

INFLUENCIA DE CINCO DIFERENTES VEHICULOS: LIDOCAINA AL 2%, SUERO FISIOLÓGICO, GLICERINA, PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO Y AGUA DESTILADA, SOBRE EL EFECTO BACTERICIDA DEL HIDROXIDO DE CALCIO EN UN ESTUDIO IN VITRO, 2001.

TESIS PRESENTADA POR

MONICA ELIZABETH MOREIRA SILIEZAR

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

CIRUJANO DENTISTA

GUATEMALA, NOVIEMBRE 2,001.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

09
T(14.24)

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Decano:	Dr. Carlos Alvarado Cerezo
Vocal Primero:	Dr. Manuel Miranda Ramírez
Vocal Segundo:	Dr. Alejandro Ruíz Ordoñez
Vocal Tercero:	Dr. César Mendizábal Girón
Vocal Cuarto:	Br. Edgar Areano Berganza
Vocal Quinto:	Br. Sergio Pinzón Cáceres
Secretario:	Dr. Otto Raúl Torres Bolaños

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PUBLICO

Decano:	Dr. Carlos Alvarado Cerezo
Vocal Primero:	Dr. César Mendizábal Girón
Vocal Segundo:	Dr. Mirna Oldemia Calderón Márquez
Vocal Tercero:	Dr. Raúl Vitelio Ralón Carranza
Secretario:	Dr. Otto Raúl Torres Bolaños

AGRADECIMIENTOS

A DIOS por haberme dado todo lo que tengo:
Mi familia, salud, amigos, por permitirme realizar mis proyectos e ilusiones, y sobre todo por su amor incondicional.

A mis padres
Auditor AXEL JAVIER MOREIRA MAZARIEGOS
Dra. MARIA CONCEPCION SILIEZAR FLORES
Por haberme dado la oportunidad de ser su hija y de haberme amado tanto, a mi madre por tantos cuidados y protección como le fueron posibles.

A mis hermanos
PAOLO JAVIER MOREIRA (Q.E.P.D.)
Dr. RICARDO ZABALA SILIEZAR por su apoyo.

A mi sobrina y
cuñada
Ericka María Zabala Cardona y Ericka de Zabala

A mi familia
Tíos, primos, muy especialmente a mis abuelitos:
JAVIER MOREIRA (Q.E.P.D.), ROSA DE MOREIRA, ROMAN SILIEZAR (Q.E.P.D.) Y ROSA DE SILIEZAR (Mamá chata)
Les quiero decir... Gracias por todo!!!!

A mis amigos y compañeros
Todos en general, fueron una luz en la oscuridad una mano fuerte en los momentos difíciles y en los buenos momentos también... siempre confiaron en mí... Gracias por Todo!!!

Y a usted.

ACTO QUE DEDICO

A mi Universidad San Carlos

Por formar a tantos profesionales durante 300 años aportando a la sociedad personas dispuestas a trabajar y dar lo mejor de si.... !!!

A mi Facultad de Odontología

Por la excelente formación que me brindó.

A mis catedráticos

Por sus conocimientos, consejo y cariño.

Al laboratorio Multidisciplinario

Por haberme apoyado en mis investigaciones, especialmente al Dr. Edmundo Velázquez

Al Hospital de Accidentes

Por haberme autorizado a utilizar las instalaciones de su laboratorio y su personal con apoyo técnico.

A mi país

Por ser el más bello sobre la tierra, y su gente la más cálida y especial.

A mis compañeros de promoción

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de sostener a su consideración mi trabajo de tesis titulado:

"Influencia de cinco diferentes vehículos: lidocaína al 2 %, suero fisiológico al 0.9%, glicerina al 0.85 %, paramonoclorofenol alcanforado, y agua destilada, sobre el efecto bactericida del hidróxido de calcio en un estudio *In vitro*, 2001". 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 DENTISTA

Deseo agradecer a mis asesores: Dra. Mirna Calderón y el Dr. Edmundo Velázquez por su valiosa orientación para la presentación de esta tesis.

A los doctores Dr. Marvin Lizandro Maas Ibarra Dr. Raúl Vitelio Ralón Carranza por el tiempo y dedicación que pusieron en la revisión de esta tesis.

Y a vosotros miembros del Honorable Tribunal Examinador, aceptad las muestras de mí más alta estima y respeto.

HE DICHO

INDICE

	Pagina
I. SUMARIO.....	1
II. INTRODUCCION	3
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
IV. JUSTIFICACION.....	5
V. REVISION DE LITERATURA.....	6
VI. HIPOTESIS.....	34
VII. OBJETIVOS.....	35
VIII. VARIABLES.....	37
IX. DEFINICION DE VARIABLES	38
X. METODOLOGIA.....	40
XI. PRESENTACION DE RESULTADOS.....	47
XII. DISCUSION DE RESULTADOS.....	54
XIII. CONCLUSIONES.....	56
XIV. RECOMENDACIONES.....	58
XV. LIMITACIONES.....	59
XVI. ANEXOS.....	60
XVII. BIBLIOGRAFIA.....	63

SUMARIO

El presente trabajo tuvo por objeto realizar el estudio de cinco vehículos: lidocaína al 2%, glicerina, suero fisiológico, paramonoclorofenol alcanforado y agua destilada, con hidróxido de calcio USP, para observar la acción bactericida sobre las siguientes cuatro cepas bacterianas: *Fusobacterium nucleatum* (ATCC-25586), *Prevotella loescheii* (ATCC-15930), *Porphyromonas gingivalis* (ATCC-33277), *Actinomices odontoliticus* (ATCC-17929).

Esta investigación se realizó *in vitro*, en los laboratorios del Hospital de Accidentes (IGSS) y en el laboratorio Multidisciplinario de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Primero se llevó a cabo la multiplicación de las cepas para obtener la concentración adecuada de bacterias (10^8 cel) para realizar el estudio.

Luego en el laboratorio Multidisciplinario, se inocularon cajas de petri que contenían el medio de Schaedler con las cuatro cepas bacterianas. Después se colocaron los discos de papel filtro impregnado con los cinco vehículos y un disco control seco y sin contenido.

Se observó el efecto inhibitorio de los vehículos más el hidróxido de calcio USP a las 24 horas, 48 horas, 72 horas, 96 horas, 120 horas, 144 horas y 168 horas, el halo inhibitorio del hidróxido de calcio USP con cada uno de los cinco vehículos sobre las cuatro cepas. Este procedimiento se efectuó cinco veces.

Los resultados obtenidos indican que el vehículo paramonoclorofenol alcanforado/hidróxido de calcio USP inhibió a las cepas: *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella loescheii*, *Actinomices odontoliticus*. Únicamente la glicerina/hidróxido de

calcio USP inhibió mayormente a la *Porphyromona gingivalis*. En este estudio se concluye que el paramonoclorofenol alcanforado/hidróxido de calcio USP causó un efecto inhibitorio superior a los otros vehículos estudiados para las cepas: *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella loescheii*, *Actinomyces odontolyticus*.

INTRODUCCION

En la práctica odontológica mundial ocupa un lugar cada vez más relevante la atención a las afecciones endodónticas, que se desarrollan como consecuencia de las lesiones cariosas no tratadas. El tratamiento de los dientes con pulpas necróticas e infectadas comprende las siguientes etapas: debridamiento, limpieza y preparación de los conductos; tratamientos con apósitos antimicrobianos, así como la obturación del sistema de conductos radiculares.(15) Entre los apósitos antimicrobianos se encuentra el hidróxido de calcio como medicamento para uso intraconducto, el que ha demostrado ser un curativo antibacterial excelente (2), pero es necesario utilizar un vehículo para mezclar el hidróxido de calcio USP (United States Pharmacopea), ya que la única presentación disponible es en polvo (18). Entre los vehículos que se han utilizado hasta ahora se tiene: lidocaína al 2%, glicerina, suero fisiológico, paramonoclorofenol alcanforado y agua destilada, estos vehículos son diferentes física y químicamente (1,18,20, y 21), y el hidróxido de calcio posee una baja solubilidad y difusibilidad (2).

En este trabajo, bajo condiciones *in vitro*, se administró hidróxido de calcio USP con cinco diferentes vehículos antes mencionados, identificando al que permitió el mayor efecto bactericida; para ello se emplearon cuatro bacterias anaerobias más frecuentemente encontradas en las pulpas necróticas: *Fusobaterium nucleatum*, *Prevotella loescheii*, *Porphyromona gingivalis*, *Actinomices odontoliticus* (4,6,7,9,15,20,22)

A continuación se describe el objeto de estudio, la justificación, los objetivos, metodología y los resultados encontrados.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El tejido pulpar en descomposición y desintegración, permitirá el libre acceso de los microorganismos al conducto radicular donde encontrarán condiciones ideales para su multiplicación y proliferación, como también un excelente medio de propagación.

Por lo cual, las bacterias no permanecen limitadas a la luz del conducto radicular, sino que invadirán también masa dentinaria y las demás porciones anatómicas adyacentes, sobre todo en dientes con reacciones periapicales crónicas (necrosis pulpar)(7,15)

La etapa de desinfección consiste en hacer del conducto radicular de un diente despulpado e infectado un medio no adecuado para el desarrollo bacteriano, destruyendo los microorganismos que escaparon a la acción de la preparación biomecánica (15), los motivos antes mencionados indican, de manera enfática la importancia del agente antimicrobiano, en este caso el hidróxido de calcio, que tiene una pronunciada actividad antibacterial efectiva dependiente de los valores de pH, pero tiene baja solubilidad en agua y se disuelve muy lentamente en la saliva (2,7). Para el presente estudio surge la interrogante de los siguientes vehículos: lidocaína al 2%, suero fisiológico, paramonoclorofenol alcanforado, glicerina, y agua destilada (4,6,7,9,15,20,22),: ¿Cuál de ellos al mezclarlo con hidróxido de calcio USP tiene el mayor efecto inhibitorio *in vitro* sobre *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella loescheii*, *Porphyromona gingivalis*, *Actinomices odontoliticus* ?

C. JUSTIFICACION

Debido a que los medicamentos como el hidróxido de calcio permanece por un mayor período de tiempo en el conducto que los irrigantes, el hidróxido de calcio mezclado con un líquido (vehículo), alcanza mayor efectividad contra las bacterias localizadas en regiones inaccesibles del conducto (18). Los estudios realizados han reportado que las bacterias pueden permanecer viables aun después de una preparación químico-mecánica completa, poniendo en riesgo el éxito del tratamiento de conductos, pues los microorganismos que no se eliminan crecerán y aumentarán rápidamente su número en cortos períodos.(9) El crecimiento de algunas bacterias anaerobias en el canal radicular se relaciona con la presencia de síntomas clínicos (23). Por ello, es indispensable realizar un estudio que permita conocer el vehículo más apropiado, pues el efecto bactericida del hidróxido de calcio depende directamente del vehículo a emplear (1,18,20). De esta forma, este trabajo aporta valiosa información sobre el vehículo más eficiente para usar con el hidróxido de calcio, con el fin de brindar conocimiento sobre aquellos aspectos que haya necesidad de sostener, modificar o innovar dentro del proceso del tratamiento de conductos radiculares en lo que respecta a la medicación así como para el conocimiento y práctica en el campo de la Endodoncia en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

C. JUSTIFICACION

Debido a que los medicamentos como el hidróxido de calcio permanece por un mayor período de tiempo en el conducto que los irrigantes, el hidróxido de calcio mezclado con un líquido (vehículo), alcanza mayor efectividad contra las bacterias localizadas en regiones inaccesibles del conducto (18). Los estudios realizados han reportado que las bacterias pueden permanecer viables aun después de una preparación químico-mecánica completa, poniendo en riesgo el éxito del tratamiento de conductos, pues los microorganismos que no se eliminan crecerán y aumentarán rápidamente su número en cortos períodos.(9) El crecimiento de algunas bacterias anaerobias en el canal radicular se relaciona con la presencia de síntomas clínicos (23). Por ello, es indispensable realizar un estudio que permita conocer el vehículo más apropiado, pues el efecto bactericida del hidróxido de calcio depende directamente del vehículo a emplear (1,18,20). De esta forma, este trabajo aporta valiosa información sobre el vehículo más eficiente para usar con el hidróxido de calcio, con el fin de brindar conocimiento sobre aquellos aspectos que haya necesidad de sostener, modificar o innovar dentro del proceso del tratamiento de conductos radiculares en lo que respecta a la medicación así como para el conocimiento y práctica en el campo de la Endodoncia en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

REVISION DE LITERATURA

A. Papel de las Bacterias Anaerobias en la etiopatogenia de la Patología pulpo periapical

Los microorganismos clasificados como *actinomicés* son habitantes comunes de la cavidad bucal, región faríngea, pueden aislarse de sitios como criptas tonsilares, placa dental, dentina cariada, surco gingival y bolsa periodontal. Estos microorganismos pueden ser patogénicos en la región bucal cuando son introducidos en tejidos suaves a través de las extracciones dentales, cirugía periodontal o profundas bolsas periodontales y fracturas de la mandíbula (22).

Los microorganismos nativos de la cavidad bucal han sido aislados de las infecciones dentales del canal radicular, así como los *actinomicés*. El diagnóstico para identificar los *actinomicés* fue basado en el descubrimiento de una sección de microorganismos en Gram positivo y agregaciones de organismos en una sección histológica de la lesión. En uno de estos casos como *Actinomicés streptomycés* fueron aislados del canal radicular usando técnicas bacteriológicas. Los microorganismos patógenos nunca han sido identificados.

El *Actinomicés israelii* es la causa más común de infecciones actinomicóticas, pero otras especies bucales de *actinomicés* también han sido implicadas en las infecciones humanas. El *Actinomicés naeslundii* ha sido aislado de una variedad de lesiones del hombre, el *Actinomicés viscosus* de una infección pleural y *Arachnia propiónica* organismo muy relacionado con el *actinomicés*, proviene de una gran variedad de lesiones humanas.

Si a la fecha no hay información, es porque las especies *actinomicas* probablemente han sido implicadas en actinomicosis periapical. Se llevó a cabo un estudio de un caso de un hombre de 60 años, en el que fue posible aislar repetidamente *Actinomicas israelii* de especímenes aislados del canal radicular de un diente con lesión periapical. Este caso no tuvo éxito el tratamiento de conductos radiculares convencional. (22)

Los casos de patosis periapical y el efecto de la bacteria, con los síntomas clínicos, se encontró una relación positiva entre crecimiento bacteriano y establecimiento de síntomas clínicos. *Peptococcus magnus* y especies *bacteroides* fueron comúnmente encontrados en casos clínicos agudos, mientras que el *Streptococci oral* y *Enterobacteria* fueron aislados frecuentemente de casos sintomáticos. La patosis periapical es considerada una infección endógena causada por la microflora bucal. Por lo tanto muchas investigaciones han intentado aislar e identificar varios microorganismos de los conductos radiculares o región periapical, el criterio para los casos clínicos seleccionados no son definitivos excepto en los casos de pulpa necrótica y absceso alveolar agudo. Igualmente los métodos para muestreo, cultivo e identificación cambian entre los investigadores. Las innovadoras técnicas de laboratorio han permitido aislamiento e identificación de bacterias anaerobias, y esto viene aclarar lo de años recientes que esta bacteria puede ser aislada de los canales radiculares en casos de lesiones periapicales con síntomas clínicos agudos, Sundqvist (23) reportó que *Peptoestreptococcus campylobacter*, son frecuentes en dientes con inflamación aguda periapical, como en dientes sintomáticos pero no se examinó la relación entre síntomas clínicos y distribuciones de la bacteria.

La presencia de especies microbianas estrictamente anaerobias en las lesiones

periapicales, esta representada particularmente por *Bacteroides pigmentados*, y las recientes taxonomías aprobadas para determinadas especies de este grupo bacteriano, han motivado la revisión de la relevancia que tienen estos microorganismos en la etiopatogenia pulpoperiapical. (3)

Normalmente, esmalte y dentina protegen a la pulpa dental de la infección por microorganismos de dicha flora. Esta barrera puede ser alterada en situaciones diversas: a) a través de un trauma dentario profundo, con o sin exposición pulpar; b) procedimientos iatrogénicos en operatoria dental y/o prótesis; c) por caries profunda, o filtraciones marginales de las obturaciones; d) en enfermedad periodontal, a través de conductos laterales o de la bifurcación radicular; e) por extensión de una infección periapical de un diente adyacente, o f) por un fenómeno de anacoresis, durante una bacteremia (12).

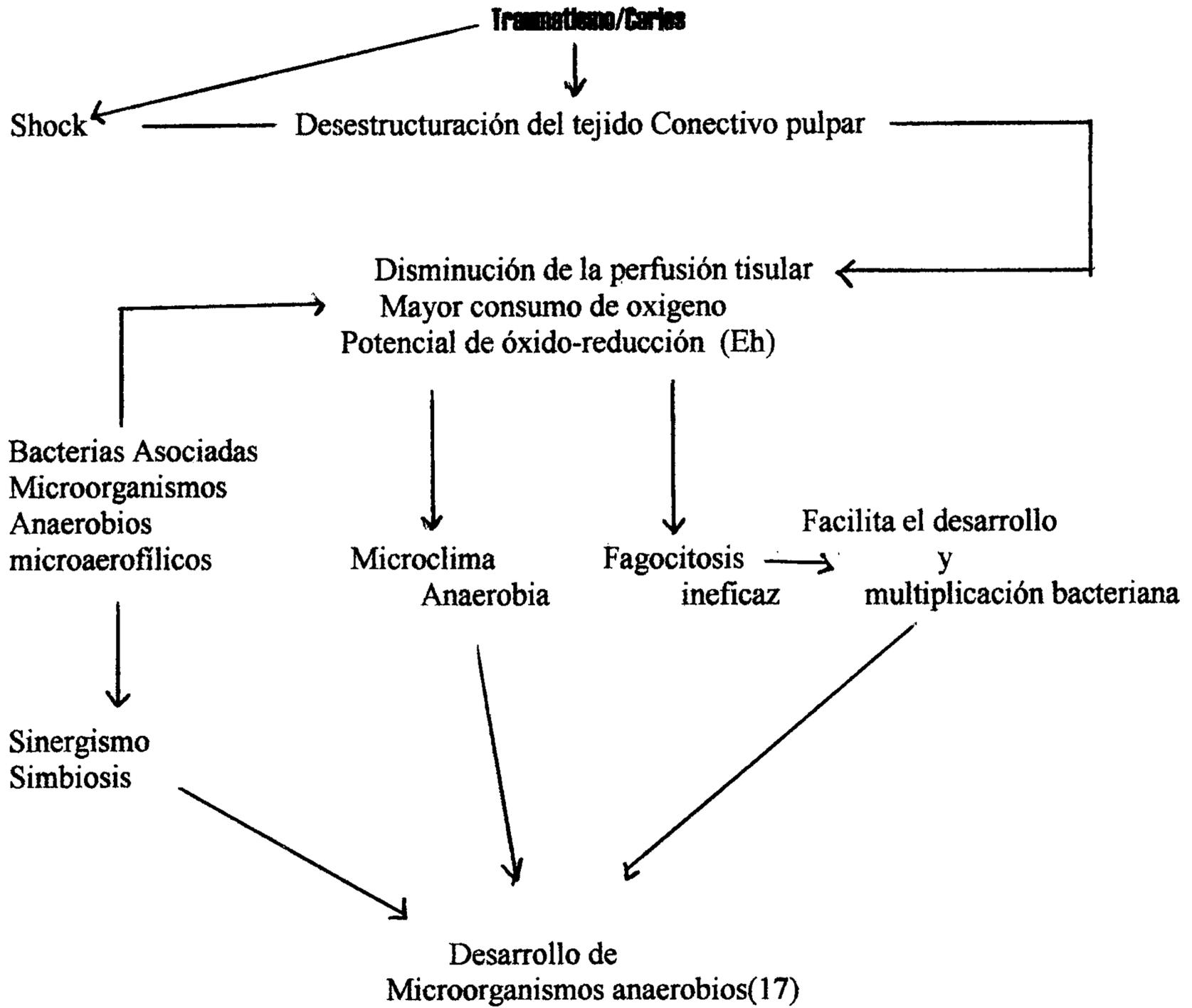
Kakehasi y cols demostraron (9), en 1965, que la contaminación bacteriana del tejido pulpar expuesto tenía una evolución natural hacia la necrosis, pasando por una inflamación crónica y evolucionando eventualmente a una periododontitis crónica granulomatosa. Estudios recientes de flora microbiana de los conductos radiculares señalan la presencia de flora polimicrobiana con participación de cuatro o cinco especies, el 90-100% de los abscesos estaba ocupado por bacterias anaerobias, y el 70-90% de ellos corresponde a la totalidad de los cultivos aislados. Los bacilos anaerobios gram negativos y los *peptostreptococos* eran los microorganismos predominantes, siendo *Fusobacterium nucleatum*, *Peptostreptococcus micros* y el grupo *prevotella/porfiromonas* las especies más frecuentes (9). Sundqvist y cols. (17) relacionaron la prevalencia de *bacteroides pigmentados*, en dientes afectados de absceso apical agudo, en un 72%. Observaron que la especie *Bacteroides gingivales* es responsable

de la aparición de abscesos de instauración rápida y aguda, mientras que *Bacteroides endodontalis* y *Bacteroides intermedius* son responsables de abscesos circunscritos acompañados de sintomatología más solapada, motivado en parte por la mayor capacidad proteolítica de los primeros, aunque se encuentran asociados a otros especímenes. (17)

A.1. BACTEROIDES PIGMENTADOS

Son Gram negativas, anaerobias estrictas, móviles, no formadoras de esporas y que pertenecen a la familia de los Bacteroides, al igual que los géneros *Fusobacterium* y *Leptotrichia*. Prevalentemente se encuentran en la flora de la cavidad orofaríngea, nasal y de los tractos gastrointestinal y urogenital, siendo más frecuente en surcos gingivales, la mayoría de los habitantes de los gérmenes anaerobios, tienen una baja tensión de oxígeno y un potencial de óxido reducción disminuido, resultado de la actividad metabólica de los microorganismos que consumen oxígeno mediante su respiración. La mayor parte de abscesos apicales y gangrenas pulpares, originados por anaerobios, se trata de infecciones polimicrobianas que incluyen anaerobios estrictos, anaerobios facultativos o microaerofílicos como microorganismos concomitantes. Estos microorganismos actúan, junto a las modificaciones histopatológicas pulpo-periapicales correspondientes (estasis vascular, necrosis tisular, etc.) disminuyendo la tensión de oxígeno y el potencial de óxido-reducción en los tejidos, proporcionando las condiciones favorables para el desarrollo de las bacterias estrictamente anaerobias. Los *bacteroides pigmentados* se caracterizan por la capacidad de producir un pigmento oscuro, en presencia de derivados sanguíneos, debido a la producción lenta de derivados de la hematina.

CUADRO No. 1



CUADRO No. 2

**PORCENTAJE DE BACTERIAS ANAEROBIAS PREVALENTES EN FLORA
MICROBIANA CONDUCTOS RADICULARES INFECTADOS ASOCIADOS A
PATOLOGÍA PERIAPICAL (17)**

Autor	Anaerobios	Bacterias predominantes
Matusow 1983	43.8%	<i>peptoestreptococos</i> <i>Fusobacterium</i> <i>Bacteroides</i>
Byström 1983	88%	<i>Bacteroides</i>
Winkelhoff 1985	93%	<i>Bacteroides</i>
Lewis 1986	74%	<i>Peptostreptococos</i> <i>Bacteroides</i> <i>Streptococcus</i>
MacFarlane 1990	100%	<i>Veillonella</i> <i>Streptreptococo</i> <i>Bacteroides</i> 10%
Frazier 1991	94%	<i>Bacteroides</i> <i>Peptostreptococcus</i> <i>Fusobacterium</i>

A.2. Pared Celular de las bacterias gram negativas:

La pared celular es un factor determinante del poder patógeno de las bacterias gram-negativas, en donde se localiza la estructura responsable de la acción tóxica (endotoxina), parte integrante de la bacteria.

Esta pared celular es más compleja que la de las gram-positivas, aunque tienen en común el péptido-glicano, los lipopolisacáridos constituyen la zona más importante de la pared celular, ya que se les responsabiliza de la especificidad de las diversas cepas de una misma especie bacteriana. (17)

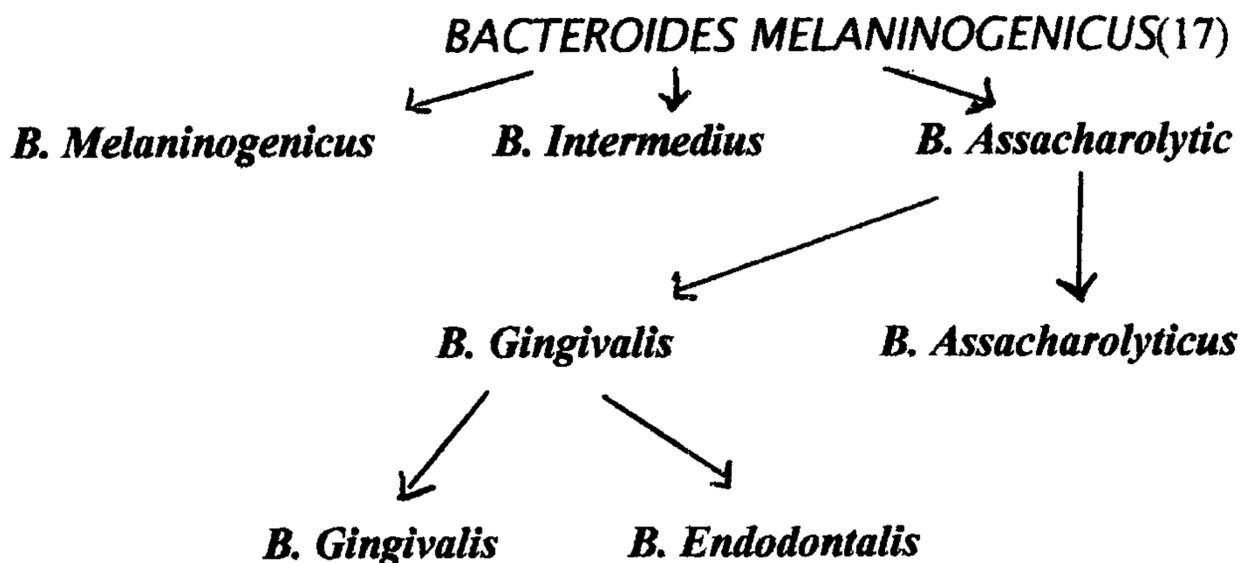
A.3. Evolución Taxonómica

Hasta el año 1989 a los *Bacteroides pigmentados* se les conocían como *Bacteroides melaninogenicus*, en 1977 en Medicina algunas investigaciones permitieron identificar dentro de este grupo tres especies, que se diferenciaban por constituyentes químicos de los liposacáridos de su pared celular, así sufrieron la primera evolución taxonómica al diferenciarse en las especies: *melaninogenicus*, *intermedius* y *asacharolyticus*, a partir de entonces los bacteroides pigmentados se consideran genéticamente heterogéneos, siendo propuestas otras especies adicionales, distinguiendo dos especies de la anterior conocida *Bacteroides asaccharolyticus*: *Bacteroides gingivalis* y *Bacteroides asaccharolyticus*, la primera se diferencia de la segunda por la producción de ácido fenilacético. Y luego su posterior diferenciación a subespecies de *Bacteroides gingivalis*: *Bacteroides gingivalis* y *Bacteroides endodontalis*, por lo que las especies de *Bacteroides pigmentados* no fermentadoras de hidratos de carbono se distinguían en: *Bacteroides asaccharolyticus*,

Bacteroides gingivalis y *endodontalis*, otras especies importantes del grupo de bacteroides pigmentados pero muy poco frecuentes en lesiones periapicales son: *Bacteroides loeschii*, *Bacteroides denticola* y *Bacteroides corporis*.

La gran implicación clínica de *Bacteroides gingivalis* y *Bacteroides endodontalis* y diferencias observadas con el resto de bacteroides pigmentados, han originado que recientemente se haya propuesto y aceptado que las tres especies asaccharolíticas deberían ser traspasadas al nuevo género *Porphyromonas gingivalis* y *Porphyromonas endodontalis*.

CUADRO No. 3



A.4. ENDOTOXINAS DE LA PATOLOGÍA PULPOPERIAPICAL (17)

La virulencia asociada a las *Bacteroides gingivalis*, *Bacteroides endodontalis* y *Bacteroides intermedius* les proviene de sus endotoxinas, localizadas en la pared celular, como en todas las bacterias Gram negativas, comportándose como un factor determinante del poder patógeno bacteriano, siendo pobremente neutralizadas por los anticuerpos y capaces de

desencadenar reacciones inmunitarias específicas, interviniendo directamente en la patogenia de la patología pulpo-periapical.

La presencia de endotoxinas, residuos necróticos, sustancias o cementos de naturaleza fuertemente antiséptica, materiales de obturación e incluso maniobras mecánicas iatrogénicas como la sobreinstrumentación, desencadenan reacciones inflamatorias inespecíficas en las que intervienen las células fagocitarias defensivas, que liberarán diferentes sustancias químicas que actuarán como potenciadoras, mediadoras o inhibidoras de la patología pulpo-periapical.

Los sistemas bioquímicos más importantes de la respuesta inflamatoria inespecífica la constituyen las aminas vasoactivas, kinina y el sistema complemento, estimulando el metabolismo de los fosfolípidos y liberando lípidos de las membranas celulares, que es una fuente importante para el ácido araquidónico, precursor de las prostaglandinas, uno de los principales mediadores de la inflamación. (12)

B. MEDIDAS PARA COMBATIR LAS INFECCIONES DEL CONDUCTO RADICULAR

Ya que la base del crecimiento bacteriano en el tejido pulpar necrótico y la liberación de metabolitos tóxicos, son los responsables de la producción de lesiones periapicales, el objetivo de cualquier tratamiento que pretenda tener éxito está encaminado a eliminar las bacterias patógenas y sus productos metabólicos del interior del conducto radicular y a instaurar una situación que impida la reinfección. Resulta especialmente importante que el tratamiento se realice en condiciones asépticas y con instrumental estéril, con el fin de mantener alejadas las bacterias de la flora bucal. Los distintos aspectos del tratamiento

antibacteriano pueden agruparse de la siguiente forma:

1. Limpieza mecánica y preparación del conducto radicular con limas, y lavados desinfectantes.
2. Efecto antibacteriano de los medicamentos (soluciones de lavado) empleados en la limpieza del conducto.
3. El efecto antibacteriano de los medicamentos empleados como obturación provisional entre dos sesiones.
4. Oclusión hermética del conducto, para evitar la reinfección (9).

En otras ocasiones se ha opinado con respecto a esto, basado en estudios anteriores en los que se disponía de modernas técnicas bacteriológicas recientemente desarrolladas. Se han publicado diversos estudios que ya se han empleado técnicas bacteriológicas avanzadas (Byström y Sundqvist. 1981,1983, 1985: Byström y cols.,1985 Sjögren y Sundqvist. 1987) en dichos estudios se evaluó la eficacia de las siguientes fases del tratamiento: limpieza mecánica del conducto mediante limas, soluciones desinfectantes de lavado, limpieza del conducto mediante equipos de ultrasonido y medicamentos desinfectantes como obturaciones provisionales. Aunque se ha puesto en duda la necesidad de emplear obturaciones desinfectantes entre sesiones, los estudios disponibles han proporcionado la prueba de que al menos una obturación medicamentosa (desinfectante) resulta indispensable.(9).

Por lo tanto resulta necesario que los medicamentos desinfectantes han de permanecer durante períodos de tiempo relativamente largos en el conducto para satisfacer su misión de

lograr un conducto estéril. Los medicamentos aún hoy ampliamente difundidos a este efecto son compuestos fenólicos, como el "paramonoclorofenol alcanforado" (PMCP), por ejemplo, y el "fenol alcanforado". En Escandinavia, sin embargo, el medicamento predominante para el conducto radicular es la pasta de hidróxido de calcio.

El hidróxido de calcio se introdujo en odontología en los años 20 por el odontólogo alemán B.W. Hermann (9). En comparación con el hidróxido de calcio, los compuestos fenólicos despliegan un menor efecto desinfectante: si tras una preparación cuidadosa del conducto, incluyendo irrigaciones con una solución de hipoclorito sódico, se aplican medicamentos a base de derivados fenólicos, durante la sesión siguiente siguen estando presumiblemente infectados la tercera parte de los conductos así tratados; el hidróxido de calcio, por su parte, exhibe un excelente efecto desinfectante, y en casi el 100% de los casos no se pueden detectar bacterias tras su aplicación.

Estos hallazgos se ven confirmados por el éxito de los resultados clínicos de los tratamientos con hidróxido de calcio como material de obturación.(9)

Los estudios descritos anteriormente han demostrado que, empleando una técnica rigurosamente aséptica, en la mayoría de los casos resulta posible conseguir un conducto estéril que puede obturarse ya en la segunda sesión.

Esta meta se logra mediante una concienzuda preparación del conducto durante la primera sesión, con lavados a base de hipoclorito de sodio y la aplicación de pasta de hidróxido de calcio como obturación provisional.(9)

C. MUESTRAS BACTERIOLÓGICAS DEL CONDUCTO RADICULAR

En lo que se refiere al aislamiento de las bacterias del conducto radicular, el empleo de métodos precisos para la obtención de las muestras de estudio y para su cultivo constituye una condición previa indispensable. En cuanto a las técnicas bacteriológicas anaerobias son importantes en endodoncia por la sencilla razón de que el conducto radicular no se encuentran bacterias aeróbicas puras, y tanto las anaerobias facultativas como las obligadas ven favorecido su crecimiento en condiciones de anaerobiosis. Sin embargo estas técnicas son complejas, son caras y consumen mucho tiempo, además de exigir una formación especial.(9)

D. TRATAMIENTO DE PATOLOGIA PULPAR

Cuando ya se ha iniciado o establecido un proceso de caries, existen varios procedimientos para dar protección pulpar, la cual se ha definido como: “El proceso que protege la pulpa dental humana cuando los tubulillos dentinarios y el proceso odontoblástico ha sido expuesto a través de la preparación de una cavidad, una injuria traumática o caries dentaria”. (3)

Tratamiento de conductos radiculares (TCR):

Fue en la época posterior a la segunda guerra mundial que el tratamiento endodóntico comenzó a gozar de cierta confianza de los odontólogos. Al Dr. Grossman, de la Universidad de Pennsylvania, se le debe mucho del renacimiento endodóntico basado en el empleo inteligente de los antibióticos.

El tratamiento de conductos junto con la periodoncia y la Odontología Restaurativa, se ha convertido en la piedra angular de los conceptos actuales de la Odontología de conservación, que gradualmente va sustituyendo al concepto de Odontología de extracción y reemplazo.

De los tres adelantos más importantes en el campo de la endodoncia, tienen que ver con adelantos generales con ciencias de la salud: tenemos los antibióticos para combatir las infecciones graves, la anestesia profunda para inhibir el dolor y un replanteamiento con la teoría de la infección focal pero más apropiadamente. En cuanto al tratamiento de conductos este es un procedimiento odontológico especializado en conservar los dientes con seguridad y sin sintomatología.

E. IRRIGACION INTRACANAL

Los resultados de estos estudios ponen de manifiesto que la limpieza mecánica del conducto, completada con lavados de una solución no desinfectante (por ejemplo solución salina fisiológica) es capaz de reducir el número de bacterias presentes en el conducto a la milésima parte: incluso es posible lograr conductos estériles continuando el tratamiento mecánico basándose en limados y lavados con solución salina durante varias sesiones. Con el empleo de soluciones de lavado no desinfectantes se logra esterilizar aproximadamente un 20% de los conductos infectados; durante la limpieza mecánica, por el contrario, se emplea una solución desinfectante de lavado (hipoclorito sódico 0.5-5%) la proporción de conductos esterilizados se eleva al 50%. Finalmente, cuando se emplea un aparato de ultrasonido (lima ultrasónica y lavado continuo con

NAOCL a lo largo de la lima, de tal modo de tiene efecto de cavitación, la liberación de bacterias se eleva al 70% (Sjögren y Sundqvist, 1987). Esta ultima cifra refleja un porcentaje de desinfección de conductos sin recurrir al empleo de obturaciones con medicamento antibacterianos.(9)

En los estudios citados se efectuó una importante observación, que las bacterias que sobreviven la preparación y lavado del conducto son capaces de reproducirse en su interior con gran rapidez, dos sesiones más tarde, si se renuncia al empleo de obturaciones desinfectantes intermedias (9).

La importancia de la irrigación fue destacada por Ingle y Seldow demostraron que la instrumentación sola, con irrigación con agua estéril no consigue convertir los conductos positivos en negativos. (3)

Objetivos de la irrigación:

- 1) Dilución tisular. No dejar en el sistema de conductos material orgánico alguno que sea capaz de mantener el desarrollo de bacterias o descomponerse en productos no deseables para el organismo.
- 2) Acción antimicrobiana. Eliminar de los conductos o destruir los microorganismos que pudieran estar presentes antes del tratamiento.
- 3) Lubricación. Remover las virutas de dentina movilizadas durante su preparación quirúrgica.(12)

Entre los diferentes agentes de desinfección se pueden mencionar el

hipoclorito de sodio, suero fisiológico y agua.(12)

En vista de la abundante literatura acerca del tema, el efecto positivo del hipoclorito de sodio en tratamientos de los canales de las raíces con pulpas necróticas y con evidencia de lesiones apicales, no ha sido explicado satisfactoriamente hasta el momento. La materia orgánica reduce la eficacia del hipoclorito de sodio (12)

F. MEDICACION INTRACANAL

Las bacterias y sus subproductos estimulan reacciones orgánicas que son las causas principales de las alteraciones patológicas en los canales radiculares y el área periapical. Este proceso se ve favorecido por la baja tensión de oxígeno, el aporte de nutrientes y descenso de los mecanismos naturales de defensa después de la necrosis pulpar y puede extenderse a todo lo largo del conducto radicular, incluyendo ramificaciones y tubulos dentinales (9). Las opiniones con respecto a la efectividad de los tratamientos biomecánicos y el uso de irrigantes que contienen sustancias germicidas varía desde su total inefectividad, hasta el logro de una reducción más o menos importante del número de bacterias, de forma inmediata; pero seguida de manera inevitable por la multiplicación de los microorganismos remanentes que aumentan su número entre sesiones de las citas del tratamiento (9,12,15). La instrumentación del conducto radicular puede ser recontaminado entre las citas, ocasionada por la fuga a través del material de relleno temporal, su rotura o pérdida, así como por fractura del diente (21). Por todas estas razones se reconoce y recomienda la utilización de medicación intracanal ya que permanece en los tubulos dentinarios, surcos y en otras irregularidades del sistema endodóntico por un período mayor de tiempo que los irrigantes, a

lo que se suma la compleja estructura de los sistemas radiculares que en ocasiones hace imposible la instrumentación y deja por tanto a estos medicamentos en la condición de obtener una mayor eficacia terapéutica, la aplicación de apósitos antibacteriano de preferencia el hidróxido de calcio, mejora el tratamiento pues elimina su aporte nutricional y evita la filtración periapical del exudado hacia el sistema endodóntico, así mismo el pH elevado del hidróxido de calcio aumenta más la eliminación de microorganismos y evita así complicaciones y recidivas (1,2,5,7,9,11,13,15,19,20,21).

La medicación intracanal puede prevenir la penetración de bacterias de la saliva en el canal radicular de dos maneras: 1) La medicación posee propiedades antibacterianas que actúa como una barrera química contra la fuga al destruir las bacterias y 2) La medicación que rellena el trayecto completo del canal radicular actúa como una barrera física contra la penetración bacteriana. (9)

Propiedades terapéuticas y mecanismo de acción del Hidróxido de Calcio

El hidróxido de calcio fue introducido en la Odontología por Hermann en 1920 y los primeros trabajos realizados con éxito datan en 1934 a 1941; después de la segunda guerra mundial, su empleo se generalizó tanto en recubrimientos indirectos y directos de la pulpa como en pulpotomías.(2)

Físicamente el hidróxido de calcio es un polvo blanco que se obtiene por calcinación del carbonato de calcio.(2)

Es poco soluble en agua, tan solo 1.59 por 1,000 con la particularidad de que al aumentar la temperatura, disminuye su solubilidad.

El hidróxido de calcio es considerado como portador de muchas de las propiedades de un relleno ideal de los canales radiculares (5), así como el material clínico más exitoso para la estimulación de los procesos reparativos de la dentina subsecuente a la exposición pulpar (5). Los materiales que contienen hidróxido de calcio han sido extensamente utilizados en la terapia endodóntica para estimular la apexificación, reparar perforaciones, promover la cicatrización por la formación horizontal de tejido y fracturas radiculares verticales, así como para controlar la reabsorción inflamatoria radicular tanto externa como interna. Es además el principal componente de los selladores del canal radicular y de numerosas pastas que son utilizadas como medicamento intracanal en caso de lesiones periapicales (5).

La periodontitis periapical es causada por bacterias, varios estudios han indicado que el resultado del tratamiento endodóntico es a menudo un fracaso si hay bacterias presentes cuando el conducto radicular es obturado, por lo tanto el objetivo del tratamiento debería ser erradicar las bacterias del conducto radicular (12,15). Las propiedades bactericidas están en relación directa con su disociación iónica en iones de calcio e hidróxilo y sus efectos sobre las bacterias mediante la inhibición de las enzimas de la membrana citoplasmática y de los tejidos a través de la activación de la fosfatasa alcalina, le confieren sus propiedades antimicrobianas y mineralizantes (7); estos iones hidróxilo son extremadamente reactivos y se combinan con lípidos proteínas y ácidos nucleicos; ellos causan peroxidación de los lípidos aumentando la permeabilidad de la membrana bacteriana, desnaturalización de proteínas y daño del DNA (20), lo que ocasiona alteraciones químicas de los componentes celulares y dificultades en el transporte de nutrientes y manifiesta de ese modo su efecto tóxico sobre la célula bacteriana (7).

Las pastas de hidróxido de calcio actúan como una barrera físico química. Al destacarse que su pronunciado efecto antibacteriano depende de los valores de pH, de ahí que en presencia de tejidos o fluidos fisiológicos que posean sustancias reguladoras sus efectos bactericidas puedan llegar a ser limitados. La saliva natural posee estas sustancias reguladoras a partir de la presencia de ella de proteínas y de los sistemas buffer del fosfato y el bicarbonato, de ahí que el hidróxido de calcio no deba ser expuesto a grandes volúmenes de la misma. Por otra parte el hidróxido de calcio tiene una baja solubilidad en agua y por lo tanto se disuelve muy lentamente en la saliva, lo que le permite permanecer en el canal por un largo período de tiempo y destruir la producción bacteriana a partir del foramen apical. Las pastas de hidróxido de calcio también restringen físicamente la proliferación de bacterias residuales y las destruye por retención del sustrato para el crecimiento bacteriano.

El hidróxido de calcio también muestra un efecto directo sobre los lipopolisacáridos. Estas sustancias juegan un papel importante en la reabsorción del hueso periapical además pueden persistir en el canal radicular después que los microorganismos dejan de ser viables. Si tenemos en cuenta que basta solo una pequeña concentración de esta sustancia para causar efectos biológicos significativos se entiende fácilmente la importancia de su inactivación durante el tratamiento de canales. (15).

El hidróxido de calcio se hizo popular debido a sus propiedades antimicrobianas y biológicas. Safavi y Nichols, y Bartel et al.(7) demostraron que el hidróxido de calcio tenía la capacidad de hidrolizar la porción lipídica de la bacteria lipopolisacárida promoviéndose degradación, y edema podía alterar las propiedades biológicas de la endotoxina. Contadiotis et al. (7) mostraron *in vitro* que el hidróxido de calcio, por absorción del hidróxido de

carbono, puede ayudar a la acción indirecta de los antimicrobianos sobre las bacterias anaerobias obligatorias y facultativas. Sjogren et al. (7) estudiaron el efecto antimicrobiano del hidróxido de calcio sobre muestras bacteriológicas de 30 canales radiculares con necrosis pulpar y periodontitis apical, mostró que la bacteria que ha sobrevivido a la preparación biomecánica fue eliminada en 7 días.

El hidróxido de calcio es efectivo contra *Fusobacterium nucleatum* después de solo 12 horas de contacto, siendo esta especie la más prevaeciente en las muestras del canal radicular, como previamente fue reportado por Sundqvist.(7).

La acción del hidróxido de calcio se extiende además a otros componentes del proceso inflamatorio directamente relacionado con la reabsorción de tejidos dentales duros y en última instancia a la reabsorción del exterior de la raíz. Se ha puesto en evidencia que este proceso, mediado por la acción de polimorfonucleares, macrófagos y osteoclastos, se ven favorecidos por las condiciones de un medio ácido (5,6,19), razón por la cual el tratamiento con hidróxido de calcio resulta efectivo por la creación de un ambiente alcalino inhibitorio en estos procesos. En su favor se cuenta con la evidencia de que las pastas de hidróxido de calcio difunden a través de tubulos dentinales y crean un pH 9 en la superficie de la raíz (5). En relación directa con los macrófagos el hidróxido de calcio inhibe su capacidad de adherencia, que es el primer paso en el proceso inflamatorio, y se piensa que de esta manera facilita también los procesos de remineralización del tejido dental (19)

G. VEHICULOS

Son pocos los estudios en cuanto a este tema, como el que realizaron Erick M. Rivera

y Kevin Williams (18), en el que evaluaron y compararon la efectividad de entrega de hidróxido de calcio mezclado con agua o glicerina, tanto del punto de vista de profundidad y la densidad del relleno a los diferentes niveles, dividiendo los conductos por tercios, aplicado en 56 canales simulados, en el que se aplicó en la mitad de canales cada mezcla, colocándolos con lentulos, luego se tomaron radiografías para su verificación.

En los que los resultados más importantes mostraron: que la glicerina fue estadísticamente superior al agua para los dos aspectos estudiados. Las técnicas que entregan hidróxido de calcio seco son difíciles o imposibles de utilizar en pequeños o canales curvos, es más fácil de utilizar mezclados con líquidos. En este estudio se observó con el agua en el tercio apical en donde las pastas mezcladas con glicerina fueron densas el 50% mientras que con agua fueron del 0%.(18)

Se realizó otro estudio de Siqueira, Lopes y Uzeda (21), en el que se trata de una recontaminación de la corona de la raíz no sellada de 55 incisivos maxilares humanos libres de caries, intactos y de raíces rectas, debidamente desinfectados luego fueron extraídos y almacenados en una solución de fosfato salina reguladora hasta su uso, se hicieron los accesos con el limado lavado con hipoclorito de sodio al 1%, después fueron divididos al azar 15 dientes medicados con una torunda de paramonoclorofenol alcanforado, otros 15 con hidróxido de calcio/solución salina (consistencia cremosa) y los otros 15 con hidróxido de calcio/paramonoclorofenol alcanforado/glicerina (consistencia cremosa). Luego se procedió a la respectiva contaminación con saliva e infusión de cerebro-corazón. El resultado fue el siguiente la primera que corresponde al paramonoclorofenol alcanforado fue una contaminación completa en un promedio de 6.9 días, el segundo grupo de hidróxido de calcio con solución

salina fue una contaminación completa en un promedio de 14.7 días, y el último grupo de hidróxido de calcio/ paramonoclorofenol alcanforado / glicerina fue una contaminación completa en un promedio de 16.5 días. Por lo que el último grupo fue el mejor de los tres, aunque este presente el paramonoclorofenol alcanforado se puede observar que por si solo fue el que se contaminó en menos días. (21)

Según el estudio de Siqueira y Uzeda (20) donde estudia la influencia de diferentes vehículos con el hidróxido de calcio, con algunas bacterias frecuentemente encontradas, el hidróxido de calcio es superior al paramonoclorofenol alcanforado en su efectividad contra las bacterias anaerobias, dependiendo siempre de sus iones hidróxilo presentes en la solución, entre los vehículos usados: solución salina, paramonoclorofenol alcanforado/glicerina, y glicerina, los resultados fueron que el hidróxido de calcio/paramonoclorofenol alcanforado/glicerina fue la más efectiva de las estudiadas. Los resultados del cultivo revelaron que el hidróxido de calcio mezclado con agua destilada, solución salina, metil celulosa o glicerina tiene una pequeña o ninguna efectividad antibacteriana, lo cual probablemente ocurre debido a la baja difusibilidad, solubilidad de esta pasta y capacidad reguladora de pH del medio.(20)

G.1. Lidocaína al 2%

Los anestésicos locales son capaces de impedir tanto la iniciación como la propagación de los estímulos dolorosos. El mecanismo exacto por el cual esto se lleva a cabo no es conocido. En teoría, la transmisión de un impulso a lo largo del nervio es causada por una alteración en la membrana nerviosa (pared circundante) y los agentes anestésicos

locales alteran este factor de integridad aumentando de esa manera el umbral para la excitación del nervio.

Los anestésicos locales son hechos como compuestos hidrosolubles, lo cual les permite que sean estables al hallarse en solución, y que se difundan a través de los tejidos en los que son inyectados. Sin embargo, en esta forma no son solubles en la grasa, la cual rodea al nervio y, por lo tanto no pueden llegar al tejido nervioso. Con el objeto de que el agente anestésico entre al nervio, deberá ser transformado en una forma liposoluble, reacción que ocurre naturalmente dentro de los tejidos del organismo si el pH o nivel de acidez del tejido es normal.

Monheim señala cuán crítico es este punto para la producción de una buena anestesia local. Si el pH de la solución es demasiado alto (alcalino), ocurrirá una buena difusión de las soluciones en los tejidos (debido a la forma soluble al agua), pero el medicamento no se demolerá en su forma soluble en las grasas. Por lo tanto, ocurrirá una anestesia deficiente. Por otro lado, si el pH es demasiado bajo (ácido) como ocurre en las zonas de infección activa, el anestésico se transformará demasiado rápido a su forma soluble en las grasas y no se difundirá a través del tejido para entrar en contacto con el nervio, con el consecuente resultado que el efecto anestésico será muy deficiente. Por lo tanto, el pH deberá encontrarse dentro de ciertos límites. Es importante recordar estos puntos cuando se quiera asegurar el éxito relativo o el fracaso de un anestésico local en su uso clínico.

La lidocaína (xylocaína) este es el anestésico local más comúnmente utilizado en la odontología actual. Apareció en el mercado en 1948, es en la actualidad el anestésico local de mayor uso. Difiere de la procaína en su estructura química y, por lo tanto, no tiene una

sensibilidad cruzada con la procaína; esto significa que si una persona ha sido sensibilizada o ha tenido reacciones alérgicas a Novocaína, puede ser que no sea alérgica a Xylocaína. Este produce anestesia rápida, intensa y de larga duración, y es utilizado para bloqueo, infiltración y técnicas de anestesia tópica. Su concentración habitual varía de 0.5 a 2% y puede ser utilizado con o sin un vasoconstrictor. La solución es altamente estable, no irritante y puede ser sometida a la autoclave. Su uso en la odontología es en solución al 2%, habitualmente con epinefrina en una concentración de 1:100,000, a pesar de que otras concentraciones de epinefrina pueden ser utilizadas.

G.2. Glicerina

La glicerina en cuanto a su producción actualmente es un subproducto de la fabricación del jabón y de los ácidos grasos por saponificación o hidrólisis de las grasas y los aceites, se forma glicerina también del cloruro de alilo y fermentación de diversos azúcares.

La refinación de la glicerina para satisfacer las rígidas especificaciones exigidas en la glicerina de pureza elevada que se ha de usar en los productos alimenticios, medicamentos y cosméticos y en algunos usos técnicos, como la fabricación de resinas y explosivos, se realiza por destilación del producto impuro para separar la glicerina de las impurezas no volátiles y condensar fraccionadamente los vapores. El grado en el que se realiza la refinación depende en gran parte del uso a que se destine el producto terminado y de las cuales tiene que venderse. (14)

Entre los usos de la glicerina están de disolvente, como agente humedecedor y es un ingrediente de jarabes, en los dulces y los recubrimientos de dulces, la glicerina impide la

cristalización del azúcar, en la medicina la glicerina es un ingrediente de muchas tinturas y elixires, en forma de glicerito de almidón se usa en jaleas y pomadas (un glicerito es un preparado farmacéutico hecho mezclando o disolviendo una sustancia en glicerol). Se usa en medios bacteriológicos (14), es el medio fundamental en el que se forman las pastas dentífricas y mantiene la pasta con la suavidad y la viscosidad deseadas.

La glicerina puede usarse como lubricante por su elevada viscosidad; su cualidad de permanecer fluida a temperaturas bajas hace que sea útil sin ninguna modificación, su viscosidad puede modificarse añadiéndole agua, alcohol o glicoles, y puede aumentar viscosidad por polimerización o por mezcla con almidón.(14)

La glicerina se elige por ser un vehículo adecuado, es un medio solvente que en altas concentraciones tiene propiedades preservativas. Es utilizada como humectante para mantener la propiedad higroscópica de la sustancia (16) que permite la formación de una excelente pasta, es parcialmente soluble en agua lo que permite que sea fácilmente removida cumplida su misión y tiene un agradable sabor y carece de propiedades tóxicas. La glicerina ha sido recomendada para su uso como lubricante intracanal. Además una pasta de hidróxido de calcio mezclado con glicerina tiene un mejor flujo que una pasta con agua.

Hace aún más deseable a la glicerina el hecho que no se evapora de la mezcla lo que le permite un mayor tiempo de permanencia y manipulación.(21)

G.3. Suero Fisiológico

El suero fisiológico o cloruro de sodio al 0.9%, es un compuesto en que el elemento negativo es el cloro, los cloruros son sales del ácido clorhídrico, y la más frecuente es el cloruro de sodio (sal común)

Se utiliza como fuente de electrolitos, vehículo isotónico, y en la preparación de soluciones de irrigación y enzimas.

G.4. Paramonoclorofenol Alcanforado

Ostrander y col. (15) en 1947 compararon la eficacia de aquella droga con los antisépticos comunes. El paramonoclorofenol alcanforado ofrecía el 74.4% de pruebas bacteriológicas negativas entre los dientes tratados, mientras que la penicilina ofreció 35.3%. En 1952 Cavanha (15) de 16 dientes tratados con paramonoclorofenol alcanforado, obtuvo buenos resultados en el 92% de los casos. En 1963 el propio Grossman (15) uno de los principales defensores de la antibióticoterapia, realiza un estudio sobre el efecto antimicrobiano residual del paramonoclorofenol alcanforado y verifica que el medicamento mantenía su actividad antimicrobiana en el conducto radicular durante más de dos semanas.

Entre los antisépticos empleados en la etapa de desinfección de los conductos radiculares, introducido Walkhoff en 1929, fue sometida durante más de 60 años a las más duras pruebas y experiencias. Comparado con los electroterápicos, las sulfas, los antibióticos con la asociación antibiótico/corticosteroide, siempre ofreció los mejores resultados, y en la actualidad es el más indicado, aceptado y preferido por la mayoría de los autores de toda parte del mundo aun cuando su empleo haya disminuido considerablemente en los últimos años.

Con el correspondiente aumento del uso del hidróxido de calcio. Existe una íntima relación entre la tensión superficial de un antiséptico y su poder antibacteriano, de acuerdo con Feirer y Leonard (15) cuanto más baja sea la tensión superficial, mayor será la difusión del medicamento a través de la membrana de las bacterias, aumentando en consecuencia su

poder bactericida. La tensión superficial, expresada en dinas por centímetro, fue determinada por Naumovich (15) una prueba para varias sustancias empleadas en endodoncia las del paramonoclorofenol alcanforado es D/cm 36.7 la cual esta entre las mas bajas.

La primera vez que se combino el paramonoclorofenol con el hidróxido de calcio fue propuesta por Frank (1) en 1966 y después utilizada por otros, a sido demostrado que la acción de paramonoclorofenol disminuye rápidamente después que este es insertado en el interior del canal radicular; la duración de sus efectos permanece pobremente definida, es de gran importancia para la eliminación de la resistencia bacteriana a la instrumentación mecánica. Aunque la combinación del paramonoclorofenol y el hidróxido de calcio produce resultados satisfactorios desde el punto de vista biológico y clínico radiografico, nosotros creemos que pudiera ser de interés determinar la presencia de paramonoclorofenol en la combinación de Kalen (pasta de hidróxido de calcio/paramonoclorofenol) utilizada como relleno intracanal en la pulpa de dientes de perro con lesión crónica periapical inducida. Donde se hizo la preparación biomecánica, el canal radicular recibió la medicación intracanal, la cual fue removida del tercio apical después de 2, 4, 7 y 14 días para el análisis químico por espectofotometría. Los resultados mostraron una perdida de paramonoclorofenol del 50% en el relleno después de 48 horas, sin una perdida significativa mayor después de grandes periodos de tiempo. El paramonoclorofenol se mantuvo presente en la medicación después de 14 días (1).

G.5. Agua Destilada

El agua debe sus relevantes propiedades como solvente de sustancias iónicas no sólo a su polaridad y a su elevada constante dieléctrica, sino también a otro factor: contiene el grupo

-OH, por lo que puede formar puentes de hidrógeno. El agua es un buen solvente para sustancias inorgánicas (16). El efecto germicida tiene una inhibición de 0 mm para valorar lo anterior se depositó 0.1 ml del medicamento en un fragmento de papel filtro unido al reborde de una caja de petri de 100mm. Se sembraron las placas de agar-sangre con estreptococos fecalis, y la caja se selló con cinta. Se midieron en milímetros las zonas de inhibición después de 48 horas de incubación a 37 C (12) Según Leonardo et al (20) la eficacia de la pasta de hidróxido de calcio mezclado con agua destilada no tiene ninguna efectividad antibacteriana. Según Naumovich la tensión superficial del agua destilada en dinas por centímetro es de 72.8 D/cm el cual está entre los valores más altos de los estudiados para aplicar dentro de los conductos.

H. CICATRIZACION

El pronóstico en endodoncia es el arte de predecir el resultado de un tratamiento de conductos, de las complicaciones que puedan sobrevenir y de la duración aproximada que podrá tener un diente con este tipo de tratamiento. (3,12)

Se conceptúa que a efectos de una correcta evaluación del pronóstico, en lo que específicamente se refiere a conductometría, habrá que considerar y eliminar diversos factores o causas que puedan motivar la pérdida del diente, entre ellos: Lesiones periodontales diversas, sobrecarga por prótesis, traumatismos posteriores diversos, sobrecarga por prótesis, traumatismos posteriores al tratamiento, procesos de caries cervicales o de absorción cementodentinaria, fractura dentinaria por operatoria o prótesis incorrecta, etc.

La reparación periapical en el sentido de cicatrización suele lograrse únicamente después del tratamiento endodóntico. La razón de la falta de cicatrización espontánea es evidente.

La mayoría de las lesiones apicales son reacciones inflamatorias a una irritantes o a irritantes que provienen del conducto radicular. Ello significa que hay un mecanismo para circunscribir la lesión. Al mismo tiempo, son testimonio de que la fuente de los irritantes, el conducto radicular, está fuera del alcance de las defensas orgánicas. La lesión persiste si no se elimina el irritante mediante el tratamiento.

Toda enfermedad crónica representa, una forma de equilibrio entre reparación y destrucción. Afortunadamente la cicatrización verdadera es ahora un hecho normal en la práctica de endodoncia. Empleando alguno de los diversos procedimientos endodónticos terapéuticos.(10)

Es interesante señalar que el ligamento periodontal, la primera de las estructuras apicales en ceder ante la enfermedad, es la última en reasumir la forma normal. (11,12)

Bender clasifica un caso como éxito cuando se presentan los siguientes factores:

- 1) Ausencia de dolor o edema inflamatorio.
- 2) Desaparición de la fístula.
- 3) No existe pérdida de la función.
- 4) No hay evidencia de destrucción tisular.
- 5) Evidencia roentgenográfica de que la zona de rarefacción se ha eliminado o detenido, después de un intervalo de seis meses a dos años.

B. HIPOTESIS

La acción bactericida del hidróxido de calcio *in vitro*, sobre las bacterias anaerobias más frecuentes en las pulpas necróticas: *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella loescheii*, *Porphyromona gingivalis*, *Actinomyces odontolyticus*, requiere mayor o menor tiempo, según el vehículo utilizado: lidocaína al 2%, glicerina, suero fisiológico, paramonoclorofenol alcanforado y agua destilada.

A. OBJETIVOS

A.1 GENERALES

Identificar el vehículo más apropiado que permita el efecto bactericida del hidróxido de calcio, ampliando los conocimientos sobre el hidróxido de calcio USP en el tratamiento endodóntico en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

A.2 ESPECIFICOS

A.2.1 Comparar el efecto bactericida del hidróxido de calcio USP mezclado con los siguientes vehículos:

- Lidocaína al 2%
- Glicerina
- Suero fisiológico
- Paramonoclorofenol alcanforado
- Agua destilada

En un estudio *in vitro*, verificando su efecto sobre las bacterias anaerobias más frecuentemente encontrados en las pulpas necróticas:

- Fusobacterium nucleatum*
- Prevotella loescheii*
- Porphyromona gingivalis*
- Actinomices odontoliticus*

A.2.2 Precisar el menor período de tiempo en el que el hidróxido de calcio USP es capaz de alcanzar la acción bactericida en combinación con cada uno de los cinco vehículos en estudio en comparación: lidocaína al 2%, glicerina, suero fisiológico, paramonoclorofenol alcanforado y agua destilada, utilizados *in vitro*.

C. VARIABLES

C.1. INDEPENDIENTES:

Vehículos para el hidróxido de calcio:

- Lidocaína al 2%
- Glicerina
- Suero fisiológico
- Paramonoclorofenol alcanforado
- Agua destilada

C.2. DEPENDIENTES:

Efecto bactericida *in vitro* del hidróxido de calcio USP combinada con cinco diferentes vehículos en estudio. Efecto medido mediante:

C.2.1. Halo de inhibición producido por el hidróxido de calcio USP combinado con cada uno de los cinco vehículos en las cajas de petri sobre las siembras de los siguientes microorganismos:

- Fusobacterium nucleatum* (ATCC 25586)
- Prevotella loescheii* (ATCC 15930)
- Porphyromona gingivalis* (ATCC 33277)
- Actinomices odontoliticus* (ATCC 17929)

C.2.2. Tiempo: en que se evidencia el efecto bactericida.

C.3. DEFINICION DE VARIABLES

- Lidocaína: Anestésico local tipo no-éster con vasoconstrictor al 2%.
- Glicerina: Se obtiene de la fermentación de diversos azúcares, es incolora como el agua y satisface los requisitos impuestos por la farmacopea es un disolvente y agente humedecedor.
- Suero Fisiológico: Solución isotónica de agua con cloruro de sodio al 0.9%.
- Paramonoclorofenol alcanforado: es un derivado del fenol, de los más efectivos se compone así: monoclórofenol 35%, alcanfor 65%.
- Agua destilada: Es un solvente prótonico.
- Efecto bactericida: acción de destruir a las bacterias.
- Halo de inhibición: área circunscrita, que da lugar una sustancia o medicamento alrededor de donde fue inoculada de algún microorganismo.
- Tiempo: período que será medido en horas para observar, bajo aplicación del hidróxido de calcio con cada uno de los cinco diferentes vehículos, el crecimiento de las bacterias anaerobias o su eliminación, medido por el halo de inhibición en milímetros.

C.4 INDICADORES:

Variables dependientes

C.4.1. Efecto bactericida el halo de inhibición medido en milímetros, observados en las cajas de petri, sobre las inoculaciones de las siguientes bacterias anaerobias:

- *Fusobacterium nucleatum* (ATCC 25586)
- *Prevotella loescheii* (ATCC 15930)
- *Porphyromona gingivalis* (ATCC 33277)
- *Actinomyces odontoliticus* (ATCC 17929)

C.4.2. Tiempo: Número de horas en que se evidencia el efecto bactericida, después de la aplicación del hidróxido de calcio en combinación con cada uno de los vehículos en estudio, se midió en intervalos de 24 horas, con esa periodicidad se hicieron las observaciones, durante 7 días.

D. METODOLOGIA

D.1 Obtención de los microorganismos:

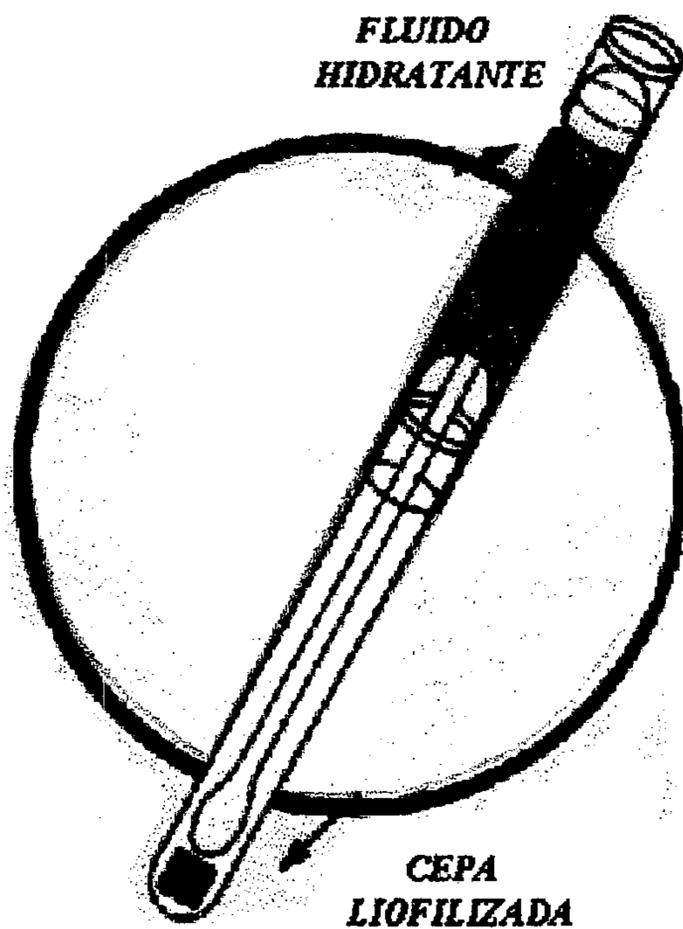
El sobre del kwik-stik (Microbiologics Minnesota, USA.) contiene una cepa aislada y liofilizada, para el estudio se utilizaron cuatro sobres kwik-stik, conteniendo las cepas a utilizarse identificadas de la siguiente forma:

A. *Fusobacterium nucleatum* (ATCC 25586)

B. *Prevotella loeschei* (ATCC 15930)

C. *Porphyromona gingivalis* (ATCC 33277)

D. *Actinomices odontoliticus* (ATCC 17929)



D.2 Procedimiento de Laboratorio:

En el laboratorio de Accidentes (IGSS) y en el laboratorio Multidisciplinario de la Facultad de Ciencias Medicas se hicieron las siguientes preparaciones:

D.2.1 Preparación de las pastas:

Se hicieron las 5 pastas con consistencia cremosa 1:2 (50% c/u) Ca(OH)_2 /vehículo en las siguientes cantidades: 2.5 mg hidróxido de calcio usp disuelta en 2.5 ml de cada uno de los 5 vehículos: lidocaína al 2%, suero fisiológico 0.9%, glicerina 0.85%, paramonoclorofenol alcanforado y agua destilada, de la siguiente forma:

DISCO No. 1 hidróxido de calcio usp + lidocaína al 2%

DISCO No. 2 hidróxido de calcio usp + suero fisiológico 0.9%

DISCO No. 3 hidróxido de calcio usp + glicerina 0.85%

DISCO No. 4 hidróxido de calcio usp + paramonoclorofenol alcanforado

DISCO No. 5 hidróxido de calcio usp + agua destilada

DISCO No. 6 control (sin contenido)

D.2.2 Preparación de discos de Ca(OH)_2 /vehículo:

Los seis discos utilizados por caja fueron de papel filtro con un diámetro de 6 mm, impregnados con las mezclas 1:2 (50% c/u) Ca(OH)_2 /vehículo de los 5 vehículos y el disco control, estos discos fueron colocados en cajas de vidrio para ser secados en la incubadora durante 24 horas y luego esterilizados.

D.2.3 Preparación de cajas de petri:

A las cajas de petri se les colocó agar Schaedler, y se identificaron con la letra de la A a la D según la cepa que sería sembrada e identificada con la fecha, se dejaron en refrigeración antes de sembrarse las cuatro bacterias anaerobias.

Las bacterias anaerobias se colocaron un tipo de cepa por caja de petri con el agar de Schaedler, cinco veces cada cepa con las cuatro cepas simultáneamente y se identificaron en el siguiente orden:

- **PLACA A:** *Fusobacterium nucleatum* (ATCC 25586)
- **PLACA B:** *Prevotella loescheii* (ATCC 15930)
- **PLACA C:** *Porphyromona gingivalis* (ATCC 33277)
- **PLACA D:** *Actinomices odontoliticus* (ATCC 17929)

D.2.4 Manipulación del kwik-stik y Resuspensión de los microorganismos:

En el laboratorio del Hospital de Accidentes se inició con las primeras pruebas del estudio, haciéndose inoculaciones de las cepas, se observó poco crecimiento de las colonias presentes en las cajas por lo que se hicieron diferentes tiempos de espera para cada microorganismo en tioglicolato, en lo que presentaba la turbidez adecuada la de MacFarland 10^8 cel. y se sembró varias veces hasta observar un número elevado de colonias, dos de las cepas se multiplicaron rápidamente y dos de ellas se tuvo que esperar un mes, se evaluó posición de discos, comparando diferentes tipos de agares con el agar Schaedler, distintas marcas de bolsas GasPak.

Las cuatro bacterias anaerobias utilizadas venían liofilizadas: *Fusobacterium nucleatum* (25586) *Prevotella loescheii* (15930) *Porphyromona gingivalis* (33277) *Actinomyces odontolyticus* (17929). Fueron seis pasos para obtener la cepa, ver ilustraciones en la siguiente página:

PASO 1 Se abrió el sobre protector y se extrajo el kwik-stik que es el que contiene el hisopo de la cepa.

PASO 2 Se dejó la parte activa del hisopo hacia abajo, que es donde se encuentra la cepa liofilizada, presionando la parte superior donde viene el fluido hidratante.

PASO 3 Se verificó que el fluido hidratante resbalara al interior del hisopo parte inferior activa.

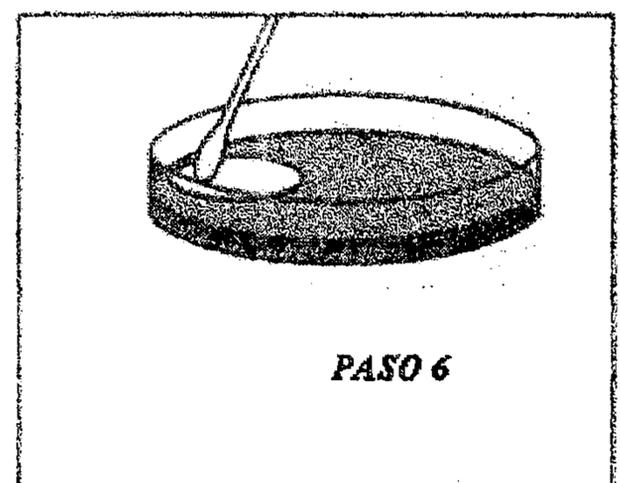
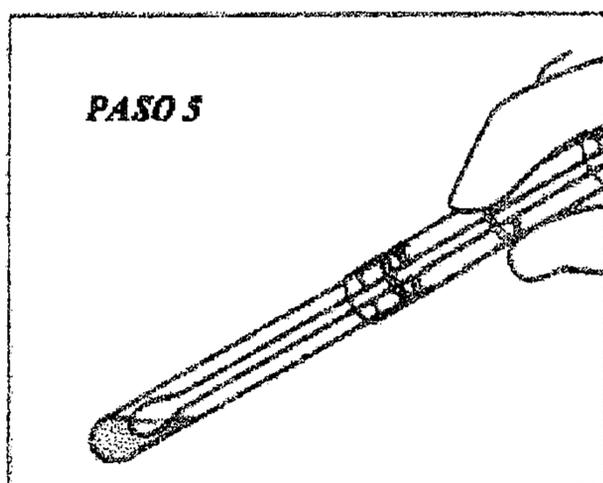
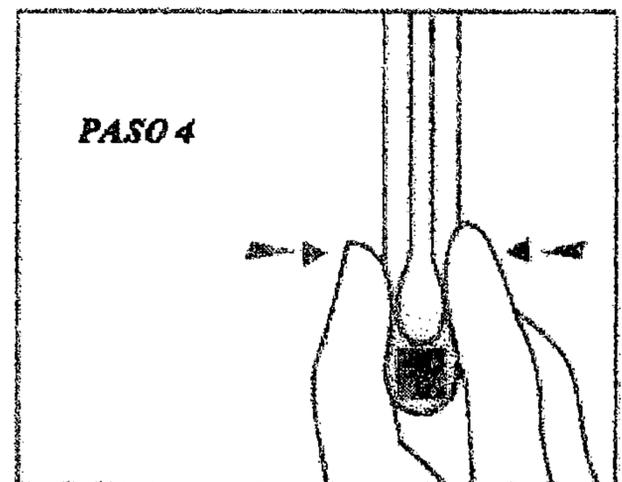
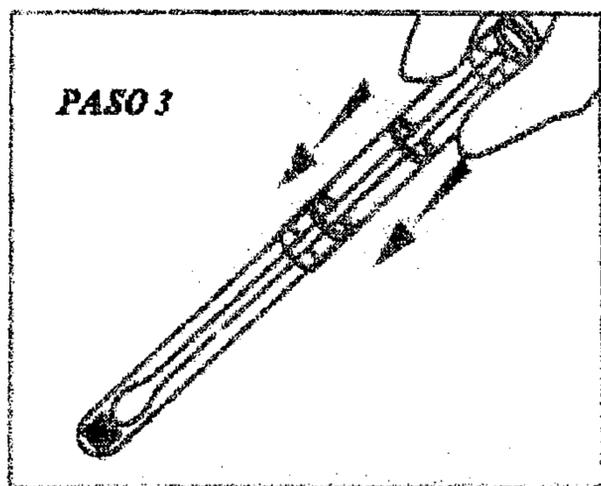
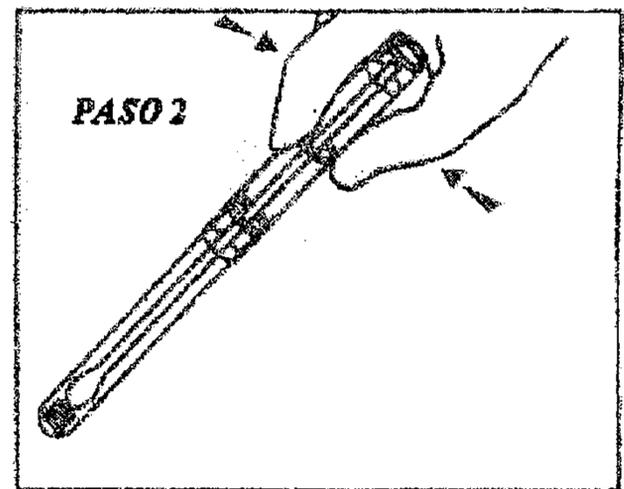
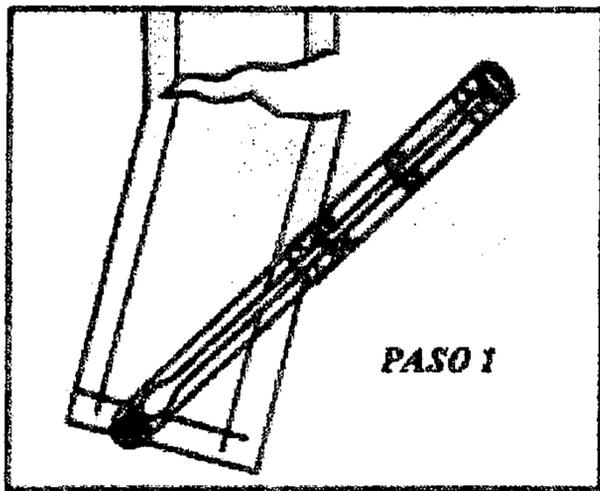
PASO 4 Se apretó exprimiendo la parte inferior activa de forma que se mezclara bien la cepa liofilizada con el fluido hidratante.

PASO 5 Inmediatamente se remojó bien el hisopo con la suspensión hidratada, conteniendo la cepa.

PASO 6 Se hicieron unas cuantas azadas dentro de tubos de ensayo conteniendo tioglicolato, donde se dejó reposar hasta que se multiplicaran las cepas satisfactoriamente.

Se sembró cada cepa en placas individuales (identificada de la A a la D previamente) en el agar Schaedler (especial para anaerobios), utilizando el método de inoculación más comúnmente utilizado, kirgy-bauer.

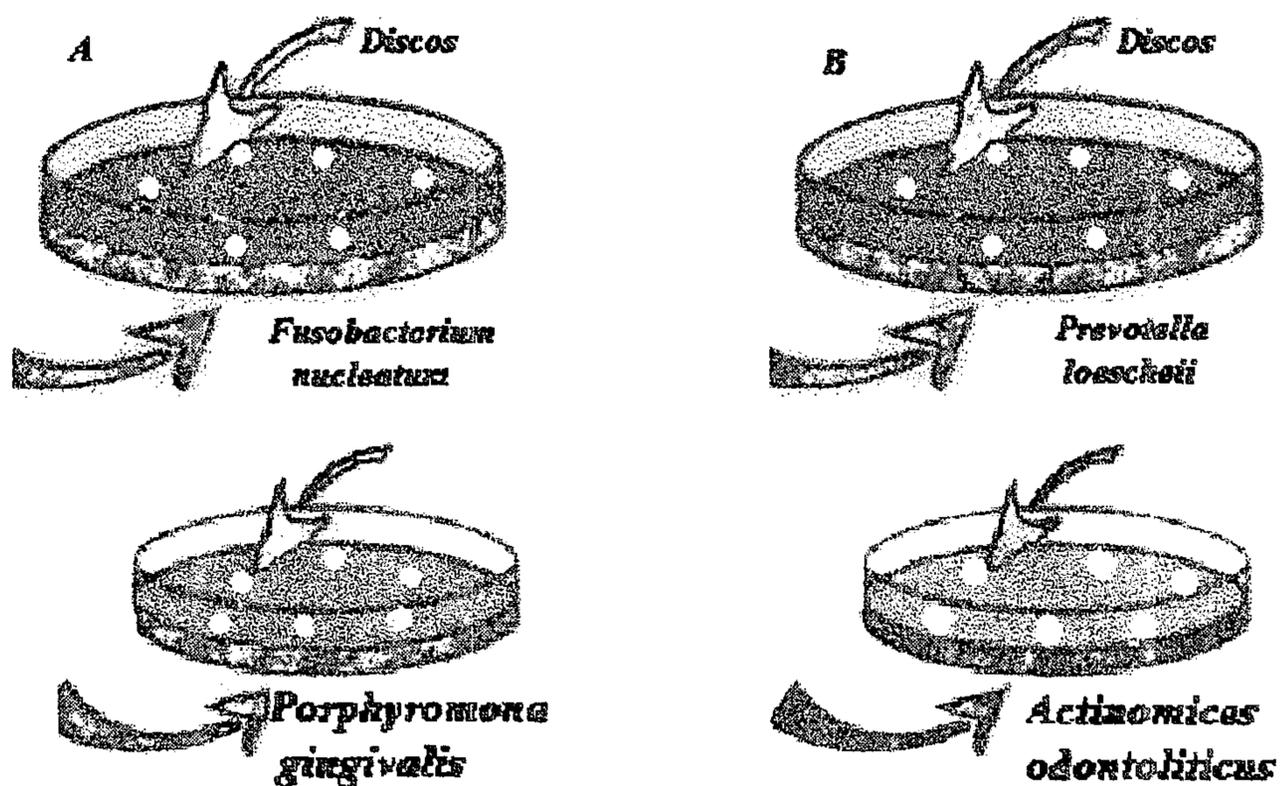
Pasos del 1 al 6:



D.2.5 Fase experimental:

Con las cepas listas en su concentración (turbidez) para ser utilizadas se procedió a continuar la investigación en el laboratorio Multidisciplinario de la Facultad de Ciencias Medicas.

Los cinco discos de cada mezcla de Ca(OH)_2 /vehículo y el disco control probaron su efectividad contra las cuatro cepas de bacterias anaerobias (*Fusobacterium nucleatum* (ATCC 25586), *Prevotella loescheii* (ATCC 15930), *Porphyromona gingivalis* (ATCC 33277), *Actinomyces odontoliticus* (ATCC 17929), , se colocó en la caja de petri seis discos a una distancia de 2.5 mm un disco de otro, cada disco tenia un radio libre de 25 mm, probándose los cinco vehículos y el disco control con las 4 cepas, procedimiento que se realizo cinco veces simultaneamente con cada cepa.



D.2.6 Condiciones de incubación:

Para el ambiente anaerobio se utilizó el sistema BBL GasPak Pouch, que son bolsas que sustituyen las jarras anaerobias, y traen incorporado el catalizador e indicador para lograr confirmar el ambiente anaerobio, se colocó cada caja en una bolsa, aplicandole él liquido activador que sirve para generar el CO₂ enriquecido, luego se sellaron con el mechero.

La temperatura de incubación de las cajas fue de 36 °C en la incubadora, durante 7 días.

D.3 Observaciones:

Se inocularon las cajas de petri cinco veces simultaneamente con una misma cepa, y sus discos impregnados de las mezclas mas el disco control (sin contenido) fueron colocados en cada caja, para ser comparadas entre sí, en intervalos de 24 horas durante los 7 días del estudio. Se midió el diámetro de los halos de inhibición en milímetros que indicaba la efectividad del hidróxido de calcio con los vehículos usados. Los resultados obtenidos fueron similares de cada una de las cinco cajas y se realizó la tabulación y análisis.

PRESENTACION
DE
RESULTADOS

En el presente estudio se evaluaron cinco vehículos para el hidróxido de calcio con cuatro cepas bacterianas anaerobias. Se realizaron las inoculaciones cinco veces simultáneamente y se obtuvo los mismos resultados por cepa. En la gráfica # 1 muestra los resultados expresados en milímetros en *Fusobacterium nucleatum* con las mezclas de hidróxido de calcio con los cinco vehículos y el control, los resultados son en intervalos de 24 horas durante 7 días en el Laboratorio Multidisciplinario de la Facultad de Ciencias Medicas, Julio 2,000.

En la gráfica # 2 muestra los resultados obtenidos con la inhibición de *Prevotella Loeschii* con las mezclas de hidróxido de calcio con los cinco vehículos y el control, los resultados son en intervalos de 24 horas durante 7 días en el Laboratorio Multidisciplinario de la Facultad de Ciencias Medicas, Julio 2,000.

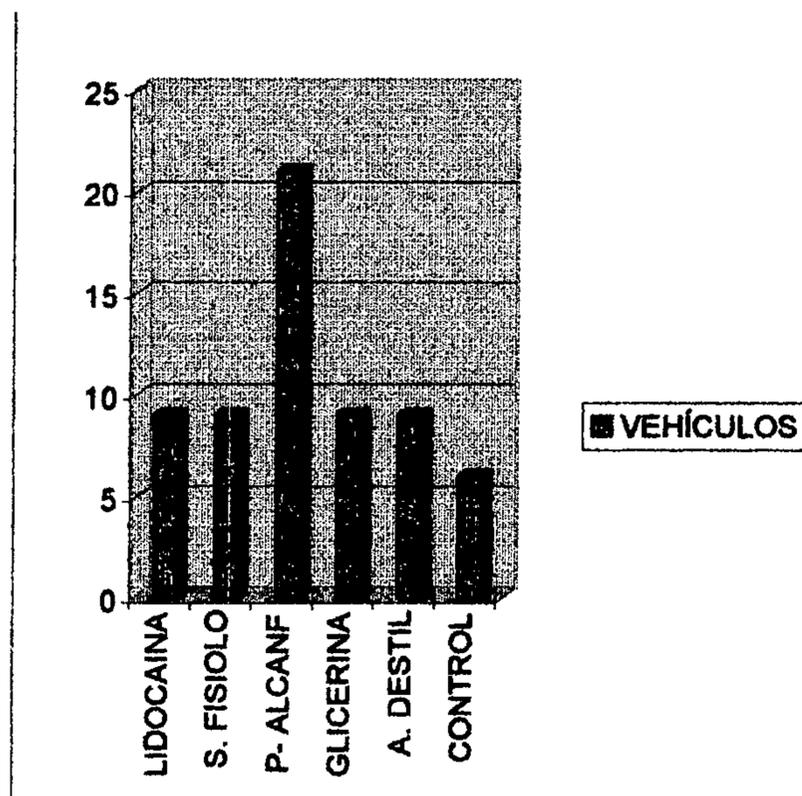
La gráfica # 3 muestra los resultados que se obtuvieron con las mezclas de hidróxido de calcio con los cinco vehículos y el control en *Porphyromona gingivalis*, los resultados son en intervalos de 24 horas durante 7 días en el Laboratorio Multidisciplinario de la Facultad de Ciencias Medicas, Julio 2,000.

La gráfica # 4 se pueden apreciar los resultados con las mezclas de hidróxido de calcio con los cinco vehículos y el control en *Actinomyces odontolyticus*, los resultados son en intervalos de 24 horas durante 7 días en el Laboratorio Multidisciplinario de la Facultad de Ciencias Medicas, Julio 2,000.

Finalmente la tabla # 1 presenta el efecto inhibitorio de los vehículos probados con cada cepa y que fueron los de mayor halo de inhibición al ser comparados con el disco control.

GRAFICA # 1

MILIMETROS DEL HALO INHIBITORIO EN *Fusobacterium nucleatum* EN LA APLICACIÓN DE LAS MEZCLAS DE HIDRÓXIDO DE CALCIO CON LOS CINCO VEHÍCULOS Y EL DISCO CONTROL



INTERPRETACION:

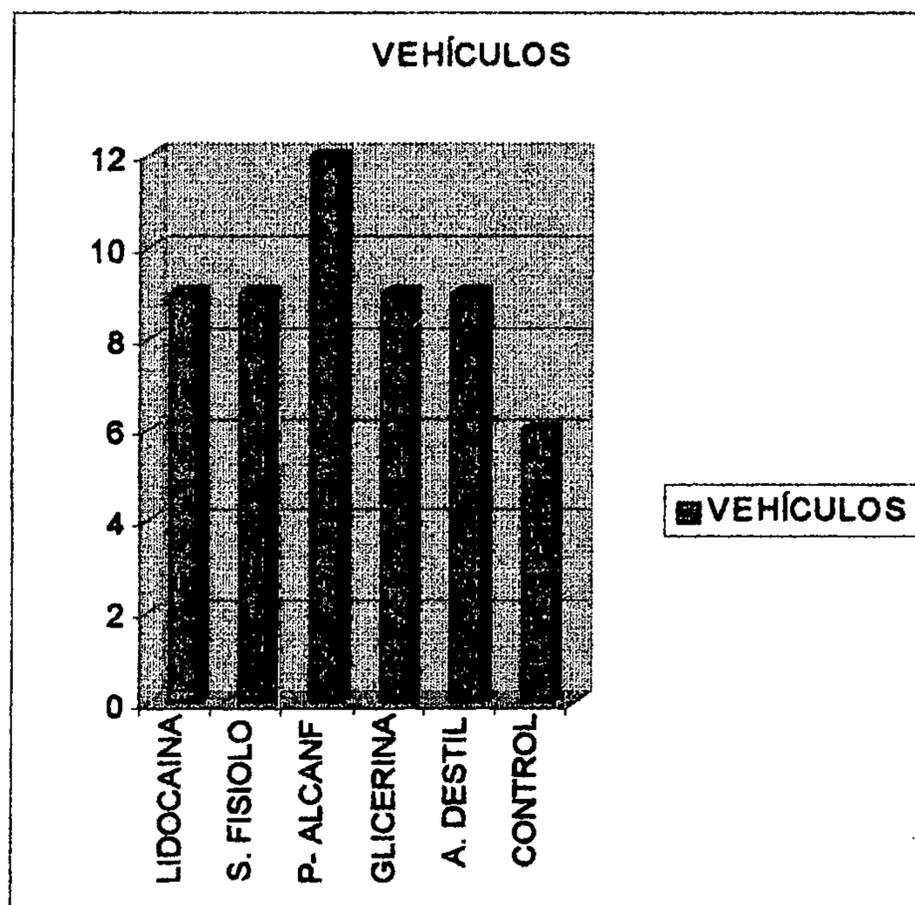
El halo de inhibición se evidenció a las primeras 24 horas. Después de esa observación, no hubo aumento ni disminución de este.

De los cinco vehículos el paramonoclorofenol alcanforado/ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ fue el que presentó mayor halo de inhibición que los demás, siendo este de 21 mm.

Al comparar el efecto del vehículo de mayor halo de inhibición con el disco control se determinó que la mezcla paramonoclorofenol alcanforado/ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ fue 350% más efectiva.

GRAFICA # 2

MILIMETROS DEL HALO INHIBITORIO EN *Prevotella loeschii* EN LA APLICACIÓN DE LAS MEZCLAS DE HIDRÓXIDO DE CALCIO CON LOS CINCO VEHÍCULOS Y EL DISCO CONTROL



INTERPRETACION:

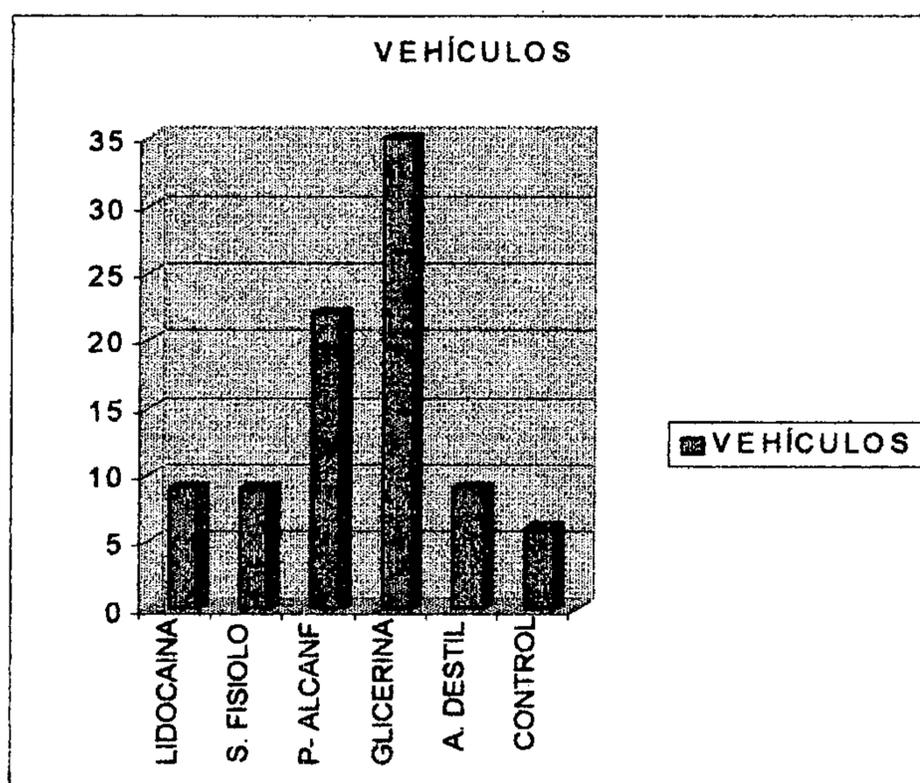
El halo de inhibición se evidenció a las primeras 24 horas. Después de esa observación, no hubo aumento ni disminución de este.

De los cinco vehículos el paramonoclorofenol alcanforado/ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ fue el que presentó mayor halo de inhibición que los demás, siendo este de 12 mm.

Al comparar el efecto del vehículo con mayor halo de inhibición con el disco control se determinó que la mezcla paramonoclorofenol alcanforado/ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ fue 200% más efectiva.

GRAFICA # 3

MILIMETROS DEL HALO INHIBITORIO EN *Porphyromona gingivalis* EN LA APLICACIÓN DE LAS MEZCLAS DE HIDRÓXIDO DE CALCIO CON LOS CINCO VEHÍCULOS Y EL DISCO CONTROL

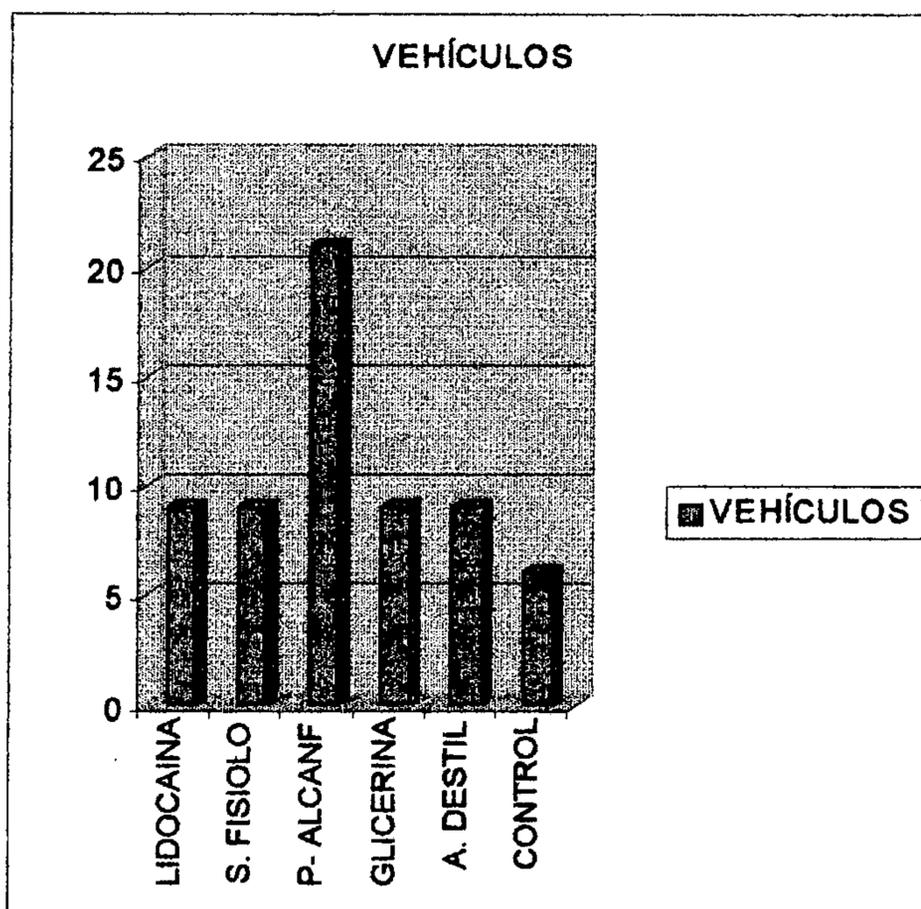


INTERPRETACION:

El halo de inhibición se evidenció a las primeras 24 horas. Después de esa observación, no hubo aumento ni disminución de este. Las mezclas de glicerina/ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ y el paramonoclorofenol alcanforado/ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ fueron las que presentaron el mayor halo que los demás, y la inhibición de la glicerina/ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ fue mayor que la obtenida con el paramonoclorofenol alcanforado/ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ sobre esta cepa. Al comparar el efecto de los dos vehículos con el disco control, se determinó que la mezcla de glicerina/ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ fue 583% (35mm) y el paramonoclorofenol alcanforado/ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ fue 366% (22mm) efectiva.

GRAFICA # 4

MILIMETROS DEL HALO INHIBITORIO EN *Actinomyces odontoliticus* EN LA APLICACIÓN DE LAS MEZCLAS DE HIDRÓXIDO DE CALCIO CON LOS CINCO VEHÍCULOS Y EL DISCO CONTROL



INTERPRETACION:

El halo de inhibición se evidenció a las primeras 24 horas. Después de esa observación no hubo aumento ni disminución de este.

De los cinco vehículos el paramonoclorofenol alcanforado/ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ fue el que presentó mayor halo de inhibición que los demás, siendo este de 21 mm.

Al comparar el efecto del vehículo con mayor halo de inhibición con el disco control se determinó que la mezcla paramonoclorofenol alcanforado/ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ fue 350% más efectiva.

TABLA # 1

PORCENTAJES DE LOS HALOS DE INHIBICION DE LOS CINCO VEHÍCULOS CON LAS CUATRO CEPAS EN COMPARACION AL DISCO CONTROL.

	<i>Fusobacterium nucleatum</i>	<i>Prevotella loeschii</i>	<i>Porphyromona gingivalis</i>	<i>Actinomyces Odontoliticus</i>
LIDOCAINA al 2%	150%	150%	150%	150%
SUERO FISIOLÓGICO	150%	150%	150%	150%
P- ALCANFORADO	350 %	200%	366%	359%
GLICERINA	150%	150%	583%	150%
AGUA DESTILADA	150%	150%	150%	150%
DISCO CONTROL	100%	100%	100%	100%

INTERPRETACION:

Se puede observar que el vehículo paramonoclorofenol alcanforado/Ca(OH)₂ es el que presenta en terminos generales los porcentajes mayores de inhibición sobre las cepas bacterianas estudiadas. Sin embargo, el analisis detallado revela que el vehículo glicerina/Ca(OH)₂ con la cepa *Porphyromona gingivalis*, la que presentó el mayor porcentaje de inhibición siendo este aun mayor al obtenido con paramonoclorofenol alcanforado/Ca(OH)₂.

vehículos junto al hidróxido de calcio en futuras investigaciones, pues el hidróxido de calcio USP esta comprobada su efectividad bactericida (2,9,12,15).

CONCLUSIONES

1. Luego de 24 horas de observación no hubo cambios en cuanto al tamaño de los halos en todos los vehículos y sobre todas las cepas.
2. Con la cepa *Fusobacterium nucleatum* (ATCC 25586) la mezcla paramonoclorofenol alcanforado/hidróxido de calcio fue 350% efectiva y los demás vehículos fueron 150% efectivos en todas las observaciones realizadas.
3. Con la cepa *Prevotella loeschii* (ATCC 15930) la mezcla de paramonoclorofenol alcanforado/hidróxido de calcio fue 200% efectiva y los otros vehículos fueron 150% efectivos en todas las observaciones realizadas.
4. Con la cepa *Porphyromona gingivalis* (ATCC 33277) la mezcla de glicerina/hidróxido de calcio fue 583% efectiva, la mezcla de paramonoclorofenol alcanforado/hidróxido de calcio fue 366% efectiva y los otros vehículos 150% efectivos en todas las observaciones realizadas.
5. Con la cepa *Actinomices odontoliticus* (ATCC 17929) la mezcla de paramonoclorofenol alcanforado/hidróxido de calcio fue 350% efectiva y los otros vehículos 150% efectivos en todas las observaciones realizadas.
6. Cada uno de los vehículos presenta diferentes resultados en el halo de inhibición producido por las diferentes mezclas de hidróxido de calcio/vehículo sobre las cuatro cepas de microorganismos.
7. El paramonoclorofenol alcanforado fue el que presentó el mayor halo de inhibición en comparación de las cuatro cepas, excepto en *Porphyromona gingivalis* donde fue mayor el disco de la mezcla de glicerina/Ca(OH)₂.

8. El $\text{Ca}(\text{OH})_2$ USP tuvo mejor solubilidad en glicerina, lo que es una característica positiva en manipulación y puede influir en los resultados en el efecto bactericida del hidróxido de calcio; en este estudio esta combinación fue más efectiva esta combinación sobre una de cuatro cepas estudiadas.
9. El paramonoclorofenol alcanforado presento lisis de eritrocitos en todas las cajas donde fue colocado.

RECOMENDACIONES

1. Que se continúe con la línea de investigación científica, de los diferentes vehículos del hidróxido de calcio USP para comprobar su efectividad bactericida.
2. Continuar con el estudio para determinar si el hidróxido de calcio USP con estos vehículos es igual de efectivo en otras bacterias presentes en lesiones de patologías pulpares.
3. Analizar alternativas efectivas y de bajo costo para el manejo de infecciones pulpares.
4. Utilizar la información obtenida de este estudio para enriquecer los programas de estudios de la facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
5. Difundir este tipo de investigación para que profesionales y estudiantes tengan información sobre el vehículo más efectivo para usar con el hidróxido de calcio USP.

LIMITACIONES

1. La concentración exacta del Ca(OH)_2 USP se desconoce por la forma de ser distribuida comercialmente, así mismo el tiempo desde su elaboración y permanencia en el almacén.
2. A los 7 días después de la siembra de la cepa con los discos de las mezclas el halo original de eliminación fue invadido por colonias bacterianas idénticas a las de la cepa a la que correspondía.

ANEXOS

CAJA A
Fusobacterium nucleatum

CaOH + Vehículo	24 HORAS	48 HORAS	72 HORAS	96 HORAS	120 HORAS	144 HORAS	168 HORAS	TOTAL
1 Lidocaína al 2%								
2 Glicerina								
3 Suero Fisiológico								
4 P-Alcanforado								
5 Agua Destilada								
6 Control								

CAJA B
Prevotella loescheii

CaOH + Vehículo	24 HORAS	48 HORAS	72 HORAS	96 HORAS	120 HORAS	144 HORAS	168 HORAS	TOTAL
1 Lidocaína al 2%								
2 Glicerina								
3 Suero Fisiológico								
4 P-Alcanforado								
5 Agua Destilada								
6 Control								

CAJA C
Porphyromona gingivalis

CaOH + Vehículo	24 HORAS	48 HORAS	72 HORAS	96 HORAS	120 HORAS	144 HORAS	168 HORAS	TOTAL
1 Lidocaína al 2%								
2 Glicerina								
3 Suero Fisiológico								
4 P-Alcanforado								
5 Agua Destilada								
6 Control								

CAJA D
Actinomyces odontoliticus

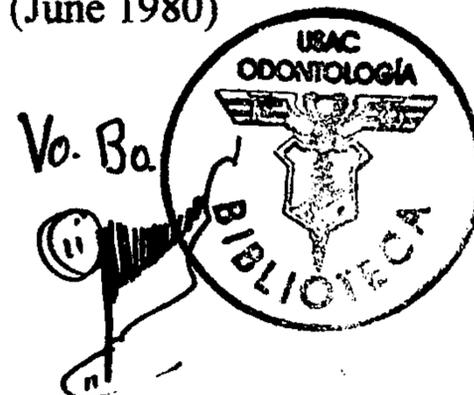
CaOH + Vehículo	24 HORAS	48 HORAS	72 HORAS	96 HORAS	120 HORAS	144 HORAS	168 HORAS	TOTAL
1 Lidocaína al 2%								
2 Glicerina								
3 Suero Fisiológico								
4 P-Alcanforado								
5 Agua Destilada								
6 Control								

BIBLIOGRAFIA

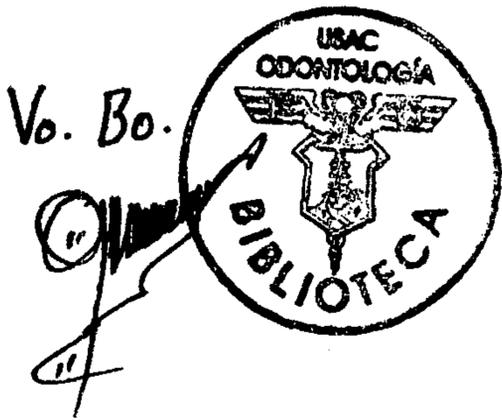
1. Alencar, A.H.G... [et al.]-- Determination of the p-monochlorophenol residue in the calcium hydroxide + p-monochlorophenol combination used as an intracanal dressing in pulpless teeth of dogs with induced chronic periapical lesion.-- pp 522.-- En: Journal of Endodontics.--Vol.23, no.8 (August 1997)
2. Alfaro, Juan Francisco.-- Hidróxido de calcio como curativo intraconducto.-- En Boletín Estomatológico, Guatemala.-- s. f. pp. 4
3. Alvarado, Carlos.-- Evaluación de tratamientos de conductos radiculares, en un grupo de pacientes efectuados en las clínicas de la facultad de odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.-- Tesis (Cirujano Dentista).-- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1983. 3-40 pp.
4. Bae, K.S... [et al.] -- Development of an anaerobic bacterial leakage model.-- pp 233.-- En: Journal of Endodontics.-- Vol 24, no 4 (abril 1998)
5. Beltes, Panagiotis G... [et al.] -- In vitro release of hydroxyl ions from six types of calcium hydroxide nonsetting pastes.-- pp 413.-- En: Journal of Endodontics.-- Vol. 23, no.7 (July 1997)
6. Debelian G... [et.al.]-- Bacteremia in conjunction with endodontic therapy.-- pp 142.-- En: Endodontic Dental Traumatology.-- Vol 11, no. 3 (Junio 1995)
7. Estrela, Carlos... [et al.] -- In Vitro Determination of direct antimicrobial effect of calcium hydroxide.-- pp 15.-- En: Journal of Endodontics.-- Vol. 24, no.1 (January 1998)
8. Gini, Gustavo.-- Manual de procedimientos para la identificación de las bacterias con importancia clínica.-- Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Escuela de Química Biológica, Laboratorio Microbiología de Referencia -LAMIR- Unidad de Bacteriología.--Guatemala : s. edit.-- 1993.-- pp. 79-82 .--
9. Guldener, Peter.-- Endodóncia / Peter Guldener, Kaore Langeland, trad. de Diorki, sol.-- México : Ediciones Cuellar, 1995 pp. 79-92
10. Huang, Tsui-Hsien, Chia -Tze Kao.-- pH Measurement of Root Canal Sealers.-- pp 236.-- En: Journal of Endodontics.-- Vol.24, no. 4 (April 1998)



11. Hunter, A.R... [et al.]-- In vitro characterization of poly(ethylene) glycol calcium citrate microspheres as a delivery system for the study of reparative dentinogenesis.-- pp 159.--En: Endodontics & Dental Traumatology.-- Vol.14, no. 4 (August 1998)
12. Ingle, John Ide.-- Endodoncia / John Ide Ingle, Jerry F. Taintor; trad. por José Luis García Martínez, Rafael Blengio Pinto, Rafael Folch Pi.-- 3a. ed.—México : Nueva Editorial interamericana, 1988. pp. 318-452 pp.
13. Kamran, Safavi E., Frank C. Nichols.-- Alteration of biological properties of bacterial lipopolysaccharide by calcium Hydroxide treatment.-- pp 127.-- En: Journal of Endodontics.-- Vol. 20, no.3 (March 1994)
14. Kirk, Raymond.-- Enciclopedia de Tecnología Química / Raymond Kirk , Donal Othmer, trad. por Julio Colon Manrique.—México : Unión tipográfica Editorial Hispanoamericana,1962. pp 832-840.
15. Leonardo, Mario Roberto.-- Endodontia / Mario Roberto Leonardo, Jayme Mauricio Leal.-- Brasil : Editorial Medica Panamericana S.A., 1998.-- 287-301, 358-369 516-523 pp.
16. Morrison, Robert.-- Química Orgánica / Robert Morrison, Robert Neilson Boyd ; trad. por Peter Fiedler.-- Estados Unidos : Copyright, 1973.-- 33 p.
17. Pumarola, José...[et. al] .-- Papel de las bacterias anaerobias en la etiopatogenia de la patología pulpo periapical.-- pp 135.-- En: Endodoncia.-- Vol. 11, no.3 (Julio-Septiembre 1993)
18. Rivera Eric, Kevin Williams.-- Placement of calcium hidróxido in simulated canals: comparision of glycerin versus water.-- p 445.-- En: Journal of Endodontic.-- Vol 20, no. 9 (September 1994)
19. Segura, Juan José...[et al.]-- Calcium hydroxide inhibits substrate adherence capacity of macrophages.-- pp 444.-- En: Journal Endodontics.-- Vol.23, no.7 (July 1997)
20. Siqueira José F. Jr., Milton de Uzeda.-- Influence of different vehicles on the antibacterial effects of calcium hydroxide.-- pp 663.-- En: Journal of Endodontics.-- Vol. 24, no. 10 (October 1998).
- Hélio P. Lopes, Milton de Uzeda.--Recontamination of coronally unsealed root canals medicated with camphorated paramonochlorophenol or calcium hydroxide pastes after saliva challenge.-- pp 11.-- En: Journal of Edodontics.-- Vol 24, no. 1 (January 1998)
21. Sundqvist, Goran, Carl-Olof Reuterving.-- Isolation of actinomices israelii from periapical lesion.-- pp 602.-- En: Journal of Endodontics.-- Vol 6, no.6 (June 1980)

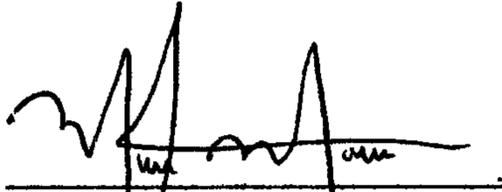


22. Yoshida, Masahiro... [et. al.]-- Correlation between clinical symptoms and microorganisms isolated from root canals of teeth with periapical pathosis.-- pp 24.-- En: Journal of Endodontics.-- Vol. 13, no. 1 (January 1987)



28 SET. 2001

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE GUATEMALA
Biblioteca



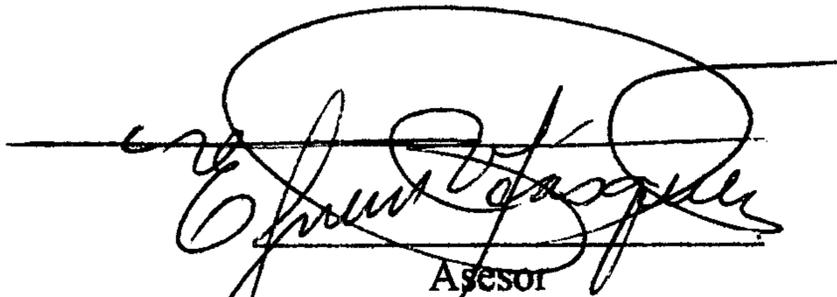
Sustentante

Mónica Elizabeth Moreira Siliézar



Asesora

Dra. Mirna Oldemia Calderón Márquez

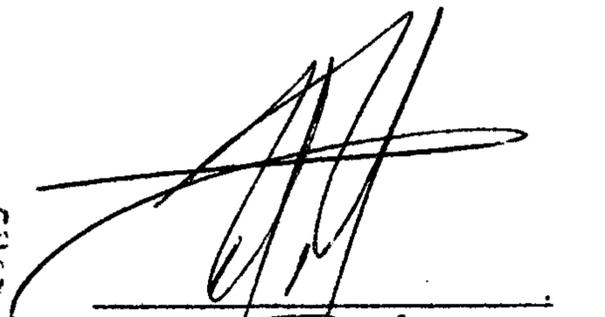


Asesor

Dr. Edmundo de Jesús Velásquez García



Dr. Marvin Lizandro Maas Ibarra
Comisión de Tesis



Dr. Raul Vilho Ralón Carranza
Comisión de Tesis

Imprimase:



Dr. Otto Raúl Torres Bolaños
Secretario

