiados, así como también una fórmula farmacológica para ser utilizada para la prevención de la caries, y así beneficiar tanto a la universidad como a la población.
7. Utilizar las informaciones obtenidas en los trabajos de investigación de tesis para enriquecer los programas de estudios de la Facultad.
8. Publicar este tipo de investigaciones, para que la población guatemalteca, tenga información de nuevas alternativas en prevención bucal.

REVISION BIBLIOGRAFICA

1. Balbachas, A., y H. Rodríguez Las plantas curan. 4a. ed. Buenos Aires, La Verdad Presente, 1958. pp. 408-410.
2. Bayley, S. Diagnostico microbiológico. 6a. ed. Buenos Aires, México Panamericana, 1973, pp. 16, 314.
3. Brol, M. y C. N. Brownsteen. Antimicrobianos en la prevencion y tratamiento de la enfermedades periodontales, en periodontología. México, Interamericana, 1988. pp. 227-251. (Clínicas Odontológicas de Norteamérica, V. 32, N. 2).
4. Buron, K. y R. William. Microbiología. México, Universal, 1976. pp. 525-531.
5. Burnett, G. Microbiología y enfermedades infecciosas de la boca. México, Limusa, 1986. pp. 21, 22, 43, 46, 277, 289, 306, 308.
6. Campos Rodríguez, H. Cuantificación simplificada de la placa bacteriana. Tesis (Cirujano Dentista) Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1982. 87p.
7. Carranza, F. A. Periodontología clínica de Glickman. 6a. ed. México, Nueva Editorial Interamericana, 1986. pp. 386-389.
8. Cecchini, T. Enciclopedia de las hierbas y de las plantas medicinales. Barcelona, Editorial de Vecchi, 1973. pp. 409-412.
9. Cuenca, E., C. Manau, y Li. Serra, Manual de odontología preventiva y comunitaria. Madrid Masson, 1991. pp. 124-135, 261-262.
10. Donado Rodríguez, D. E. Efecto del extracto de Cimbopongón citratus (Te de limón) sobre la formación de placa bacteriana por estudio In Vitro. Tesis (Cirujano Dentista), Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1991. 46 p.
11. Donado Torres, J. S. Efecto del extracto de semilla de aguacate (persea Americana) en la inhibición de la placa bacteriana. Tesis (Cirujano Dentista), Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1991. 54p.
12. Fernández Cardona, H. R. Etnobotánica de los recursos fitogenéticos de uso medicinal presente en 8 municipios del área de influencia étnica mam, del departamento de Huehuetenango. Tesis (Ingeniero Agrónomo), Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1992. p. 199.
13. Fichas populares sobre plantas medicinales. 2a. ed. Guatemala, CEMAT. Centro Mesoamericano de Estudios Sobre Tecnología Apropiable, 1990. pp. 127-130.
14. Gilg, E. Botánica aplicada a la farmacia. Traducido de la 6a. ed. Alemana, por P. Font Quer. Buenos Aires, Editorial Labor, 1926. p. 457.



15. González Rodas, M. S. Efecto del extracto de nance sobre la formación In Vitro de la placa dentobacteriana. Tesis (Cirujano Dentista), Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1991. 52 p.
16. Hardie, J. M., N. W. Jhonson, L. M. Silverstone, y R. A. D. Williams. Caries dental, etiología, patología y prevención. Traducido por María del Rosario Carsolio Pacheco. México, El Manual Moderno, 1985. pp. 227, 232-236.
17. Jawetz, E. Microbiología medica. 14a. ed. México, Nueva Editorial Interamericana, 1983. pp. 2-6, 314-341.
18. Katz, S. Odontología preventiva en acción. Buenos Aires, Editorial Medica Panamericana, 1975. 451 p.
19. Lindhe, J. Periodontología clínica. Buenos Aires, Editorial Medico Panamericana, 1986. pp. 87-89.
20. López Acevedo, C. Manual de patología oral. Guatemala, Editorial Universitaria, 1984. pp. 207, 211-215. (Colección Aula, # 16.).
21. Méndez García, J. A. y B. Batres de Jiménez. Listado Itzamna, Recopilación sobre investigación científica y validación farmacologica en plantas medicinales de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, CEGIMED, 1992. p. 164.
22. Milián Rojas, E. E. Efecto del extracto de corteza de encino sobre la formación de la placa bacteriana. Tesis (Cirujano Dentista), Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1988. 45 p.
23. Morán Yanez, M. Prevalencia de inflamación gingival en adolescentes escolares de 12 a 14 años con dentición permanente, investigación realizados por los estudiantes de E.P.S. en diferentes regiones de Guatemala, correspondiente a los años 1983, 1984, 1985. Tesis (Cirujano Dentista) Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1990. 50 p.
24. Newburn, E. Cardiología. Traducido por: Ana Pérez Calderón. México Limusa, 1984. pp. 23-35, 77, 104-106, 361-362.
25. Nolte, W. Oral microbiology. St. Louis. Mosby, 1977. pp. 33-119, 309-310.
26. Noriega, C. Estudio epidemiológico de la enfermedad periodontal en tres grupos distintos de escolares de la población Guatemalteca. Tesis (Cirujano Dentista), Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1990. 50 p.
27. Palomo, R. P. Informe final de E.P.S. realizado en Centro Guatemalteco de Investigación de Plantas Medicinales julio 1991 enero 1992. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia 1993. pp. 30-33.
28. Pohlow, M. Plantas medicinales. 5a. ed. Barcelona, Everets, 1985. pp. 296-299.



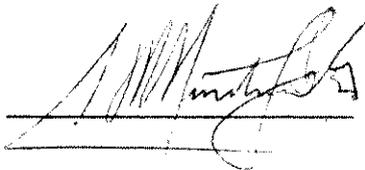
29. Pompa, G. Medicamentos indígenas y sus aplicaciones. México, Editorial Inireb, sf. pp. 208-210.
30. Ralón Carranza, R. V. Efectos de la acción de extracto de cuatro especies de encino (Quercus sp) sobre la adherencia del dextran y el estreptococo mutans. Tesis (Cirujano Dentista) Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1990 p. 38.
31. Regezzi, J. A. y J. J. Sciubba. Patología bucal. Traducido por Sonia Scheider Rivas y Manuel Antonio Palacios, México, Nueva Editorial Interamericana, 1991. pp. 93, 511-523.
32. Ross, P. y P. Holbrook, Microbiología bucal y clínica. Traducido por María del Rosario Corsolio Pacheco. México, Editorial Científica, 1987. pp. 5, 6, 81-85.
33. Selecciones del Reader's Digest. Plantas medicinales. 4a. ed. Nueva York, 1989. pp. 295.384.
34. Shafer, W. G. y B. M. Levy. Tratado de patología bucal. 4a. ed. México, Nueva Editorial Interamericana, 1986. pp. 415-419.
35. Steele, P. F. Dimensión of dental hygiene. 3a. ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1982. 549 p.
36. Valdés Marckwordt, F. J. Efecto del extracto de Acasia Fornesiana (Subin) sobre la formación de placa bacteriana por el Estreptococo mutans, In Vitro. Tesis (Cirujano Dentista), Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1991. 48 p.
37. Volák, J. y J. Stodola. Plantas medicinales 2a. ed. Checoslovaquia, TSNP Martín, 1989. pp. 29, 39, 258.
38. Zinsser, H. Microbiología. 18a. ed. Buenos Aires, Editorial Hispanoamericana, 1987. pp. 711-713.
39. Zinsser, H. Bacteriología. 2a. ed. México, Editorial Hispanoamericana, 1960. PP. 455-459.

Vo. Bo.
D. M. Stevens
198-15





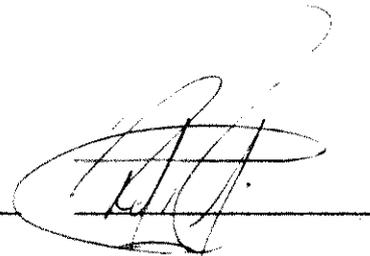
Carola García Ortiz
Sustentante



Dr. Alfonso de León Godoy
Asesor



Dr. Francisco Valdés
Marckwordt.
Asesor



Dr. Raúl Ralón Carranza.
Asesor



Dr. Denis Chew González.
Comision de Tesis



Dr. Miguel Arriaga Franco.
Comision de Tesis

IMPRIMASE:



Dr. Manuel Andrade Bourdet
SECRETARIO

