

**"EFECTO INHIBITORIO DE LA INFUSION DE COLA DE CABALLO
(Equisetum giganteum), SOBRE EL CRECIMIENTO DE
MICROORGANISMOS CARIOGENICOS (Streptococcus mutans y
Lactobacillus acidophilus), IN VITRO". FACULTAD DE
ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

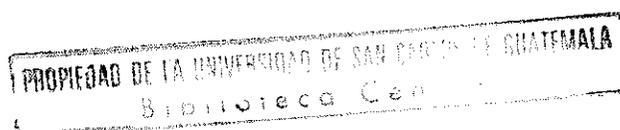
TESIS PRESENTADA POR

HERMAN ANTONIO OVALLE ESCAMILLA

**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 1,996



09
T(1285)
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 Galido
Vocal Tercero:	Dr. Víctor Manuel Campollo Zavala
Vocal Cuarto:	Br. Alejandro Manuel Palomo Cortéz
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. Héctor Alfonso de León Godoy
Vocal Tercero:	Dr. Raúl Ralón Carranza
Secretario:	Dr. Manuel Andrade Bourdet

DEDICO ESTE ACTO

A DIOS: A quien debo la realización de este acto.

A MIS PADRES Y TIA: Herman Antonio Ovalle Rodas
Sonia Escamilla Nájera de Ovalle
Elisa Escamilla Santos
Por su apoyo incondicional y su paciencia conmigo.

A MI HIJO: Fernando Antonio, con cariño.

A MIS HERMANAS: Lorena e Ingrid.

A MIS TIOS: Miguel Angel Nájera y Mercedes de Merk.

A MI FAMILIA.

TESIS QUE DEDICO

A mi patria Guatemala

A la Universidad de San Carlos de Guatemala

A la Facultad de Odontología

Al Colegio Liceo Guatemala

A mi Asesor Dr. Héctor Alfonso de León Godoy

A mis catedráticos e instructores en especial a:

Dr. Jorge Martínez

Dr. Oscar Sierra

Dr. Bernal Herrera

Dr. Rafael del Cid

A mis amigos y compañeros

A usted que la recibe: especialmente

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de tesis titulado " EFECTO INHIBITORIO DE LA INFUSIÓN DE COLA DE CABALLO (Equisitum giganteum). SOBRE EL CRECIMIENTO DE MICROORGANISMOS CARIOGÉNICOS Lactobacillus acidophilus y Streptococcus mutans. 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 a mis asesores de tesis: Dr. Héctor A. De León Godoy, y Dr. Raúl Ralón, por su valiosa orientación en la realización de este trabajo.

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

HE DICHO

INDICE

SUMARIO	1
INTRODUCCION	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
JUSTIFICACIONES	7
OBJETIVOS	9
HIPOTESIS	11
DEFINICION DE TERMINOS	13
REVISION DE LITERATURA	14
METODOLOGIA	48
PRESENTACION DE RESULTADOS	51
DISCUSION DE RESULTADOS	69
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES	76
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	78

SUMARIO

El presente trabajo tuvo por objeto realizar un estudio del efecto inhibitorio de la infusión de Cola de caballo sobre el crecimiento de Streptococcus mutans y Lactobacillus acidophilus con el fin de buscar nuevas alternativas de tratamiento y prevención de caries dental que beneficien a la población guatemalteca.

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 Cola de caballo fueron puestos en contacto con los microorganismos de estudio y así poder observar el efecto inhibitorio de crecimiento de los mismos.

La inhibición de los microorganismos estudiados fue evidente, debido a que hubo una disminución en el recuento de UFC'S directamente proporcional al aumentar la concentración de la infusión. Con la infusión al 5% para Streptococcus mutans y Lactobacillus acidophilus fué de 38.46% y 31.21%

respectivamente. Al 10% de la infusión fué 58.56% y 42.17 respectivamente y al 20% de la infusión se encontró 79.95% de inhibición para E. mutans y 47.21% para L. acidophilus.

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. (5, 7, 14, 16, 17, 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. 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.

La presente investigación pretende demostrar de una forma clara y sencilla las posibilidades y alternativas que se tiene en el uso de infusiones de plantas para la inhibición del crecimiento de Streptococcus mutans y Lactobacillus

acidophilus, ambos microorganismos importantes en la formación de caries dental. Este estudio se realizó en una forma experimental en 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 afectado por varios tipos de enfermedades bucales, dentro de las cuales las caries dental y la enfermedad periodontal son las de mayor prevalencia. (17, 21, 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 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 buscan alternativas que solucionen los problemas de salud oral a menor costo.

La falta de antecedentes científicos y de literatura relacionado con la medicina popular utilizada en odontología plantea la necesidad de evaluar in vitro la efectividad inhibitoria de la cola de caballo, sobre el crecimiento del Streptococcus mutans y Lactobacillus acidophilus, siendo éstos los principales patógenos relacionados con las enfermedades bucales de mayor prevalencia, la caries dental y la enfermedad periodontal.

JUSTIFICACIONES.

1. El amplio y variado uso de la medicina popular tradicional y en especial el uso de plantas curativa, 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 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 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 las 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.

OBJETIVOS

GENERALES:

1. Buscar nuevas alternativas de tratamiento y prevención de caries dental que beneficien a la población guatemalteca.
2. Determinar el efecto inhibitorio de la infusión de la cola de caballo sobre el crecimiento del Streptococcus mutans y el Lactobacillus acidophilus in vitro.

ESPECIFICOS:

1. Determinar el efecto de acción de la infusión de la planta sobre el crecimiento de las cepas microbianas seleccionadas para este estudio.
2. Determinar si el efecto de la infusión de la planta varía al utilizar diferentes concentraciones de la misma.
3. Determinar la concentración mínima ideal de la infusión de cola de caballo para obtener el efecto inhibitorio

deseado.

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.

HIPOTESIS

La infusión de Cola de Caballo (*Equisetum giganteum*) inhibe el crecimiento de microorganismos cariogénicos *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus* In Vitro.

VARIABLES

Independiente: Estudio de infusión de Cola de Caballo (*Equisetum giganteum*).

Dependiente: Bacterias: *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*.

Indicadores: Crecimiento: se observa crecimiento por el número de colonias en medio sólido, siendo Agar Rogosa para *L. Acidophilus*, y Agar Mitis Salivaris para *S. Mutans*.

Infusión de Cola de Caballo (*Equisetum giganteum*). :

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

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 embase 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.

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, 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). (13, 17, 18). Entre los que determinan su carácter cuantitativo, se encuentran con eficiencia y frecuencia de las diversas maniobras de higiene bucal. (21)

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). (21)

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 odontológicos dentro de la placa en tanto la dieta hipoprotéica y alta en sacarosa predispone el crecimiento de los microorganismos odontológicos. (17)

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 detecta 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. 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 micrografiás electrónicas de la placa gingival, solo 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. (3, 7, 13, 17, 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. (3,5, 7, 13, 19)

Las sustancias bacterianas de la placa han sido

consideradas primarias en la producción de Enfermedad Periodontal. (3, 5, 7, 13, 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) Fluor, etc. (17)

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. (5, 17)

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.

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. (17)

METODOS PARA PREVENIR LA CARIES:

Las 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). (23)

HIGIENE BUCAL TÉCNICA DE CEPILLADO:

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

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. (13)

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 LA PLACA BACTERIANA:

- 1.- ANTIBIÓTICOS.
- 2.- CLORHEXIDINA.
- 3.- ENZIMAS.

AUMENTO DE LA RESISTENCIA DEL DIENTE:

USO DEL IÓN 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 éstas superficies en los molares y premolares; que son las áreas más susceptibles.

(7)

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. (9)

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.

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 Strptococcus 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 ladrillos. 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.

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

Pertenecen a la clasificación de *Lactobacillus* homofermentativos microaerófilos.

Lactobacillus MICROAERÓFILOS:

Fué aislado por primera vez por Moro en el año de 1900 a partir de heces de lactantes, y se encuentra en el intestino e 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 y llegan a coagular la leche en 48 horas.

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.

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 encontrará 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.
4. Un incremento de los Lactobacillus de la saliva preceda 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 dietético 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 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 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 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

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 esta 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 planta y/o extractos de las mismas, hasta procedimientos complejos y radicales. (11)

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

COLA DE CABALLO:

Nombre común: COLA DE CABALLO

Nombre científico: *Equisetum giganteum*

Familia: Equisetáceas

Sinónimos: Jekaay (Ixil), Jeb'o' (Mam), Bodo's .

Uuwiy'xoqool (Quiché)

DESCRIPCION:

Es una planta que vive hasta dos años y alcanza hasta 1 metro de altura. La raíz es redonda de color negro y produce varios tallos, fértiles uno y estériles otros, huecos por dentro, nudosos y como con surcos a todo lo largo. Los tallos fértiles son de color amarillo rojizo y los estériles de color verde. Los fértiles forman una espiga con varios

esporangios dentro de los cuales se encuentran las esporas que saldrán más tarde para seguir el proceso de reproducción.

(8)

La sección transversal presenta profundos surcos y cordilleras.

Los cortes contienen canales vasculares y una larga cavidad central.

Las semillas son pequeñas. (23)

Donde crece la planta: En Guatemala, crece en lugares húmedos y pantanosos de tierra silícea y arcillosa, sobre todo en el altiplano del país (San Marcos, Huehuetenango, Quetzaltenango, Quiché, Sololá). (8)

RECOLECCION Y CULTIVO:

Es una planta cosmopolita que crece silvestre en varias regiones del país, por lo que no es necesario cultivarla. Puede recolectarse en cualquier momento y secarse a la sombra. (8)

PARTES QUE SE USAN MEDICINALMENTE:

Las ramas y los tallos. (8, 23, 24)

PRINCIPALES COMPONENTES:

Toda la planta es rica en sílice, también contiene azúcares, ácidos orgánicos, como el oxálico, málico y equisético; principios amargos, una pequeña cantidad de grasa e indicios de algunos alcaloides como la nicotina. Su contenido químico es muy rico principalmente en sílice. (8)

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA:

El extracto acuoso de la planta inhibió los cultivos de S. Aureus. (24)

USOS MEDICINALES:

Indica en casos de fatiga, y convalecencia, consolidación de fracturas, reumatismo, obesidad, hipertensión, hiperuricemia, oliguria, urolitiasis, hemorragias nasales, metrorragias, dismenorrea, hemorroides, úlceras gastroduodenales y heridas, y como gargarismo en pólipos. (23)

USOS ODONTOLÓGICOS:

Para sangrado de encías, (23)

ACCIÓN FARMACOLÓGICA:

La abundancia de sales silíceas le confiere propiedades remineralizantes, aumentando además el número de leucocitos y la resistencia del tejido conjuntivo actuando como antirreumático, las sales potasio justifican su acción diurética. El equiseto es además hemostático y en uso externo cicatrizante. (1, 23)

Receta popular:

1. Para enfermedades e infecciones de los riñones:

Preparación: Se ponen a hervir 3 ramitas o tallos durante 3-5 minutos y se cuelean.

Vía de administración: Oral

Modo de Administración: Oral

Modo de empleo y dosificación: Se toma una taza tres veces al día

2. Para infecciones de la piel, cicatrices, heridas, llagas, golpes e inflamaciones.

Preparación: Se hierven 3 a 4 cucharadas de ramo y tallos en 4 tazas de agua.

Vía de administración: Local

Modo de empleo y dosificación: Se empapa una toalla o paño limpio, se exprime y se aplica en la parte afectada, también se hacen baños. (24)

EFFECTOS INDESEABLES:

No debe excederse la dosis ni el tiempo de su uso, ya que una sobredosis provoca efectos irritantes y el uso prolongado puede producir efectos indeseables en la presión sanguínea produciendo aumento de la presión dentro de los ojos o glaucoma. (8, 23)

Otras plantas con las que se puede combinar:

Como astringente: Encino, llantén, mangle y nance.

Como depurativo: Amargón, borraja y sauco.

Como emoliente: Avena, cebada y linaza (8)

Otros usos de la cola de caballo:

Por el silíce que contiene se emplea para pulir las maderas finas y ciertas superficies metálicas y de vidrio. (8)

METODOLOGIA:

La obtención y clasificación de la planta llamada comunmente Cola de Caballo se realizó en el Jardín Botánico de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC.

Posteriormente se desecaron las hojas de la planta en un horno de calor seco; triturándose y llevándose a un tamaño de partícula menor, quedando con apariencia pulverizada. Realizado lo anterior se procedió a obtener la infusión de la Cola de Caballo en concentraciones de 5%, 10% y 20% p/v, colocándose estos en frascos color ambar debidamente rotulados, para ser esterilizados en el autoclave.

Los microorganismos a utilizar (Streptococo mutans y Lactobacilos acidophillus) se obtuvieron del cepario del laboratorio microbiológico de la Facultad de Odontología de la USAC. Estos fueron refrescados de un medio Stock a un medio líquido, siendo Caldo nutritivo refortificado para los Lactobacillus acidophillus y Todd Hewitt para el Streptococcus mutans, dejándose en microaerofilia dentro de la incubadora a 37 grados centígrados durante 24 horas para

un crecimiento óptimo. Después de las 24 horas se procedió a realizar tinción Gram para ambas cepas y verificar así que fueran los microorganismos a utilizar.

Se prepararon medio sólidos específicos para cada microorganismos, siendo Agar Mitis Salivaris para S. Mutans y Agar Rogosa para L. Acidophillus los cuales se colocaron en cajas de Petri plásticas.

Para realizar la siembra se tomo el caldo madre de 24 horas de incubación y se homogeniza en el agitador Vortex; de este caldo se tomo una alicuota y se realizó la dilución 1:1000 ml en agua para el cultivo control y con la infusión de guayaba en sus tres concentraciones, dejando el inóculo un minuto en contacto con el agua, para luego colocar este en medio sólido. De igual manera se realizó con la infusión en sus tres concentraciones.

Todo este procedimiento se realizó en la campana, la cual provee un ambiente estéril de trabajo tanto para S. Mutans como para L. Acidophillus.

Estas siembras se procedieron a incubar en microaerfilia durante 24 horas, posteriormente se realizó en el estereoscopio el recuento de UFC'S (Unidades formadores de colonias) para ambas cepas en las tres diferentes concentraciones y en la siembra de control de S. Mutans y L. Acidophillus.

Este trabajo se realizó en duplicado para poder obtener consistencia en los datos de los valores encontrados.

PRESENTACION DE RESULTADOS

Se utilizaron cuadros y gráficas para ordenar los datos, con el fin de facilitar el manejo de la interpretación de los mismos.

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 infusa de Cola de Caballo.

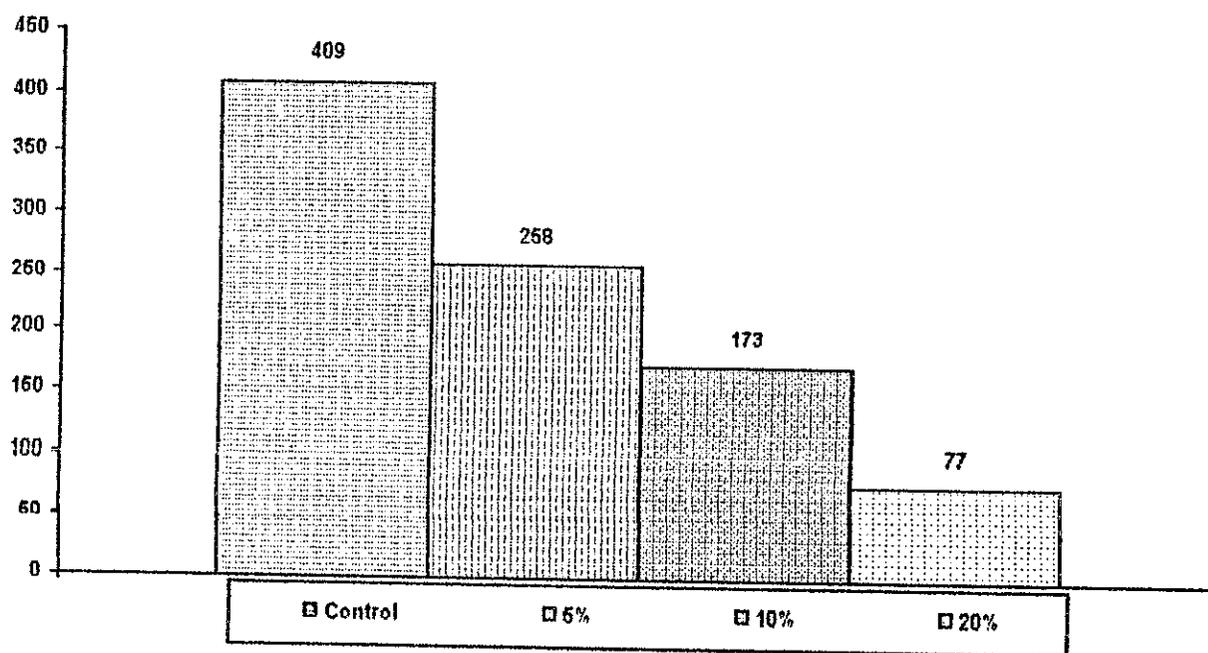
	# de UFC'S que crecieron	%
Siembra central	409	100
Concentración de la infusión Cola de Caballo		
5%	258	63.08
10%	173	42.29
20%	77	18.83

En la siembra central se observó un crecimiento de 409 UFC'S disminuyendo los UFC'S al ser expuestas a las tres distintas concentraciones de la infusión de Cola de Caballo.

* UFC'S: unidades formadoras de colonias

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 Cola de Caballo en sus tres concentraciones (5,10,20% P/V).



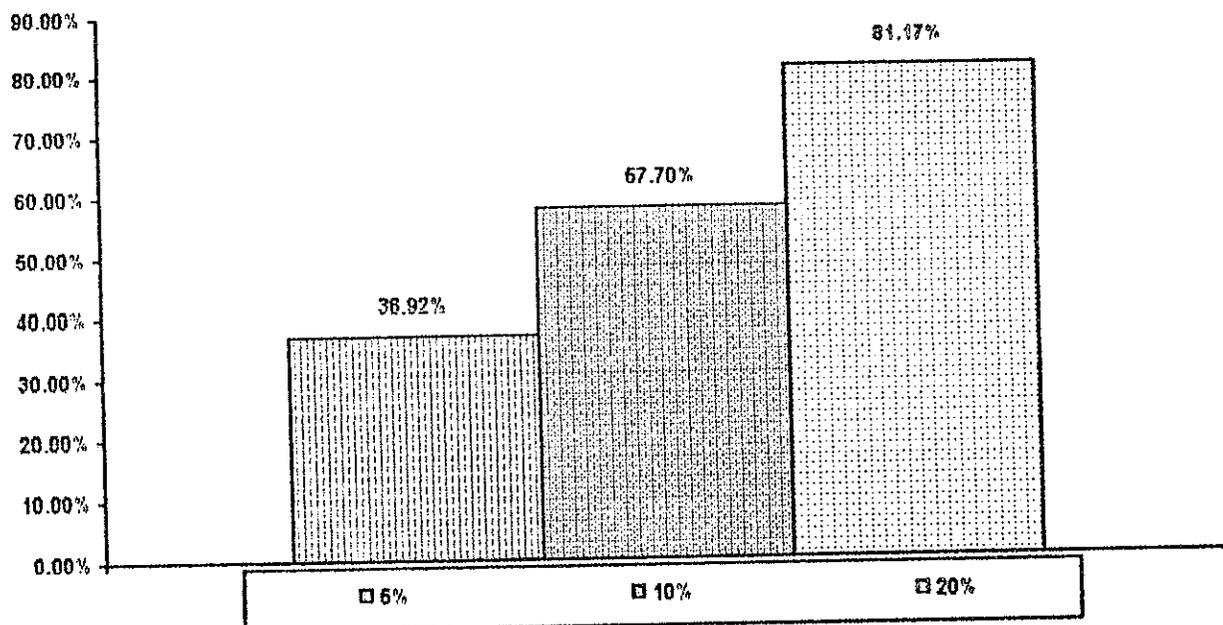
Concentración infusión de Cola de Caballo.

Se observa en la gráfica que la siembra control tuvo un crecimiento de 409 UFC'S. Con la infusión de Cola de Caballo al 5% se tuvo un crecimiento de 258 UFC'S. Al 10% se formaron 1736 UFC'S y al 20% de la infusión hubo 77 UCF'S.

* UFC'S: unidades formadoras de colonias

Gráfica 2 (Estudio A, S. mutans)

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



Concentración infusión de Cola de Caballo(P/V).

Se puede observa en la gráfica que a una concentración al 5% se obtuvo 36.92% de inhibición de UFC'S. A la concentración al 10% se tuvo 57.70% de inhibición UFC'S. Con la concentración al 20% hubo 81.17% 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 dilución pero hecha con la infusión de Cola de Caballo.

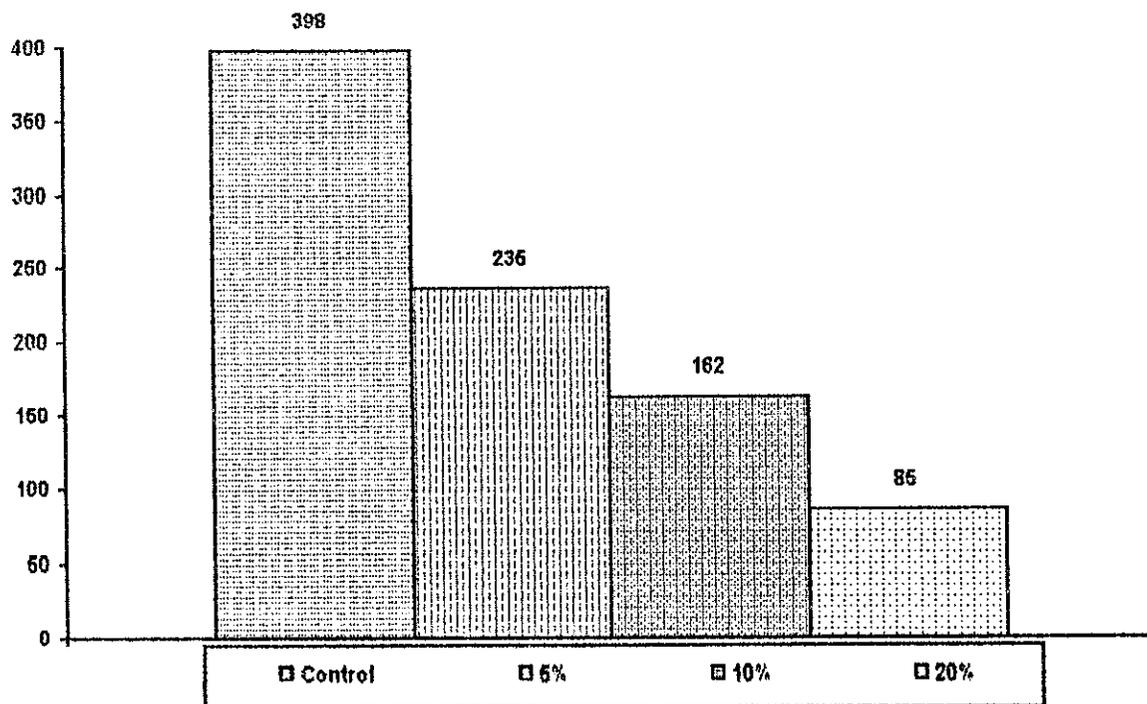
	# de UFC'S que crecieron	%
Siembra control	398	100
Concentración de la infusión Cola de Caballo		
5%	239	60.05
10%	162	40.70
20%	85	21.35

Se puede observar en la gráfica que la siembra Control tuvo un crecimiento de 398 UFC'S. Con infusión de Cola de Caballo al 5% se tuvo un crecimiento de 239 UFC'S. Al 10% hubo 162 UFC'S. Al 20% se tuvo un crecimiento de 85 UFC'S.

* UFC'S: unidades formadoras de colonias

Gráfica 3 (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 Cola de Caballo en sus tres concentraciones (5,10,20% P/V).



La siembra control tuvo un crecimiento de 398 UFC'S. Con la infusión al 5% se tuvo un crecimiento de 162 UFC'S. Al 10% 162 UFC'S y se formaron 85 UFC'S al 20%.

Cuadro 3 (Estudio A, Lactobacillus a.)

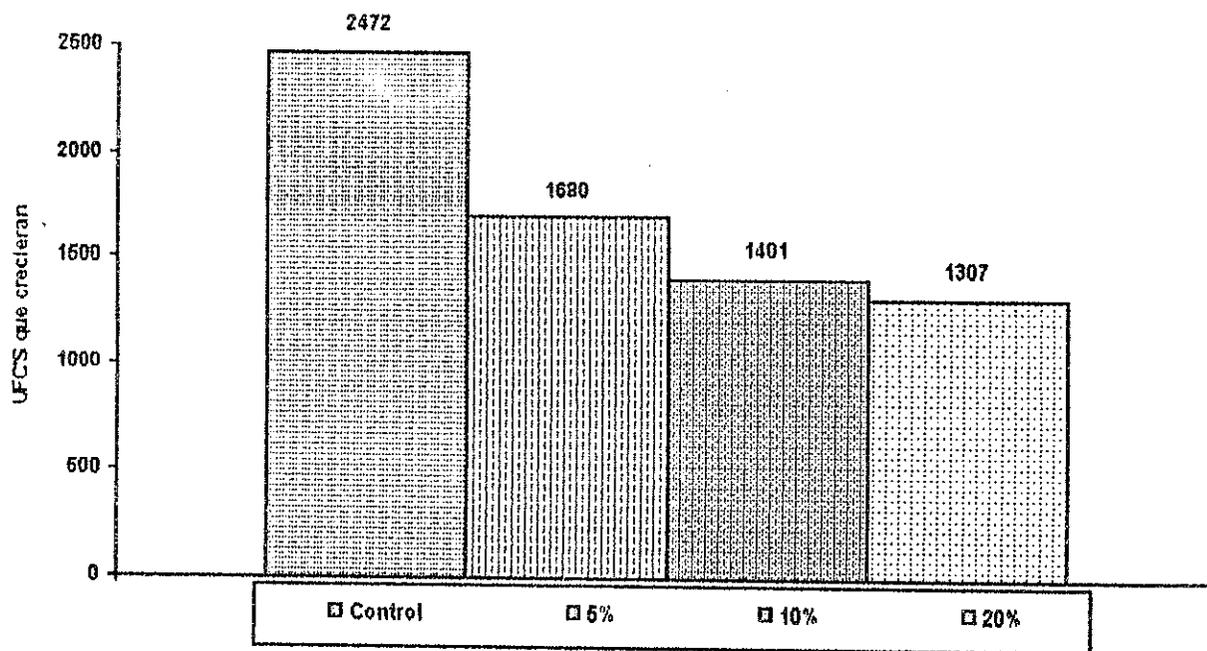
Recuento de UFC'S de Lactobacillus Acidophilus, cultivo control diluido 1:1000 en agua; los demás valores reflejan las mismas dilución pero hecha con la infusión de Cola de Caballo.

	# de UFC'S que crecieron	%
Siembra control	2472	100
Concentración de la infusión Cola de Caballo		
5%	1680	67.96
10%	1401	56.67
20%	1307	52.87

Se puede observar en la gráfica que las siembras Control tuvo un crecimiento de 2472 UFC'S. Con infusión de Cola de Caballo al 5% se tuvo un crecimiento de 1680 UFC'S. Al 10% hubo 1401 UFC'S. Al 20% se tuvo un crecimiento de 1307 UFC'S.

Gráfica 5 (Estudio A Lactobacillus a.)

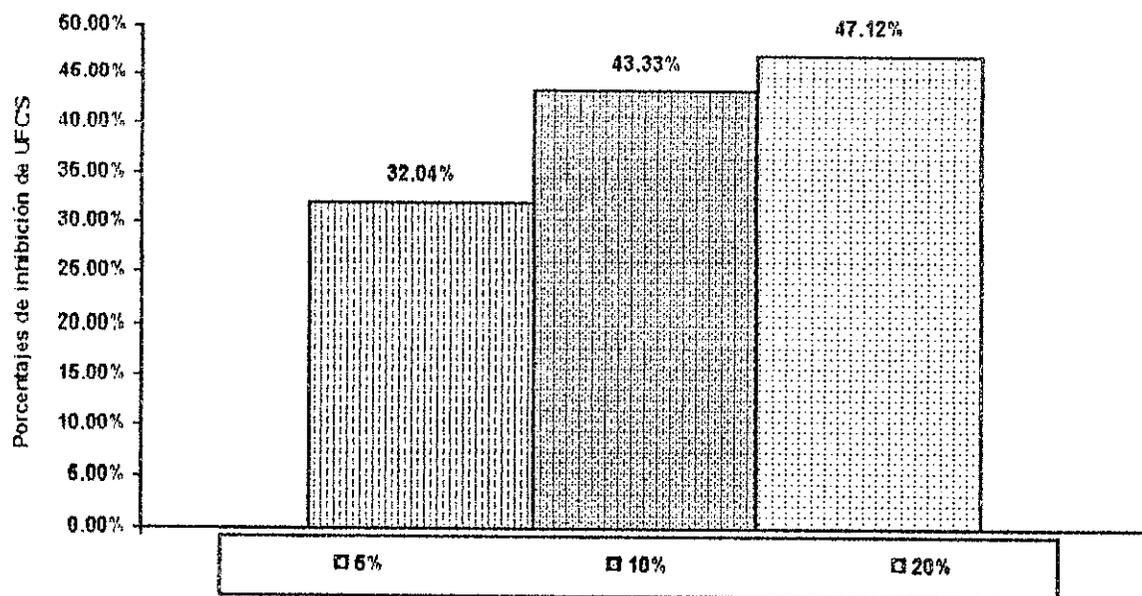
Cultivo control diluido 1:1000 en agua; los demás valores reflejan la misma dilución pero hecha con la infusión de Cola de Caballo en sus tres concentraciones.



Se observo en la gráfica que la siembra control tuvo un crecimiento de 2472 UFC'S. Con la infusión de Cola de caballo al 5% se obtuvo un crecimiento de 1680 UFC'S. Al 10% se formaron 1401 UFC'S y al 20% de la infusión subió 1307 UFC'S.

Gráfica 6 (Estudio A, Lactobacillus a.)

Porcentaje de inhibición de crecimiento de UFC'S de Lactobacillus acidophillus diluido 1:1000 con la infusión de Cola de Caballo (Equisetum giganteum) en sus 3 concentraciones 5, 10 y 20% en medio sólido Agar Rogosa.



Concentración P/V de infusión de Cola de Caballo.

Se observa en la gráfica que con la concentración de 5% se obtuvo 32.04 de inhibición de UFC'S. Al 10% se da un aumento en la inhibición de UFC'S (43.33%). Al 20% de la infusión se dio 47.12% de inhibición de UFC'S de Lactobacillus acidophillus.

Cuadro 4

(Estudio B, *Lactobacillus acidophilus*)

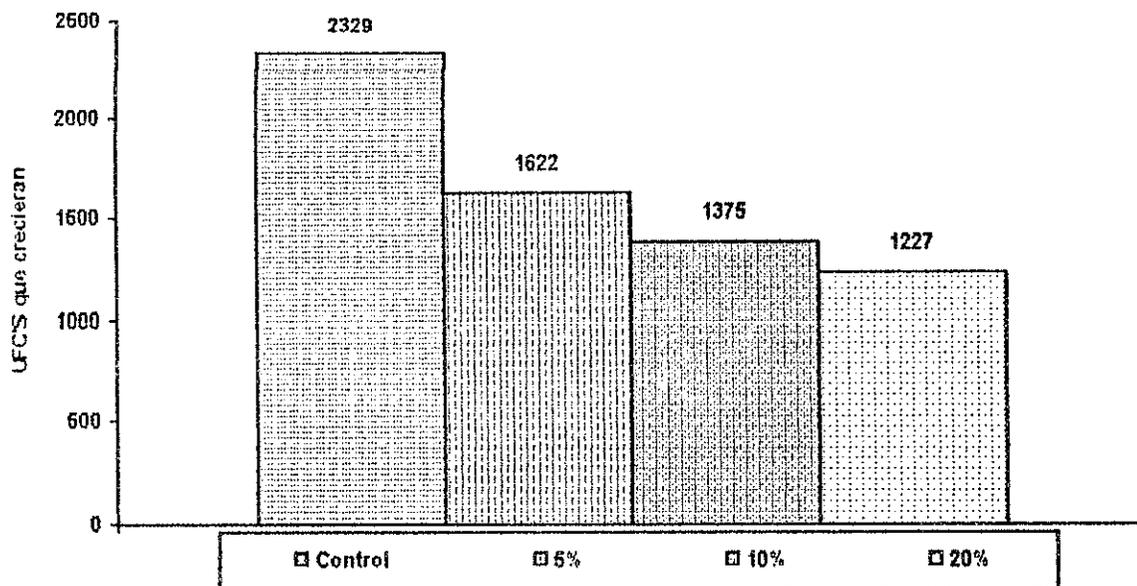
Recuento de UFC'S de *Lactobacillus acidophilus*. Cultivo control diluido 1:1000 en agua; los demás valores reflejan la misma dilución pero hecho con la infusión de Cola de caballo.

	# de UFC'S que crecieron	%
Siembra control	2329	100
Concentración de la infusión Cola de Caballo		
5%	1622	69.64
10%	1375	59.04
20%	1227	52.68

Se observó que la siembra control tuvo un crecimiento de 2,329 UFC'S; con la infusión al 5% hubo un crecimiento de 1,622 UFC'S, al 10% un crecimiento de 1,375 UFC'S y al 20% se obtuvo 1,227 ufc's de *Lactobacillus acidophilus*.

Gráfica 7 (Estudio B, Lactobacillus a.)

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

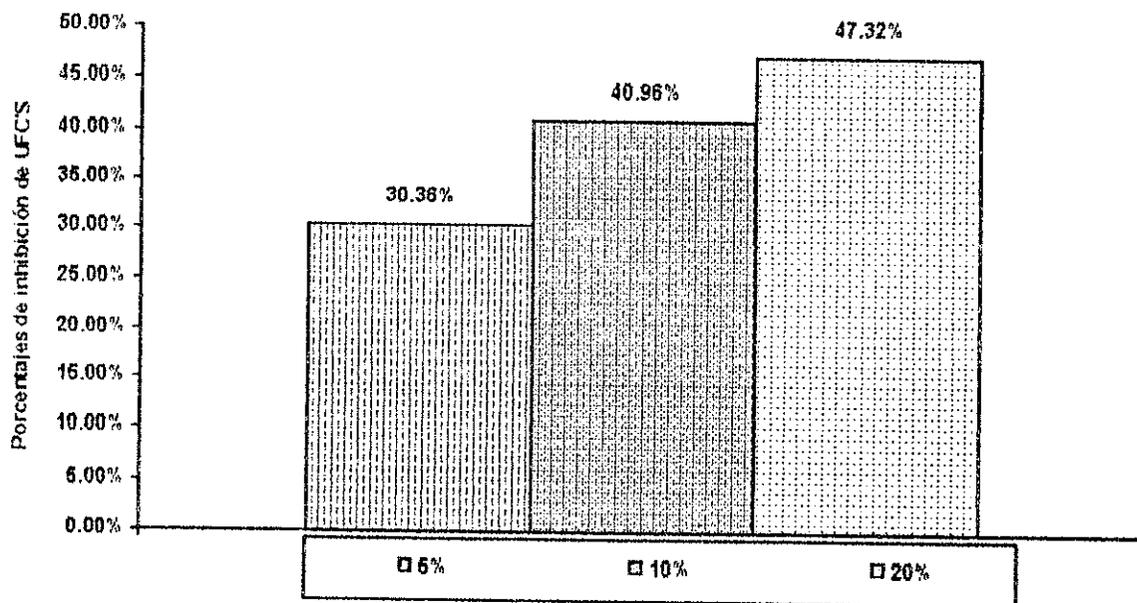


Se pueden observar en la gráfica que la siembra control tuvo un crecimiento de 2,329 UFC'S. Con la infusión de Cola de caballo al 5% se obtuvo 1622 ufc's. Al 10% al crecimiento puede 1375 UFC'S y al 20% hubo 1,227 UFC'S de Lactobacillus acidophilus.

Gráfica 8

(Estudio B, Lactobacillus a.)

Porcentaje de inhibición de crecimiento de UFC'S de Lactobacillus acidophillus, diluido 1:1000 con la infusión de Cola de caballo (Equisetum giganteum) en sus 3 concentraciones (5, 10 y 20%) en medio sólido agua rogosa.



Concentración P/V de la infusión de Cola de Caballo.

Se puede observar en la gráfica que con la concentración de 5% se obtuvo 30.36% de inhibición de UFC'S, al 10% hubo inhibición de 40.96% y al 20% la inhibición fue de 47.32% de UFC'S de Lactobacillus acidophillus.

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 Cola de caballo.

	# de UFC'S que crecieron	%
Siembra control	403	100
Concentración de la infusión Cola de Caballo		
5%	248	61.54
10%	167	41.44
20%	81	20.09

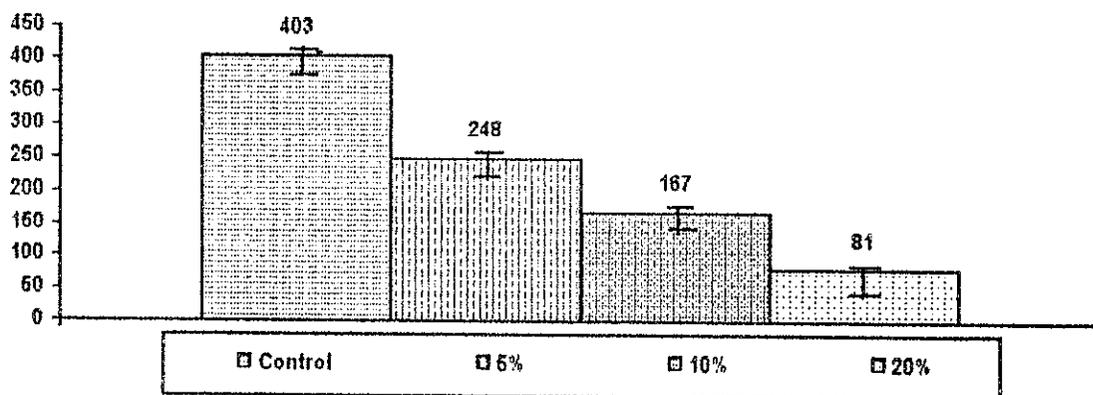
Se observa en el cuadro que la siembra control promedio tuvo un crecimiento de 403 UFC'S; con la infusión de Cola de caballo al 5% se tuvo un crecimiento de 248 ufc's, al 10% el crecimiento fue de 167 UFC'S y al 20% el crecimiento fue de 81 UFC'S de Streptococcus mutans.

Gráfica 9

(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 Cola de Caballo.



Se puede observar en la gráfica que la siembra control tuvo un crecimiento de 403 UFC'S, con la infusión al 5% se tuvo 248 UFC'S al 10% hubo 167 UFC'S y Al 20% se obtuvo 81.29% UFC'S de Streptococcus mutans.

* Valor máximo = Barra superior

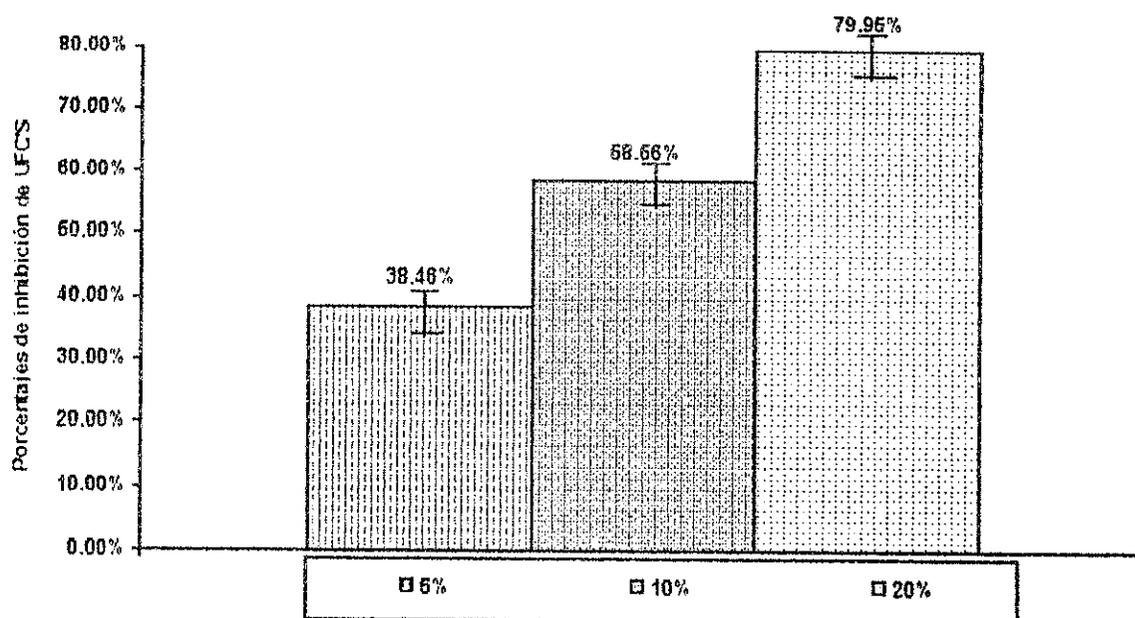
Valor mínimo = Barra inferior

Valor promedio = Barra horizontal del cuadro

Gráfica 10

(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 Cola de Caballo en sus tres concentraciones (5, 10 y 20% P/V) en medio sólido Agar mitis Salivaris.



Concentración P/V de la infusión de Cola de Caballo.

Se observa en la gráfica que con la concentración al 5% se obtuvo 38.46% de inhibición de UFC'S, al 10% hubo inhibición de 58.56% y al 20% la inhibición fue de 79.91% de UFC'S de Streptococcus mutans.

Cuadro 6

(Promedio estudio A y B, Lactobacillus a.)

Promedio de recuento de UFC'S de Lactobacillus acidophillus 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 Cola de caballo.

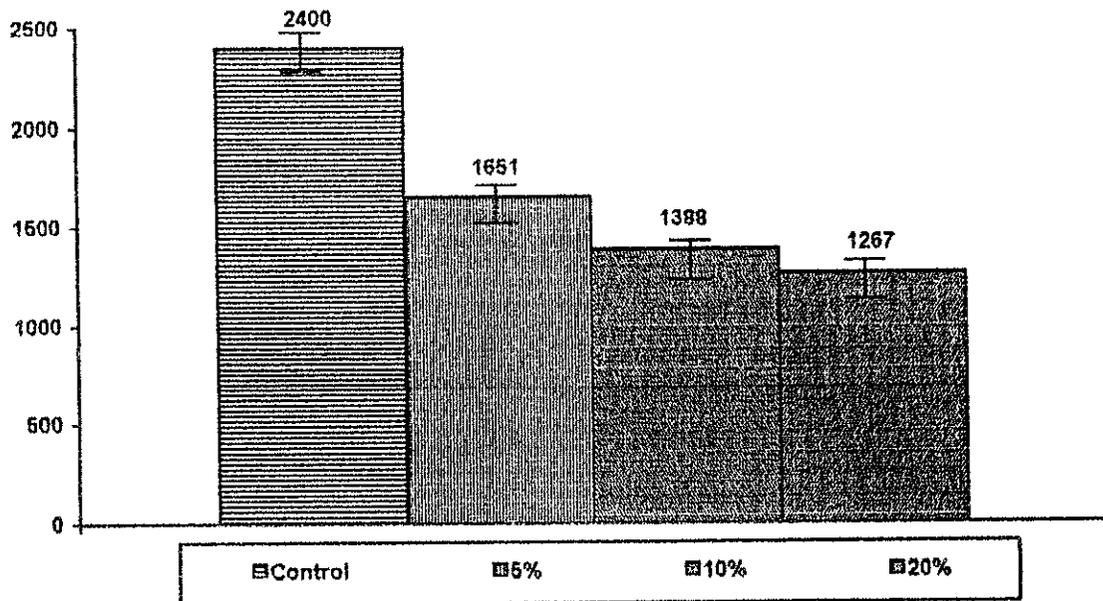
	# de UFC'S que crecieron	%
Siembra control	2400	100
Concentración de la infusión Cola de Caballo		
5%	1651	68.79
10%	1388	57.83
20%	1267	52.79

Se observa en el cuadro que la siembra control promedio obtuvo un crecimiento de 2400 UFC'S; con la infusión de Cola de caballo, al 5% se tuvo un crecimiento de 1651 UFC'S, al 10% el crecimiento fue de 1388 UFC'S y al 20% el crecimiento fue de 1267 UFC'S de Lactobacillus acidophillus.

Gráfica 11

(Promedio estudio A y B, Lactobacillus a.)

Promedio del recuento de UFC'S de Lactobacillus acidophillus 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 Cola de Caballo.

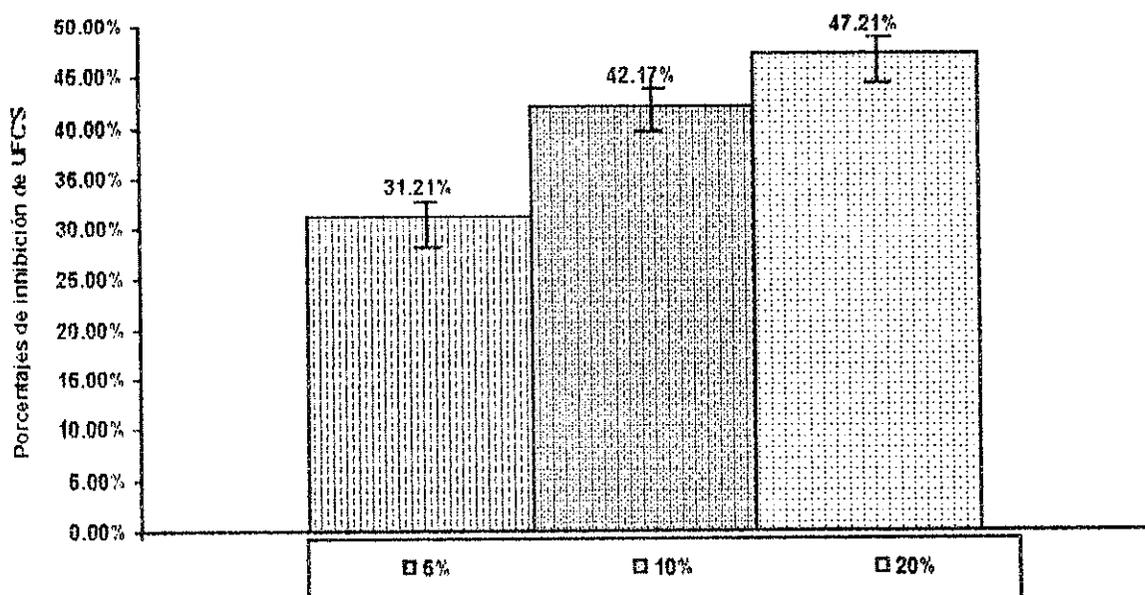


Se puede observar en la gráfica que la siembra control tuvo un crecimiento de 2400 UFC'S, con la infusión al 5% se tuvo 1651 UFC'S y Al 10% se obtuvo 1388 y al 20% se obtuvo 1267 UFC'S de Lactobacillus acidophillus.

Gráfica 12

(Promedio estudio A, y B, Lactobacillus a.)

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



Concentración P/V de la infusión de Cola de Caballo.

Se observa en la gráfica que con la concentración al 5% se obtuvo 31.21% de inhibición de UFC'S, al 10% hubo inhibición de 42.17% y al 20% la inhibición fue de 47.21% de UFC'S de Streptococcus mutans.

DISCUSION DE RESULTADOS

La literatura refiere que la Cola de Caballo tiene actividad antimicrobiana contra cultivos de S. Aureus y que puede tener posible uso de sus propiedades antibióticas en la región nasofaringea. Entre sus usos medicinales se ha mencionado aplicación en casos de fatiga y convalescencia, consolidación de fracturas, reumatismo, obesidad, hipertensión, hiperuricemia, oliguria, urolitiasis, hemorragias nasales, metrorragiás, dismenorrea, hemorroides, úlceras gastroduodenales y heridas; y como gargarismo para tratamiento de pólipos. Su acción farmacológicas es debido a la abundancia de sales silíceas que le confieren propiedades remineralizantes, aumentando el número de leucocitos y la resistencia del tejido conjuntivo, actuando como antirreumático. Las sales de potasio justifican su acción diurética. El equiseto es hemostático y en uso externo cicatrizante. (8, 23, 24)

En odontología ha sido utilizado para el sangrado de encías, lo cual pudiera ser consecuencia de algún efecto antimicrobiano contra microorganismos periodontopáticos.

Coincidentalmente, en este estudio la utilización de infusión de Cola de Caballo permitió establecer un efecto antimicrobiano, el cuál fue cuantificado de acuerdo al procedimiento empleado. Este hallazgo no había sido reportado en la literatura, por ende es interesante resaltar su potencial uso en prevención de caries.

La inhibición encontrada del crecimiento de agentes cariogénicos ubica a esta planta como una de las alternativas naturales con un gran potencial en el campo de la odontología preventiva y todos los esfuerzos encaminados a dilucidar el o los principios activos responsables de tal fenómeno que son altamente recomendables.

El fenómeno de inhibición de crecimiento se encontró a distintas concentraciones de la planta, encontrándose una relación directa entre concentración y efecto inhibitorio; es decir a mayor concentración mayor efecto inhibitorio para los dos microorganismos estudiados.

Con relación a las concentraciones de la planta (5,10 y 20% P/V), es interesante notar que desde la menor de estas,

se pudo observar un efecto inhibición. ^y Al doblar la concentración de la planta, el efecto fué más marcado; y aún más, cuando se cuadruplicó la concentración menor. Bajo el punto de vista de su posible aplicación clínica, sería conveniente establecer cual sería la concentración ideal a usarse, y que la menor podría ser suficiente, evitándose concentraciones de principios presentes en la planta que pudieran producir efectos adversos o irritantes sobre los tejidos bucales.

El efecto antimicrobiano observado con esta planta no se puede explicar con precisión por cuanto no se hicieron estudios de esta naturaleza; sin embargo, de acuerdo a la literatura, este efecto pudiera deberse directamente a daños sobre los mecanismos celulares de división celular o daños específicos a determinadas enzimas.

Las células microbianas utilizadas en este estudio, son distintas, y por ende, sus susceptibilidades son también diferentes. El Streptococcus mutans, ^(S. mutans) mostró mayor susceptibilidad al efecto antimicrobiano que el Lactobacillus acidophilus, que mostró mayor resistencia al contacto con

esta planta.

Las características macroscópicas de las colonias de las bacterias empliados en el estudio no sufrieron ninguna alteración, lo cual podría sugerir que posiblemente no existe ningún efecto mutagénico, aunque naturalmente esto es todavía motivo de investigación futura. Es de mencionar que las colonias de Streptococcus mutans utilizada en este estudio no muestran las características referidas en la literatura (4, 16) pero debe mencionarse también, que se trata de especies distintas del mismo tipo de género de Streptococcus.

En estudios anteriores, la forma de poner en contacto a las células bacterianas con la infusión se logró combinando el medio líquido con la infusión, mezclándolos simultáneamente. A esta mezcla se le agragaron las células microbianas y se observó que no hubo formación de polímero, siendo esto el criterio usado para afirmar que había inhibición de crecimiento. Observaciones posteriores hechas en el laboratorio de microbiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, han permitido establecer que algunos componentes del medio de

cultivo interaccionan con algunos principios de la planta, ya sea anulando o afectando el efecto antimicrobiano. Con el procedimiento usado en este estudio se elimina la interferencia del medio del cultivo y se obtiene un contacto directo de la infusión con los microorganismos, esto quizás podría ser una forma más similar a la que podría suceder en cavidad bucal al usar estos principios en colutorios; y lo más relevante es que se pudo cuantificar el efecto antimicrobiano.

Los resultados de este estudio comparado con anteriores brinda más confiabilidad debido a que ofrece resultados cuantificables y no solo descriptivos y aún más, una mayor consistencia y reproducibilidad.

CONCLUSIONES:

1. La infusión de las ramas y tallos de la Cola de caballo tiene efecto inhibitorio sobre el crecimiento de Streptococcus mutans, y Lactobacillus acidophilus.
2. Se demostró que a una mayor concentración de la infusión hubo mayor efecto inhibitorio para los dos microorganismos estudiados.
3. Los Lactobacillus acidophilus demostraron tener una mayor resistencia al efecto antimicrobiano de la infusión comparado con Streptococcus mutans que fueron mucho más susceptibles.
4. La amplia distribución de la Cola de Caballo la hace un potencial recurso para la prevención en Odontología de fácil acceso y de bajo costo.
5. Es posible establecer a través de estos estudios nuevos métodos de prevención de caries aplicables a la población.

6. 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.

RECOMENDACIONES:

1. Realizar estudios que determinen y cuantifiquen los principios activos contenidos en la Cola de caballo, responsables de la inhibición observada.
2. Continuar con los estudios para determinar la concentración mínima ideal de la Cola de caballo capaz de inhibir a los microorganismos estudiados.
3. Que se mantengan los esfuerzos para encontrar nuevas alternativas de prevención de enfermedades bucales que sean efectivas y de bajo costo, adecuados para la población guatemalteca.
4. Que se continúe el apoyo a la línea de investigación científica de la Facultad de Odontología, con todas aquellas recetas contenidas en el Recetario popular odontológico, para encontrar nuevas alternativas en la prevención de enfermedades bucales.

5. Unificar esfuerzos con otras facultades para la posible elaboración de fórmulas farmacológicas de los principios activos de la Cola de caballo que realmente pueda ser utilizada en la prevención de caries, y así beneficiar tanto a la Universidad como a la población.

6. Divulgar los resultados obtenidos de estos trabajos de investigación de tesis a los programas de estudio de la Facultad de Odontología de la USAC como a la población guatemalteca con el fin de proveer posibles alternativas una vez dichos estudios se hayan concluido.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. Arteché, G. A. Fitoterapia vademecum de prescripción. Bilbao, Cita 1992. S.p.
2. Bayley, S. Diagnóstico Microbiológico. 6a. ed. Buenos Aires, Médico Panamericana, 1973. pp 16, 314
3. Eral, 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)
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. CEMAT. Fichas populares sobre plantas medicinales. 2a. ed. Guatemala, CEMAT. 1994. Pp. 51-54.
9. Cuenca, E.C. Manau, y Ll. Serra. Manual de odontología preventiva y comunitaria. Madrid, Masson, 1991. pp. 124-135, 261-262.



10. 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
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. Jawetz, E. Microbiología médica. 14a. ed. México, Nueva Editorial Interamericana, 1983. Pp. 2-6, 314-341.
15. Katz, S. Odontología preventiva en acción. Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana, 1975. 451p.
16. Lindhe, J. Periodontología Clínica, Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana, 1986. pp. 87-89.
17. López Acevedo, C. Manual de patología oral, Guatemala, Editorial Universitaria, 1984. Pp. 207, 211-215 (Colección Aula, no. 16).



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. Newrn, 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. Palomo, R. P. Informe final de EPS en Centro Guatemalteco de Información de Plantas Medicinales julio de 1991 a enero de 1993. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, 1992. s.p.
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 dextran 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 Rosario Corsolio Pacheco. México, Editorial Científica.
28. Steele, P. F. Dimension of dental hygiene. 3ra. ed. Philadelphia, Lea & Febiges, 1982. 549p
29. Shafer, W. G. Y B. M. Levy. Tratado de patología bucal. 4a. Ed. México, Nueva Editorial Interamericana, 1986. pp 415-419.
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).

Vo. Bo.

Alc. Estévez
13-6-96



Herman Ovalle Escamilla

Herman Ovalle Escamilla
SUSTENTANTE

Héctor Alfonso de León Godoy

Dr. Héctor Alfonso de León Godoy
ASESOR

Raúl Balón Carranza

Dr. Raúl Balón Carranza
ASESOR



Miguel Arriaga Franco

Dr. Miguel Arriaga Franco
COMISION DE TESIS

Axel Popel Oliva

Dr. Axel Popel Oliva
COMISION DE TESIS

IMPRIMASE:

Manuel de Jesús Andrade Bourdet

Dr. Manuel de Jesús Andrade Bourdet
SECRETARIO.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
SECRETARIA