

**ESTUDIO CLINICO DOBLE CIEGO SOBRE EL EFECTO INHIBITORIO DE
LA INFUSION DE LLANTEN SOBRE LA FORMACION DE PLACA
BACTERIANA EN ESCOLARES DEL MUNICIPIO DE SAN SEBASTIAN
RETALHULEU, COMPRENDIDOS ENTRE
LAS EDADES DE 10 A 12 AÑOS.**

TESIS PRESENTADA POR

MAGDA MARIVEL GUTIERREZ JOSCANO

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, OCTUBRE 1, 1999

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
09
T(1342)

JUNTA DIRECTIVA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

DECANO:	Dr. Danilo Arroyave Rittcher
VOCAL PRIMERO:	Dr. Manuel Miranda Ramírez
VOCAL SEGUNDO:	Dr. Luis Barillas Vásquez
VOCAL TERCERO:	Br. Guillermo Martini Galindo
VOCAL CUARTO:	Br. Alejandro Rendón Terraza
SECRETARIO:	Dr. Carlos Alvarado Cerezo

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PUBLICO

DECANO:	Dr. Danilo Arroyave Rittcher
VOCAL PRIMERO:	Dr. Manuel Miranda Ramírez
VOCAL SEGUNDO:	Dr. Raúl Ralón Carranza
VOCAL TERCERO:	Dr. Jorge Avila Morales
SECRETARIO:	Dr. Carlos Alvarado Cerezo

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Mi Padre celestial, a Jesucristo mi único Salvador y Redentor y al Espiritu Santo mi consolador y guía ; sea toda la gloria, la honra la alabanza y el poder . Por que Tú me conociste y me escogiste desde antes que me formaras en en el vientre de mi madre, hoy dedico no solo esta tesis, sino toda mi vida, mis ilusiones, mis anhelos y mis sueños los entrego y los pongo delante de tus pies porque todo lo que soy lo debo a ti.

Gracias Dios por que me haces triunfar siempre en Jesucristo. . .

. . Por tanto, al Rey de los siglos, al Rey inmortal, al invisible, al único y sabio DIOS,SEA HONOR Y GLORIA por los siglos de los siglos

ACTO QUE DEDICO

A MI PADRE:

Guillermo Andrés Gutiérrez (Q.E.P.D.)
Porque dejaste un ejemplo de ser un varón esforzado, lleno de metas y anhelos que con valor y esfuerzo se pueden llegar alcanzar y sobre todo un ejemplo de amor.

A MI MADRE:

Carmen Toscano Vda. De Gutiérrez
Gracias madre, porque sé que con mucho esfuerzo y paciencia me ayudaste a llegar a esta meta, por que sé que tus oraciones en la intimidad con Dios por mi vida han sido contestadas, y hoy en lo público Dios te recompensa... te amo mucho.
Que Dios te bendiga!

A MIS HERMANOS:

Alberto, Ovidio, Wilfido, Rudy, Amarilis, Janeth, Erik.
Gracias por todo su amor, apoyo y comprensión. Porque a través De cada uno de Uds. Puedo aprender para mi vida.

A MIS CUÑADAS (OS):

Rita, Priscilla, Bercedie, Erick Antonio, Daniel.
Gracias por apoyarme y animarme siempre.

A MIS SOBRINOS:

Delfino, Antonio, Mishell, Andrés, Jackeline, Andrea, Liza, Priscy, Melvin, Sthephanie, Ivonne, Carmencita y Daniel
Con mucho amor.

A Erick Zavala:

Porque eres la persona especial que Dios puso en mi camino para compartir las bendiciones que EL me da. Gracias por estar siempre conmigo y por todo tu amor.

A mis Amigos, compañeros y todas las personas

Que durante el caminar de mi vida, Dios las puso para bendición de mi vida. Les agradezco todo su apoyo y su amistad incondicional.
Que Dios les Bendiga !

TESIS QUE DEDICO

A MI PATRIA GUATEMALA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter con todo respeto a su consideración el trabajo de tesis titulado : " **ESTUDIO CLINICO DOBLE CIEGO SOBRE EL EFECTO INHIBITORIO DE LA INFUSION DE LLANTEN EN LA FORMACION DE PLACA BACTERIANA EN ESCOLARES DE 10 A 12 AÑOS DEL MUNICIPIO DE SAN SEBASTIAN , RETALHULEU.**" , conforme lo demandan los Estatutos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de:

CIRUJANO DETISTA

Deseo expresar mi agradecimiento a todas las personas que me brindaron su colaboración en la elaboración de esta tesis, en especial al Dr. Raúl Ralón, por su orientación colaboración y asesoramiento en este trabajo de investigación.

Y a Ustedes, distinguidos miembros del Honorable Tribunal Examinador, acepten mi más alta muestra de consideración y respeto.

INDICE

Sumario	1
Introducción	2
Planteamiento del problema	3
Justificación	4
Revisión de Literatura	6
Objetivos	51
Hipótesis, variable e indicadores	52
Metodología	53
Procedimiento	56
Presentación y discusión de resultados	59
Conclusiones	68
Recomendaciones	69
Anexos	70
Bibliografía	76

SUMARIO

El presente trabajo de investigación fué un estudio doble ciego. El estudio se realizó con el fin de establecer el efecto inhibitorio de la planta denominada *Plantago major* L. (Llantén al 2%), sobre el crecimiento de colonias de *S. mutans* y *L. acidophilus* que son los principales patógenos causales relacionados con la caries dental. Se utilizó como soluciones de comparación, Clorhexidina al 0.1%, y una solución placebo.

Dicho estudio fué realizado in vivo, en una población de 90 niños comprendidos entre los 10-12 años de edad del municipio de San Sebastián, Retalhuleu, la muestra total fué subdividida en tres subgrupos de 30 niños cada uno, a cada subgrupo le fué asignada una solución en estudio, realizando buches con las mismas durante 15 días; con 5cc de solución durante 1 minuto cada día .

Los resultados mostraron : Al realizar la comparación entre la medición inicial y final de unidades formadoras de colonias (UFC), se determinó que hubo disminución en el nivel de colonias formadas de *S. Mutans* y *L. Acidophilus*. Por lo que se concluyó que la infusión de Llantén al 2 % inhibe la formación de estos microorganismos, podría considerarse como un agente inhibitorio en el desarrollo de la placa bacteriana, se recomendó continuar con la investigación acerca de los posibles efectos de la planta, para determinar si realmente es una alternativa confiable para la utilización de la misma por la población guatemalteca, en el afán de contribuir a la disminución de agentes causantes de la enfermedad periodontal y caries dental.

INTRODUCCION

En Guatemala la caries dental y la enfermedad periodontal son las enfermedades más frecuentes en la cavidad bucal, siendo el principal factor etiológico la formación de placa dentobacteriana; esto es debido a varios factores entre los que se puede mencionar, la falta de conocimiento sobre una higiene bucal adecuada ocasionando una deficiente eliminación de la placa bacteriana, la cual al acumularse provoca lesiones en los tejidos de la cavidad bucal. (1,4,9,12,16,20,22)

La utilización de plantas como el llantén, guayaba, fenogreco, mango, y jaguay como parte de la medicina popular se han venido empleando desde hace mucho tiempo con bastante éxito, para la prevención y tratamiento de varias enfermedades de la cavidad bucal. En diferentes regiones del país se han utilizado diversas plantas con fines curativos, lo que a propiciado la realización de estudios para darle validez científica a dichos recursos. (2,7,8,13,14,17,18,21,23)

La presente investigación pretende demostrar de una forma clara y sencilla las posibilidades y alternativas que ofrecen dichas plantas en la inhibición del crecimiento de *Streptococcus Mutans* y *Lactobacillus acidophillus*, ambos microorganismos importantes en la formación de caries dental. Dicho estudio se realizó en forma clínica, es decir in vivo, utilizando la infusión de llantén; la cual ya se ha estudiado in vitro obteniéndose resultados positivos, sobre la inhibición de dichos microorganismos; en este estudio se pretende demostrar el mismo resultado in vivo. (8,13,14,21,23)

La investigación se realizó a nivel rural contando con el apoyo del Laboratorio de Microbiología y Bioquímica de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, dándole seguimiento a la línea de investigación que desde tiempos anteriores se ha venido realizando.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Guatemala como muchos países subdesarrollados sufre de grandes problemas de salud, por lo que no es ajena a poseer altos índices de las enfermedades bucales más comunes en el ser humano como lo son la enfermedad periodontal y la caries.(9).

Hasta ahora la Odontología ha utilizado métodos convencionales de prevención de enfermedades bucales, como el cepillado y la utilización de flúor, los cuales han fracasado parcialmente por diversos factores, entre estos están: la cultura, nivel socioeconómico, y educacional bajo. Debido a esto una gran parte de la población ha tenido poco o ningún acceso a productos y servicios dentales, buscando alivio a sus problemas en el uso de medidas terapéuticas de bajo costo, entre ellas: el uso de plantas medicinales ancestralmente conocidas como preventivas de enfermedades bucales.

En la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el Laboratorio de Microbiología, se han venido realizando estudios acerca del efecto de ciertas infusiones de plantas sobre la formación de placa dentobacteriana y el uso de éstas por la población en general. Esta línea de investigación ha tenido varias fases, obteniéndose resultados positivos in vitro con varias plantas, entre las cuales se puede mencionar mango, guayaba, llantén, jaguay, fenogreco, nance, apazote, corteza de encino y otras. (7,8,13,14,18,21,23).

Por lo que es necesario continuar con dicho estudio en su fase clínica "in vivo". Este estudio utilizó un indicador biológico, por medio del cual se obtuvo un análisis objetivo de dicha investigación; este indicador es el Micrométodo de Huella. (9,10). A través de este estudio se arribó a nuevas conclusiones, continuándose de esta manera el proceso de investigación que se ha venido realizando; lo que proporcionará nuevas alternativas que ayuden a mejorar significativamente la salud bucal de la población guatemalteca.

JUSTIFICACION

1. En Guatemala la mayoría de la población carece de los recursos económicos básicos, lo cual les hace imposible adquirir productos para limpieza dental. Algunos de ellos al no ser fabricados en Guatemala, son de un costo demasiado elevado, siendo inalcanzables para la mayor parte de la población guatemalteca.(5). Por lo que la Universidad de San Carlos de Guatemala a través de la Facultad de Odontología, se ve en la necesidad de buscar alternativas en la prevención de tratamientos de enfermedades bucales que sean efectivas, fáciles de obtener, de bajo costo, accesibles a la mayor parte de la población y culturalmente aceptadas.
2. Guatemala cuenta con una invaluable riqueza vegetal, lo cual ha favorecido a que la Medicina Popular se haya desarrollado en la población. Sin embargo existe escasa información que de validez científica a su uso, por lo que con la presente investigación se pretende contribuir a aumentar dicha información .
3. La Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala ha desarrollado diversos estudios en los cuales se investigan las propiedades de ciertas plantas sobre la inhibición de caries dental y placa bacteriana. Dichos estudios han sido realizados in vitro; habiéndose terminado dicha etapa; ahora se realizará estos estudios in vivo.(7,8,13,14,18,21,23). Buscando de esta manera nuevas bases científicas sólidas. Basados en lo anterior se podrá dar a dicha práctica empírica un respaldo científico, con lo cual se dará un paso en la búsqueda de nuevas alternativas que ayuden al guatemalteco.

4. Se debe continuar con la línea de investigación que ha desarrollado el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con lo cual se aportarán nuevos datos que ampliarán la información sobre temas relacionados con el posible uso de plantas (*) que disminuyan las enfermedades bucales como la caries y enfermedad periodontal
5. Anteriormente en 1,996 Hurtarte Graciela, realizó en la Facultad de Odontología de la universidad de San Carlos de Guatemala, un estudio in vitro sobre el efecto inhibitorio del Llantén sobre el S. Mutans y L. Acidophillus, obteniendo resultados positivos en la inhibición de dichos microorganismos, por lo que es necesario e importante continuar con una fase clínica para determinar los efectos de dicha planta, y de esta forma determinar si realmente es una nueva alternativa para la utilización en la población .

(*) Es importante hacer notar que se encuentra el posible uso de plantas en la disminución de enfermedades bucales como caries y enfermedad periodontal en una fase de investigación aún. Si se llega a comprobar si son efectivas para el control de las enfermedades mencionadas anteriormente se procederá a investigar que componentes de la planta son los que intervienen en dicho proceso para que en un futuro se puedan sintetizar en los laboratorios. De esta manera no se causaría ningún desequilibrio ecológico

REVISION DE LITERATURA

PLACA DENTOBACTERIANA:

En Guatemala, las enfermedades bucales de mayor frecuencia son la caries dental y la enfermedad periodontal, ambas entidades tienen en común como agente etiológico a la placa bacteriana. Lo anterior está comprobado en investigaciones realizadas durante años y por lo tanto tienen una base científica.(1,4,12,16,20,21,22)

El término de placa bacteriana se emplea universalmente para describir la asociación de bacterias individuales sobre la superficie de los dientes. La placa consta fundamentalmente de microorganismos proliferantes y un dispersado de células epiteliales, leucocitos y macrófagos en una matriz intercelular adherente; varía en su composición de un sitio a otro en una misma dentadura y aún en un mismo diente; su aspecto clínico habitual es de color blanco, parecido a una película adherida a la superficie del diente. (1,12,16,18,20,22) .

La placa bacteriana se divide en :

- A. Película adquirida del esmalte
- B. Placa microbacteriana
- C. Placa madura
- D. Materia Alba.

A. Película adquirida del esmalte:

Es una capa membranosa amorfa con un grosor que varía de 0.1 a 0.3 milimicras . El factor esencial para la formación de la película adquirida del esmalte (PAE) es la presencia de saliva.

B. Placa microbacteriana:

Es la formación de un depósito blando de origen bacteriano sobre la superficie de los dientes y otras estructuras de la cavidad bucal.

C. Placa madura :

Después del primer día de crecimiento de placa, la flora se torna más completa. Al aumentar el espesor de la placa dentogingival, el medio cambia lo cual favorece a los microorganismos anaeróbicos, y es en este momento cuando puede multiplicarse una cantidad creciente de bacilos gram (-), en especial las capas más profundas próximas al diente.

D. Materia Alba:

Es un material suave blanquecino, consiste en detritus de alimento, leucocitos, glucoproteinas salivares, agua, agregados bacterianos y restos de células descamadas del epitelio bucal.

La clasificación arbitraria de la placa dentobacteriana es supragingival e infragingival es

exacta solo en determinado momento, el límite entre los dos tipos de placa es el denominado: margen gingival . La placa puede desplazarse coronalmente por tumefacción de los tejidos gingivales o puede migrar apicalmente como resultado de la recesión gingival, lo que hará variar su composición. (1,12,16,18,22).

PLACA SUPRAGINGIVAL:

Así se le denomina a las porciones de la placa que se acumulan en la porción coronal de las piezas dentarias. (3) Es clínicamente visible a no ser que sean reveladas por pigmentos del interior de la cavidad bucal o teñidas por soluciones reveladoras. Según se acumula y se desarrolla, se convierte en una masa globular visible con una superficie modular punteada , cuyo color varía desde el gris, a gris amarillento. Se desarrolla sobre el tercio gingival de los dientes, tendiéndose a formar en los surcos, defectos o áreas rugosas de las superficies, así como en los márgenes desbordantes de las restauraciones dentales (4). La formación de la placa supra gingival comienza con la adhesión de las bacterias sobre la película adquirida o la superficie dentaria, es decir, el esmalte, cemento o la dentina. La masa de las bacterias crece por:

- A. Adición de nuevas bacterias
- B. Multiplicación de bacterias.
- C. Acúmulos de bacterias.
- D. Productos del huésped.

PLACA SUBGINGIVAL:

En el tejido gingival, existe en estado de salud una pequeña depresión crevicular o surco de 1 mm a 3 mm., se le llama placa subgingival a la formada desde éste espacio hacia el ápice. La formación de la placa subgingival hacia el ápice de la raíz es concomitante con la formación de una bolsa periodontal entre la raíz y la superficie gingival. Los organismos que se encuentran relacionados con esta placa tienen acceso directo a los nutrientes e inmunoglobulinas presentes en el fluido crevicular. (1,3,4,16)

ENFERMEDAD PERIODONTAL

Con el nombre de enfermedad periodontal se conocen diversas condiciones patológicas caracterizadas por la producción de inflamación y destrucción del periodonto, es decir, los tejidos que soportan a los dientes en los maxilares. La enfermedad periodontal es causada por bacterias que se nutren de partículas de alimentos en descomposición formando una sustancia incolora y viscosa denominada : PLACA.

La enfermedad periodontal se divide en:

- A. Gingivitis
- B. Periodontitis

A. GINGIVITIS :

Es la forma más común de enfermedad periodontal. La inflamación se halla casi siempre presente debido a que la placa bacteriana produce inflamación y los factores irritativos que favorecen su acumulación suelen estar en el medio gingival.

La colonización bacteriana de la porción marginal de una superficie dentaria durante un período inicial de 3 a 4 días conducen al parecer, a la inflamación de las encías, causado por la acumulación de bacterias y sus productos en la placa dental adyacente al borde gingival. (1,3,4,12,16,22).

Antes de esta agresión bacteriana se presenta una respuesta inflamatoria aguda con dilatación de los capilares gingivales y exudado de líquidos que contienen inmunoglobulinas G, complemento y leucocitos polimorfonucleares. Después de 20 días de crecimiento continuo de la placa, se establece una gingivitis clínicamente manifiesta.

Ningún microorganismo en particular ha sido implicado en la gingivitis; es algo más que una reacción a la masa total de microorganismos y sus productos de desecho; entre los microorganismos que se relacionan se encuentran: Actinomyces y aerobios.

Las características clínicas de la gingivitis son:

- exudado: hemorrágico y seroso
- hemorragia gingival
- cambios de color de la encía
- cambios en la consistencia de la encía

- cambios en la textura superficial de la encía
- cambios en el contorno

PREVENCION

Limpieza adecuada, uso de hilo dental, visitas periódicas al Odontólogo, aplicación de flúor y colutorios de flúor y antisépticos.

TRATAMIENTO

La mayor parte de los casos se deben a irritantes, si se eliminan, la inflamación con sus características desaparecerá en el lapso de horas o algunos días. Además para eliminación del sarro es aconsejable un detartraje. (3,4).

B. PERIODONTITIS

En la primera fase de la formación de la gingivitis, los acúmulos de leucocitos en la porción coronaria del epitelio de unión hacen que éste pierda contacto con la superficie dentaria. Se forma un surco gingival profundizado y la superficie dentaria comienza así a ser accesible a la colonización microbiana subgingival, 1 o 2 semanas después del comienzo de la gingivitis, puede verse ya, depósitos de placa subgingival.

Las características clínicas incluyen:

- Profundidad al sondeo del surco gingival, encontrando bolsas periodontales; éstas se forman por la migración hacia apical de la inserción epitelial dando lugar a la formación de una hendidura patológica localizada entre el diente y el epitelio degenerado del surco gingival.
- Varios grados de ulceración, supuración gingival, pérdida de fibras gingivales y periodontales.
- Fibrosis gingival, fibrosis de los espacios medulares, retracción gingival, pérdida ósea, movilidad dental, formación de diastemas, migración de piezas dentarias, traumatismo oclusal secundario.
- Lesiones de furca
- Factores irritantes
- Cambios de color, contorno y forma; sangrado del surco y varios grados de hiperplasia gingival.

Entre los microorganismos asociados a periodontitis se tienen: cocos, bacilos, microorganismos fusiformes, espiroquetas, amebas, triconomas y otras bacterias gram negativas.

PREVENCION

Tomar en consideración los mismos cuidados de higiene que para la gingivitis, y eliminación de factores locales.

TRATAMIENTO

Eliminación de factores irritantes locales y sistémicos (detartraje y alisado radicular). Colutorios y cirugía, lograr una articulación estable, armoniosa y sin interferencias traumáticas. (3,4).

La eliminación de la placa microbiana y la institución de medidas apropiadas de control de placa, contribuirán a la pronta resolución de las alteraciones inflamatorias del tejido gingival. (3,4)

CARIES DENTAL

La caries dental es una enfermedad microbiana de los tejidos calcificados de los dientes, que se caracteriza por la desmineralización de la porción inorgánica y la destrucción de la sustancia orgánica del diente. Es la enfermedad crónica del diente más frecuente que afecta a la raza humana. Una vez que se presentan sus manifestaciones persisten a lo largo de toda la vida incluso cuando las lesiones son tratadas. Prácticamente no existen áreas geográficas en el mundo cuyos habitantes no muestren

alguna prueba de caries dental. Afecta a personas de ambos sexos y de todas las razas, de todos los estratos socioeconómicos y a todos los grupos de edad.

Aspectos de la etiología de la caries actualmente se conocen, sin embargo existen dudas acerca de muchos aspectos de la misma. (22,20)

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 sistémicas.
- b) saliva.
- c) Flúor, etc. (20)

Como se mencionó en el párrafo anterior, la caries dental es una enfermedad que es producida por diversos factores, es decir, es una enfermedad multifactorial; en la que existe interacción de tres factores principales: el huésped (particularmente saliva y dientes), la microflora y el sustrato. Además de estos tres factores, deberá tenerse en cuenta uno más, el tiempo (20)

PREVENCION EN ODONTOLOGIA

Como se mencionó en el tema anterior acerca de caries, en el cual interactúan ciertos factores como un huésped susceptible, una flora bucal cariogénica, y un substrato apropiado que deberá estar presente durante un período determinado. La **prevención** al contrario se basa en los intentos para: 1- aumentar la resistencia del huésped (fluoroterapia, selladores de fisuras, inmunización), 2- reducir el número de microorganismos en contacto con el diente (control de placa), 3- modificar el substrato mediante la selección de los productos alimenticios, y 4- reducir el tiempo que permanece el substrato en la boca por medio de una limitación en la frecuencia con que se ingiere alimentos. (12,18,22)

DEFINICION:

Parte de la medicina que trata de las normas de conservación de la salud, estudiando las relaciones del ser humano con el medio ambiente a fin de mejorar las condiciones sanitarias.

En Odontología, son las normas de limpieza para la cavidad bucal (control de la dieta, aplicación tópica de flúor, etc.), para la conservación y bienestar de los tejidos duros y blandos que en ella se encuentran. (20, 22)

El objetivo principal de la higiene bucal es mantener los tejidos de la cavidad bucal en buen estado de salud, eliminando todos los irritantes locales, la placa bacteriana y residuos bucales. Si se lleva a cabo a conciencia y en una forma metódica, se puede

evitar la formación de caries, sarro, enfermedad periodontal y halitosis que se origina dentro de la cavidad bucal, entre otros. (20,18)

Entre los utensilios usados para la higiene bucal están :

- cepillos dentales
- dentífricos
- elementos auxiliares del cepillado
- elementos auxiliares de limpieza interdentaria
- aparatos para irrigación bucal
- colutorios (20, 18, 12)

A continuación se dará una explicación de los utensilios mencionados anteriormente para la higiene bucal:

CEPILLOS DENTALES

Instrumento provisto de pequeños grupos de cerdas que forman un conjunto espeso, y sirve para la limpieza de la cavidad bucal. Existen dos tipos: Manuales y eléctricos, las cerdas pueden ser naturales o de filamentos de nylon arreglados en diferentes formas y en diversos grados de dureza. Sin embargo, muchos dentistas recomiendan emplear un cepillo de penachos múltiples, con una cabeza entre mediana y pequeña, para permitir el acceso a las regiones posteriores. preferible de corte recto, con cerdas suaves, redondeadas y brillantes . (12, 18, 20)

DENTIFRICOS

Son elementos de limpieza y pulido de las superficies dentales, se utilizan mayormente en forma de pasta, el efecto de limpieza de un dentífrico está relacionado

con su contenido : 1- abrasivos como carbonato cálcico, fosfato cálcico, sulfato cálcico, bicarbonato sódico, cloruro sódico, óxido de aluminio y silicato. 2- detergentes como el lauril sulfato sódico. Además una pasta humectante, agua, agentes engrasadores, edulcorantes y agentes colorantes. Para que el dentífrico sea un auxiliar eficaz de la higiene debe entrar en íntimo contacto con todas las superficies dentales. (12, 16, 18)

ALTERNATIVAS PARA LA SUSTUCION DEL CEPILLO DENTAL:

a) Dedil de pashte: Este se hace recortando un pedazo de pashte (fruto de un árbol con el mismo nombre) se enrolla en uno de los dedos se le aplica dentífrico y se realiza la higiene bucal b) Dedil de gaza es un trozo de gaza que se utiliza en la misma forma que el anterior. (20)

ELEMENTOS AUXILIARES DE LA LIMPIEZA INTERDENTARIA.

SEDA DENTAL

La limpieza con seda dental es la técnica más aconsejable para limpiar las superficies dentales proximales, donde el cepillo dental no tiene acceso. (20)

ENEBRADORES

Auxiliar de la seda dental utilizado para poder limpiar correctamente los pónicos de los puentes fijos. (16, 20, 22)

PALILLOS DE MADERA

Los palillos de madera se utilizan con un soporte especial. Con ellos se puede eliminar en forma efectiva la placa interproximal de aquellos sitios en los que se ha

presentado una recesión gingival. (16,20, 22) El más común es el de madera, redondo o triangular, y afilado en su punta. Los mangos de plástico (Perio-Aid) o de metal (Proxa-Brush), que sirven para acomodar el extremo roto de un palillo de dientes de madera, facilitan su uso para limpiar las áreas posterior y lingual. (3, 4, 16, 20, 22)

AGENTES QUIMICOS PARA EL CONTROL DE LA PLACA

Debido a que las dos enfermedades dentales de mayor importancia, es decir la caries y la enfermedad periodontal, están directamente causadas por la placa dentobacteriana, se han realizado grandes esfuerzos para encontrar alguna forma de, ya sea prevenir la formación de la placa o de eliminarla en forma efectiva de la superficie de los dientes.

Los fármacos colocados en la boca continuamente se diluyen por acción de la saliva, los enjuagues o el cepillado. Aún cuando inicialmente se usó un fármaco con una concentración inhibitoria mínima, por lo general la rápida salida de la cavidad bucal prevenía el mantenimiento de una concentración efectiva.

El fracaso o éxito limitado de muchos agentes, en la prevención de la caries o de la enfermedad periodontal se puede atribuir a su presencia transitoria en la boca.

Hay muchas formas de eliminar este problema. Una de ellas es el empleo de un agente que tenga substantividad. La substantividad se refiere a una asociación prolongada entre un material y un substrato, el cual es más prolongado de lo que se esperaría con una simple deposición mecánica. Incluye mecanismos tales como adsorción, intercambio de iones, o interacción química. Entre los agentes que presentan substantividad se encuentran las bis-guanidas, la alexidina, y la clorhexidina, así como fluoruro. (3, 4, 16, 20, 22)

CLORHEXIDINA

La clorhexidina se vende en una concentración de 0.12% para usarse en enjuagatorios. Contiene un 11.6% de alcohol con ph de 5.5 . Estudios sobre la acción de la clorhexidina han reportado una reducción de la placa en un 60%.

Es un diguanidohexano con importantes propiedades antisépticas, inhibe casi por completo la formación de placa bacteriana, cálculos dentarios y gingivitis. En la mayoría de los estudios se empleó un buche como medio preferido de aplicación. (3,4,16, 20,22)

También la clorhexidina entre sus ventajas presenta un efecto de sustantividad en la boca, esto quiere decir que mantiene su efecto con una duración prolongada de aproximadamente doce horas. (3,4,16,20)

Aparte de algunos efectos secundarios locales reversibles, como pigmentación parda de los dientes, la lengua y las restauraciones de silicato y caucho, una disminución temporal de la percepción del gusto, y una moderada descamación de la mucosa bucal, la clorhexidina se presenta como uno de los antisépticos más efectivos que se conocen.

La clorhexidina inhibe hongos, levaduras y un amplio rango de poblaciones bacterianas bucales gram positivas y gram negativas. El modo de acción de la clorhexidina sobre las bacterias varía con la concentración. A altas concentraciones, la clorhexidina es un bactericida y actúa como un detergente que daña la membrana celular y precipita los componentes citoplasmáticos. (20, 22)

Existen otros agentes para el control de la placa como fluoruros, agentes esenciales, sanguinaria, hexetina, etc. (20, 22)

PRINCIPALES MICROORGANISMOS CARIOGENICOS

En el campo de la caries dental se ha comprobado que la etiología de esta enfermedad es multifactorial y que juegan un papel importante tres factores interdependientes y esenciales que son : susceptibilidad del huésped, la dieta rica en azúcares (carbohidratos artificiales) y la presencia de microorganismos cariogénicos.

Se ha estudiado extremadamente el papel que juegan dos grupos de microorganismos. *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus* en la producción de caries dental , diversos hallazgos clínicos y experimentales han permitido considerarlos como patógenos primarios, principalmente el primero de los nombrados y por ello, son ahora utilizados como indicadores de riesgo de caries dental. (20)

Experimentos realizados en animales utilizando ratas gnotobióticas y hamsters, demuestran que ciertas cepas de Lactobacilos pueden causar caries dentaria. Estudios recientes indican que la cantidad de lactobacilos puede estar relacionada en combinación con otras pruebas, para predecir la actividad de caries en los niños . También se conoce que un grupo de estreptococos formadores de placa dental, específicamente *S. Mutans*, representa un riesgo de particular importancia. (20)

Estudios epidemiológicos realizados en poblaciones humanas han demostrado que existe una fuerte correlación entre *S. Mutans* y la prevalencia de caries dentaria. La reducción de poblaciones de *S. Mutans* en los dientes por medio de medidas antibacterianas específicas es seguido por una reducción en la actividad de caries . Estos

experimentos colectivos y resultados clínicos apoyan la opinión de que *S. Mutans* es un patógeno dental importante, el cual puede servir como útil indicador de riesgo microbiológico en el proceso de caries. (20, 22)

A continuación se describirá a cada uno de estos microorganismos (*S. Mutans* y *L. Acidophilus*) y su relación con el proceso carioso.

ESTREPTOCOCCUS

Son células esféricas u ovoides, rara vez alargada en bastoncillos, se presentan apareadas o en cadenas 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 traslúcidas, las superficies pueden ser ovaladas, convexas o mucoides.

En su mayoría son anaerobios facultativos, con escasa vegetación superficial en cultivos por picadura; unos pocos son anaerobios estrictos y algunos de ellos atacan las proteínas produciendo gases y malos olores. Se encuentran regularmente en la boca y el intestino del hombre. Mide de 0.5 a 1 micra de diámetro, los estreptococcus de las infecciones humanas son gram positivos.

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

Los *Streptococcus* suelen desarrollarse mejor en un pH entre 7.4 y 7.6, aunque el desarrollo ocurre entre 15 y 40 grados centígrados, la temperatura óptima de cultivo para

la mayor parte de los *Streptococcus* es de 37.5 grados centígrados.

En las placas de agar sangre a 37 grados los *Streptococcus* suelen hacerse visibles, en 18 a 24 horas, pequeñas colonias delicadas, grisáceas y opalescentes, con bordes lisos o muy ligeramente rugosos y sobre la superficie del medio tienen el aspecto de pequeñas gotitas de líquido. (9,22).

En caldo alcalino a 37 grados centígrados 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 de ácido láctico inhibe el desarrollo ulterior y los organismos pueden morir a menos que se traspasen pronto.

ESTREPTOCOCCUS MUTANS

Pertenecen a la categoría de *Streptococcus viridans*, que son los miembros más importantes de la microbiota normal de la cavidad bucal, el *S. Mutans* sintetiza polisacáridos de moléculas grandes (por ejemplo dextranos), y desempeña un papel importante en la formación de la caries dental. Ha sido aislado en poblaciones de diverso origen étnico y socioeconómico. Se encuentra en grandes cantidades en placa aislada de poblaciones con caries activa y más frecuentemente en placa con lesiones cariosas rampantes, que en placa de superficies dentales sanas.

Se le considera como el principal agente etiológico de la caries dental humana.

El *S. Mutans* tiene la capacidad de metabolizar la sacarosa dietética y sintetizar glucanos mediante una glucosa transferasa extracelular y superficial de la célula.

Se considera que esta enzima tiene importancia especial en el establecimiento de

S. Mutans en la placa dental. Parece que esto ocurre por medio del glucano que se localiza en la superficie celular del S. Mutans y que actúa como el lugar primario de unión para la enzima, la cual después provoca una nueva síntesis de glucano a partir de la sacarosa exógena con la subsecuente adherencia a la superficie del esmalte.

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. (18,20).

También se han identificado variantes lisas de S. Mutans. Como concomitante de la síntesis del dextrano a partir de sacarosa, puede colectarse un exudado acuoso en la parte superior de la colonia, en ocasiones lo suficientemente abundante como para que se unan y formen charco al lado de la colonia. Estos Estreptococcus crecen en medios que contengan cloruro de sodio al 4%, la mayoría no produce amonio a partir de argina, no hidrolizan el almidón, aunque fermentan la insulina, rafinosa, manitol y sorbitol. En caldos y sacarosa se produce dextrano precipitable por un volumen de etanol.

La proporción de Estreptococcus mutans en los dientes humanos se ha reportado en correlación con el grado de actividad de la caries y los organismos pueden aislarse de lesiones de caries en los humanos. (20,22).

RELACION DE ESTREPTOCOCCUS MUTANS Y CARIES

Miller (1890), encontró Estreptococcus en la cavidad bucal, de 1900 en adelante los Estreptococcus han recibido atención considerable como agente causal de la caries dental.

Sieberth (1900), aisló los *Streptococcus* primero a partir de dentinas cariadas. Goadby (1903), encontró con frecuencia *Streptococcus* en la porción anterior de la dentina cariada. Miedergeas (1905), Kligler y Gles (1915), encontraron que el *Streptococcus* era el microorganismo predominante en la boca. Sieberth (1910-1913), Miedergeas (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* bucal, su presencia en la caries dentinal profunda y consistencia como agente causal de pulpitis acompañando a la caries dentinal profunda sin exposición de la pulpa.

Desde estas primeras observaciones se ha acumulado evidencia de que el *Streptococcus* verdaderamente suma más de la mitad de la cuenta viable de saliva y del dorso de la lengua como la cuarta parte de las cuentas visibles de la placa dental y surcos gingivales.

Se han calculado que los *Streptococcus* son mil veces más numerosos que los *Lactobacillus* de la microbiota bucal. Son igualmente abundantes en las cavidades de dientes de niños así como de adultos. Los *Streptococcus* han sido aislados más frecuentemente de placa bacteriana precariosa, transicional y cariosa sobre esmalte, que cualquiera otra especie de bacteria.

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

Otras características 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 solo

alrededor de 1/2000 del total de la microbiota bucal. La mayoría de *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 aclarada 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 Gnotóbicas y después en hamsters, mediante estudio de las causas de variabilidad de la caries dental en animales de experimentación y por establecimiento de un agente transmisible.

La patogenicidad potencial del *Streptococcus 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 glucanos que producen, en su capacidad para adherirse a la superficie del esmalte y su capacidad para producir caries dental. Por ejemplo el *Streptococcus sanguis* produce un glucano insoluble que difiere del dextrano en su estructura y es mucho menos cariogénico que el *Streptococcus mutans*. (20).

LACTOBACILLUS

El género *Lactobacillus* constituye un componente de la microbiota humana natural, son bacilos gram positivos y no esporulados, clasificados en la familia *Lactobacillaceae*, generalmente inmóviles, microaerofílicos. Forman ácido láctico como principal producto de fermentación de la glucosa.

Habitan en boca, tracto gastrointestinal y vagina de humanos, varían en su forma desde bastoncillos cortos y rollizos aislados o en cadenas.

Tienden a hacerse gram negativos 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 de un medio que contenga un 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.

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 lactobacilos bucales, se facilita enormemente mediante los medios selectivos de agar rosa 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 tensión superficial y a su acidez (pH 5,4), el cual provee nutrición adecuada para *Lactobacillus*. La mayoría de los *Lactobacillus* no son proteolíticos, licúan la gelatina, no reducen el nitrato y catalasa negativos. La formación de los CHO por los *Lactobacillus* es variable con las especies aunque generalmente es bastante activa. (20,22).

En realidad desde la época en que los lactobacillus se descubrieron por primera vez en la cavidad bucal, hasta hace poco, ha existido la tendencia a asignar todos los Lactobacillus bucales a la especie Lactobacillus acidophilus generalmente sin datos que los respalden. Esta es una práctica bastante insegura aunque debe ser admitido que la diferenciación con frecuencia es difícil. Aunque lo más usual es que los Lactobacillus sean agentes causales de la caries dental, parece que se ha establecido correlaciones entre el estado de caries activa y la cantidad de Lactobacillus en la saliva.

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 en la boca (20,22).

LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS

Pertenecen a la clasificación de Lactobacillus homofermentativos microaerofilicos.

Lactobacillus Microaerofilicos:

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 con el aumento de la ingesta de carbohidratos en la dieta y pueden llegar a ser predominantes cuando se tiene una dieta láctea. Son bastante gruesos y de longitud variable, se disponen aislados a pares ligeramente flexionados en la unión y en las cadenas largas. Las cadenas largas, las formas filamentosas y las formas en masa son raras. Los cultivos jóvenes se tiñen uniformemente gram positivos, 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 translúcida e irregular con

aspecto de cristal. Posee 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. (20,21)

RELACION DE LOS LACTOBACILOS CON CARIES

Cuando B. W. Miller formuló la teoría paracitoquímica de la caries dental hacia 1880, llegó a creer que cualquiera de las bacterias bucales acidogénicas podría causar 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 encontrar un agente específico para las caries:

1. El organismo causante debería ser de la especie más acidogénica que se encontrara en la cavidad bucal en las lesiones de caries.
2. El agente causante debería ser capaz de aumentar la acidez que produjo en lesión de caries.
3. El organismo causante debería ser aislado en cultivos puros a partir de todas las etapas de las lesiones de caries.
4. Los cultivos puros de microorganismos deben ser capaces de producir caries cuando se inoculan en la cavidad bucal o directamente sobre los dientes y ningún otro microorganismo bucal debería ser capaz de hacerlo.
5. El microorganismo causante debería estar ausente de la superficie de los dientes que no desarrollen descalcificación de la caries y de las personas que tienen salud "Sin Caries".

6. Otros microorganismos que producen suficiente ácido como para descalcificar el esmalte y la dentina no deben estar presentes en ninguna etapa del proceso de caries. Si están presentes debe comprobarse que no pueden producir una lesión cariosa.

Durante el período de 1900 a 1902 se realizaron tres importantes estudios de la microbiota y especialmente de las relaciones de sus especies individuales con la caries dental. Los estudios de Goadbi (1903), Kleigler y Gles (1915) Howe y Hach (1917), sobre la microbiota bucal indican su naturaleza compleja, que la microbiota bucal se puede dividir de acuerdo con su función en productora de ácido, licueficante, proteolítica y productora de pigmento; que los estreptococcus y Lactobacillus eran las más abundantes de las especies acidogénicas existentes y que los lactobacillus eran los más acidúricos. Howe y Hach fueron los primeros en postular que los Lactobacilos pudieran intervenir en la fase descalcificante de la caries dental.

Se le dió un ímpetu adicional a la microbiota acidogénica y a los Lactobacillus en la caries dental por los hallazgos de Rodríguez y Mc Intosh, Hanes y Lazaru-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 las caries en diferentes dientes esterilizados mediante su exposición a los Lactobacillus en caldos de cultivos. Numerosas investigaciones en Lactobacillus de la saliva revelaron que:

1. Los Lactobacillus de la saliva estuvieron raras veces, si es que alguna, completamente ausentes de la cavidad bucal 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 encuentren relativamente libres de ellos o incluso, en bocas con abundantes lactobacillus.
3. El incremento de los Lactobacillus en placas y en la superficie del esmalte precede al desarrollo de las lesiones de caries.
4. Un incremento en los Lactobacillus de la saliva precede a la aparición de las lesiones visibles de la caries, por 3 ó 6 meses.
5. El incremento de los Lactobacillus de la saliva, cuando existe un incremento en el número y el tamaño de las lesiones, se observa, así como la disminución a medida que las lesiones se obturan.
6. Los Lactobacillus de la saliva aumentan cuando existe un incremento en la susceptibilidad de la caries, según se ha medido por procedimientos clínicos y por pruebas de actividad biológica de las caries.
7. El ingreso de cantidades óptimas de Fluoruro disminuye tanto a los Lactobacillus de la saliva como la actividad de la caries.
8. El ingreso de cantidades crecientes de carbohidratos refinados incrementa tanto los Lactobacillus de la saliva como la actividad de la caries.
9. Los Lactobacillus en crecimiento en un medio propio y localizado mecánicamente sobre la superficie del esmalte in situ son capaces de producir una lesión descalcificada que semeja la caries dental natural.

Por lo que a los *Lactobacillus* concierne, alcanzan el requerimiento de un agente causante de caries dental, siendo bastante acidogénico y acidúrico, estando presente en todas las etapas de la lesión de 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 agente microbiano exclusivo de la caries dental debido a que no eran esencialmente transmisibles por los procedimientos usuales y no parecía ser la causa de la caries de superficies lisas.

Las investigaciones subsecuentes revelaron que algunos *Lactobacillus* (por ejemplo: *Lactobacillus acidophilus*) podrían producir caries en animales Gnobióticos, aunque no tan regularmente 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 hacerlos y sobrevivir.

Aunque los *Lactobacillus* por sí solos son incapaces de localizar y establecerse en una placa de una superficie lisa de un animal Gnobiótico, la caries humana se inicia 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

METODOS MICROBIOLOGICOS PARA MEDIR ACTIVIDAD DE CARIES

Las pruebas de actividad de caries se han empleado durante muchos años en la investigación dental, y algunas de éstas se han adaptado para el uso rutinario en el consultorio dental.

Se han descrito numerosas pruebas de actividad de caries en la literatura mundial, lo cual demuestra que los investigadores están interesados en predecir si existe susceptibilidad individual, y esto sugiere dos cosas: primero que existe una necesidad muy clara de que se establezca una buena prueba, y segundo, que los métodos que se emplean en la actualidad, ninguno es completamente satisfactorio. (10)

Es importante el uso de pruebas de actividad de caries, entre los cuales se pueden mencionar los siguientes:

Para el clínico:

1. Determinar la necesidad de establecer medidas de control de la caries.
2. Actuar como indicador de la cooperación del paciente.
3. Ayudar en la determinación de cuando se deben conceder las citas de control.
4. Como una guía en la inserción de restauraciones costosas.
5. Ayudar en la determinación del pronóstico.
6. Actuar como una señal preventiva para el ortodoncista en la colocación de bandas.

(20)

Para el investigador:

1. Como ayuda en la selección de los pacientes para los estudios sobre caries.
2. Como ayuda en la selección de agentes potencialmente terapeuticos.
3. Servir como indicador de los períodos de exacerbación y de remisión. (20)

Snyder ha sugerido que una prueba de actividad de caries apropiada debería:

1. Tener una base teórica sólida.
2. Mostrar correlación máxima con el estado clínico.
3. Ser exacta en lo que se refiere a la duplicación de los resultados.
4. Ser sencilla.
5. Ser poco costosa.
6. Llevarse a cabo en poco tiempo.(20)

El conocimiento actual del proceso de caries indica que está influenciado por tres variables principales: la flora bacteriana (específicamente, la de la placa dental), el substrato, y la susceptibilidad del huésped (el diente y la saliva). Es mucho mejor si las pruebas de actividad de caries se tienen en cuenta con estos factores en mente. (20)

A continuación se describirán en términos generales algunas de las pruebas que se utilizan con mayor frecuencia; y posteriormente se describirá en forma detallada el método a utilizar en esta investigación, es decir el Micrométodo de Huella.

Recuento de colonias de lactobacilos

Acción: Esta prueba, introducida por Hadly por primera vez en 1933, calcula el número de bacterias acidogénicas y acidúricas que se encuentran en la saliva de un paciente al contar el número de colonias que aparecen en las placas de agar peptona de tomate (ph 5.0) después de una inoculación con una muestra de saliva.

Equipo: El equipo necesario incluye recipiente recolector de saliva, parafina, dos tubos de 9ml con solución salina, dos placas de agar, dos varillas dobladas de vidrio, facilidades para efectuar la incubación, y un cortador de Quebec y las pipetas correspondientes.

Bastan pocos minutos para efectuar la prueba, pero es necesario esperar días para obtener los resultados, y además la determinación del número de colonias que crecieron es un proceso muy tedioso.

Esta prueba no es sencilla ya que para efectuarla se necesita un equipo relativamente complejo y personal que haya recibido entrenamiento en bacteriología. El costo es relativamente alto. (20)

Prueba de Snyder:

Acción: Mide la rapidez de la formación de ácido cuando una muestra de saliva estimulada se inocula en agar glucosa ajustado a un pH de 4.7 a 5 y con el uso de verde bromocresol como colorante indicador. En forma indirecta esta prueba también es una medida de las bacterias acidogénicas y acidúricas.

Equipo: Recipientes para recolectar saliva, parafina, un tubo de agar glucosa de Snyder que contiene verde bromocresol y está ajustado a un ph de 4.7 a 5 e instalaciones para incubación.

La prueba de Snyder es sencilla, se requieren de 24 a 48 horas y un equipo simple; se necesita algún entrenamiento y el costo es moderado. (20)

Prueba de la reductasa:

Acción: Mide la actividad de una sola enzima, la reductasa. Esta enzima interviene en algunas reacciones muy específicas y limitantes en la formación de productos peligrosos para la superficie de los dientes.

Equipo: El equipo viene en un estuche que incluye tubos recolectores de saliva calibrados con el reactivo en la parte interior de la tapa de los tubos, además de la parafina con sabor.

Algunos investigadores llegaron a la conclusión que esta prueba no proporcionaba resultados exactos y que no tenía ningún valor para diagnóstico. (20).

Prueba de capacidad amortiguadora:

Acción: La prueba mide la cantidad de mililitros de ácido requerida para bajar el ph de la saliva a través de un período arbitrario del ph como por ejemplo, de un ph de 7.0 a otro de 6.0 así como la cantidad de ácido o base necesario para llevar a los colorantes indicadores a su punto de equilibrio.

Equipo. El equipo incluye un medidor de ph o un equipo de titulación, ácido láctico 0.05 N, base 0.05 N, parafina, y vasos estériles de vidrio que contengan una pequeña cantidad de aceite.

Existe tendencia a una relación inversa entre la capacidad amortiguadora de la saliva y la actividad de caries. (20)

Prueba de Fosdick de la disolución del calcio:

Acción: La prueba mide el número de miligramos de esmalte pulverizado que se disuelven en cuatro horas al entrar en contacto con el ácido que se forma cuando la saliva del paciente se mezcla con glucosa y esmalte pulverizado.

Equipo: Esmalte humano pulverizado, recipientes para la recolección de saliva, tubos estériles, equipo para agitar los tubos y equipo para determinar el contenido de calcio de la saliva. Se estimula la salivación con parafina o con goma de mascar, y en este caso se necesita solución de glucosa al 5%.

En investigaciones parciales se encontró que la correlación era satisfactoria. El tiempo que se necesita para efectuarlo es de 4 horas. Sin embargo la prueba no es sencilla, el equipo es complejo, el personal debe estar entrenado, y el costo es elevado. (20).

Prueba de Dewar:

Acción: Esta prueba es parecida a la prueba de la disolución de calcio de Fosdick con la excepción de que se mide el ph final después de las cuatro horas, en vez de la cantidad

de calcio que se disolvió.

Este procedimiento no se ha probado en una forma adecuada para poder establecer una correlación clínica. (20)

Prueba de selección de S. mutans:

Acción: Consiste en la selección de una muestra diluída de placa, que se ha sembrado en un medio de cultivo selectivo.

Equipo: Palillos para dientes estériles, solución de Ringer estéril (5ml), asa de platino, placas de agar mitis salivarius que contengan sulfadimetina (1g/l), e incubadora.

Esta prueba es un intento de seleccionar en una forma semicuantitativa la placa dental de un grupo específico de estreptococos productores de caries, el Streptococcus mutans. Una investigación piloto demostró que existe relación entre la presencia de S mutans en la placa y la experiencia posterior a la caries dental. (20)

A continuación se describe en forma más detallada y específica el método a utilizar en esta investigación.

MICROMETODO DE HUELLA

En la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala se han realizado investigaciones en las cuales se evidencian la alta prevalencia de caries dental y Enfermedad Periodontal en el Guatemalteco. (9,10) Dado el papel determinante que estas dos enfermedades tienen en la prevalencia de enfermedades bucales, se hace necesario dirigir esfuerzos hacia la prevención de dichas entidades, para lo cual es

necesario entre otras acciones, el desarrollar pruebas diagnósticas basadas en la determinación y/o cuantificación de los principales agentes etiológicos. (10)

Basados en lo anterior se han desarrollado técnicas simplificadas para aislar y cuantificar S mutans y L acidophilus; dichas técnicas fueron evaluadas in vitro e in vivo con microorganismos etiológicos de cepas conocidas y de saliva de pacientes con alta prevalencia de caries. (10)

Posterior a esto se realizó un análisis estadístico para comparar las dos técnicas in vitro y evaluar su efectividad y sensibilidad. para comparar las dos técnicas in vivo (efectividad, especificidad, confiabilidad) se aplicó prueba de Chi cuadrado con corrección de Yates a un nivel de significancia del 5%.

Con los resultados obtenidos se pudo demostrar que en Guatemala se pueden desarrollar técnicas simplificadas para el aislamiento, identificación y cuantificación de microorganismos cariogénicos. Estas técnicas desarrolladas pueden ser aplicadas para el estudio de S mutans. y L. acidophilus in vitro e in vivo; lo cual fue comprobado estadísticamente.

Estas técnicas simplificadas además de poseer las anteriores características, presentan ventajas de utilizar material sencillo y económico, disponible en el país.

La alta sensibilidad de las técnicas permite realizar un diagnóstico temprano, válido, efectivo, y por ende brindar un tratamiento científico al proceso de caries. (10)

DESARROLLO EVALUACION Y ANÁLISIS DE LA TECNICA DEL
MICROMETODO

Se realizaron diversas pruebas de laboratorio (ensayos de certeza y error) con el fin de disminuir costos, volumen y encontrar sencillez, efectividad y confiabilidad en las posibilidades estudiadas. Se ensayaron tres materiales: madera, vidrio y plástico.(9,10)

Se descartaron los ensayos que presentaron dificultad de esterilización, necesidad de envase para volúmenes grandes, presentación sofisticada y dificultad de manipulación. Se descartaron la madera y el vidrio; y finalmente se eligieron envases de plástico desechables, los cuales además de cumplir con las cualidades propuestas, presentaron la ventaja de poder utilizar un volumen pequeño (3ml. en lugar de 15 ml.), se utilizaron otros aditamentos sencillos como: discos de papel copia o periódico, para el transporte de las muestras diluídas; pinzas de disección para colocar y retirar los discos de papel (pinzas que normalmente hay en consultorios dentales y puestos de salud). (9,10).

Evaluación in vitro: Se utilizó para ello agentes del cepario. Se hicieron diluciones, desde 1:10 hasta 1:100,000 y se sembraron en sus respectivos medios de cultivo: S mutans en Mitis Salivarius y L. acidophillus en Agar Rogosa, todo en duplicado. La incubación se hizo a 37° centígrados, 48 horas en una atmósfera normal. Finalmente se realizaron los recuentos de colonias y se procedió a realizar la correlación estadística con las técnicas convencionales.

Evaluación in vivo: Se recolectaron 15 muestras de saliva provenientes de niños cuyas

edades oscilaron entre 4 y 9 años, todos asistentes a la Clínica Dental de la Facultad de Odontología. El tamaño de la muestra se determinó en función de costos y disponibilidad de tiempo.

La muestra suspendida o diluída de saliva se humecta en su respectivo disco de papel estéril, el cual se presiona suavemente a la superficie de cada agar y se retira con la ayuda de la pinza. Procedimiento identificado en el estudio como "**Método de huella o impresión**" (9,10).

MEDICINA POPULAR

Desde tiempos inmemorables, el hombre primitivo debió adquirir conocimientos que le eran útiles, al determinar cuales plantas tenían un valor alimenticio, cuales eran venenosas y cuales tenían poderes curativos para sus diferentes dolencias. Algunas fueron descubiertas accidentalmente, por experimentación del hombre y una vez conocidos estos atributos, se empezaron a utilizar como tratamiento antiespasmódico, analgésico, antimicrobiano, y para muchas enfermedades sistémicas.

Según el Lic. Jorge Pérez, de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC, la biodiversidad de Guatemala y la cultura Maya es muy rica en el uso de los recursos naturales para el tratamiento de diferentes afecciones del hombre, afirma que actualmente un 80% de la población utiliza plantas para mantener o recobrar la salud, basado solamente en conocimiento popular. (2,5,17).

Es decir, la población guatemalteca se ha destacado en el conocimiento de plantas medicinales lo que incluye una serie de prácticas, creencias, que a lo largo de la historia han sido transmitidas de generación en generación ya sea por tradición o por ejemplo, de esta manera la medicina popular ha encontrado en Guatemala un lugar preponderante ya que la cosmovisión indígena valora grandemente las formas naturales de explicar y entender las enfermedades. Sin embargo, estas creencias populares no coinciden con los sistemas terapéuticos prevalecientes, que son los que reciben el apoyo oficial de las autoridades de salud pública, esto se debe al avance de la ciencia y la química, ya que desde principios de siglo han existido descubrimientos importantes y se han desarrollado procesos por medio de los cuales se crearon nuevos medicamentos, los cuales combatieron eficazmente numerosas enfermedades que eran consideradas incurables y

mortales, principalmente las infecciones. Sumado a esto, el proceso de transculturización que sufre la población, el acelerado crecimiento de los fármacos patentados que como ya se mencionó, cuenta con el apoyo institucional, conducen a una pérdida del conocimiento sobre el uso de la medicina popular, así como la destrucción, reducción y la modificación del ecosistema que conlleva a la pérdida de una diversidad de plantas nativas principalmente, las cuales son un recurso valioso con el que la población cuenta para la solución inmediata de los problemas de salud.

Sin embargo a pesar de todo es importante mencionar que los remedios naturales nunca han sido olvidados, ya que la época actual se caracteriza principalmente por una severa crisis económica, lo que trae como consecuencia aumento del precio de los medicamentos, lo que ha provocado poca accesibilidad por la población, lo cual obliga a tener medidas alternativas para el tratamiento de las enfermedades más comunes que se encuentren al alcance de la mayor parte de la población.

Debido a lo anterior debe considerarse, que el conocimiento sobre la flora medicinal que tiene la población guatemalteca, debe tener un proceso de recuperación, comprobación (de forma sistémica y científica), revaloración, producción, normalización y distribución de las mismas, ya que es un paso indispensable para establecer medidas tendientes a asegurar su protección, conservación y utilización, antes que este patrimonio se extinga; por lo que es necesario disponer de información no solamente de una forma empírica sino de una forma científica que sea confiable, para que las personas que utilicen este tipo de medicina, puedan conocer con certeza el origen y la calidad de estos remedios caseros. Además es importante establecer los hallazgos científicos para lograr un uso racional y específico de las diversas especies vegetales. (2,5,17).

DESCRIPCION DE PLANTA

LLANTEN

Nombre común: Llantén mayor

Nombre científico: Plantago major L.

Familia: Plantaginaceae.

ORIGEN Y DISTRIBUCION

El llantén crece en todos los climas y lugares. En Guatemala crece en :
Alta Verapaz, Chimaltenango, Escuintla, Guatemala, Jalapa,
Quetzaltenango, Sacatepéquez, Santa Rosa y Huehuetenango.

DESCRIPCION DE LA PLANTA

Planta vivaz, silvestre, crece en casi todos los climas y lugares. La raíz es radical, subterránea, herbácea y anual. El llantén es una planta acaule por lo cual sus hojas son directamente radicales, longiopeciadas, enteras o de bordes levemente ondulados, nervaduras curvilíneas sobresalientes en la proximidad de la base, limbo ovalado, pubescentes. Sus flores son pequeñas de color blanco amarillento que se encuentran agrupadas junto con los frutos formando espigas, el raquis alcanza hasta 40 centímetros de longitud.

USOS MEDICINALES

Su principal uso es para el tratamiento de infecciones e inflamaciones, anginas y parotiditis. Se le atribuyen propiedades antibióticas, antisépticas, astringentes, cicatrizantes, diuréticas, hemolientes, expectorantes, febrífugas, vermífugas y vulnearias.

USOS EN BOCA

Ulceras de la boca, infecciones e inflamaciones de la boca, encías sanguinolientas y parotiditis. En la homeopatía se utiliza para el dolor de muelas y para desinflamar aftas de la boca. (14).

RESULTADOS OBTENIDOS EN ESTUDIOS IN VITRO

Según Byron René Dardón, en la tesis presentada en el año 1995, realizada en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, acerca del efecto inhibitorio del árbol de mango sobre el crecimiento de microorganismos cariogénicos; estudio realizado in vitro se llegó a la conclusión que la infusión de hojas del árbol de mango al 30 y 50% p/v tiene efecto inhibitorio sobre el crecimiento de *S. mutans* y *L. acidophilus*. Estas concentraciones ejercen un efecto de aglutinación sobre dichas células. Es necesario solo un minuto de exposición de los microorganismos a las infusiones de mango para obtener la inhibición de crecimiento. Se infiere que la infusión de hojas del árbol de mango inhibe la síntesis de polímeros de glucosa, por lo que se pierde la capacidad de adherencia de los microorganismos a las superficies lisas. (8).

En 1,996 Hurtarte Graciela, realizó en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, un estudio in vitro sobre el efecto inhibitorio del Llantén en la inhibición de placa bacteriana, en el cual se concluyó que dicha infusión, en concentraciones de 20, 10 y 15 % peso/volumen, tiene efecto inhibitorio sobre el crecimiento del *S. Mutans* y *L. Acidophillus*. Siendo la concentración al 20% la más efectiva, inhibiendo al *S. Mutans* en un 82% y *L. Acidophillus* en un 48%.0 (14)

En 1,996, Cruz Manolo, realizó en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, un estudio en el cual se concluyó que la infusión de Jaguay al

5, 10, y 20 % mostró efecto inhibitorio sobre el crecimiento de los microorganismos cariogénicos, *S. Mutans* y *L. Acidophilus*, por lo cual lo hace un medio de prevención de fácil acceso y de bajo costo. (7)

En 1,997, Thomae Claudia, realizó en la Facultad de Odontología de la universidad de San Carlos de Guatemala, un estudio sobre el efecto de la infusión de Guayaba en la cual se pudo determinar inhibición del crecimiento de *S. Mutans* y *L. acidophilus* en concentraciones bitorio. (23)

En 1,997, Hoffens Sandra, realizó en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, un estudio, con el cual se pudo determinar que las infusiones de Fenogreco al 5, 10 y 20 % tienen efecto microbiano para el *S. Mutans* y el *L. Acidophilus*. Siendo la concentración al 5 % la que tiene mayor efecto inhibitorio en los mismos microorganismos. Lo que le confiere propiedades anticariogénicas, por ello se le considera que funciona como agente anticariogénico.(13)

PERFIL SOCIOECONOMICO

Guatemala consta de un total de 10,799,132 habitantes. Durante el año 1988 el gasto del gobierno en Salud pública y asistencia Social fué de Q291.2 millones, lo cual representa un 11.3 % del Presupuesto General de Gastos de la nación. Para 1997, fué de Q810.6 millones, equivalentes a un 7.2 % del Presupuesto general de gastos de la nación, ésto representa una baja significancia en el porcentaje del renglón presupuestario destinado a salud Pública y Asistencia Social. Lo anterior, aunado al difícil acceso que los habitantes tienen a los servicios de salud, agrava más el problema , ya que del total de habitantes del país, 7.0, 7.0 millones viven en el área rural mientras que 3.8 millones habitan en el área urbana que es donde se concentra la mayoría de centros de atención médica y dental . (6,15,24.)

Problemas como el alto índice de analfabetismo y el desconocimiento de medidas de higiene y prevención son agentes agravantes de la situación . el grupo étnico predominante en Guatemala es la población indígena , que comprende el 42.8 % de la población total del país, el cual por diversos factores, tales como cultural, tradiciones etc. se inclina en su mayoría a la medicina tradicional o empírica.

El porcentaje de la población con acceso a servicio de salud es de 57% el porcentaje con acceso a saneamiento es el 59% y con acceso a agua potable es el 64 % . La esperanza de vida al nacer es de 67 años .

Factores económicos como la inflación , la pérdida del valor adquisitivo de la moneda, el desempleo, etc. afectan directamente a la población ; de manera que aún teniendo acceso a servicios de salud públicos o privados, les imposibilita obtenerlos.

Para 1985, el índice de precios al consumidor indicaba un gasto promedio, por persona, de Q 129.6 en asistencia médica, mientras que para 1998 indicaba ese mismo gasto de Q956.1. El poder adquisitivo a principios de 1983 era de Q1.00, mientras que para diciembre de 1996 era de Q0.13, registrándose en ese lapso una pérdida de poder adquisitivo de Q 0.87; es decir que lo que podía comprarse con 1 quetzal en 1983, en 1996 ya requería de Q7.40.

La población económicamente activa del País es de 3,200,975 de los cuales más de la mitad,, 1,858,531, se dedican a la agricultura , silvicultura, caza y pesca, que es la rama de actividad económica que percibe salarios mínimos más bajos , los cuales se detallan en la siguiente tabla. (6,15, 24)

GUATEMALA		
SALARIOS VIGENTES POR RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA		
1991 - 1996	MAYO DE 1997	
	SALARIO MINIMO D I A R I O	
	1991	1996
AGRICULTURA Y GANADERIA	Q 10.00	Q 15.95
Con bonificación Incentivo	Q 11.20	Q 17.15
COMERCIO	Q 11.60	Q 17.60
Con bonificación Incentivo	Q 14.00	Q 20.00
INDUSTRIA MANUFACTURERA	Q 11.60	Q 17.60
Con bonificación Incentivo	Q 14.00	Q 20.00
CONSTRUCCION	Q 11.60	Q 18.26
Con bonificación Incentivo	Q 14.00	Q 20.66

Fuente: Crónica semanal "Guatemala en Números" 1,998.

ACCESO A SERVICIO DENTAL

Actualmente en Guatemala, los problemas de salud bucal se encuentran agravados por la situación sociocultural y económica en la que se encuentra el país; ya que según se expuso en el cuadro anterior el salario promedio para un trabajador guatemalteco del sector público y privado es aproximadamente de Q 19.45 al día, es decir que mensualmente reciben la cantidad de Q 582.50; con dicho salario el individuo debe cubrir las necesidades básicas de él y su familia, siendo éstas: alimentación, vestuario, salud, educación, vivienda. De tal manera que al enlazar éstos factores, la supervivencia del individuo requiere para él prioridad, no pudiendo obtener así los servicios dentales para él como para su familia, ya que actualmente se necesitaría aproximadamente Q50.00 (*) para un set dental que incluye; cepillos dentales, dentífrico, seda dental y enjuague bucal, para una familia de 6 personas, es decir un 6.86% de su salario mensual, por lo que es muy evidente que el ingreso mensual no es suficiente para cubrir dichas necesidades.

(6,15,24)

Aunado a esto el costo de los tratamientos dentales actualmente se encuentran elevados y el salario mínimo actual no es suficiente como para poder cubrir dicho servicio.

(*) aproximación efectuada en los supermercados

OBJETIVOS

GENERAL

Determinar clínicamente si tiene efecto inhibitorio la infusión de llantén sobre el crecimiento de colonias de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*.

ESPECIFICOS

Cuantificar los valores iniciales de unidades formadoras de colonias de *S. mutans* y *L. acidophilus* previo a la aplicación del extracto de la planta en escolares de 10 a 12 años de edad del municipio de San Sebastián, Retalhuleu.

Determinar clínicamente si la aplicación durante 15 días de la infusión de Llantén disminuye el valor inicial de unidades formadoras de colonias de *S. mutans* y *L. acidophilus*.

Comprobar clínicamente si la infusión de llantén tiene igual o mejor efecto que la solución de clorhexidina para inhibir la placa dentobacteriana.

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.

Continuar con la línea de investigación sobre plantas inhibitorias de placa bacteriana iniciado en el Laboratorio de Microbiología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

HIPOTESIS

El empleo diario de la infusión de llantén tiene un efecto clínico inhibitorio sobre la formación de colonias de *S. mutans* y *L. acidophilus*.

VARIABLES

Independiente:

Las soluciones utilizadas en el estudio:

Infusión de planta (Llantén)

Solución clorhexidina

Solución placebo

Dependiente:

Efecto clínico sobre la formación de colonias de *S. mutans* y *L. acidophilus*.

INDICADORES

Variable independiente:

Infusión de planta

Solución de clorhexidina

Solución placebo

Variable Dependiente:

El efecto clínico sobre la formación de colonias de *S. mutans* y *L. acidophilus* se determinará por medio del micrométodo de huella.

METODOLOGÍA

Identificación y Selección de la muestra:

En el presente estudio se tomó una muestra total de 90 niños comprendidos entre las edades de 10-12 años de edad, de una escuela urbana del municipio de San Sebastián, Retalhuleu. Estos 90 niños se subdividieron en tres grupos, de 30 niños cada uno, a cada subgrupo le fué asignada una solución del estudio, es decir :

SUBGRUPO	NOMBRE #1	NOMBRE #2	NOMBRE REAL
Subgrupo 1	Solución A	Solución ALFA	Infusión Llantén 2%
Subgrupo 2	Solución B	Solución BETA	Solución Clorhexidina 0.1%
Subgrupo 3	Solución C	Solución OMEGA	Solución placebo

Al iniciar el estudio se realizó una medición inicial de unidades formadoras de colonias UFC de *S. Mutnas* y de *L. acidophillus*, la cual fué analizada a través del Micrométodo de Huella (MDH), posteriormente por 15 días cada subgrupo realizó enjuagatorios con las solución del estudio . Luego se realizó una medición final de UFC. Posteriormente fueron tabulados los resultados con los cuales se realizó la interpretación de los mismos.

Procedimiento :

El presente fué un estudio doble ciego, ésto quiere decir que solamente una persona tuvo conocimiento de cual era cada solución, pues ella preparó las mismas. Posteriormente les asignó un determinado nombre entregándolas luego al asesor, quien en ese momento les dió un nuevo nombre a las soluciones preparadas y tuvo a su cargo la distribución de las mismas al operador (odontólogo practicante). Todo este procedimiento se realizó con el objetivo de evitar que el operador tuviera conocimiento de las soluciones en estudio. Es importante mencionar que se utilizó un saborizante y colorante de tal manera que no se observara diferencia entre las soluciones ni se afectaran las propiedades de las mismas.

Todo el procedimiento se realizó en varios pasos los cuales se enumeran a continuación:

1. De la población total de una escuela Urbana del interior de la República se tomó una muestra de 90 niños, esta se subdividió en tres subgrupos a los cuales se les asignó una solución determinada aleatoriamente, es decir para un subgrupo 1 una solución Alfa , para un subgrupo 2 una solución Beta y para el subgrupo 3 una solución Omega (*).

2 . Se solicitó autorización a los padres de familia acerca de la participación de los niños en el estudio, esto se realizó por medio de una nota enviada a sus hijos la cual fué devuelta con dicha autorización.

3. Se recolectaron los datos generales de los participantes en la fichas correspondientes.

4. Se tomó una muestra inicial de saliva la cual fué almacenada en recipientes plásticos con tapadera. Esta muestra fué llevada al lugar de trabajo que se adecuó a dichas necesidades, se contó con una incubadora empírica (diseñada por el operador), refrigeradora, mecheros, goteros estériles, discos de papel estériles, medios de cultivo estériles (agar rogosa y mitis salivarius), soluciones buffer estériles. (**). Las muestras fueron analizadas en dicho lugar y los resultados fueron registrados en la fichas correspondientes de cada niño

5. Se les explicó a los niños que durante los 15 días del estudio suspendieran sus medidas habituales de higiene bucal ; cepillado, algún tipo de enjuague que utilizaran, ya que era importante para el estudio que realizaran los enjuagatorios de las diferentes soluciones.

(*) Solución Alfa: Infusión de la planta

Solución Beta : Solución de clorhexidina al 0.1%.

Solución Omega: Solución Placebo.

Los nombres de las soluciones fueron revelados al operador al final del estudio para realizar la interpretación de resultados.

(**) Más adelante se describe el procedimiento por medio del cual fueron realizados los medios de cultivo y las soluciones buffer.

6. Se les pidió la colaboración a los niños de no faltar a la escuela durante esos 15 días ya que tenían que realizar los enjuagatorios bajo la supervisión directa del odontólogo practicante, el enjuagatorio fué de 5 cc de solución (llantén al 2%, clorhexidina al 0.1% y placebo) durante un minuto. Se le hizo entrega a cada niño de un frasquito de vidrio color ámbar con tapadera el cual contenía la misma cantidad de solución para realizar el enjuagatorio correspondiente a la tarde, ya que muchos por la distancia no podían asistir nuevamente a la escuela por la tarde.

7. Pasados los 15 días se realizó la segunda recolección de saliva la cual fué analizada con el mismo procedimiento que la primera muestra.

8. Posteriormente al obtenerse los resultados, se procedió a realizar el análisis y discusión de los mismos, obteniéndose así, la veracidad de la hipótesis del estudio.

En Anexos se presenta la carta que fué enviada a los padres de familia en la cual se les informó acerca del estudio que se realizaría y se les pidió su autorización para que sus hijos pudiesen participar en la investigación, así mismo, se presenta el instrumento con el cual se recolectaron los datos y el instructivo para llenar el mismo.

PROCEDIMIENTO

Etapas del Estudio:

1. Elaboración de la infusión de la planta

Previo a la preparación de la infusión, fue recolectada cierta cantidad de la planta en su estado natural, la cual fue llevada al laboratorio naturista llamado "FARMAYA", donde fue determinada la especie en estudio, posteriormente la planta fue puesta a secar y luego fue triturada, el proceso fue certificado por la Licda. Lidia de Girón, Químico Farmacéutico, egresado de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

La infusión se realizó en una concentración al 2 %, para lo cual se utilizaron 100 gr. de la planta . Al iniciar el procedimiento después de pesar los 100 gr. de la planta le fue agregado 500 ml. de agua destilada, luego fue puesta a cocer hasta llevar a ebullición, durante el proceso fue incrementándose agua destilada para reponer la perdida y para obtener la mayor cantidad de solución madre, fue filtrada y de nuevo se llevó la planta a cocción, solo que con una menor cantidad de agua , se inició de nuevo el proceso con 250 ml. se filtró para eliminar partículas grandes, el volumen total de agua destilada utilizada para obtener la solución fue de 1,500 ml. sin embargo en el proceso se perdió cantidad de agua, con lo que solamente quedó un Total de Solución madre de 1,000 ml. luego fue agregada agua destilada para obtener el total de solución requerida al 2 % es decir 5,000 ml.

Posteriormente las infusiones fueron esterilizadas en el autoclave, almacenadas en frascos color ámbar y refrigeradas.

2. Preparación de la campana :

Se limpió inicialmente con desinfectante olimpo, luego de secar se continuó limpiando con amonia, luego de estar completamente seca, se colocó papel mayordomo, y se procedió a colocar los recipientes y tapaderas para los medios de cultivo, buffer .y por último fué encendida la luz U.V. y se dejó durante 24 horas para esterilizar.

3. Preparación de medios de cultivo:

Mitis Salivarius:

Se prepararon 90 recipientes; para cada recipiente 5ml de medio, se utilizó un total de 45gr. de medio en 500 ml. de agua destilada, fueron colocados en un Erlenmeyer, y llevado a punto inicial de ebullición, luego fué agregado sacarosa al 5% es decir 25 gr. luego se autoclaveó y se sirvió en los recipientes preparados, dicho procedimiento fué realizado en la campana.

Agar Rogosa:

También de este medio se prepararon 90 recipientes, con 5 ml c/u, para lo cual se utilizaron, 37.5 gr de medio con 500 ml de agua destilada, los cuales fueron colocados en un Erlenmeyer y llevados a punto inicial de ebullición, luego le fué agregado 13 gotas de ácido acético y servido inmediatamente en los recipientes antes preparados.

4. Preparación de soluciones Buffer:

Buffer 1 (para mitis Salivarius)

Se prepararon 9.9 ml para cada Kit. En total se prepararon 1,000 ml. de buffer, se prepararon agregándose algunos componentes químicos y un antibiótico.

Todo esto agregado con agua destilada, fueron puestos a cocción y posteriormente esterilizados y luego servidos en recipientes preparados anteriormente.

Buffer 2 :

Se prepararon 1,000 ml. de agua destilada, 9.9 ml. para cada kit. Y fué esterilizada posteriormente.

INTERPRETACION DE RESULTADOS

Después de haber concluido el trabajo de campo del presente estudio, a continuación se procede a realizar el análisis y discusión de los resultados :

GRÁFICA No 1

En este subgrupo de 30 niños de la muestra total se utilizó la infusión de Llantén al 2%, se observó que Sí hubo disminución en el crecimiento de Unidades Formadoras de *S. mutans* y *L. acidophillus*.

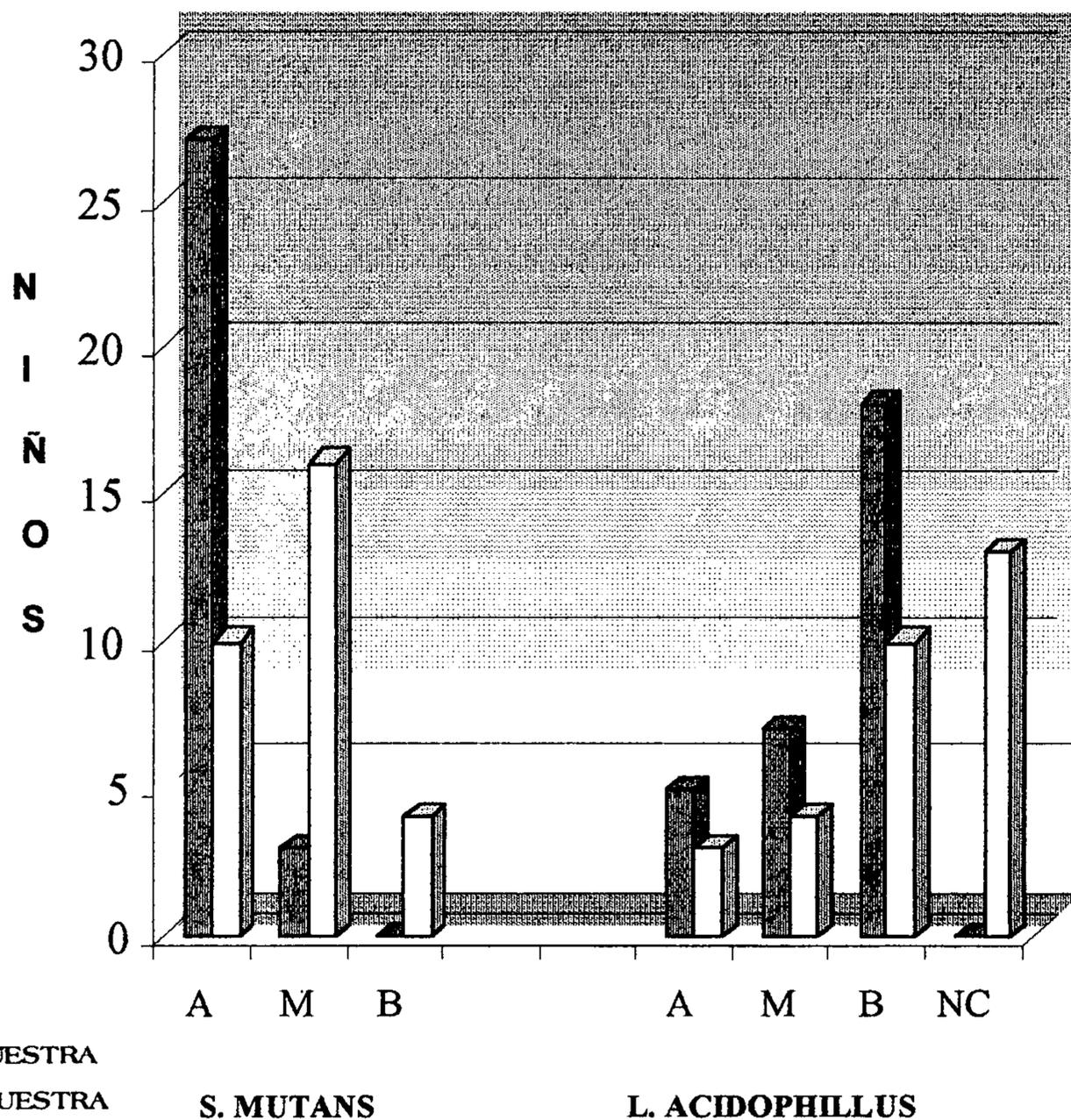
Se observó que en la primera medición de unidades formadoras de colonias (UFC), analizada a través del micrométodo de huella (MDH) previo a la aplicación de la infusión de Llantén, el mayor porcentaje de los niños evaluados un 90%, es decir 27 tuvieron un nivel alto de susceptibilidad al *S. mutans*, y solamente un 10% 3 niños un nivel medio, no se observó ningún caso con nivel bajo.

Después de la aplicación de la infusión de Llantén al 2% se observaron en la segunda medición de UFC los siguientes resultados : un 67% de los casos tuvieron una disminución en la susceptibilidad a *S. mutans*, de los cuales un 54% es decir 16 niños presentaron un nivel medio y un 13% 4 niños un nivel bajo; un 33% permanecieron en nivel alto.

Se observó que en la primera medición de UFC con la que se determinó el nivel de susceptibilidad a *L. acidophillus* previo a la aplicación de la infusión de Llantén al 2%, un 60 % es decir 18 niños presentaron un nivel bajo, un 23% = 7 niños de nivel medio, mientras que el nivel alto un 17% es decir 5 niños.

Después de realizar el estudio al observar la segunda medición de UFC, posteriormente de la aplicación de la infusión de Llantén, se observaron los siguientes resultados; no hubo crecimiento de *L. acidophillus* en un 43% de los niños evaluados es decir 13 escolares, 33% = 10 niños presentaron un nivel bajo, 13% = 4 niños de nivel medio, y 10% = 3 niños de nivel alto.

**NIVELES COMPARATIVOS DE CRECIMIENTO DE
S. MUTANS Y L. ACIDOPHILLUS ENTRE PRIMERA Y
SEGUNDA MUESTRA DE INFUSION DE LLANTEN**



Fuente: Cuadro 1A, 1B.

A: NIVEL ALTO DE UFC
M: NIVEL MEDIO DE UFC
B: NIVEL BAJO DE UFC
NC: NO HUBO CRECIMIENTO DE COLONIAS

GRÁFICA No 2

En este subgrupo de la muestra total se utilizó una solución placebo, en la cual se observó que no existió una inhibición en el crecimiento de *S. mutans* ni de *L. acidophilus*, ya que en los resultados finales, aumentó el porcentaje de nivel alto de susceptibilidad al *S. mutans*, mientras que *L. acidophilus* los valores casi no variaron.

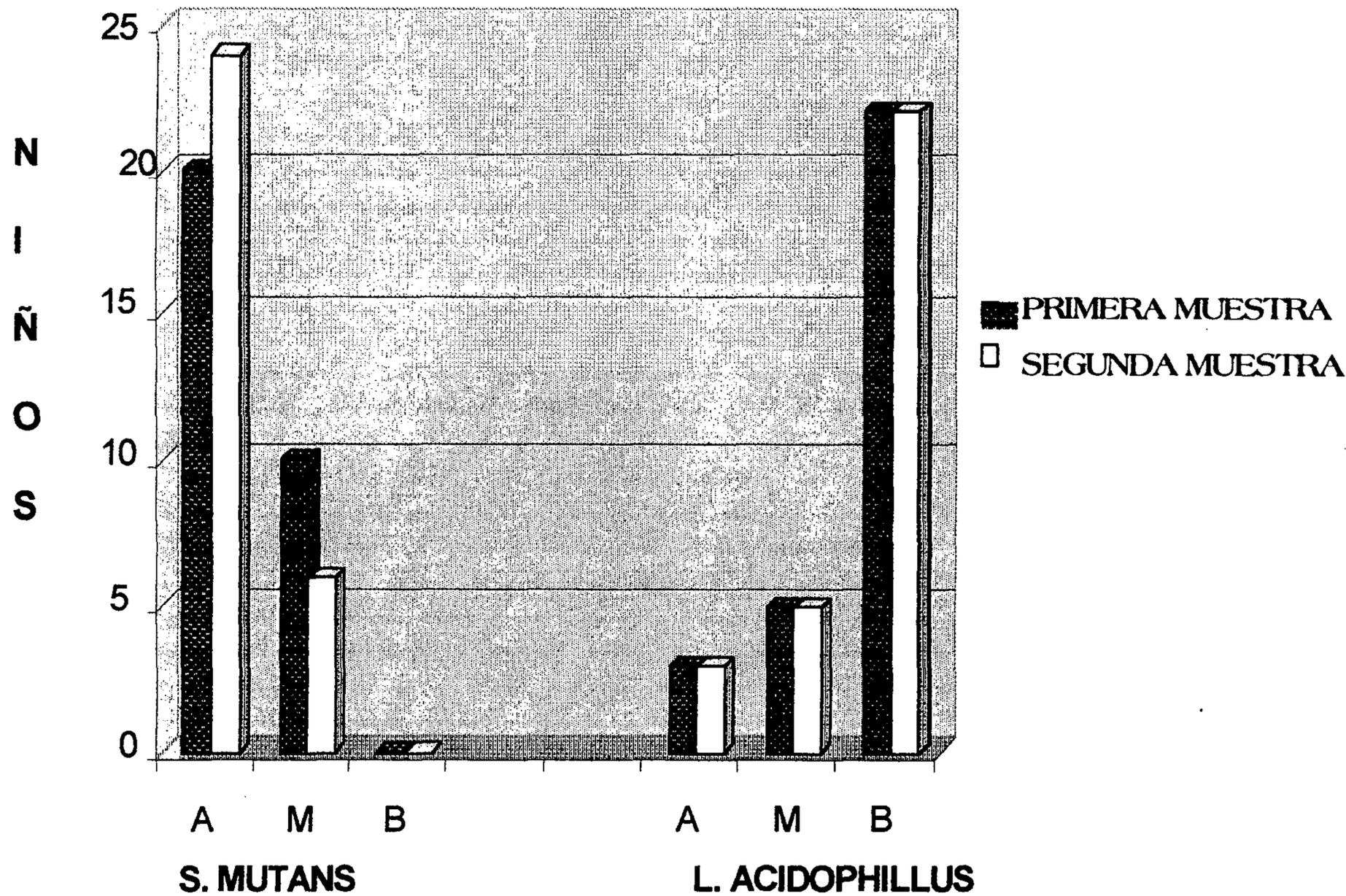
En la primera medición de Unidades Formadoras de Colonias (UFC), previo a la aplicación de la solución placebo, se observó que un 67% de los niños evaluados, es decir 20, presentaron un nivel alto de susceptibilidad al *S. mutans*, un 33% = 10 niños, presentaron un nivel medio, y no se observó ningún caso con nivel bajo.

Al realizar el estudio y tomar la segunda medición de Unidades Formadoras de Colonias, después de la aplicación de la solución placebo, se observó que el porcentaje de los niños que presentaban nivel alto de susceptibilidad a *S. mutans*, fue mayor 80% = 24 niños, el otro 20% = 6 niños, presentaron nivel medio, y no se presentó ningún nivel bajo.

Al realizar la primera medición de Unidades Formadoras de Colonias (UFC), de los niños en estudio la susceptibilidad a *L. acidophilus* previo a la aplicación de la solución placebo, se observó que la mayor parte de ellos presentaron un nivel bajo 73% = 22 niños, un 17% = 5 niños, presentaron un nivel medio y solamente un 10% = 3 niños presentaron un nivel alto.

Después de realizar el estudio al realizar la segunda medición de UFC, se observó que los datos de la primera muestra no tuvieron ninguna variación.

NIVELES COMPARATIVOS DE CRECIMIENTO DE S. MUTANS Y L. ACIDOPHILLUS ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA MUESTRA DE SOLUCION PLACEBO



Fuente: Cuadro 1A, 1B.

- A : NIVEL ALTO DE UFC
- M : NIVEL MEDIO DE UFC
- B : NIVEL BAJO DE UFC

GRÁFICA No 3

Para este subgrupo de la muestra , se utilizó una solución de clorhexidina al 0.1% se observó que Si hubo una disminución en el crecimiento de *S. mutans*, y *L. acidophillus*.

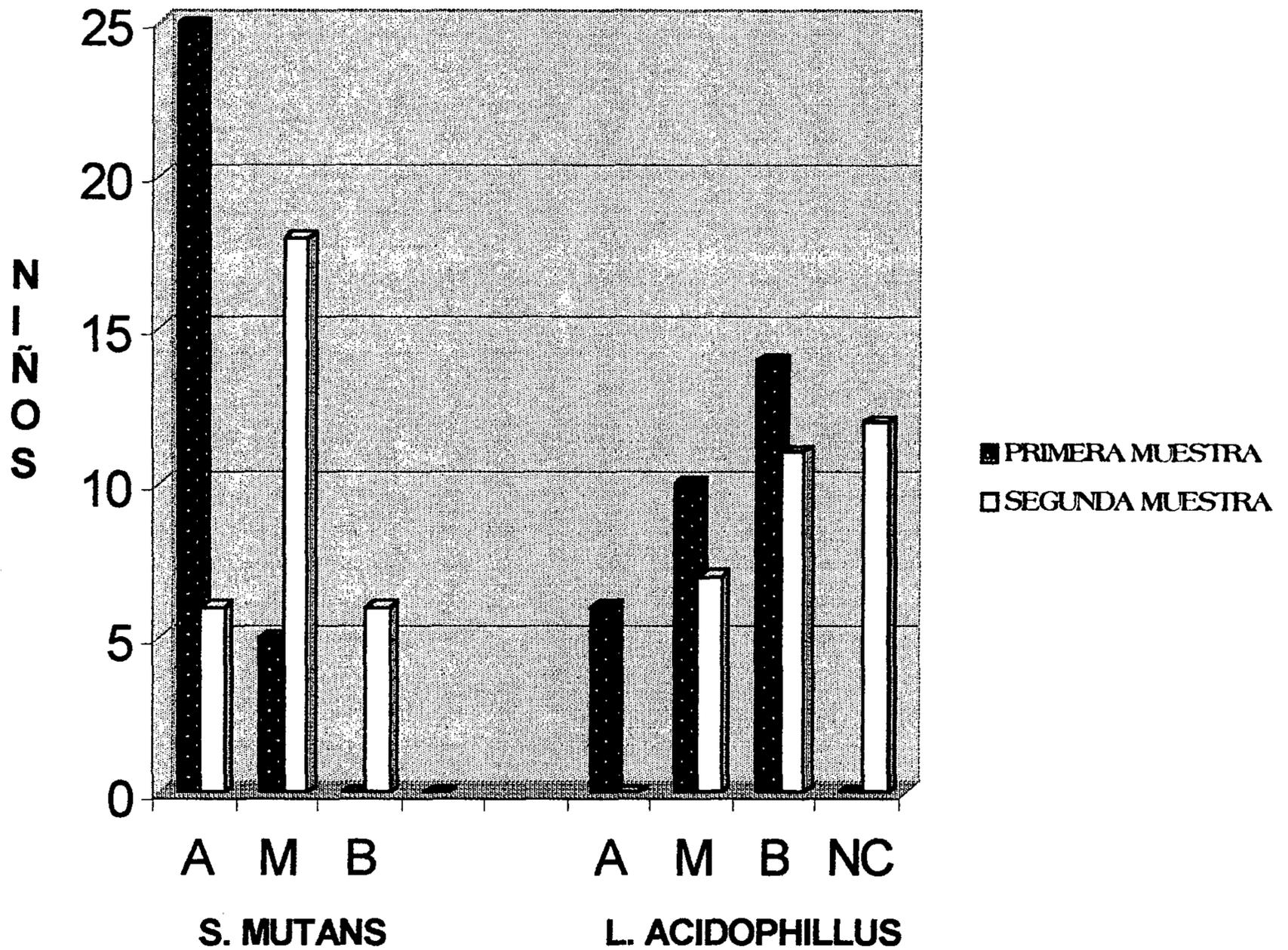
Al realizar la primera medición de Unidades Formadoras de Colonias (UFC), previo a la aplicación de la solución de Clorhexidina 0.1%, se observó que la mayor parte de los niños evaluados del estudio, presentaron una alta susceptibilidad al *S. mutans* un 86% =25 niños, un 14% = 5 niños, presentaron un nivel medio y no se obsevaron casos que presentaran un nivel bajo.

Después de realizar el estudio, al efectuar la segunda medición de UFC, se observó una disminución en el porcentaje de los casos que presentaron nivel alto de susceptibilidad al *S. mutans*, ya que solo se presentó un 20%= 6 niños, un 60% de los casos presentó un nivel medio,es decir 18 niños y un 20% = 6 niños presentaron un nivel bajo.

Al realizar la primera medición de UFC, previo a la aplicación de Clorhexidina 0.1% se observó que la susceptibilidad a *L. acidophillus* fué solamente en un 20% de los casos es decir 6 niños presentaron un nivel alto, 33% = 10 niños presentaron un nivel medio y la mayor parte presentó un nivel bajo de suceptibilidad esto fué un 47%= 14 niños.

Después de la aplicación de Clorhexidina 0.1% al realizar la segunda medición de UFC,se obtuvieron los siguientes resultados: en la mayor parte no se observó crecimiento de *L. acidophillus* 40% = 12 niños, 37% = 11 niños tuvieron un nivel bajo, 23% = 7 niños presentaron un nivel medio y no se observó ningún caso con nivel alto .

**NIVELES COMPARATIVOS DE CRECIMIENTO DE S. MUTANS Y
L. ACIDOPHILLUS ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA MUESTRA DE SOLUCION
CLORHEXIDINA**



Fuente: cuadro 1A, 1B

A: NIVEL ALTO DE UFC
M: NIVEL MEDIO DE UFC
B: NIVEL BAJO DE UFC
NC: NO HUBO CRECIMIENTO DE COLONIAS.

DISCUSION DE RESULTADOS

Al realizar una comparación de resultados entre la infusión de Llantén y las soluciones de clorhexidina y placebo, en cuanto a la inhibición de *S. mutans* y *L. acidophillus*, se puede decir que los resultados obtenidos fueron los deseados, ya que como se observa en el cuadro 1A y 1B, se obtuvieron niveles altos similares en las mediciones iniciales después en las mediciones finales una disminución.

Se esperaba que la clorhexidina después de ser aplicada provocara una disminución en la formación de colonias, ya que es un agente químico con propiedades antisépticas.

Se pretendía que la infusión de Llantén actuara con una efectividad similar debido a que en estudios anteriores "in vitro", realizados a diferentes concentraciones ha provocado disminución en la formación de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de *S. mutans*, por lo que se deseaba resultados similares en el estudio. Esto vino a ser confirmado al observar los resultados de la solución control (placebo), ya que en ella no se observaron cambios en la muestra final, dándole así mayor validez a la comparación clorhexidina-llantén. Se puede concluir que tanto el Llantén como la clorhexidina tuvieron efecto similar en la inhibición de UFC de *S. mutans* y *L. acidophillus*, aunque no se puede olvidar que la clorhexidina tiene efecto de sustantividad el cual aún sería de verificar en la solución estudiada.

La presente infusión se puede tener como una nueva alternativa, debido a su fácil acceso, bajo costo y manejo simple. Sin embargo se recomienda continuar con la investigación determinando las propiedades de la planta a un uso continuo más prolongado y que las condiciones sean similares en los pacientes en estudio en cuanto a susceptibilidad de *S. mutans* y *L. acidophillus*, para obtener valores más reales.

NIVELES COMPARATIVOS DE CRECIMIENTO DE
S. MUTANS ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA MUESTRA CON
LAS SOLUCIONES DE LLANTEN, CLORHEXIDINA Y PLACEBO

CUADRO 1A

U F C DE S. MUTANS												
NIVEL DE SUSCEPTIBILIDAD	LLANTEN				CLORHEXIDINA				PLACEBO			
	PRIMERA		SEGUNDA		PRIMERA		SEGUNDA		PRIMERA		SEGUNDA	
ALTO	27	90%	10	33%	25	86%	6	20%	20	67%	24	80%
MEDIO	3	10%	16	54%	5	14%	18	60%	10	33%	6	20%
BAJO	0	0%	4	13%	0	0%	6	20%	0	0%	0	0%
NO U F C	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%

Fuente: escolares de 10- 12 años de la escuela urbana para varones del municipio de San Sebastián, Retalhuleu.

NIVELES COMPARATIVOS DE CRECIMIENTO DE
L. ACIDOPHILLUS ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA MUESTRA CON
LAS SOLUCIONES DE LLANTEN, CLORHEXIDINA Y PLACEBO

CUADRO 1B

NIVEL DE SUSCEPTIBILIDAD	LLANTEN				CLORHEXIDINA				PLACEBO			
	PRIMERA		SEGUNDA		PRIMERA		SEGUNDA		PRIMERA		SEGUNDA	
ALTO	5	17%	3	10%	6	20%	0	0%	3	10%	3	10%
MEDIO	7	23%	4	13%	10	33%	7	23%	5	17%	5	17%
BAJO	18	60%	10	33%	14	47%	11	37%	22	73%	22	73%
NO U F C	0	0%	13	44%	0	0%	12	40%	0	0%	0	0%
TOTAL	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%

Fuente: escolares de 10-12 años de la escuela urbana para varones del municipio de San Sebastián, Retalhuleu.

CONCLUSIONES

1. La infusión de Llantén al 2% Sí tiene efecto inhibitorio sobre el crecimiento de *S. mutans* y *L. acidophilus*.
2. Al comparar los resultados finales con los iniciales se comprobó que Sí hubo disminución de las Unidades Formadoras de Colonias de *S. mutans* y *L. acidophilus*
3. Se comprobó clínicamente que la Infusión de Llantén al 2% inhibió en un 10% menos el crecimiento de *S. mutans*, que la solución de clorhexidina al 0.1%.
4. Se comprobó clínicamente que la infusión de Llantén al 2% tiene igual efecto inhibitorio de *L. acidophilus* que la clorhexidina al 0.1%.
5. Con estudios de ésta índole se podrían llegar a establecer nuevos métodos de prevención de caries y enfermedad periodontal aplicables a la población.

RECOMENDACIONES

1. Continuar con la línea de investigación trazada por la Facultad de Odontología de la USAC, en una fase que determine los principios vegetales de la planta que produce la inhibición de unidades formadoras de *S. Mutans* y *L. Acidophilus*, dosis adecuada, toxicidad, etc., con lo cual se aportarán nuevos datos que amplíen la información sobre el uso de plantas que disminuyan las enfermedades bucales.
2. Unificar esfuerzos con otras facultades para cuantificar los principios activos de los vegetales estudiados así como también una fórmula farmacológica para ser utilizada en la prevención de caries y así beneficiar a la población guatemalteca.
3. Que el estudiante que investigue este tipo de temas, se familiarice y documente acerca de los procedimientos y equipo de laboratorio previo, a realizar el trabajo de campo del estudio.
4. Que al realizar un estudio en esta línea de investigación con una muestra similar, la cantidad de operadores sea mayor, de esta manera tener un mayor control sobre dichos pacientes, para que el estudio tenga un mayor grado de confiabilidad.

ANEXOS

Fecha:

Sr. Padre de familia
o encargado.
Presente:

Reciba un respetuoso saludo, al encontrarse realizando sus diferentes labores. La presente nota es para informarle que en la escuela donde se encuentra estudiando su hijo(a) _____

Actualmente se encuentra un dentista (op), el cual desea la autorización, para que su hijo participe en un estudio acerca de como disminuir la caries dental con el uso de enjuagatorios de plantas naturales, estos los realizaran durante 15 días dos veces al día.

Esperamos su colaboración. Las autoridades de la escuela se encuentran de acuerdo con lo anterior. Agradecemos desde ya su consentimiento.

Atentamente

OP.

FICHA UTILIZADA PARA RECOLECCION DE DATOS

Nombre; _____	Reg. _____
	Edad: _____
Dirección; _____	Sexo; _____
Escuela: _____	Grado: _____
Departamento; _____	

Hábitos alimenticios (dieta): _____

DATOS DE LABORATORIO

Fecha de primera muestra de saliva; _____ Solución: _____

Resultados de la primera muestra:

	S. mutans				L. acidophilus			
Nivel alto								
Nivel medio								
Nivel bajo								

Asistencia a citas							
Fecha							
Matutina							
Vespertina							

DATOS DE LABORATORIO

Fecha de segunda muestra de saliva; _____

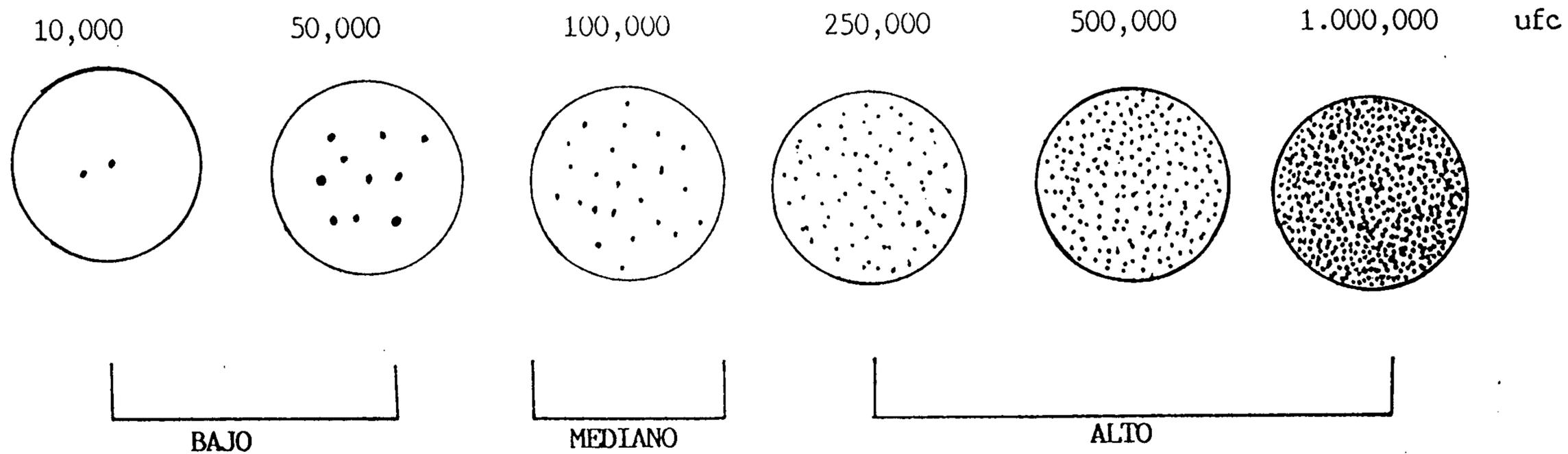
Solución: _____

Resultados de la segunda muestra:

	S. mutans				L. acidophilus		
Nivel alto							
Nivel medio							
Nivel bajo							

GUIA PARA LA INTERPRETACION DE RESULTADOS DEL MICROMETODO DE HUELLA O IMPRESION

(NIVELES DE RIESGO)



R I E S G O

INSTRUCTIVO PARA LLENAR LA FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Registro: El operador escribirá en números arábigos y en orden ascendente correlativo los casos asignados.

Nombre: Primero apellido y después nombres.

Edad: Se escribe en números arábigos.

Sexo: Se debe anotar con M mayúscula si es masculino y F si es femenino.

Dirección: Se debe anotar el lugar de residencia en forma exacta y clara.

Escuela: nombre de la escuela donde se realiza el estudio.

Departamento: Se debe anotar en que lugar del país se realizó la prueba, municipio y departamento.

Grado: El grado escolar actual que cursa el sujeto en estudio.

Hábitos alimenticios:

Se debe anotar en forma sencilla los alimentos que normalmente consume la persona.

DATOS DE LABORATORIO

Fecha de primera muestra de saliva : Se anotó en números arábigos el día en que se tomó la muestra.

Solución: Se anotó el código de la solución que se administraría.

Resultados de la primera muestra: Se anotó con una "X" en el cuadro el nivel de crecimiento de *S. mutans* y *L. acidophilus* ya sea este nivel alto medio o bajo según correspondía el crecimiento.

Asistencia a citas: se debe anotar en el cuadro la fecha en números arábigos en que se realizaron los enjuagues y con una "X" en donde aparece matutina y vespertina si se realizaron los enjuagues en dichas jornadas y un guión "-" en caso de no presentarse la persona al enjuague.

Fecha de la segunda muestra de saliva: Se anotó la fecha en números arábigos que corresponde al día en que se realizó la segunda muestra de saliva.

Observaciones: Se anotó si se encontró disminución de placa bacteriana o no.

Otros: Se anotó datos importantes como manchas en los dientes, irritación de la mucosa bucal, etc.

BIBLIOGRAFIA

- 1- Brown, A. T.-- El papel de los carbohidratos dietéticos en la formación de placa bacteriana y en la inducción de enfermedad oral / A.T. Brown.-- Guatemala INCAP: 1978.--pp10 .
- 2- Cáceres, A.-- Plantas de uso medicinal en Guatemala / A. Cáceres.-- Guatemala: Editorial Universitaria, 1989 .-- pp20
- 3- Carranza, F.-- Compendio de Periodoncia / F.Carranza.-- 2a.ed.-- Buenos Aires: Editorial mundi, 1976.-- pp275.
- 4- _____ Periodontología clínica de Glickman./ F.A. Carranza ; Trad. por Bascones Martínez , M Sanz Alonso.--3a Ed.-- México : Interamericana, 1986.-- pp104, 218, 386-390, 729.
- 5- Ceccini, T.-- Enciclopedia de las hierbas y plantas medicinales./ T.Ceccini.-- Barcelona : Editorial de Vecchi, 1973.--pp198.
- 6- Crónica Semanal "Guatemala en números" Una publicación conjunta de Anahté S. A./ Guatemala: Consejo Editorial Presidente Crónica Agencias El País Semanal, USA.Today, AFP. y Renters, 1998.--pp30.
- 7- Cruz Guardia, Mario Roberto. -- Efecto inhibitorio de la infusión de jaguay sobre el Crecimiento de microorganismos cariogénicos.-- Tesis (Cirujano Dentista) -- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1996. -- pp14-34.
- 8- Dardón, Byron Rene.-- Efecto inhibitorio de la infusión del árbol de mango sobre el crecimiento de microorganismos cariogénicos.-- Tesis (Cirujano Dentista) -- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1995. -- 30-34 54pp
- 9- De León Godoy, H. A. . . [et al.].--Desarrollo de tecnicas diagnósticas para determinar. Microorganismos periodontopáticos .--pp 1-12.-- En : Cuadernos de investigación. Universidad de San Carlos, DIGI, Guatemala, 1993.
- 10- _____ Desarrollo de productos quimioterapéuticos coadyuvantes en el tratamiento de la enfermedad periodontal./ pp 1-12.-- Universidad de San Carlos. Facultad de Odontología, Dirección General de Investigación. DIGI, Guatemala,1993.



- 11-Fagianí Torres,M.-- Agentes químicos para el control de la placa / pp4 --
Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, Area Médico Quirúrgica.
1984.
- 12-González, M. y C.-- López A. Placa microbiana, placa bacteriana o placa dental y su
relación con la enfermedad periodontal y la caries dental./ pp 8-- Universidad
de San Carlos, Facultad de Odontología, Depto. de Educación Odontológica.
- 13-Hoffens Cifuentes,Sandra Nineth.-- Efecto del fenogreco como inhibidor del
crecimiento de varias especies microbianas estudio in vitro.-- Tesis (Cirujano
Dentista)-- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1997.
-- pp 38-43.
- 14- Hurtarte Hernández, Graciela Marisol.-- Efecto inhibitorio de la infusión de llantén
sobre el crecimiento de microorganismos cariogénicos.-- Tesis (Cirujano
Dentista) -- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología ,
1996.-- pp27-30, 37-38, 61-64.
- 15- Instituto Nacional de Estadística (INE) y Depto. de Estadísticas del Ministerio de
Trabajo.—Guatemala, Mayo de 1997.
- 16.-Lindhe, J.-- Periodontología clínica./ J.Lindhe .-- Buenos Aires: Médica
Panamericana, 1986.--pp 76-168.
- 17- Melgar, M.-- Descripción de especies vegetales para uso alimenticio y medicina, en
las zonas semiáridas de Guatemala / M. Melgar.— Guatemala: INCAP,1986.--
pp16
- 18- Milián Rojas, Ernesto.-- 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. -- pp25-29.
- 19- Morton, J. -- Atlas of medical plants of Middle America / J. Morton.—Springfield :
Charles C. Thomas, 1981.-- pp1291.
- 20- Newbrun, E.-- Cariología / E. Newbrun ; Trad. Por Ana Pérez Calderón.-- México :
Limusa, 1984.-- 396p.



- 6 AGO. 1999

- 21- Rojas Rubio, Gustavo-- Estudio clínico doble ciego del efecto inhibitorio de corteza de Quercus peduncularis (Encino) sobre la formación de placa bacteriana, en la dentición permanente de 45 adolescentes de 12 a 14 años del municipio de Jacaltenango del departamento de Huehuetenango.-- Tesis (Cirujano Dentista) -- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1991-- 57p.
- 22- Shafer, W.-- Tratado de patología bucal / W.Shafer, B. Levy.-- 4a edición.-- México: Interamericana, 1986 .-- pp 419-425.
- 23- Thomae Contenti, Claudia Janeth .-- Efecto Inhibitorio de la Infusión de Guayaba sobre el Crecimiento de microorganismos cariogénicos in vitro.--Tesis (Cirujano Dentista) -- Guatemala, Universidad de San Carlos Facultad de Odontología, 1997.-- pp45-49.
- 24- Weintraub, J.-- Bioestadística en salud bucodental / J. Weintraub.-- Washington: OPS, 1985.—pp98.

Vo. Bo.




- 6 AGO. 1999

Magda Marivel Gutierrez Toscano
Sustentante

Dr. Raúl Ralón Carranza
Asesor de tesis

Dra. Sofia Callejas Rivera
Revisor comisión de Tesis



Dr. Víctor Hugo Lima Sagastume
Revisor Comisión de Tesis



Imprimase:

Dr. Carlos Alvarado Cerezo
Secretario

