

“ EFECTO INHIBITORIO DE LA INFUSION DE GUAYABA (*Psidium guajava* L.) . SOBRE EL CRECIMIENTO DE MICROORGANISMOS CARIOGENICOS (*Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidóphilus*) . IN VITRO ” FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

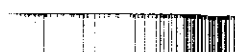
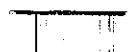


ANTE EL TRIBUNAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PUBLICO PREVIO A OPTAR AL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

GUATEMALA, JULIO DE 1,997

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central



09
T (1326)
C.4

II

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

DECANO :	Dr. Danilo Arroyave Rittscher
VOCAL PRIMERO :	Dr. Eduardo Abril Gálvez
VOCAL SEGUNDO :	Dr. Luis Alberto Barillas Vásquez
VOCAL TERCERO :	Dr. Victor Manuel Campollo Zavala
VOCAL CUARTO :	Br. Franklin Aarón Alvarado López
VOCAL QUINTO :	Br. Gonzalo Sagastume Herrera
SECRETARIO :	Dr. Carlos Alvarado Cerezo

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PUBLICO

DECANO :	Dr. Danilo Arroyave Rittscher
VOCAL PRIMERO :	Dr. Victor Manuel Campollo Zavala
VOCAL SEGUNDO :	Dr. Alfonso De León Godoy
VOCAL TERCERO :	Dr. Raúl Ralón Carranza
SECRETARIO :	Dr. Carlos Alvarado Cerezo



DEDICO ESTE ACTO**A DIOS Y LA VIRGEN MARIA**

Que me han guiado y protegido todos los días de mi vida, para llegar a la realización de este acto.

A MIS PADRES

Luis Alberto Thomae Ramazzini y Gloria M. Contenti de Thomae. Por sus principios morales, su apoyo y todo ese gran amor que es necesario para poder enfrentar cada día de nuestras vidas.

A MI HERMANO

Luis Roberto Thomae Contenti. A quien admiré y sigo queriendo tanto.

A MI ESPOSO

Raúl Estuardo Fernández Oliva. Por su gran amor y apoyo incondicional .

A MIS TIOS

En especial a mi tía Ana María, por su cariño, constancia y paciencia.

A MIS AMIGOS

Con especial cariño a Luisa María Mirón de Rodríguez, por todos esos años universitarios que compartimos y que nunca olvidaré.

TESIS QUE DEDICO

A MI PAIS GUATEMALA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

AL COLEGIO CAPOUILLIEZ

Al Dr. FERNANDO PASTORIO CONTENTI

A MIS CATEDRATICOS E INSTRUCTORES

AL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA USAC

A MI FAMILIA Y AMIGOS



HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de tesis titulado “**EFEECTO INHIBITORIO DE LA INFUSION DE GUAYABA (Psidium guajava L.), SOBRE EL CRECIMIENTO DE MICROORGANISMOS CARIOGENICOS (Streptococcus mutans y Lactobacillus acidóphillus), IN VITRO ”** conforme lo demandan los reglamentos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de :

CIRUJANO DENTISTA

Quiero expresar mi agradecimiento al Dr. Héctor Alfonso De León Godoy y al Dr. Raúl Ralón Carranza, por su valiosa orientación en la realización de este trabajo de tesis.

Y a ustedes distinguidos miembros del tribunal examinador, reciban mis más altas muestras de consideración y respeto.

HE DICHO.



INDICE

SUMARIO	1
INTRODUCCION	3
PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
JUSTIFICACIONES	7
OBJETIVOS	9
HIPOTESIS	11
DEFINICION DE TERMINOS	12
REVISION DE LITERATURA	14
METODOLOGIA	54
PRESENTACION DE RESULTADOS	59
DISCUSION DE RESULTADOS	83
CONCLUSIONES	88
RECOMENDACIONES	90
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	92

SUMARIO

El presente estudio se realizó con el objetivo de descubrir científicamente un efecto inhibitorio de la infusión de hojas de guayaba, sobre el crecimiento de Streptococcus mutans y Lactobacillus acidóphillus con el fin de buscar nuevas alternativas de tratamiento y prevención de caries dental que beneficien a la población nacional.

Este estudio se realizó "in vitro" en el laboratorio microbiológico de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala; donde las tres distintas concentraciones de la infusión de la guayaba fueron puestas en contacto con los microorganismos cariogénicos de estudio y así poder observar el efecto inhibitorio de ésta, en el crecimiento de los mismos.

La inhibición de los microorganismos estudiados fue evidente para el Lactobacillus acidóphillus, no así para el Streptococcus mutans. Con las infusiones al 5, 10 y 20 % la inhibición fue de 1.97%, 7.08% y 21.19% para el Lactobacillus acidóphillus, para el Streptococcus mutans fue del 80.18%, 89.58% y 98.04% de inhibición, respectivamente. No se estableció un efecto inhibitorio positivo para el



Streptococcus mutans, aunque sí en el caso del Lactobacillus acidóphillus, siendo ambos microorganismos cariogénicos.

Este hallazgo permite situar a esta planta como una de las posibles alternativas en el campo de la odontología preventiva para Guatemala.

INTRODUCCION

Según se ha demostrado en varios estudios realizados, 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 bacteriana sobre la superficie dental y los tejidos de soporte. (4, 7, 13, 15, 16, 21, 25)

La utilización de plantas 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 bucal. (24) Dependiendo de las diferentes regiones del país donde se encuentre pueden utilizarse diversidad de plantas como medidas curativas, lo que ha proporcionado la realización de estudios para darle validez científica a estos recursos. (24)

La presente investigación pretende demostrar de una forma clara y sencilla las alternativas y posibilidades que se tiene en el uso de infusiones de plantas para la inhibición del crecimiento de Streptococcus mutans y Lactobacillus acidóphillus, ambos microorganismos importantes en la formación de caries dental. Este estudio se realizó en una

forma experimental " in vitro ", utilizando su acción sobre los microorganismos patógenos seleccionados. La investigación se hizo 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 afectada por varios tipos de enfermedades bucales, dentro de las cuales las caries dental y la enfermedad periodontal son las de mayor prevalencia. (16, 22, 28)

Esto está determinado por varios factores, siendo uno de ellos y talvez el más importante, el desconocimiento que se tiene sobre una higiene bucal 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, y que han tenido resultados positivos de acuerdo a este uso.

La odontología actual ofrece una serie de tratamientos

que proporcionan 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 realidad se buscan alternativas que solucionen los problemas de salud oral a menor costo.

La falta de antecedentes científicos y de literatura relacionados con la medicina popular utilizada en odontología, plantea la necesidad de evaluar " in vitro " la efectividad inhibitoria de la infusión de guayaba sobre el crecimiento del Streptococcus mutans y Lactobacillus acidóphillus, siendo éstos los principales patógenos relacionados con la caries dental.

JUSTIFICACIONES

1. El amplio y variado uso de la medicina popular tradicional y en especial el uso de plantas curativas, están ampliamente ligadas a la cultura guatemalteca, las enfermedades de la cavidad bucal han sido tratadas durante 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 aumentando 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 dentales 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 tratamiento 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 podrán disminuir la alta incidencia que existe en nuestro país, de las afecciones bucales más generalizadas como lo son la caries y la enfermedad periodontal.

4. 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 con el posible uso de recursos naturales, que disminuyan las enfermedades bucales, como lo es la caries dental.

OBJETIVOS

GENERALES:

1. Determinar "in vitro" el efecto inhibitorio de la infusión de la guayaba sobre el crecimiento del Streptococcus mutans y el Lactobacillus acidóphillus.

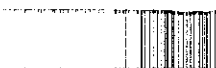
ESPECIFICOS:

1. Determinar si el efecto de la infusión de las hojas de la planta de guayaba, varía al utilizar diferentes concentraciones de la misma.
2. Determinar la concentración mínima ideal de la infusión de guayaba para obtener el efecto inhibitorio deseado.
3. Determinar si existe un efecto de acción inhibitoria de la infusión de la planta sobre el crecimiento de las cepas microbianas seleccionadas para este estudio.

4. Efectuar un estudio de los recursos naturales por medio de la cual se pueda beneficiar la población de escasos recursos, brindando una alternativa de tratamiento a menor costo.

5. 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.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central



HIPOTESIS

La infusión de guayaba (*Psidium guajava* L.) inhibe el crecimiento de microorganismos cariogénicos *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidóphillus* In Vitro.

VARIABLES

Independiente: Estudio de la infusión de guayaba (*Psidium guajava* L.).

Dependiente: Crecimiento del número de UFC's de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidóphillus*, en el medio experimental.

DEFINICION DE TERMINOS

1. **Cepas:** Núcleo alrededor del cual se desarrolla una familia de microorganismos.
2. **Infusión:** 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.
3. **Inhibición:** Mecanismo por medio del cual se detiene la manifestación 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 ámbito artificial contrario a in vivo.
5. **Microaerofílico:** Que requiere oxígeno para crecer, pero a concentración menor que la que se encuentra en la atmósfera; se dice de las bacterias.
6. **Cogollo:** Cada uno de los renuevos que arrojan los árboles.

7. **Lactobacillus:** Células alargadas Gramnegativo, que forman cadenas visibles al microscopio. Miembros importantes de la flora humana, en mucosas y vagina. Productores de ácido láctico. Microaerofílicos. Agente causal de la caries dental.

8. **Streptococcus:** Células esféricas Grampositivo, formando cadenas visibles al microscopio como cúmulos irregulares que forman racimos. Algunos son miembros de la flora normal de la piel y mucosas del hombre. Según las diferentes especies, pueden originar estados patógenos. Son anaerobios. Principal agente etiológico de la caries dental.

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. (18)

Está firmemente adherida a los dientes lo que hace difícil removerla una vez formada. (18)

El aspecto clínico habitual de la placa dentobacteriana es de color blanco, blando, 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 dieta). (12, 16, 18). Entre los que determinan su carácter cuantitativo, se encuentran con eficiencia y frecuencia de las diversas maniobras de higiene bucal. (18)

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). (18)

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 hiperprotética y baja en sacarosa, discrimina en forma selectiva contra el crecimiento de microorganismos odontológicos dentro de la placa en tanto la dieta hipoprotéica y alta en sacarosa predispone el crecimiento de los microorganismos odontológicos. (16)

COMPOSICIÓN 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 detectan incluyen a *S. Mitis*. *S. Mutans* (sumamente localizando), *A. Naeslundii*, *A. Israelii*. *Rothia dentocariosa*, *Peptostreptococcus* especies, *Staphylococcus epidermidis*. Las especies gramnegativas encontradas incluyen *Veillonella alcalescens*, *V. Parvula*, *Fusobacteria*, y *Bacteroides Bucales*.

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. El Bacteroide 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 Borrelia son nativas del área del surco gingival, no obstante que se observan con frecuencia en micrografías electrónicas de la placa gingival, sólo ocasionalmente se les ha cultivado. Estos microorganismos son altamente sensibles al oxígeno y crecen únicamente en condiciones de un bajo potencial de óxidoreducción.

Las espiroquetas bucales 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: Vibriones anaeróbicos, Capnocytophaga (Bacteroides ochraceus), Bastoncillos anaeróbicos 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 asacarolíticos, entre los que se incluyen Fusobacterium nucleatum, Bacteroides melaninogenicus, Eikenella crrodens, Bacteroides capillosus, y Vibrones anaeróbicos. (2, 7, 12, 16, 22)

ENFERMEDAD PERIODONTAL:

Es un término de amplio significado que abarca a todas las condiciones patológicas de las estructuras de sostén y revestimiento de los dientes. (27)

La etiología de la Enfermedad Periodontal es multifactorial. (2,4, 7, 12, 19)

Las sustancias bacterianas de la placa han sido consideradas primarias en la producción de Enfermedad Periodontal. (2, 4, 7, 12, 19, 25)

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, 17, 21, 25)

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 la superficie dental.

c) Dieta: Alimentos ingeridos por la boca.

2. Factores modificadores:

a) Enfermedades sistemáticas.

b) Saliva.

c) Flúor, etc. (16)

TEORÍAS SOBRE LA ETIOLOGÍA DE LA 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 clínicos 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.

(4, 16)

2. TEORIA PROTEOLITICA:

Describe la caries como un proceso proteolítico que incluye la desporalización 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. (16)

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, tienen propiedades quelantes y, por lo tanto, disuelven los minerales del esmalte. (16)

METODOS PARA PREVENIR LA CARIES:

La caries dental es una enfermedad muy compleja que se manifiesta en función de la acción simultánea de tres factores principales (microbiota, huésped y sustrato - dieta) por lo que existen pocas probabilidades de que haya un medio capaz de prevenirla y controlarla. En consecuencia, se puede ver que las estrategias que con frecuencia se emplean en la actualidad para reducir o eliminar las 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 (aplicaciones de flúor, uso de flúor sistémico, tópico y el uso de selladores de fosas y fisuras).
- 3.- Modificar la dieta (restricción del consumo de sacarosa los alimentados y bebidas, uso de edulcorantes no cariogénicos y aditivos de fosfato). (20)

HIGIENE BUCAL TÉCNICA DE CEPILLADO:

Es el método más difundido y socialmente aceptado para la higiene bucal sobre todo en el mundo occidental. (12)

Existen variedades de técnicas, tipos de cepillo y pastas de dientes que pueden ser utilizados independientemente de

acuerdo a las necesidades de cada paciente, el cepillado consiste en la eficiente y real eliminación de la placa bacteriana de todas las superficies accesibles, sin dañar los tejidos blandos o erosionar tejidos duros. (12)

El uso de seda dental para los espacios inteproximales 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.

METODOS QUIMICOS PARA COMBATIR LA PLACA BACTERIANA:

- 1.- ANTIBIOTICOS.
- 2.- CLORHEXIDINA.
- 3.- ENZIMAS.

AUMENTO DE LA RESISTENCIA DEL DIENTE:

USO DEL ION FLUOR: Se considera que la mayor parte del efecto del ión 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 de que los selladores de fisuras constituyen un método eficaz y seguro en la prevención de caries.

Los sellantes se aplican en la superficie oclusal exactamente en los hoyos y fisuras de estas superficies en los molares y premolares; que son las áreas más susceptibles.

(8)

El procedimiento implica pasos a seguir que son: profilaxia previa, aislamiento, acondicionamiento con ácido, lavado y secado y por último la colocación de sellador, que en caso de selladores fotocurables es necesario añadir el paso de fotopolimerización. (8)

MODIFICACION DE LA DIETA: El control dietético en la prevención de la caries depende en primer término y ante todo en la voluntad y tenacidad de cada paciente. La limitación voluntaria en 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. (20)

STREPTOCOCCUS

Células 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 medios artificiales; las colonias en agar son pequeñas, y translúcidas las superficiales; pueden ser veladas, convexas o mucoides.

En su mayoría 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. (3, 11, 22, 27, 28)

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 listar los glóbulos rojos. Los Streptococcus suelen desarrollarse mejor a un 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. (27)

En placas de agar-sangre a 37°C los Streptococcus suelen hacerse visibles, en dieciocho a veinticuatro horas, pequeñas colonias delicadas, grisácea y opalescentes, con bordes lisos o muy ligeramente rugosos y sobre la superficie del medio tienen 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 lácteo inhibe el desarrollo ulterior y los organismos pueden morir a menos que se traspasen pronto. (27)

Streptococcus Mutans:

Pertenecen a la categoría de *Streptococcus viridans*, que son los miembros más importantes de la flora normal de la cavidad bucal.

El *Streptococcus mutans* sintetiza polisacáridos de moléculas grandes (por ejemplo dextranos), y desempeñan un papel importante en la formación de la caries dental. (1, 3, 4, 11, 18, 21, 25) Ha sido aislado en poblaciones de diverso origen étnico y socioeconómico. Se encuentra en grandes cantidades en placa aliada 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 mutans*, tienen 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 nueva síntesis de glucano a partir de la sacarosa exógena con la subsecuente adherencia a la superficie del esmalte. (16,21)

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. (4)

También se han identificado variantes lisas de *Streptococcus mutans*. Como concomitante de la síntesis de dextrano a partir de sacarosa, puede 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 al 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. (4)

La proporción de S. Mutans en los dientes humanos se ha reportado en correlación con el grado de actividad de las caries y los organismos pueden aislarse de lesiones de caries en los humanos. (4, 16)

Relación de Streptococcus y caries:

Miller (1890) encontró Streptococcus en la cavidad bucal. De 1900 en adelante, los streptococcus han recibido una atención considerable como agente causal 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) y 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 causal de pulpitis acompañado 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 los adultos. Los Streptococcus han sido aislados más frecuentemente de placa precariosa, transicional y caries 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 bucales relacionada con su cariogenicidad, es su rango de crecimiento y producción de ácido, observándose que exceden a los de cualquier microorganismo bucal, incluyendo a los Lactobacillus, los cuales alcanzan sólo alrededor de 1/2,000 del total de la flora oral. La mayoría de los Streptococcus bucales incluyendo a Streptococcus mutans, crecen rápidamente y producen su acidez terminal (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 bucal.

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 hamsters; mediante estudios de las causas de variabilidad de la caries dental en animales de experimentación y por el establecimiento de un agente trasmisible.

La patogenicidad potencial de S. Mutans se debe a su capacidad para 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 bucales 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. S. Sanguis es mucho menos cariogénico que S. Mutans.

LACTOBACILLUS

El género *Lactobacillus*, constituye un componente importante de la flora humana natural; son bacilos grampositivos no esporulados, clasificados en la familia Lactovacilaceae, generalmente inmóviles, microaerófilos y catalasa negativos. Forman ácido lácteo como principal producto de fermentación de la glucosa. (1, 11)

Habitan en boca, tracto gastrointestinal y vagina de humanos. Varían en su forma desde bastoncillos cortos y rollizos aislados o dispuestos a cadena o palizada, hasta los bastoncillos largos y delgados que se presentan aislados o en cadenas. (1, 4)

Tienden 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* bucales 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 grados centígrados). Son acidúricos con un pH óptimo de 5.5 a 5.8. (4,11)

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* bucales se facilita enormemente mediante los medios selectivos de Agar Rogosa, el cual suprime prácticamente el crecimiento de todos los demás microorganismos bucales 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 CHO por los *Lactobacillus* es variable con las especies aunque generalmente es bastante activa.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

En realidad casi desde la época en que los Lactobacillus se descubrieron por primera vez en cavidad bucal hasta hace poco, ha existido la tendencia a asignar a todos los Lactobacillus bucales a la especie L. Acidóphillus 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 de 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. (4, 11)

Se ha 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 ACIDÓPHILLUS:

Pertenecen a la clasificación de Lactobacillus homofermentativos microaerófilos.

Lactobacillus MICROAERÓFILOS:

Fue aislado por primera vez por Moro en el año de 1900 a partir de heces de lactantes, y se encuentra 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 predominantes 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 las 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 a la 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. (4.11)

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 bucales 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. (4,11)

Se formularon algunos principios importantes para guiar a 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 lesiones de caries.
4. Los cultivos puros de los microorganismos deben ser capaces de producir caries cuando se inoculan en la cavidad bucal o directamente sobre los dientes, y ningún otro microorganismo oral debería ser capaz de hacerlo.
5. El microorganismo causante debería de 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, debe comprobarse que no pueden producir una lesión cariosa.

Durante el período 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, progeolítica, 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.

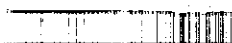
Se le dio un ímpetu adicional a la Microbiota acidogénica y a los Lactobacillus en la caries dental por los hallazgos

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 las de caries en dientes esterilizados mediante su exposición a los *Lactobacillus* en caldos de cultivo.

Numerosas investigaciones en *Lactobacillus* de la saliva revelaron que: (4)

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 libres 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.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central



4. Un incremento de los Lactobacillus de la saliva precedea a la aparición de las lesiones visibles de la 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 observan, 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 eran esencialmente transmisibles por los procedimientos usuales y no parecían ser la causa de la caries de superficies lisas.

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

Sus fuertes características acidogénicas y acidúricas los hace capaces de producir ácidos cariogénicos cuando otros son incapaces de hacerlo y sobrevivir. Aunque los *Lactobacillus* por sí solos son incapaces de localizar y establecerse en una

placa dental de una superficie lisa en un 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 acúmulo 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

La mayoría de la población busca solucionar sus problemas de salud en la medicina popular, que es la medicina que se ha practicado con aparente eficacia, durante generaciones brindando una alternativa de alivio a los padecimientos a las personas que la han utilizado. (10)

Una rama de la medicina popular se relaciona con las enfermedades y padecimientos de la cavidad bucal. A ésta se la ha llamado "dentistería y odontología popular". (10) A este 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 extractos de las mismas, hasta procedimientos complejos y radicales. (10)

Todo este 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 este campo se circunscribe a los siguientes tratamientos: debilidad de la dentadura, dolor de muelas y mal olor de la boca. (10)

Psidium guajava L.

Nombre común: Guayaba.

Nombre científico: *Psidium guajava* L.

Familia: Mirtaceae.

El guayabo común (*Psidium guajava* L., familia Mirtaceae) frutal silvestre originario de América tropical, ha sentado pie en todas las regiones tropicales y subtropicales del mundo, encontrándosele desde 0 metros hasta los 1800 metros sobre el nivel del mar (23).

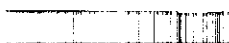
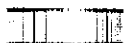
La familia botánica de las Mirtáceas es una de las más

ricas en géneros, especies y variedades, las cuales se encuentran ampliamente diseminadas por todas las regiones tropicales, subtropicales y templadas de cada continente. Cuenta con unos 60 géneros y con poco más de 2,000 especies y éstas a su vez, figuran en número elevadísimo de formas y variedades.

La escala de tallas o tamaños de los miembros de esta familia va desde raquíticos arbustos típicos de ámbitos semidesérticos, hasta árboles corpulentos con fustes que alcanzan a veces alturas de 100 metros o más en el género *Eucalyptus*.

Gran número de especies de esos géneros resultan notables valores forestales; muchas tienen aplicaciones valiosas en la farmacopea y la industria, como la pimienta, el amomis y otros; y en el reglón de los frutales figura uno de los más valiosos de la flora tropical: el *Psidium*, al cual pertenecen la guayaba y otras especies no menos valiosas.

En esta gran familia existen unos 60 géneros como hemos dicho, pero sólo algunos cuentan con especies que producen frutas comestibles. Entre ellos se destacan el *Eugenia*, el *Myrciaria*, el *Syzygium*, el *Feijoa*, el *Britoa*, el *Iviarnerea*,



el Psidiopsis y el Psydium. Algunos son ricos en especies, cuyas frutas comestibles están mereciendo extraordinaria atención.

De Psidium guajava L. aparecen reportadas 233 especies que se han diseminado por las regiones tropicales y subtropicales del mundo. De ese gran número de especies pocas son frutales y muchas son nativas de Centro América, otras proceden de Brasil y muy pocas de las Antillas. (23)

DESCRIPCION DE LA PLANTA:

Es un árbol de 10 metros de altura, con una corteza suave, delgada, café-rojiza, que se descascara, exponiendo debajo una corteza más joven verde-amarillenta. Sus hojas son siempre verdes, opuestas, de tallo corto, elípticas u oblongadas, de 5 a 10 cms. de largo, de 3 a 6 cms. de ancho, redondeada o picuda en el ápice, redondeadas o ligeramente estrechas en la base, con muchas venas horizontales conspicuas, punteadas y a veces suaves en el reverso.

Las flores son solitarias raramente dos o tres juntas, blancas, de 3 a 6.5 cms. de ancho, con un prominente pistilo y hasta más de 275 estambres. La fruta es fuerte, muy aromática, redondeada, ovalada o en forma de pera, mide 7.5

cms, con piel amarilla y carnosidad amarillo pálido, blanco rosado fuerte, la capa de afuera es granular y firme, el centro está lleno de una jugosa y suave pulpa y muchas semillas pequeñas, amarillentas en forma de hígado. (30)

ORIGEN Y DISTRIBUCION:

Nativa de México, América Central y del trópico de Sur América; también en el Oeste de las Indias cultivada y naturalizada en el sur de Florida, Bermuda, las Bahamas y el viejo mundo tropical.

En Guatemala crece en formas silvestres y cultivada principalmente en regiones cálidas como Mazatenango, Retahuleu, Chiquimula, Escuintla, Jalapa, Jutiapa, Zacapa e Izabal. También puede ser cultivada en regiones templadas. (24)

USOS MEDICINALES:

En México y Costa Rica, la cocción de la flor en botón se da para detener la diarrea y las hemorragias. En Venezuela la decocción de la hoja es tomada para aliviar la gastroenteritis y la diarrea; es usado también para frotarlo en piernas hinchadas.

Curacao y en Coro, Venezuela, la decocción astrongente de las frutas jóvenes y verdes es tomada para detener la diarrea. Este es un remedio tan popular en Coro, que se dice "cuando la diarrea es grave, no bastan guayabas verdes" en Jamaica decocciones de las frutas jóvenes, pimpollos, hojas, corteza y raíces han sido empleadas contra la diarrea y la disentería. Las hojas son puestas en remojo para tratar deficiencias de la piel. Entre los indios Choco de Panamá, comen frutas maduras para superar congestiones respiratorias.

(30)

USO EN BOCA:

Disminuye la inflamación postquirúrgica y el sangramiento excesivo de las encías. Para uso típico puede administrarse para desinfectar heridas y contribuir a la cicratización de heridas y lesiones de las mucosás. (17)

PROPIEDADES Y EFECTOS:

Las hojas y la flores han demostrado actividad antibióticas. Las flores contienen taninos. Las hojas tienen de 9 a 10% taninos, y las raíces, las cuales también son ricas en taninos. También presentes en las hojas están

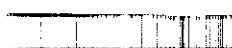
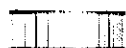
el B-sitosterol, ácido maslínico, ácido guaijavólico y productos neutrales no identificados. El aceite esencial de las hojas consiste principalmente de carcaryofilente, B-bisabolene, aromadendrene, B-selimen, nerolidiol, óxido caryofilene y sel-len-4a-ol. Los triterpenoides que están presentes en las hojas incluyen oleanolic, ursoloc, crategolis y ácidos guaijavólicos. Las frutas maduras tienen contenidos altos de ácido ascórbico. (30)

ACTIVIDADES BIOLÓGICAS:

La búsqueda de la actividad sedante se realizará en la rata por apreciación de la actividad motora determinado por la medida de los desplazamientos horizontales por medio de un aparato Varinex; los experimentos se realizan a partir de un extracto etanólico 80% (percolación), desgrasado por el éter del petróleo, de hoja. Las dosis se expresan en peso de planta seca.

Probada, "in vivo", en el ratón la planta disminuye de manera significativa el tránsito intestinal, con una relación efecto-dosis. Muestra además una actividad antibacteriana, "in vitro", sobre *Proteus mirabilis*, *Shigelle disenteriae*, *Escherichea coli*, *Salmonela tiphy* y *Stafilococcus aureus*.

(32)



ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA:

"In vitro" inhibe la actividad del S. aureus, y en ratas inhibe al S. B. hemolítico; la infusión de polvo de hojas de guayabo 5 g/100 ml. de HO, tiene efecto inhibidor sobre el crecimiento de Proteus mirabilis, E. coli, S. aureus, Shigella disenterae, Salmonella tiphy. (24)

INDICACION REPORTADA:

Popular y Experimental: sedante antiemético, diarrea, antimicrobiana. (17) Antidiarréico, astringente y bactericida. (24)

Administrado por vía oral, la infusión y tintura presentan efectos antibióticos, antidiarréicos y espamolíticos, por lo que se recomienda para el tratamiento de afecciones gastrointestinales, particularmente, aquellas acompañadas de diarrea y dolor de estómago.

PARTES EMPLEADAS:

Hoja, fruto, retoño foliar y corteza.(17) Raíz y cogollo.(24)

DOSIFICACION Y MODO DE EMPLEO:

Experimental: Sedante: 13.2mg/Kg del extracto menólico de las hojas secas, administrado por vía intraperitoneal en ratones. Otros usos: hoja en decocción o infusión administrada por vía oral.(17)

RECETA POPULAR:**1. Para Diarrea.****Preparación:**

- a) Se hierven 5 hojas en medio litro de agua hervida, se deja enfriar por 5 minutos.
- b) Se utilizan 3 cogollos y se cocinan en agua, se agrega almidón haciendo un atol, o bien sólo cocido.

Vía de administración: oral.

Modo de empleo y dosificación:

- a) Se toma un vaso tres veces al día.
- b) Se toma un taza de atol y sólo cocido tres veces al día.

2. Para amebas y otros parásitos.

Preparación:

Se lavan 3 cogollos, se muelen y se hierven en un cuarto de litro de agua durante 5 minutos, se le agrega jugo de limón y se toma con miel.

Vía de administración: oral

Modo de empleo y dosificación: se toma una taza al día.

3. Hinchazones

Preparación:

El cataplasma se puede usar para hinchazones. (24)

TOXICIDAD:

No establecida. (17)

El extracto de etanólico de las hojas, raíz y tallo fue tóxico para peces. (24)



DISCUSION Y RECOMENDACIONES:

En la etapa de investigaciones complementarias sobre las actividades anti-inflamatorias y antalgica de la especie, los participantes, consideran que deben mantenerse en la categoría B para el uso contra las torceduras y traumatismo. (32)

METODOLOGIA

La identificación de la planta llamada comúnmente guayaba, se realizó en el herbario de la Facultad de Agronomía y en el jardín Botánico de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC.

Se desecaron las hojas de la planta en un horno de calor seco, luego se trituraron y pulverizaron hasta obtener un tamaño de partícula menor. De este macerado se pesaron 20 grs. y se le agregaron 80 ml. de agua destilada, se llevó a ebullición, sin dejar que perdiera volumen de agua por la evaporación. Después de 15 minutos de estar hirviendo, el caldo se coló a través de papel filtro, deshechando el bagazo de las hojas.

Al final de este procedimiento se obtuvo 100 ml. de solución madre, la que se encuentra a una concentración al 20 %. Para la concentración del 10 % se tomaron 10 ml. de solución madre (20%) y se le agregaron 10 ml. de agua

destilada. Y la concentración del 5 % se obtuvo tomando 5ml. de solución madre, agregándole 15 ml. de agua destilada ($C1 \cdot V1 = C2 \cdot V2$).

Las tres concentraciones p/v se colocaron en frascos de vidrio ambar, se esterilizaron dentro del autoclave durante 30 minutos.

Los medios líquidos de cultivo utilizados en el estudio fueron dos. Todd Hewitt para cultivar Streptococcus mutans; es un polvo al que se le agrega agua destilada. Caldo nutritivo reforzado (CNR), polvo preparado al que se le agrega agua destilada, levadura y glucosa. Medio líquido donde se cultivó el Lactobacillus acidóphilus. Ambos medios de cultivo se llevaron a ebullición y se esterilizaron en el autoclave por 30 minutos en tubos de ensayo ligeramente desenroscados. Deben prepararse el mismo día que se refrescan los cultivos.

Ambos microorganismos utilizados, se obtuvieron del cepario microbiológico de la Facultad de Odontología de la

USAC. Estos fueron trasladados de un medio stock a un medio de cultivo líquido (T.H. para S. mutans y CNR para L. acidóphillus), dejándose en microaerofilia dentro de la incubadora a 37 grados centígrados durante 24 horas, para un crecimiento óptimo.

Se realizó tinción de Gram para ambas cepas, verificándose microscópicamente que fueran las bacterias a utilizar en el estudio.

Posteriormente, de los caldos obtenidos con cada medio de cultivo líquido y los microorganismos inoculados, se homogenizaron con el agitador Vortex y se realizó una dilución 1:1000. La cual fué preparada mezclando 0.1 ml. (2 gotas) de caldo de cultivo líquido con 0.9 ml. de agua tridestilada, obteniendo la dilución de 1:10, luego de la dilución anterior se tomó 0.1 ml. y se agregó a 0.9 ml. de agua tridestilada, obteniendo una dilución de 1:100, retomando 0.1 ml. de la dilución 1:100, finalmente se llegó a la dilución 1:1000. Para luego realizar una siembra de control con agua de ambos microorganismos en medios de cultivo sólido, dentro de cajas de Petrí. Siendo Agar mitis

Salivaris para el Streptococcus mutans y Agar Rogosa para Lactobacillus acidóphilus. Las diluciones de las tres diferentes concentraciones de la planta de guayaba, se diluyeron de igual forma (1:1000), sustituyéndose el agua tridestilada por las infusiones (5, 10 y 20%).

Las siembras de cada microorganismo fueron cuatro, una control con agua destilada y las otras tres con cada una de las concentraciones de la infusión de guayaba.

El inóculo diluido 1:1000 estuvo en contacto con la infusión de guayaba durante un minuto, para luego ser sembrado en el medio sólido respectivo, dentro de las cajas de Petri a incubarse a 37 grados centígrados durante 24 horas en medio anaerofílico. Transcurrido ese tiempo, se realizó un recuento de unidades formadoras de colonias (UFC's), en cada caja de Petri.

El conteo de UFC's se realizó en el estereoscopio, colocando una plantilla cuadrículada dividida en cuatro cuadrantes por debajo de la caja de cultivo sólido, la cual

es del mismo diámetro que las cajas de Petrí utilizadas en el estudio. Se inicia contando las unidades formadoras de colonias en un cuadrante, hasta llegar al último cuadrante.

Todo este procedimiento se realizó con instrumental, materiales y ambientes estériles, como la campana del laboratorio de microbiología, que disminuye el riesgo de contaminación, además empleando el método de flameado para abrir y cerrar los viales y tubos de ensayo.

Este trabajo se realizó en duplicado para obtener consistencia de los valores encontrados. Por lo que al final, se contaba con dieciseis cultivos de ambos microorganismos en contacto con las diferentes infusiones incluyendo el control con agua tridestilada, en cajas plásticas de Petrí desechables.

PRESENTACION DE RESULTADOS

Cuadro 1 (Estudio A)

Recuento de UFC'S* de Streptococcus mutans, cultivo control diluido 1:1000 en agua; los demás valores reflejan las mismas dilución pero hecha con las tres concentración de la infusión de guayaba.

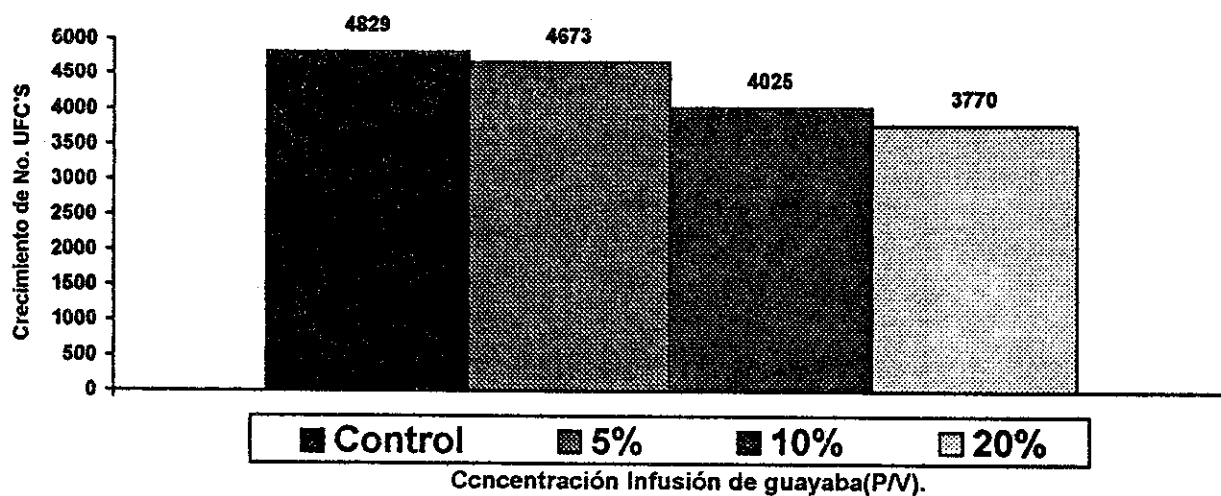
	Crecimiento de No. UFC'S	Porcentaje de crecimiento	Porcentaje de inhibición
Siembra control	4,829	100	0
Concentración infusión guayaba			
5%	4,673	96.77	3.23
10%	4,025	89.35	10.65
20%	3,770	78.07	21.93

En la siembra control se observó un crecimiento de 4,829 UFC'S, disminuyendo levemente el porcentaje de UFC'S al ser expuestas a las tres distintas concentraciones de la infusión de guayaba. Aumentando ascendentemente el porcentaje de inhibición de UFC'S en cada concentración.

* UFC'S: unidades formadoras de colonia

Gráfica 1 (Estudio A, S. Mutans)

Recuento de UFC'S* de Streptococcus mutans Cultivo central diluido 1:1000 en agua; los demás valores reflejan la misma dilución pero hecha con la infusión de guayaba en sus tres concentraciones (5,10,20% P/V).

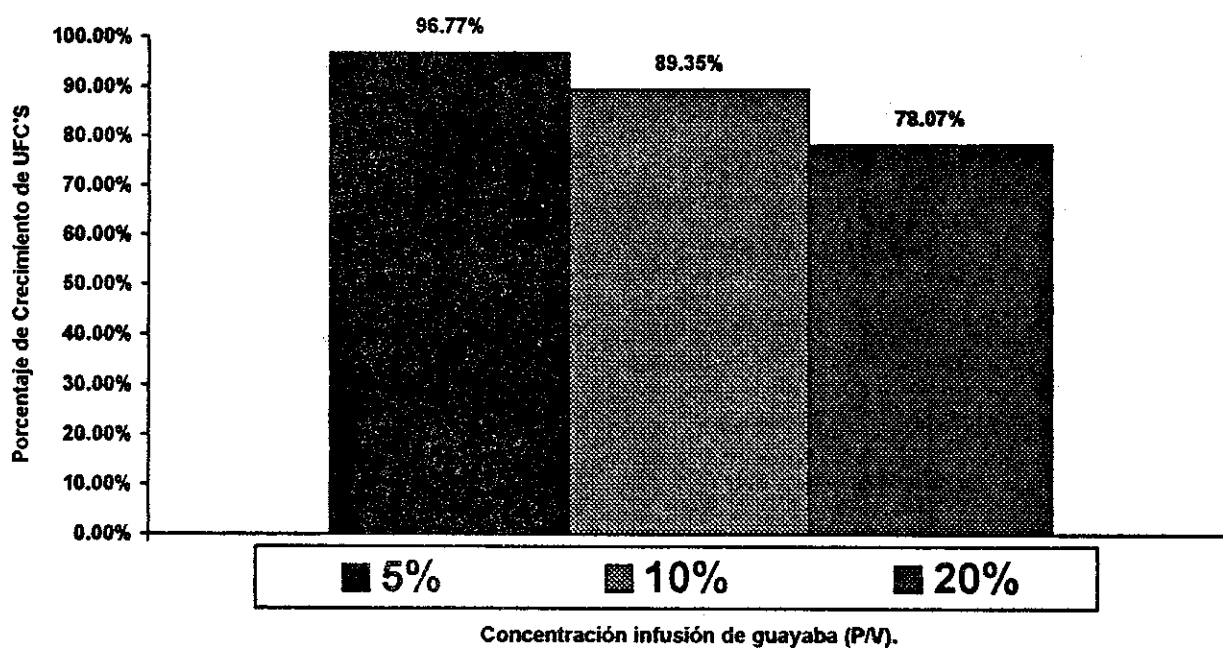


Se observa en la gráfica que la siembra control tuvo un crecimiento de 4,829 UFC'S. Con la infusión de guayaba al 5% se tuvo un crecimiento de 4,673 UFC'S. Al 10% se formaron 4,025 UFC'S y al 20% de la infusión hubo 3,770 UCF'S.

* UFC'S: unidades formadoras de colonias

Gráfica 2 (Estudio A, S. mutans)

Porcentaje de crecimiento de UFC'S de Streptococcus mutans diluido 1:1000 con infusión de guayaba (Psidium guajava L.) en sus 3 concentraciones 5,10,20% en medio sólido Agar Mitis Salivaris.

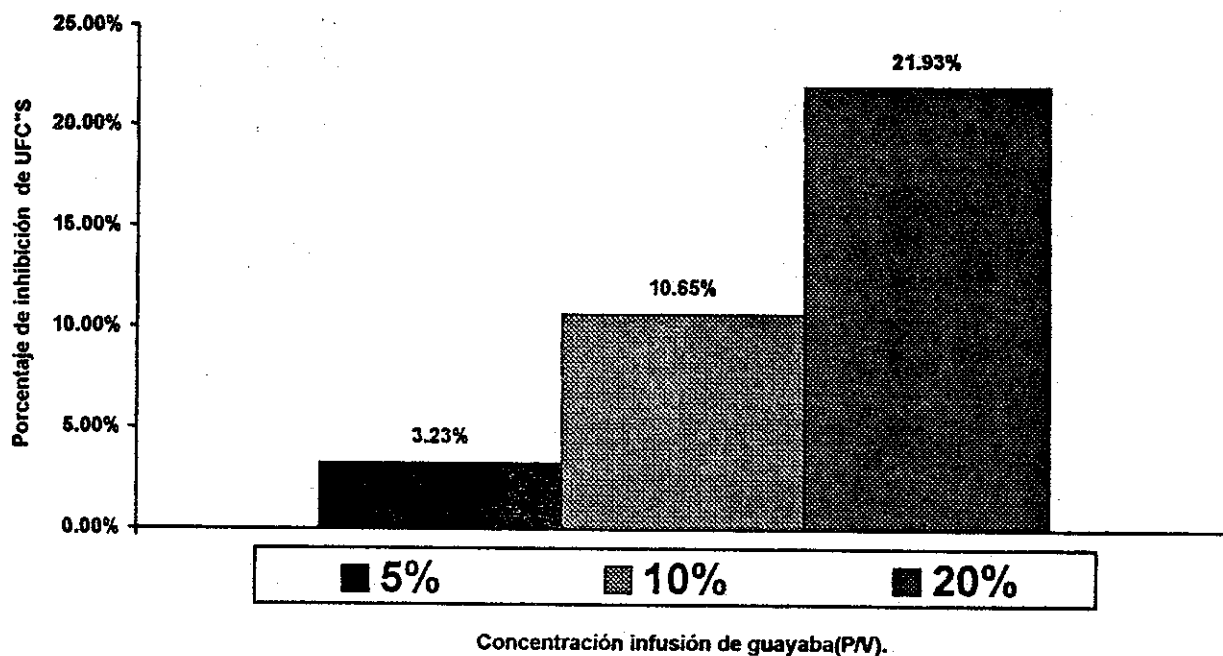


Se puede observa en la gráfica que a una concentración al 5% se obtuvo un crecimiento de 96.77% UFC'S. A la concentración al 10% se tuvo un crecimiento de 89.35% UFC'S. Con la concentración al 20% hubo un crecimiento de 78.07% UFC'S.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

Gráfica 3 (Estudio A, S. mutans)

Porcentaje de inhibición de crecimiento de UFC'S de Streptococcus mutans diluido 1:1000 con infusión de guayaba (Psidium guajava L.) en sus 3 concentraciones 5,10,20% en medio sólido Agar Mitis Salivaris.



Se puede observa en la gráfica que a una concentración al 5% se obtuvo 3.23% de inhibición de UFC'S. A la concentración al 10% se tuvo 10.65% de inhibición UFC'S. Con la concentración al 20% hubo 21.93% de inhibición de UFC'S.

Cuadro 2 (Estudio B, S. mutans)

Recuento de UFC'S de Streptococcus mutans, cultivo control diluido 1:1000 en agua; los demás valores reflejan las mismas diluciones pero hecha con la infusión de guayaba.

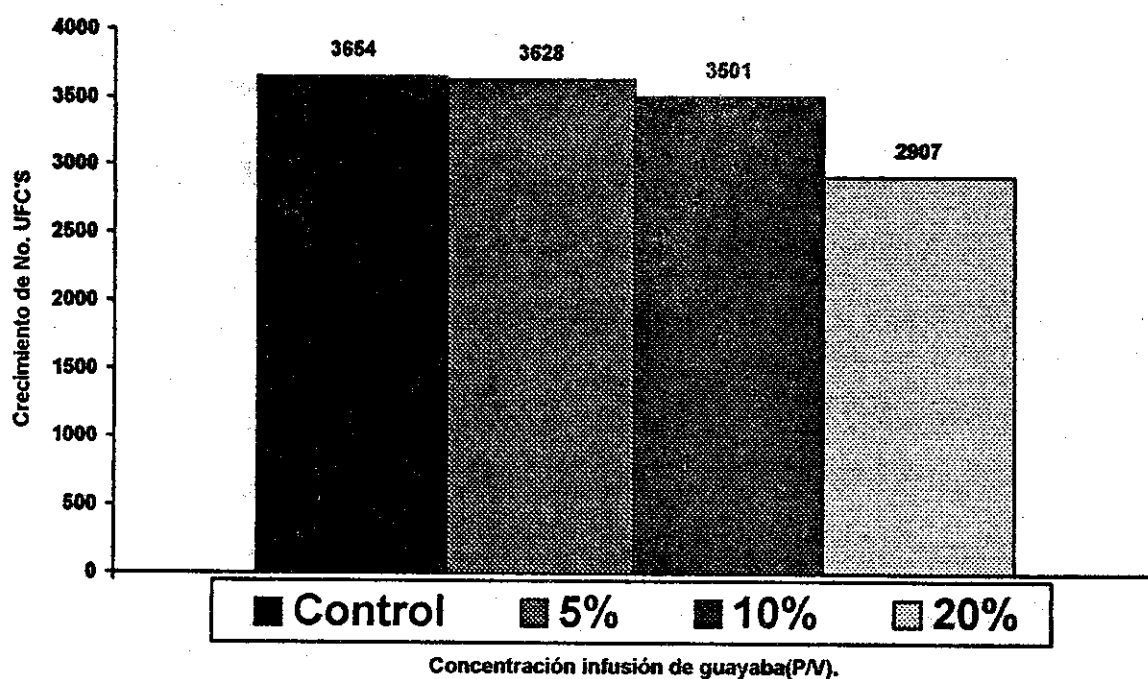
	Crecimiento de No. UFC'S	Porcentaje de crecimiento	Porcentaje de inhibición
Siembra control	3,654	100	0
Concentración infusión guayaba			
5%	3,628	99.36	0.64
10%	3,501	97.40	2.60
20%	2,907	96.55	3.45

Se puede observar en el cuadro que la siembra control tuvo un crecimiento de 3,654 UFC'S. Con infusión de guayaba al 5% se tuvo un crecimiento de 3,628 UFC'S. Al 10% hubo 3,501 UFC'S. Al 20% se tuvo un crecimiento de 2,907 UFC'S.

* UFC'S: unidades formadoras de colonias

Gráfica 4 (Estudio B, S.mutans)

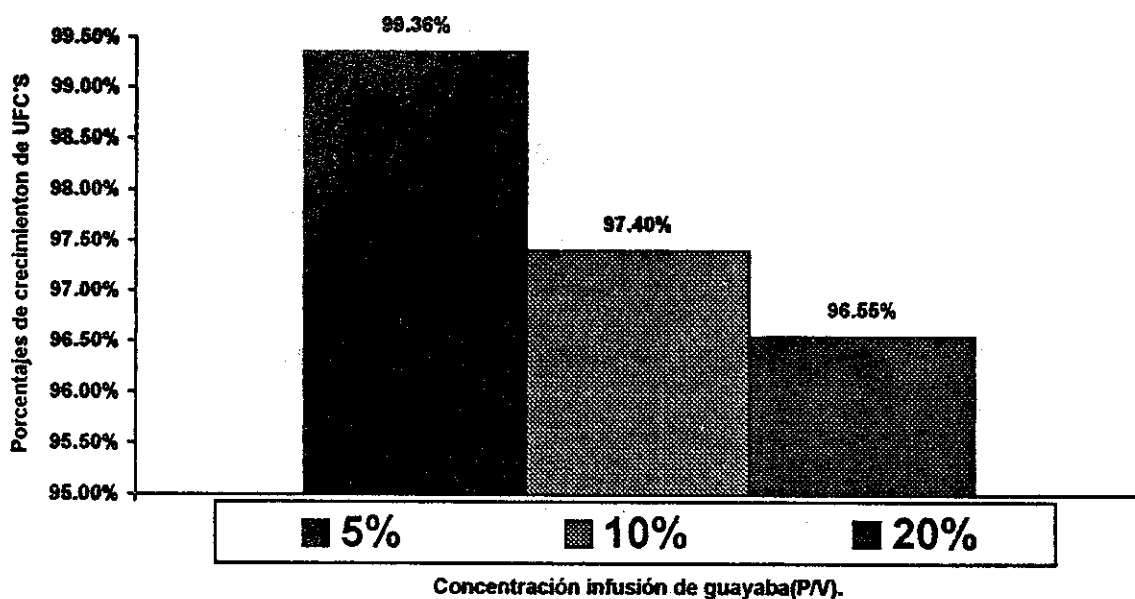
Recuento de UFC'S de Streptococcus mutans Cultivo control diluido 1:1000 en agua; los demás valores reflejan la misma dilución pero hecha con la infusión de guayaba en sus tres concentraciones (5,10,20% P/V).



La siembra control tuvo un crecimiento de 3,654 UFC'S. Con la infusión al 5% se tuvo un crecimiento de 3,628 UFC'S. Al 10% 3,501 UFC'S y se formaron 2,907 UFC'S al 20%.

Gráfica 5 (Estudio B, S.mutans)

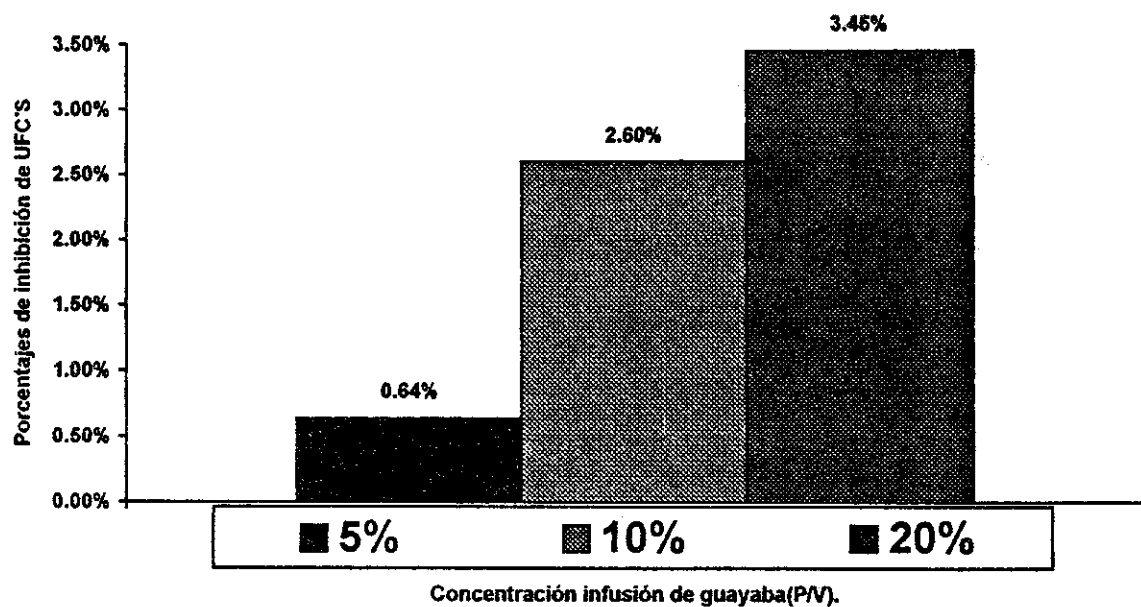
Porcentaje de crecimiento de UFC'S de Streptococcus mutans diluido 1:1000 con infusión de guayaba (Psidium guajava L.) en sus 3 concentraciones 5,10,20% en medio sólido Agar Mitis Salivaris.



Con la concentración al 5% se alcanzó un crecimiento de 99.36% UFC'S. Al 10% se obtuvo un crecimiento de 97.40% UFC'S y 20% hubo 96.55% de crecimiento de UFC'S.

Gráfica 6 (Estudio B, S.mutans)

Porcentaje de inhibición de crecimiento de UFC'S de Streptococcus mutans diluido 1:1000 con infusión de guayaba (Psidium guajava L.) en sus 3 concentraciones 5,10,20% en medio sólido Agar Mitis Salivaris.



Con la concentración al 5% se alcanzó un 0.64% de inhibición de UFC'S. Al 10% se obtuvo una inhibición de 2.60% de UFC'S y 20% hubo 3.45% de inhibición de UFC'S.

Cuadro 3 (Estudio A, Lactobacillus a.)

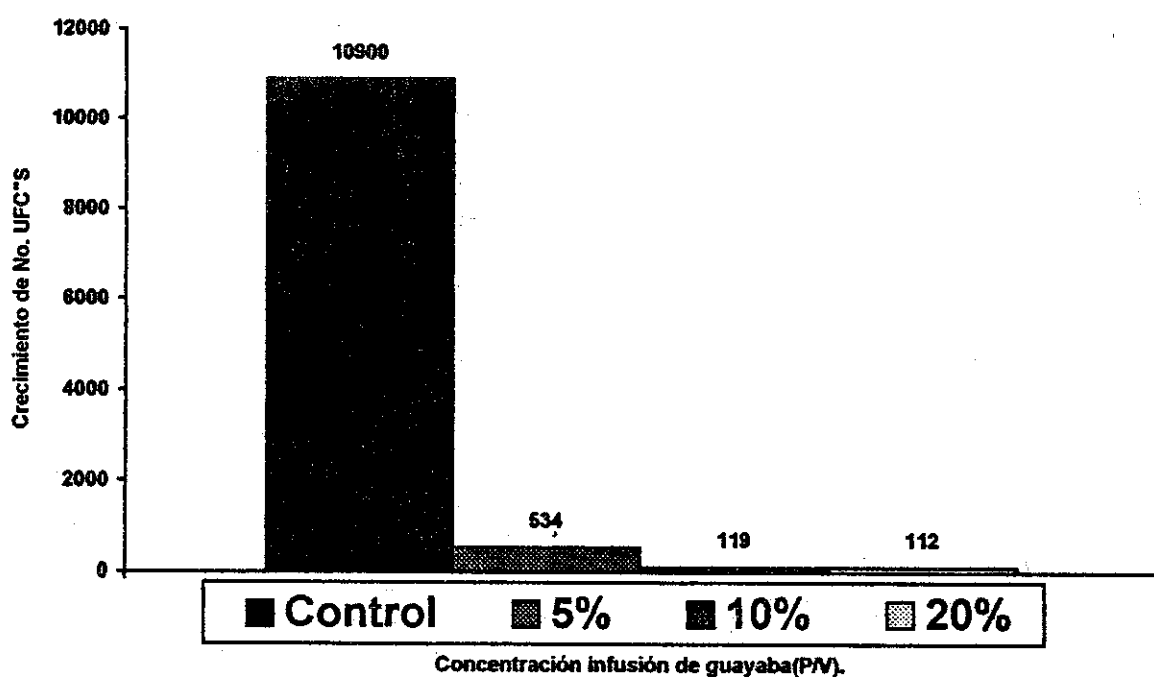
Recuento de UFC'S de Lactobacillus acidóphillus, cultivo control diluido 1:1000 en agua; los demás valores reflejan las mismas diluciones, pero hecha con la infusión de guayaba.

	Crecimiento de No. UFC'S	Porcentaje de crecimiento	Porcentaje de inhibición
Siembra control	10,900	100	0
Concentración infusión guayaba			
5%	534	4.90	95.10
10%	119	6.10	93.90
20%	112	1.03	98.97

Se puede observar en el cuadro que las siembras Control tuvo un crecimiento de 10,900 UFC'S. Con infusión de guayaba al 5% se tuvo un crecimiento de 534 UFC'S. Al 10% hubo 119 UFC'S. Al 20% se tuvo un crecimiento de 112 UFC'S.

Gráfica 7 (Estudio A Lactobacillus a.)

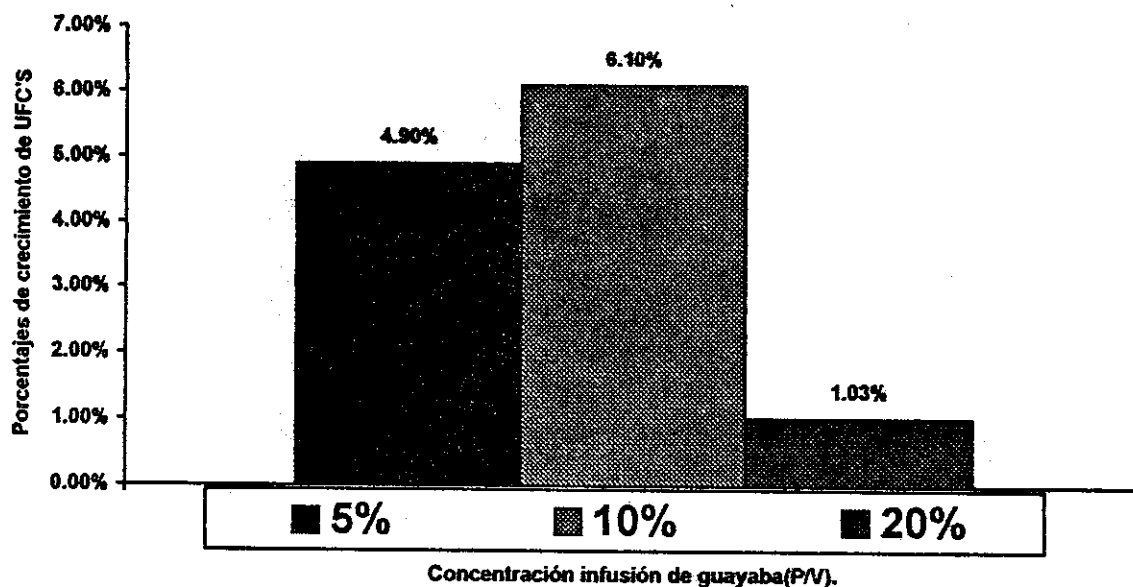
Cultivo control diluido 1:1000 en agua; los demás valores reflejan la misma dilución pero hecha con la infusión de guayaba en sus tres concentraciones.



Se observo en la gráfica que la siembra control tuvo un crecimiento de 10,900 UFC'S. Con la infusión de guayaba al 5% se obtuvo un crecimiento de 534 UFC'S. Al 10% se formaron 119 UFC'S y al 20% de la infusión subió 112 UFC'S.

Gráfica 8 (Estudio A, Lactobacillus a.)

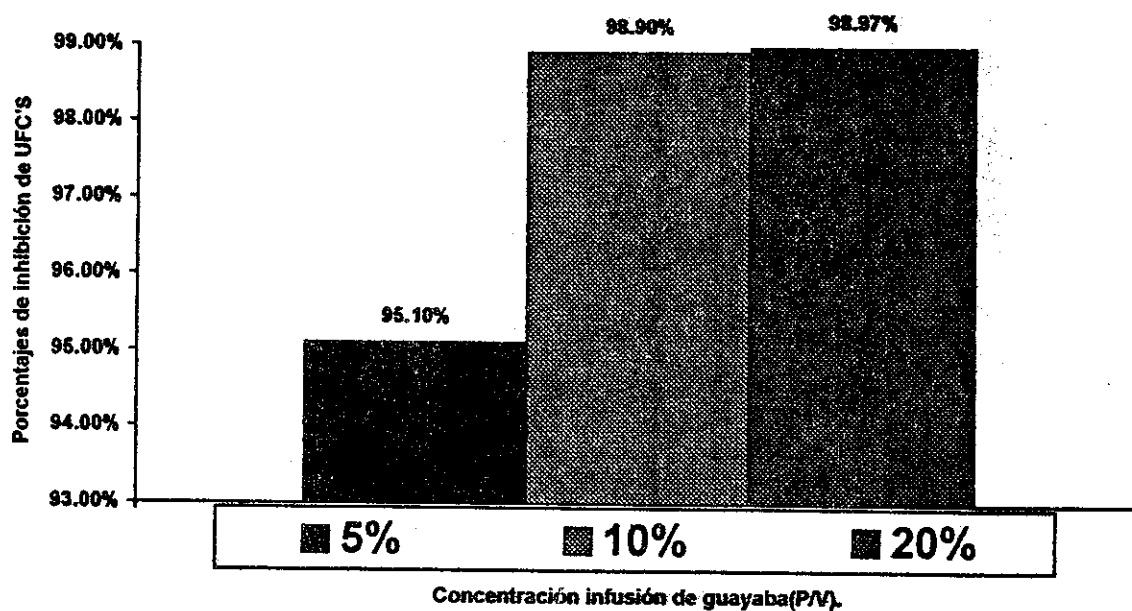
Porcentaje de crecimiento de UFC'S de Lactobacillus acidóphillus diluido 1:1000 con la infusión de guayaba (Psidium guajava L.) en sus 3 concentraciones 5, 10 y 20% en medio sólido Agar Rogosa.



Se observa en la gráfica que con la concentración de 5% se obtuvo un crecimiento de 4.90% UFC'S. Al 10% se da un crecimiento de 6.10% UFC'S. Al 20% de la infusión se dió un crecimiento de 1.03% UFC'S.

Gráfica 9 (Estudio A, Lactobacillus a.)

Porcentaje de inhibición de crecimiento de UFC'S de Lactobacillus acidóphilus diluido 1:1000 con la infusión de guayaba (Psidium guajava L.) en sus 3 concentraciones 5, 10 y 20% en medio sólido Agar Rogosa.



Se observa en la gráfica que con la concentración de 5% se obtuvo 95.10% de inhibición de UFC'S. Al 10% se da un aumento al 98.90% de inhibición. Al 20% de la infusión se dió 98.97% de inhibición de UFC'S.

Cuadro 4

(Estudio B, Lactobacillus acidóphillus)

Recuento de UFC'S de Lactobacillus acidóphillus. Cultivo control diluido 1:1000 en agua; los demás valores reflejan la misma dilución pero hecho con la infusión de guayaba.

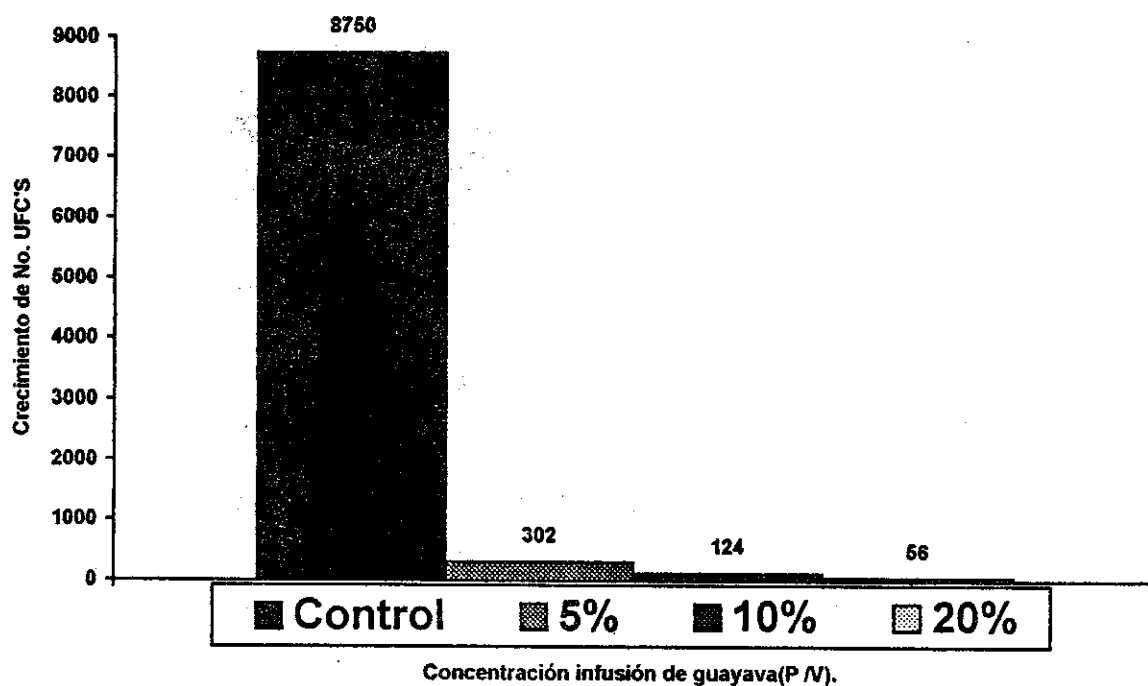
	Crecimiento de No. UFC'S	Porcentaje de crecimiento	Porcentaje de inhibición
Siembra control	8,750	100	0
Concentración infusión guayaba			
5%	302	3.46	94.54
10%	124	1.42	98.58
20%	56	0.64	99.36

Se observó que la siembra control tuvo un crecimiento de 8,750 UFC'S; con la infusión al 5% hubo un crecimiento de 302 UFC'S, al 10% un crecimiento de 124 UFC'S y al 20% se obtuvo 56 UFC'S.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

Gráfica 10 (Estudio B, Lactobacillus a.)

Recuento de UFC's de Lactobacillus acidóphillus. Cultivo control diluido 1:1000 en agua; los demás valores reflejan la misma dilución pero hecho con la infusión de guayaba en sus tres concentraciones (5, 10, 20% P/V).

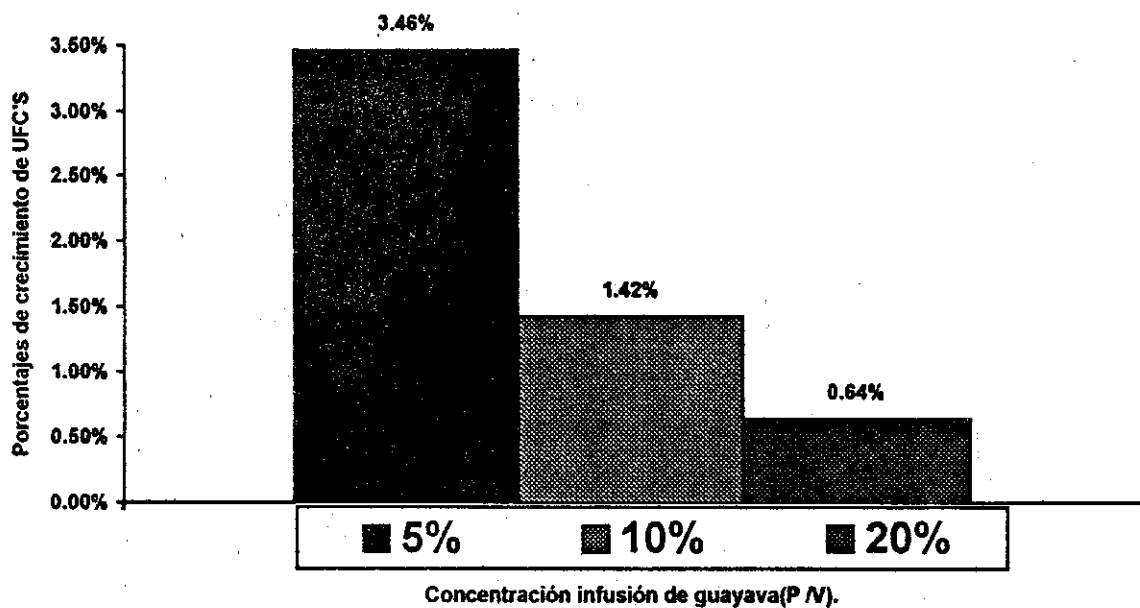


Se pueden observar en la gráfica que la siembra control tuvo un crecimiento de 8,750 UFC'S. Con la infusión de guayaba al 5% se obtuvo 302 ufc's. Al 10% al crecimiento puede 124 UFC'S y al 20% hubo 56 UFC'S.

Gráfica 11

(Estudio B, Lactobacillus a.)

Porcentaje de crecimiento de UFC'S de Lactobacillus acidóphilus, diluido 1:1000 con la infusión de guayaba (Psidium guajava L.) en sus 3 concentraciones (5,10 y 20%) en medio sólido agar rogosa.

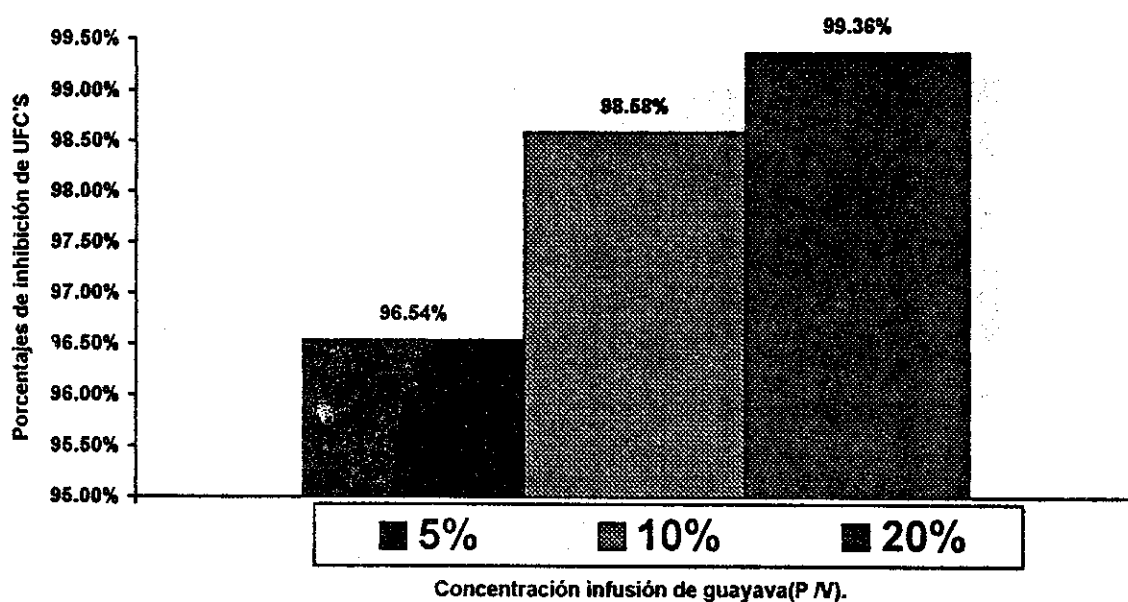


Se puede observar en la gráfica que con la concentración de 5% se obtuvo un crecimiento de 3.46 % de UFC'S, al 10% hubo un crecimiento de 1.42% y al 20% el crecimiento fue de 0.64% de UFC'S.

Gráfica 12

(Estudio B, Lactobacillus a.)

Porcentaje de inhibición de crecimiento de UFC'S de Lactobacillus acidóphillus, diluido 1:1000 con la infusión de guayaba (Psidium guajava L.) en sus 3 concentraciones (5,10 y 20%) en medio sólido agua rogosa.



Se puede observar en la gráfica que con la concentración de 5% se obtuvo 96.54% de inhibición de UFC'S, al 10% hubo inhibición de 98.58% y al 20% la inhibición fue de 99.36% de UFC'S.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN RAFAEL DE HUAMANTLA
Biblioteca C.

Cuadro 5

(Promedio estudios A y B de S. mutans)

Promedio de recuento de UFC'S de Streptococcus mutans del estudio A y B. Cultivo control diluido 1:1000 en agua; los demás valores reflejan la misma dilución pero hecha con la infusión de guayaba.

	Crecimiento de No. UFC'S	Porcentaje de crecimiento	Porcentaje de inhibición
Siembra control	4,242	100	0
Concentración infusión guayaba			
5%	4,151	98.03	1.97
10%	3,763	92.92	7.08
20%	3,339	78.81	21.19

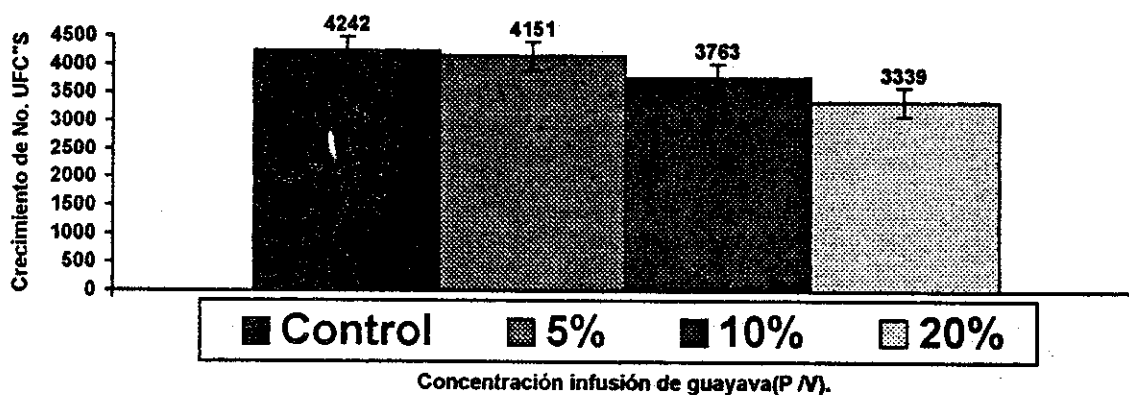
Se observa en el cuadro que la siembra control promedio tuvo un crecimiento de 4,242 UFC'S; con la infusión de guayaba al 5% se tuvo un crecimiento de 4,151 UFC'S, al 10% el crecimiento fue de 3,763 UFC'S y al 20% el crecimiento fue de 3,339 UFC'S de Streptococcus mutans.

Gráfica 13

(Promedio de crecimiento de UFC'S de estudios A y B

Streptococcus m.)

Promedio del recuento de UFC'S de Streptococcus mutans del estudio A y B. Cultivo control diluido 1:1000 en agua; los demás valores reflejan la misma dilución pero hecha con la infusión de la guayaba.



Se puede observar en la gráfica que la siembra control tuvo un crecimiento de 4,242 UFC'S, con la infusión al 5% se tuvo 4,151 UFC'S al 10% hubo 3,763 UFC'S y Al 20% se obtuvo 3,339 UFC'S de Streptococcus mutans.

* Valor máximo = Barra superior

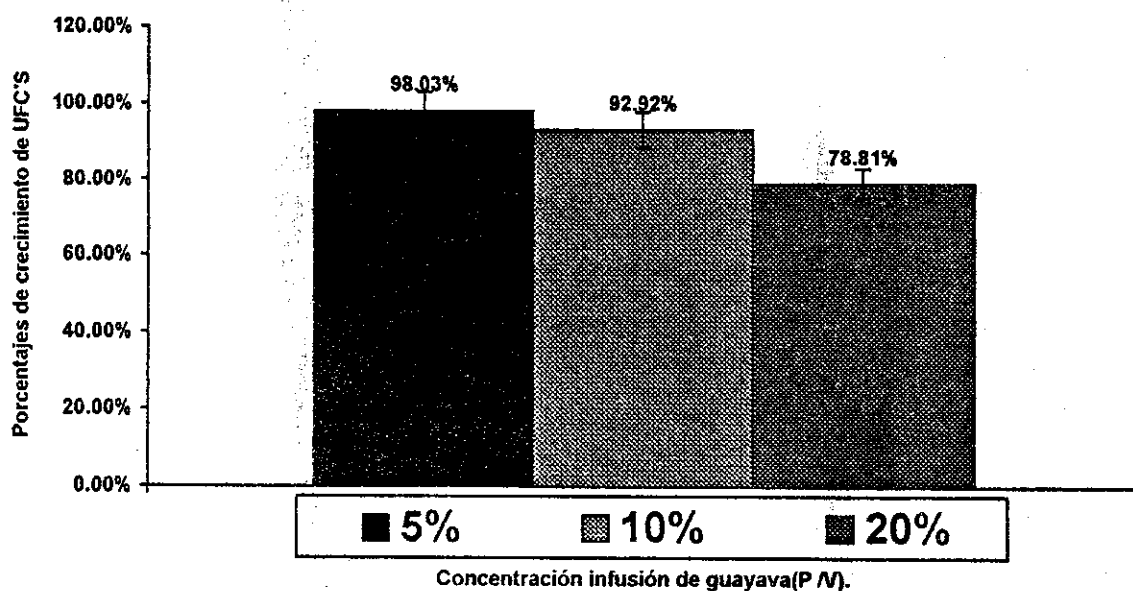
Valor mínimo = Barra inferior

Valor promedio = Barra horizontal del cuadro

Gráfica 14

(Promedio estudio A y B, Streptococcus m.)

Promedio de porcentajes de crecimiento de UFC'S de Streptococcus mutans, diluido 1:1000 con la infusión de guayaba en sus tres concentraciones (5,10 y 20% P/V) en medio sólido Agar mitis Salivaris.

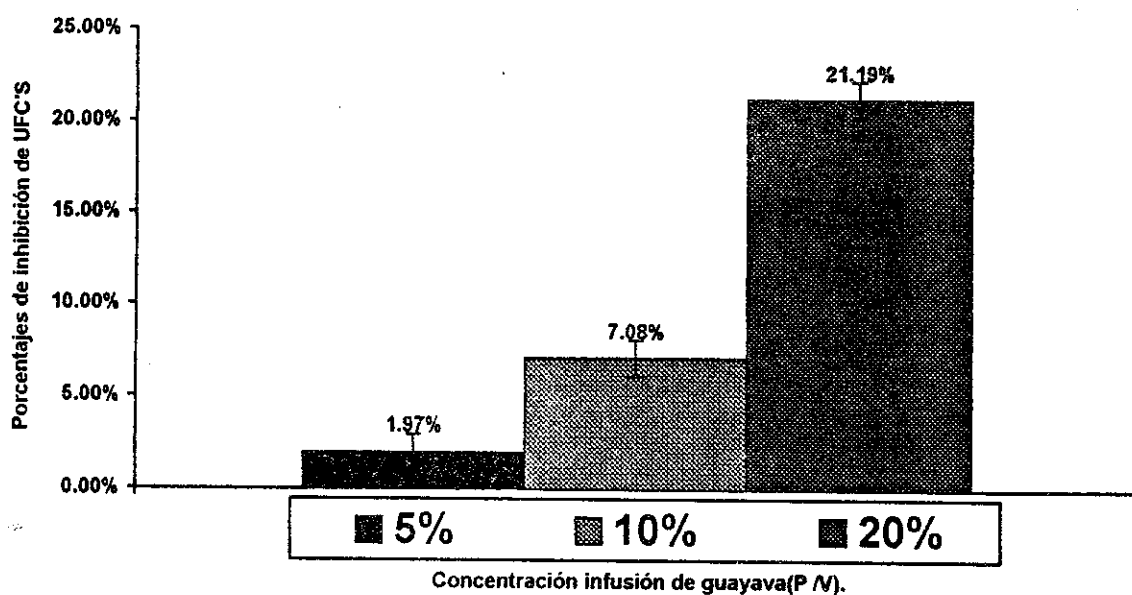


Se observa en la gráfica que con la concentración al 5% se obtuvo un crecimiento de 98.03% de UFC'S, al 10% hubo un crecimiento de 92.92% y al 20% el crecimiento fue de 78.81% UFC'S de Streptococcus mutans.

Gráfica 15

(Promedio estudio A y B, Streptococcus m.)

Promedio de porcentajes de inhibición de crecimiento de UFC'S de Streptococcus mutans, diluido 1:1000 con la infusión de guayaba en sus tres concentraciones (5, 10 y 20% P/V) en medio sólido Agar mitis Salivaris.



Se observa en la gráfica que con la concentración al 5% se obtuvo 1.97% de inhibición de UFC'S, al 10% hubo inhibición de 7.06% y al 20% la inhibición fue de 21.19% de UFC'S de Streptococcus mutans.

Cuadro 6

(Promedio estudio A y B, Lactobacillus a.)

Promedio de recuento de UFC'S de Lactobacillus acidóphillus del estudio A y B. Cultivo control diluido 1:1000 en agua; los demás valores reflejan la misma dilución pero hecha con la infusión de guayaba.

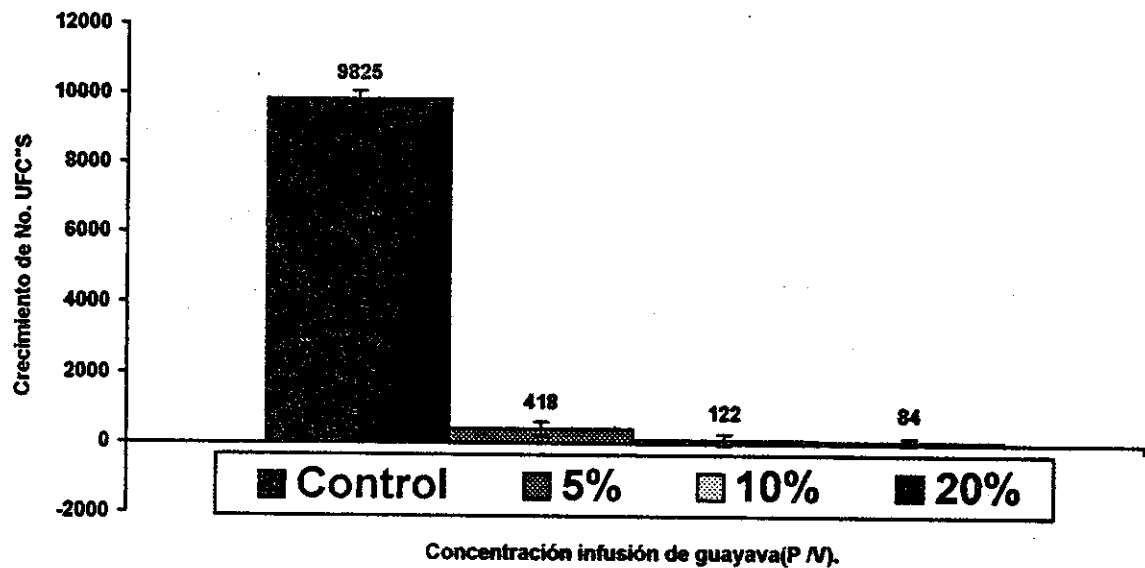
	Crecimiento de No. UFC'S	Porcentaje de crecimiento	Porcentaje de inhibición
Siembra control	9,825	100	0
Concentración infusión guayaba			
5%	418	19.82	80.18
10%	122	10.42	89.58
20%	84	1.96	98.04

Se observa en el cuadro que la siembra control promedio obtuvo un crecimiento de 9,825 UFC'S; con la infusión de guayaba, al 5% se tuvo un crecimiento de 418 UFC'S, al 10% el crecimiento fue de 122 UFC'S y al 20% el crecimiento fue de 84 UFC'S de Lactobacillus acidóphillus.

Gráfica 16

(Promedio estudio A y B, Lactobacillus a.)

Promedio del recuento de UFC'S de Lactobacillus acidóphillus del estudio A y B. Cultivo control diluído 1:1000 en agua; los demás valores reflejan la misma dilución pero hecha con la infusión de guayaba.

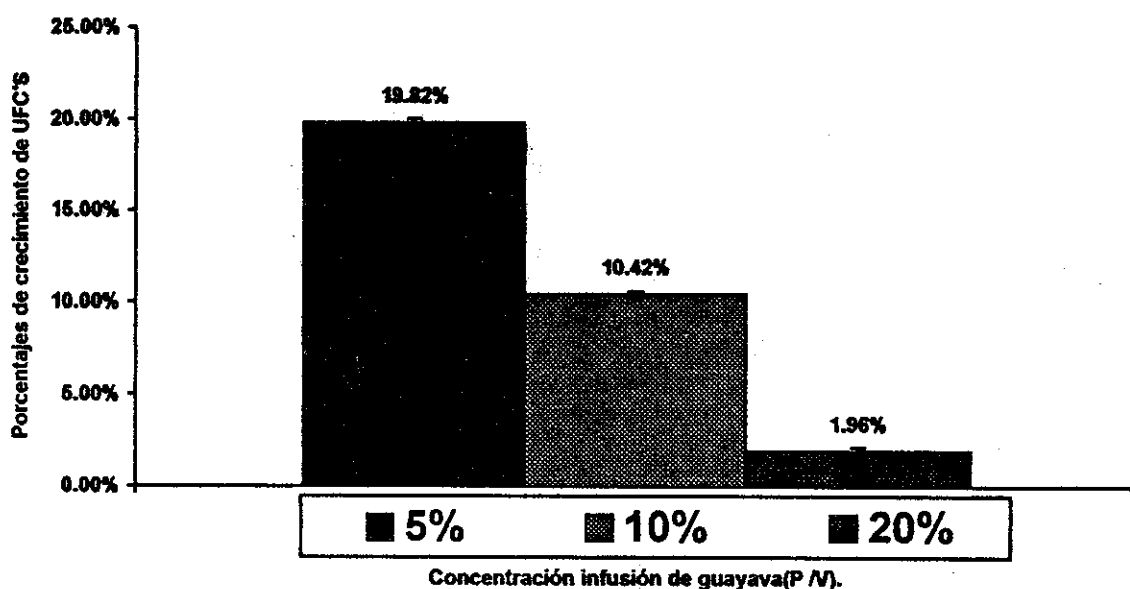


Se puede observar en la gráfica que la siembra control tuvo un crecimiento de 9,825 UFC'S, con la infusión al 5% se tuvo 418 UFC'S y Al 10% se obtuvo 122 y al 20% se obtuvo 84 UFC'S de Lactobacillus acidóphillus.

Gráfica 17

(Promedio estudio A y B, Lactobacillus a.)

Promedio de porcentajes de crecimiento de UFC'S de Lactobacillus acidóphillus, diluido 1:1000 con la infusión de guayaba en sus tres concentraciones (5,10 y 20% P/V) en medio sólido Agar Rogosa.

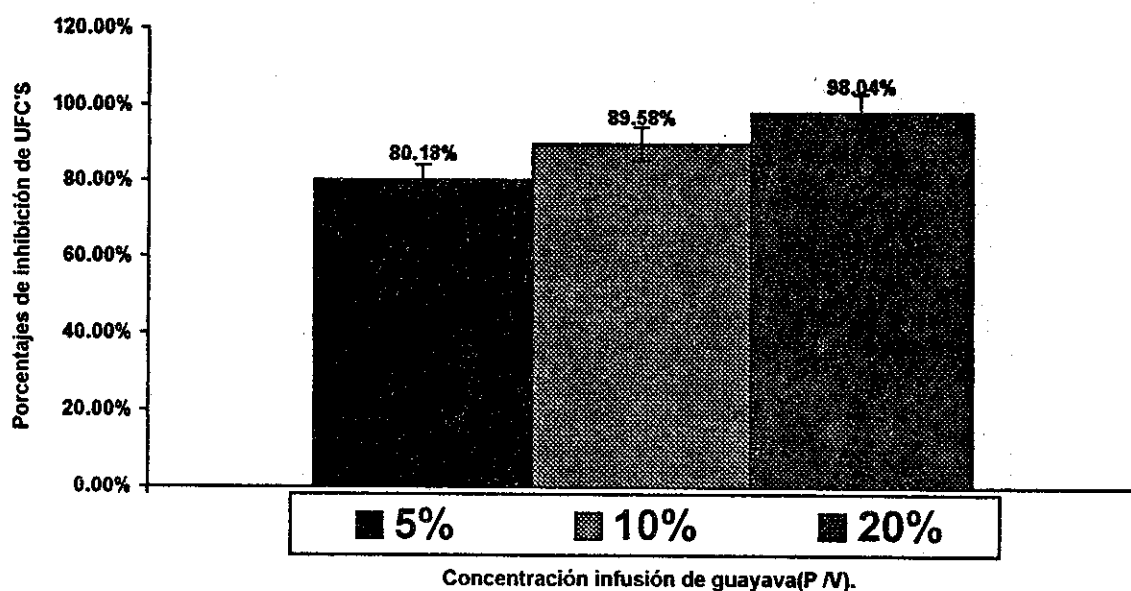


Se observa en la gráfica que con la concentración al 5% se obtuvo un crecimiento de 19.82% de UFC'S, al 10% hubo un crecimiento de 10.42% de UFC'S y al 20% el crecimiento fue de 1.96% de UFC'S de Streptococcus mutans.

Gráfica 18

(Promedio estudio A y B, Lactobacillus a.)

Promedio de porcentajes de inhibición de crecimiento de UFC'S de Lactobacillus acidóphilus, diluido 1:1000 con la infusión de guayaba en sus tres concentraciones (5, 10 y 20% P/V) en medio sólido Agar Rogosa.



Se observa en la gráfica que con la concentración al 5% se obtuvo 80.18% de inhibición de UFC'S, al 10% hubo inhibición de 89.58% y al 20% la inhibición fue de 98.04% de UFC'S de Streptococcus mutans.

DISCUSION DE RESULTADOS

En este estudio se pudo determinar que la infusión de las hojas de guayaba, mostró inhibición del crecimiento de las cepas bajo estudio (E. mutans y L. acidóphillus). Pudiendo ser esta inhibición de microorganismos orales cariogénicos, una de las posibles causas por las cuales se obtiene también disminución de la inflamación gingival como se reporta en la literatura.

Se pudo observar que el efecto de inhibición sobre el Lactobacillus acidóphillus se mantuvo entre 95.10 y 99.36% para las tres concentraciones utilizadas, lo que representa un número pequeño en el recuento de unidades formadoras de colonias, en comparación con los cultivos de control con agua. La formación de colonias de Streptococcus mutans fue alta, la inhibición de la infusión se mantuvo entre 0.64 y 21.93%, permaneciendo similar al recuento de UFC's de los cultivos de control con agua. Lo anterior demostró que los componentes químicos de la infusión utilizada actúa positivamente al estar en contacto con el Lactobacillus acidóphillus.

En este estudio se emplearon dos tipos de células microbianas cariogénicas distintas, y los resultados sugieren que sus susceptibilidades al efecto inhibitorio de crecimiento son distintas. El Lactobacillus acidóphilus mostró definitivamente una susceptibilidad mayor al efecto antimicrobiano de la infusión en sus tres diferentes concentraciones.

El efecto antimicrobiano observado por esta planta puede deberse a la composición química. Esta incluye taninos, los que están presentes en la hoja de guayaba. Estos compuestos, según refieren estudios anteriores elaborados con otras plantas medicinales (Ej. té de limón) podrían ser los causantes de la inhibición microbiana. (10,30) No se puede afirmar con certeza absoluta este fenómeno, porque no se realizaron estudios analíticos de esta naturaleza. Este efecto también pudiera deberse a daños sobre los mecanismos de división celular o daños específicos a determinadas enzimas, por efectos de otros compuestos orgánicos presentes en la planta estudiada.

En el caso del Streptococcus mutans, se encontró una elevada resistencia de inhibición al contacto con las infusiones de la planta en sus tres concentraciones.

Es un hallazgo importante mencionar que en la infusión obtenida de la planta al 20%, se observó un precipitado que no se presentó en las demás concentraciones de la planta. Lo que puede deberse que a mayor concentración de la infusión, ésta se encuentra más saturada, por el aumento de la concentración de solutos. Lo cuál no afectó en ningún momento el efecto antimicrobiano al entrar en contacto la infusión con los microorganismos cariogénicos.

Al buscar posibles efectos mutagénicos de la planta, microscópicamente estos microorganismos mostraron las mismas características, como también macroscópicamente antes y después de estar en contacto con las infusiones de la planta. Lo que de alguna manera sugiere que posiblemente no parece haber ningún efecto mutagénico, aunque esto queda

definitivamente para motivar una futura investigación, utilizando otro tipo de marcadores biológicos.

Es de mencionar que las colonias de Streptococcus mutans utilizada en este estudio muestran las características referidas en la literatura (4, 16) pero debe mencionarse también, que existen especies distintas del mismo tipo de género de Streptococcus.

En estudios anteriores fue diferente el procedimiento empleado en la forma de poner en contacto a las células bacterianas cariogénicas con la infusión, se logró combinar el medio líquido con la infusión, mezclándolos simultáneamente. A esta mezcla se le agregaron las células microbianas y se observó que no hubo formación de dextrán, siendo éste el criterio utilizado para asegurar que había inhibición del crecimiento del organismo. Observaciones posteriores hechas en el laboratorio de microbiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, permitieron establecer que algunos componentes del medio de cultivo específico para cada uno de los diferentes

microorganismos, interaccionan con algunos principios activos de la planta, ya sea afectando de alguna manera o anulando el efecto antimicrobiano. Con el procedimiento usado en este estudio se elimina la interferencia del medio del cultivo y se obtiene un contacto libre y directo de la infusión con los microorganismos, lo que es más similar a lo que podría suceder en cavidad oral al utilizar la planta en colutorios o enjuagues asépticos.

Es un hallazgo relevante el haber podido cuantificar el efecto antimicrobiano de la planta en contacto con la bacteria. Los resultados de este estudio comparado con anteriores brinda más confiabilidad debido a que ofrece resultados cuantificables y no solo descriptivos y aun más, una mayor consistencia y reproducibilidad.

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
FACULTAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

CONCLUSIONES:

1. La infusión de las hojas guayaba tiene un alto efecto inhibitorio sobre el crecimiento del Lactobacillus acidóphillus.
2. Con el Streptococcus mutans, el efecto de inhibición de la infusión de guayaba sobre el crecimiento de unidades formadoras de colonias fue mínimo, opuesto al efecto positivo de inhibición sobre el Lactobacillus acidóphillus.
3. A mayor concentración de la infusión de guayaba, se demostró que si hay aumento en el efecto inhibitorio de la infusión de la planta sobre el Lactobacillus acidóphillus, aunque no es notoriamente marcado, pero el leve crecimiento de colonias demostró el efecto deseado de la infusión de guayaba sobre este microorganismo específico.
4. En el caso del Lactobacillus acidóphillus, se puede llegar a reducir la concentración del 5% utilizada como la menor en este estudio, y seguir observando cuantificablemente el efecto de inhibición. No así con

el Streptococcus mutans.

5. El procedimiento utilizado en este estudio lo hace más confiable que los procedimientos empleados en el pasado por tener las características de ser reproducible, mostrar consistencia en los hallazgos y principalmente porque permite cuantificar el fenómeno de inhibición.

6. Sería conveniente repetir el presente estudio utilizando concentraciones menores a las aquí empleadas y así obtener la cantidad mínima efectiva que pueda producir el efecto antimicrobiano. Bajo el punto de vista de su posible aplicación clínica en usar la mínima concentración de la planta , podría evitar posibles efectos dañinos e irritantes a los tejidos bucales.

RECOMENDACIONES:

1. Realizar estudios que determinen y cuantifiquen los principios activos contenidos en las hojas de guayaba, responsables de la inhibición observada.
2. Continuar con los estudios que puedan determinar la concentración mínima ideal de la infusión de las hojas de guayaba, capaz de causar el fenómeno de inhibición de crecimiento de los microorganismos estudiados.
3. Realizar estudios posteriores con diferentes microorganismos de la cavidad oral que intervienen en las enfermedades de la boca.
4. Es importante unificar esfuerzos con otras facultades universitarias para la posible elaboración de sustancias o extractos farmacológicos que actúen de forma sinérgica, que tengan un efecto inhibitorio de la microbiota oral que son causantes de las diferentes enfermedades de la cavidad oral.

5. Tomando como inicio este tipo de estudios realizados en el laboratorio microbiológico de la Facultad de Odontología de la USAC, poder divulgar los resultados obtenidos a la población guatemalteca, como posibles alternativas, una vez dichos estudios se hayan concluido. No se sabe el efecto a largo plazo sobre los tejidos orales al utilizar esta planta como medio de prevención de la caries dental.

6. El objetivo último de esta línea de investigación es llegar a identificar y conocer en una forma sintética los principios de la planta estudiada, con el fin de preservar su naturaleza ecológica y evitar su uso indiscriminado.

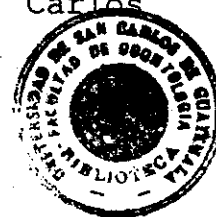
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. Bayley, S. Diagnóstico Microbiológico. 6a. ed. Buenos Aires, Médico Panamericana, 1973. pp 16,314
2. Bral, M. Y C. N. Brownstein. Antimicrobianos en la prevención y tratamiento de las enfermedades periodontales. En: periodontología. México, Nueva Editorial Interamericana, 1988. pp 227-251 (Clínicas Odontológicas de Norte América., V. 32, No.2)
3. Buron, K. Y R. William. Microbiología, México, Universal, 1976. pp 525-531.
4. Burnett, G. Microbiología y enfermedades infecciosas de la boca. México, Limusa, 1986, pp. 21,22,43,46,277, 289,306,308.
5. Campos Rodríguez, H. Cuantificación simplificada de la placa bacteriana. Tesis (Cirujano Dentista) Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1982. 87p
6. Cañizares Zayas J. La guayaba y otras frutas mirtáceas. La Habana. Instituto de libro, 1968, 87p. (Edición revolucionaria).
7. Carranza, F. A. Periodontología clínica de Glickman. 6a. ed. México, Nueva Editorial Interamericana, 1986. pp 386 - 389.
8. Cuenca, E.C. Manau, y Ll. Serra. Manual de odontología preventiva y comunitaria. Madrid, Masson, 1991. pp. 124-135, 261-262.
9. Donado Rodriguez, D. E. Efecto del extracto de Cimbopongon citratus (Té de limón) sobre la formación



de placa bacteriana por estudio In Vitro. Tesis (Cirujano Dentista), Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1991. 46p

10. Donado Torres, J. S. Efecto del extracto de semilla de aguacate (Persea americana) en inhibición de la placa bacteriana. Tesis (Cirujano Dentista), Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1991, 54p.
11. Gonzalez 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. 52p.
12. Hardie, J. M., N. W. Jhonson, L. M. Silverstone y R. A. D. Williams. Caries dental etiología patología y prevención. Traducido por Maria del Rosario Carsolio Pacheco, México, El Manual Moderno, 1985. pp. 227, 232-236.
13. Jawetz, E. Microbiología médica. 14a. ed. México, Nueva Editorial Interamericana, 1983. Pp. 2-6, 314-341.
14. Katz, S. Odontología preventiva en acción. Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana, 1975. 451p.
15. Lindhe, J. Periodontología Clínica, Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana, 1986. pp. 87-89.
16. López Acevedo, C. Manual de patología oral. Guatemala, Editorial Universitaria, 1984. Pp. 207, 211-215 (Colección Aula, no. 16).
17. Mendez Garcia, J.A. y B. Batres de Jiménez. Listado Itzama. Recopilación sobre investigación científica y validación farmacológica en plantas medicinales de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos de, CEGIMED, 1992. PP. 71-72.



18. Milian Rojas, E. E. Efecto del extracto de Corteza de encino sobre la formación de placa bacteriana. Tesis (Cirujano Dentista), Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1988. 45p
19. Morán Yañez, M. Prevalencia de inflamación gingival en adolescentes escolares de 12 a 14 años con dentición permanente, investigación realizado por los estudiantes de E.P.S. en diferentes regiones de Guatemala, correspondiente a los años 1983, 1984, 1985, 1986. Tesis (Cirujano Dentista), Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1990. 50p.
20. Newvern, E. Cariología. Traducido por: Ana Pérez Calderón. México, Limusa, 1984. pp. 23-35, 104-106, 361-362.
21. Nolte, W. Oral microbiology. St. Louis, Mosby, 1977. pp 33-119, 309-310.
22. 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. 50p.
23. Olearte Espinoza, W. Control Fitosanitario en Plantaciones de guayaba. Bucaramangara. Universidad industrial de Santander. Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y proyectos especiales "Francisco Jose de Caldas". 99p.
24. Plantas de uso medicinal en Centro América. Guatemala, Universidad de San Carlos, Dirección General de Investigaciones, 1993. pp. 52-53
25. Ralón Carranza, R. V. Efectos de la acción de extractos de cuatro especies de encino (Quercussp) sobre la



- adherencia del dextrán y el estreptococo mutans.
Tesis (Cirujano Dentista), Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1990. 38p.
26. Regezzi, J. A. Y J. H. Sciubba, Patología bucal.
Traducido por: Sonia Sheider Rivas y Manuel Antonio Palacios, México, Nueva Editorial Interamericana.
27. Ross, P. Y P. Holbrook, Microbiología bucal y clínica.
Traducción por María del Rodsario Corsolio Pacheco.
México, Editorial Científica.
28. Shafer, W. G. Y B. M. Levy. Tratado de patología bucal.
4a. Ed. México, Nueva Editorial Interamericana, 1986.
pp 415-419.
29. Steele, P. F. Dimension of dental hygiene. 3ra. ed.
Philadelphia, Lea & Febiges, 1982. 549p
30. Thomas, M. Atlas of medical plantas of Middle América.
1992. vol 1. pp 629 - 631.
31. Valdés Marckwordt, F. J. Efecto del extracto de Acacia farnesiana (Subin) sobre la formación de placa bacteriana por el Streptococo Mutans, In Vitro. Tesis (Cirujano Dentista), Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1991, 48 p.
32. Weniger B. Y L. Robineau. Elementos para una farmacopea caribeña. La Habana, Cuba, Nov. 1988 pp 219-22 (Seminario Tamil 3).
33. Zinsser, H. Microbiología. 18 Ed. Buenos aires, Editorial Hispanoamericana, 1987. Pp 711-713.
34. Zinsser, H. Bacteriología 2a. De. México, Editorial Hispanoamerica, 1960. Pp 455-459.

No. 130

[Handwritten signature]
12-6-97



Claudia

Claudia Jeannette Thomae Contenti

SUSTENTANTE

Alfonso De León Gedeo

Dr. Alfonso De León Gedeo

ASESOR

Raúl Balón Carranza

Dr. Raúl Balón Carranza

ASESOR



Sofía Callejas Rivera

Dra. Sofía Callejas Rivera

COMISION DE TESIS

Luis Álvarez Segura

Dr. Luis Álvarez Segura

COMISION DE TESIS

IMPRIMASE:

Carlos Alvarado Cerezo

Dr. Carlos Alvarado Cerezo

SECRETARIO

