

**EVALUACIÓN CLÍNICA, RADIOLÓGICA E HISTOLÓGICA DE 20 RAICES DE
PREMOLARES DE PERROS SOBREINSTRUMENTADAS Y SELLADAS CON
HIDRÓXIDO DE CALCIO CON PROPILENGLICOL COMO VEHÍCULO, CEMENTO
PORTLAND Y CEMENTO MINERAL TRIOXIDO AGREGADO (ProRoot MTA), EN LA
INDUCCIÓN DEL CIERRE BIOLÓGICO.**

TESIS PRESENTADA POR:

SILVIA JOSEFINA LAZO HERRERA

**Ante el tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de
Guatemala, que practicó el Examen General Público, previo a optar al título de :**

CIRUJANO DENTISTA

Guatemala, Agosto 2002

DL
09
T(1610)

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

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 PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PÚBLICO

Decano:	Dr. Carlos Alvarado Cerezo.
Vocal Primero:	Dr. Manuel Miranda Ramírez.
Vocal Segundo:	Dra. Miriam Samayoa Sosa.
Vocal Tercero:	Dr. Luis Felipe Paz García S.
Secretario:	Dr. Otto Raúl Torres Bolaños.

ACTO QUE DEDICO

A Dios: Por estar siempre junto a mi y permitirme alcanzar esta meta.

A la Virgen María: Por ser mi guía e intercesora ante su hijo.

A mis padres: Adán Lazo Lemus y Gladys Herrera de Lazo.
Por estar conmigo en todo momento, dandome su amor y apoyo. Este triunfo es de ustedes.

A mis hermanos: Erick, Luz de María y Gladys Cecilia.
Por su amor y comprensión.

A mis Abuelos: Facundo Lazo y Manuela Lemus de Lazo (†)
Silvia, Josefina y Salvador Herrera (†)
Ofreciendoles mi triunfo como una oración.
César Sagastume, con cariño.

A mis tios: En especial a:
Mama Cely, por su cariño y apoyo.
Tio Quique, que desde el cielo comparte conmigo este triunfo.

A mis primos y sobrinos: Cariñosamente.

A Henry Cheesman: Quien ocupa un lugar especial en mi vida y fué motivación para alcanzar este triunfo.

TESIS QUE DEDICO

A mi patria Guatemala

A la Universidad de San Carlos de Guatemala

A la Facultad de Odontología

Al colegio Lehnzen

A mis catedráticos

A mis asesores: Dr. Werner Florian y Dra. Miriam Samayoa.
Por su orientación y asesoría en el desarrollo de este trabajo.

Al Dr. Oscar Toralla y Sra. Mayra Duarte: Por su colaboración en el trabajo de campo.

A mis padrinos de Graduación: Ing. Agr. Adán Lazo Lemus.
Dr. Manuel Antonio Aguilar Herrera.
Dr. Werner Edgardo Florian Jeréz.

A mis amigas y compañeras: En especial Celia, Amalia Silvita, y Yeni, por los momentos compartidos, y a Myra, Tania y Evelin por su colaboración en la realización de esta tesis.

A los Perros: Princesa y Terry, por ser parte fundamental de este trabajo.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de Tesis titulado: **"EVALUACIÓN CLÍNICA, RADIOLÓGICA E HISTOLÓGICA DE 20 RAICES DE PREMOLARES DE PERROS SOBREINSTRUMENTADAS Y SELLADAS CON HIDRÓXIDO DE CALCIO CON PROPILENGLICOL COMO VEHÍCULO, CEMENTO PORTLAND Y CEMENTO MINERAL TRIOXIDO AGREGADO (ProRoot MTA), EN LA INDUCCIÓN DEL CIERRE BIOLÓGICO"**, 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.

Quiero manifestar mi agradecimiento a todas las personas que de una u otra manera contribuyeron para la realización de este trabajo de investigación, en especial al Dr. Werner Florian Jeréz y Dra. Miriam Samayoa Sosa por su asesoría, orientación y amistad.

Y a ustedes Honorable Tribunal Examinador, me dirijo con toda consideración y respeto.

INDICE

* Sumario.....	1
* Introducción.....	3
* Planteamiento del problema.....	5
* Justificación.....	6
* * Revisión de Literatura	
*Cap.I Procesos reparativos de los tejidos periapicales post-tratamiento endodóntico.....	7
*Cap. II Histología de la biosíntesis del tejido osteocementoide.....	13
*Cap.III Materiales reparadores con capacidad reparativa de mineralización.....	19
*Cap.IV Interpretaciones.....	37
*Objetivos.....	45
*Variables.....	47
*Metodología.....	48
*Presentación y Análisis de Resultados.....	56
*Conclusiones.....	64
*Recomendaciones.....	65
*Limitantes.....	66
*Anexos.....	67
*Referencias Bibliográficas.....	73

SUMARIO

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar clínica y radiológicamente la presencia o ausencia de lesiones asociadas a las sobreinstrumentaciones provocadas en veinte raíces de premolares de perros, y así mismo, determinar histológicamente si se produce un cierre biológico, promovido por los materiales utilizados, que colocados vía conducto en el lugar de la lesión, crearon un sellado mecánico inmediato que posteriormente estimulara la reparación de las sobreinstrumentaciones por la aparición de células osteocementoides. Los materiales utilizados fueron: Hidróxido de Calcio con propilenglicol como vehículo, cemento Portland y cemento Mineral Trióxido Agregado conocido comercialmente como (ProRoot MTA).

La evaluación clínica y radiológica se llevó a cabo a los nueve meses post-tratamiento, concluyendo que los cementos utilizados en este estudio, sí tienen la capacidad de inducir mineralizaciones, además de ser biocompatibles.

Clínicamente en las veinte raíces evaluadas no se observaron alteraciones clínicas como: parulis o absceso, celulitis, fístulas, ulceraciones o exudados.

La ausencia de estas alteraciones representa una respuesta favorable ante los cementos evaluados, pues no causaron ningún daño a nivel de tejido blando.

En la evaluación radiológica, ninguna raíz presentó reabsorción, pero si fueron evidentes áreas lucentes que estuvieron directamente asociadas a las sobreobturaciones tanto del material sellador como del material restaurador, lo que impidió que la reparación a nivel apical se realizara.

En la evaluación histológica la presencia de células inflamatorias fué evidente en mayor o menor grado en la totalidad de los casos. Además permitió determinar que ocurrió el cierre biológico, en casi el mismo número de casos utilizando los tres cementos.

Todo lo anterior nos lleva a la conclusión, que los cementos evaluados son biocompatibles si se respeta el límite conducto, dentina, cemento (CDC) y tienen la capacidad de promover la formación de tejido reparativo osteocementoide (cierre biológico).

INTRODUCCIÓN

La endodoncia es una de las ramas de la odontología, que mayor grado de complejidad presenta. El abordaje al sistema de conductos radiculares, la morfología de las piezas, y la falta de control sobre los instrumentos, son las causas principales por las que surgen en la práctica clínica endodóntica accidentes como: transportaciones apicales, escalones, perforaciones a nivel de furca, laterales o apicales.

Para este tipo de accidentes se realizaban tratamientos radicales como cirugías, o en el peor de los casos exodoncias. Sin embargo, actualmente se han desarrollado materiales, con el propósito de solucionar estos problemas. En la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos, se realizó una investigación con el propósito de evaluar tanto clínica como radiológicamente el comportamiento de estos materiales, en sobreinstrumentaciones a los cuatro meses post-tratamiento.

El presente estudio evaluó a los nueve meses post-tratamiento, la presencia o ausencia de lesiones a nivel de tejido blando, tejido duro (óseo y dental), y determinó la capacidad de inducir un cierre biológico por aposición de

tejido reparativo o secundario osteocementoide, formación que al parecer estimula materiales como el Hidróxido de Calcio (introducido en 1,920 por Hermann) con Propilenglicol como vehículo, ProRoot MTA, (desarrollado por el Dr. Torabinejad en la Universidad de Loma Linda California en la década de los 90) y Cemento Portland (actualmente investigado en Brasil), este último que por su similitud química se compara al MTA. (3,6,14,15.). En cuanto a la accesibilidad de los materiales, el Portland es de fácil adquisición en nuestro medio, por lo tanto se hizo necesario evaluar los resultados.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En casos de sobreinstrumentaciones de conductos radiculares se ha recomendado la utilización de materiales que favorecen la formación de tejido reparativo osteocementoide. Entre estos materiales se encuentran: Hidroxido de Calcio, Cemento Portland y Cemento Mineral Trioxido Agregado ProRoot MTA, ya que han demostrado a corto plazo (cuatro meses post-tratamiento) reacciones favorables, sin embargo el comportamiento a largo plazo (nueve meses post-tratamiento) y las reacciones clínicas y radiológicas que se manifiesten se desconocen.

De esta manera surgieron las interrogantes ¿Cuál de estos materiales tiene cualidades de biocompatibilidad? y, ¿Cuál de ellos inducen a un cierre biológico, aposicionando tejido reparativo osteocementoide?.

JUSTIFICACIÓN

En un estudio previo se evaluó clínica y radiológicamente a los cuatro meses post-tratamiento el comportamiento del Hidroxido de calcio con Propilenglicol como vehículo, Cemento Portland y Cemento ProRoot MTA en veinte raíces de premolares de perros, donde se colocaron como topes mecánicos en sobreinstrumentaciones. Transcurridos nueve meses, post tratamiento se hizo necesario realizar una segunda evaluación clínica y radiológica, de las raíces de los premolares de perros a las que se les provocaron sobreinstrumentaciones, para determinar si existieron o no cambios, durante este período. Tomando en cuenta que la aposición de tejido osteocementoide se va incrementando con el paso del tiempo, fue indispensable agregar a este estudio el examen histológico, ya que proporciona más sustentación a este tipo de estudios por ser el único método por el cual se determina si efectivamente existe un cierre biológico a nivel apical, por la aposición de tejido reparativo osteocementoide.

Autores como Estrella determinan que; a los 240 días post tratamiento, el depósito de cemento y hueso es mayor que el observado a los 120 días, por ello entre más tiempo transcurra, mayor posibilidad de encontrar tejido osteocementoide habrá, por lo tanto verificamos por el método histológico la existencia de un cierre biológico.(6)

REVISION DE LITERATURA

CAPITULO I

PROCESOS REPARATIVOS DE LOS TEJIDOS PERIAPICALES POST-TRATAMIENTO ENDODONTICO.

El principal objetivo del tratamiento intra radicular, es la eliminación del tejido pulpar inflamado o necrótico, así como también la eliminación de detritus y bacterias que se almacenan en su interior, la preparación del conducto es de extraordinaria importancia, ya que permite la preparación de las paredes del conducto para recibir el material de obturación con lo que se sellará el foramen apical, permitiendo el inicio de la reparación.(27)

El proceso de reparación o cicatrización es una secuencia de eventos que ocurren después de la remoción de los agentes desencadenantes de la reacción básica de defensa del organismo; proceso inflamatorio. (6)

Este mecanismo de defensa puede originarse por agentes infecciosos como bacterias, hongos y virus; o por agentes externos no infecciosos como traumatismos y procedimientos iatrogénicos causados por el dentista.(6)

La reparación de las lesiones puede ocurrir por dos procesos: regeneración o cicatrización, esto depende de la capacidad regenerativa de las células afectadas, de la extensión de la lesión y de la actividad proliferativa del estroma conjuntivo.(6)

La regeneración es un proceso que lleva a la sustitución del tejido lesionado por células semejantes a aquellas perdidas, restituyendo la forma y función del tejido lesionado.(6)

La cicatrización se caracteriza por la formación de un tejido con predominio conjuntivo de origen fibroblástico.(6)

Inicialmente, tendremos, a nivel de la pulpa seccionada, una hemorragia como consecuencia de la ruptura de los vasos sanguíneos, y pocos momentos después, la formación de un coágulo de fibrina junto al muñón pulpar remanente. (12)

Si la remoción se realiza fuera del conducto radicular, la hemorragia será confinada al espacio del ligamento periodontal. (21)

En condiciones normales, se verifica que, aproximadamente durante una semana ocurre una reacción inflamatoria a nivel del muñón pulpar y del ligamento periodontal. (14)

La finalidad de esa reacción es reparar las alteraciones tisulares causadas por el traumatismo al efectuar el tratamiento, esto es considerado un proceso favorable para la reparación de los tejidos que pueden ser alterados, y el proceso puede retardarse, según las condiciones en las cuales se realizó el tratamiento; véase: aislamiento del campo operatorio, vitalidad pulpar, características de los materiales utilizados, técnicas de obturación y características propias del huésped.(14)

PROCESO INFLAMATORIO

Los eventos que comprenden el proceso de reparación pueden ser caracterizados en cuatro fases: Lesión, Inflamación, Proliferación y Remodelación. La injuria al ligamento periodontal inicia la fase inflamatoria.(6)

En un proceso inflamatorio normal, primero ocurre vasoconstricción, seguido por vasodilatación, y como consecuencia de esta última se presenta un aumento de la permeabilidad capilar, con la aparición de un trasudado que dura por espacio de uno a dos días.(14)

La viscosidad de la sangre es aumentada, por lo que disminuye el flujo sanguíneo, y los leucocitos migran desde la circulación atravesando las paredes de los vasos sanguíneos, llegando hacia los espacios tisulares. (14)

Por último, con movimientos ameboides, los neutrófilos, que son los elementos de primera línea de defensa, invaden los espacios extravasculares de la región, seguidos por linfocitos y monocitos. Participan también, los plasmocitos y macrófagos, los cuales fagocitan células necróticas, detritus y algunas bacterias que interfieren en el proceso de reparación. (14)

En condiciones normales, aproximadamente 48 hrs. después de las alteraciones iniciales (Fase exudativa), se observa una especie de equilibrio o tolerancia, iniciándose la fase proliferativa. El número de células inflamatorias disminuye, los fibroblastos jóvenes y otras células de la región se movilizan en dirección al coágulo, iniciando en este momento el depósito de nuevo tejido (tejido de granulación). (14) La reparación en esta fase de proliferación las células mesenquimales pueden diferenciarse en osteoblastos que producirán la matriz ósea.(6)

Con el curso del tiempo, hay una tentativa de remodelación o reorganización del periodonto apical, y los fibroblastos se depositan en el tejido fibroso, que poco a poco, en la superficie radicular va siendo reabsorbido y sustituido por una formación neocementaria, producida por los cementoblastos, cuando estos son estimulados. (6)

Del mismo modo en la periferia del tejido fibroso, aparecen los osteoblastos que elaboran el tejido óseo alveolar. Bajo estas condiciones las células inflamatorias llegan a desaparecer. (14) En esta fase de remodelación y de acuerdo con el área destruida el tejido de granulación va siendo transformado, dándose inicio el proceso de osteogénesis y posteriormente mineralización. (6)

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL PROCESO DE REPARACIÓN:

A. FACTORES GENERALES:

- * Edad: En pacientes jóvenes mayor porcentaje de éxito
- * Alimentación: Desfavorece la carencia de vitaminas y proteínas
- * Condición física: Favorece buen estado de salud
- * Hormonales: Alteraciones (embarazo). (1)

B. FACTORES LOCALES:

No relacionados con procedimientos operatorios:

- * Infección
- * anatomía radicular compleja
- * reabsorciones
- * lesiones periapicales
- * accidentes anatómicos.(1)

Según Seltzer, admite que la reparación ocurre de acuerdo al siguiente criterio histológico:

- 1-. Aposición de cemento en la región dañada.
- 2-. Neoformación ósea
- 3-. Reacción de la respuesta inflamatoria
- 4-. Sustitución de fibras colágenas por trabéculas óseas,
- 5-. Reducción del espacio del ligamento periodontal. (22)

CAPITULO II

HISTOLOGÍA DE LA BIOSINTESIS DEL TEJIDO

OSTEOCEMENTOIDE:

COLÁGENA

Es una proteína estructural ubicua que se encuentra en las fibrillas y fibra de la matriz extracelular de los tejidos conectivos. Esta proteína fibrosa forma la mayor parte de la matriz orgánica de los tejidos mineralizados, como hueso y cemento. Corresponde a un 25% del peso de las proteínas totales del cuerpo.(5)

Todas las células que tienen la capacidad genética para sintetizar y secretar una o más formas (tipos) de colágena son:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1. Fibroblastos | 6. Cementoblastos |
| 2. Células mesenquimatosas | 7. Células epiteliales |
| 3. Osteoblastos | 8. Células endoteliales |
| 4. Condroblastos | 9. Células del músculo liso |
| 5. Odontoblastos | |

Una célula requiere entre 20 y 30 minutos para sintetizar y secretar una molécula de colágena. (5)

La secuencia en la biosíntesis de la colágena, se inicia con la formación de una molécula precursora mayor, llamada preprocolágena, la fracción de ésta colágena se convierte más tarde en una segunda molécula precursora de colágeno, llamada procolágena.(5)

La conversión de la molécula en tropocolágena (sub-unidad básica de la colágena) se efectúa durante la secreción (exocitosis) extracelular y parece incluir las acciones de varias proteasas específicas. Extracelularmente, las moléculas individuales de tropocolágena se polimerizan para producir fibrillas y por último fibras de colágena.(5)

Existen cuatro tipos de colágena pero el tipo más frecuente es el tipo I que se encuentra en: Piel, tendones, hueso, dentina, cemento, ligamento periodontal, pulpa y fascias. Las moléculas de tropocolágena, se superponen unas a otras, por un cuarto de su longitud en la llamada disposición por cuartos, esto produce un modelo repetido de bandas transversales o periodicidad axial de 600 a 700 Å. Esta disposición también se encarga de la formación de "zonas de agujeros" entre los extremos de moléculas contiguas de tropocolágena. Estas regiones pueden ser de importancia durante la calcificación de la colágena tipo I, en el hueso, dentina y cemento.(5)

MATRIZ OSTEOCEMENTOIDE:

Es una zona de matriz no calcificada que separa los osteoblastos y cementoblastos de la zona de mineralización, está formada por colágena inmadura y madura del tipo I. Las fibras de colágena madura, son localizadas más cerca del frente de mineralización. Además de las diversas etapas de maduración de la colágena, la matriz osteocementoide también contiene islotes de acúmulos minerales (nódulos óseos), prolongaciones celulares de los osteoblastos, cementoblastos y vesículas de matriz. (5)

CALCIFICACIÓN DE LA MATRIZ:

La matriz calcificada está constituida por fibras colágenas, sustancia fundamental, líquido intersticial y electrolitos libres. En el hueso como en el cemento, así como en otros tejidos duros, se añade una fase mineral de fosfato de calcio en forma de cristales de hidroxapatita, y en algunos casos, fosfato de calcio amorfo. (5)

En general, se puede demostrar que respecto del calcio y el fosfato, los líquidos corporales, incluso los que circulan en el compartimiento óseo, no son del todo estables; la concentración de éstos iones, están muy por debajo de lo que se necesita para una precipitación espontánea. (5)

De esta manera existe por lo menos un requisito para cualquier mecanismo de mineralización, que sería una elevación local del calcio, el fosfato, o ambos, por arriba de la producción iónica crítica para que se efectúe la precipitación. (5)

Como alternativa, la presencia de lugares específicos para la formación de núcleos podría permitir la formación de un foco o germen incipiente a partir de los líquidos extracelulares estables. Ambos mecanismos inician la formación de cristales de hidroxiapatita y su subsiguiente crecimiento. (5)

FACTORES QUE INTERFIEREN EN EL PROCESO DE REPARACIÓN:

La deficiencia de la vitamina "C" , principalmente en las lesiones intraóseas, obstaculizan el proceso de regeneración. Esta vitamina es necesaria para la formación de colágeno de todas las estructuras tisulares fibrosas: Matriz ósea, cemento, dentina y cartílago. La avitaminosis por vitamina "C" disminuye la formación de matriz ósea, llevando a producir osteoporosis. (6)

La deficiencia de vitamina "K" interfiere en el proceso de la formación del coágulo, y la vitamina "D" en el proceso de la mineralización. La deficiencia de ácido ascórbico impide el proceso reparativo del tejido conjuntivo en cuanto a la formación de colágeno y glucosaminoglucanos.

Los fibroblastos son afectados por la formación de fibras defectuosas. Por lo tanto éstos factores son importantes en el proceso de reparación de los tejidos lesionados. (6)

OSTEOGENESIS Y MINERALIZACIÓN:

La formación de hueso, realizada por los osteoblastos es sintetizada intracelularmente por las células que procesan colágeno tipo I. El colágeno tipo I se modifica extracelularmente, formando moléculas de tropocolágeno que se unen para formar fibrillas colagenas. La deposición de cristales de hidroxipatita inicia después de algunos días de iniciado el proceso de reparación.(6)

Este período ha sido asociado a la elevación del pH., probablemente por causa de la enzima fosfatasa alcalina. Se especula que esta enzima promueve la precipitación del fosfato de calcio, iniciando el proceso de mineralización. La deposición mineral ocurre a lo largo de las fibras colágenas, que talvéz ocurre a expensas de la fosfatasa alcalina. La mineralización es limitada por el espacio físico disponible entre las fibrillas de colágeno que se presentan longitudinalmente. El termino osteoide se aplica al describir la matriz orgánica expresada por los osteoblastos antes de la mineralización.(6)

La reparación del cemento resulta de la diferenciación, de cementoblastos por las células indiferenciadas del tejido de granulación o células del ligamento periodontal.(6)

El depósito neocementario que se inicia algunas semanas después del tratamiento, puede sellar completamente el orificio; esto sucede siempre y cuando se estimule el proceso de mineralización tisular, ya que el muñón pulpar no presenta la misma capacidad mineralizadora del periodonto lateral. (14)

Durante el depósito de cemento y tejido óseo se forman nuevas fibras de sustentación a costa de fibroblastos jóvenes, completándose así la reparación, que generalmente se lleva a cabo en un período de seis meses. (21)

CAPITULO III

MATERIALES OBTURADORES CON CAPACIDAD REPARATIVA DE MINERALIZACIÓN

Diferentes materiales han sido utilizados con el propósito de reparar perforaciones radiculares, pero no se ha encontrado un material ideal, que llene las características de sellado, biocompatibilidad y habilidad para inducir osteogénesis y cementogénesis.(10)

Además, para conseguir las obturaciones herméticas, tan deseadas, son necesarias las técnicas depuradas y el empleo de buenos materiales selladores, es decir, sustancias que, colocadas en el conducto radicular en el momento de la obturación, cumplan sus reales finalidades de sellado y de biocompatibilidad. Por lo tanto es necesario que los materiales utilizados con ese fin tengan una serie de propiedades las cuales comprendan: (14)

PROPIEDADES BIOLÓGICAS:

- * Buena tolerancia tisular
- * Reabsorbible en casos de extravasamientos accidentales
- * Estimular o permitir el depósito de tejido mineralizado a nivel de la perforación
- * Acción antimicrobiana. (14)

PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS:

- * Facilidad de inserción
- * Ser plástica en el momento de la inserción, tornándose sólida posteriormente
- * Poseer buen tiempo de trabajo
- * Proporcionar un buen sellado
- * No debe sufrir contracciones
- * No debe ser permeable
- * Poseer buen escurrimiento
- * Poseer buena viscosidad y adherencia
- * No ser reabsorbible dentro del conducto radicular
- * Poseer un pH próximo al neutro
- * Ser radiopaco
- * No manchar las estructuras dentinarias
- * Ser estéril o pasible de esterilización
- * De fácil eliminación. (14)

Tomando en cuenta las propiedades biológicas y las físico-químicas, es difícil reconocer cuál de ellas es la más importante, pues una sustancia que cumpla con las propiedades físico-químicas, pero si es irritante para los tejidos apicales y periapicales, no puede ser considerada satisfactoria. (14)

Lo mismo ocurre con el material bien tolerado por los tejidos pero sin condiciones de propiciar un buen sellado. De esta manera, la sustancia ideal es la que englobe los principales aspectos de los dos grupos.(14)

Materiales como el Hidróxido de calcio (Ca (OH)_2) introducido por Hermann en 1,920, ha sido utilizado desde entonces, y existen varios estudios sobre este material, donde se describe la capacidad de éste, en cuanto a su biocompatibilidad, estimulación de la mineralización tisular, y acción antimicrobiana, lo cual ha favorecido su gran utilización.(15)

Sin embargo, estudios recientes reportan al Mineral Trioxide Aggregate (MTA) con propiedades ideales superiores a las reportadas con amalgama, IRM y Super -EBA, en cuanto a proveer un mejor sellado, mejor biocompatibilidad, mejor respuesta antimicrobiana y principalmente la capacidad osteogénica y cementogénica.(9)

Otro material de reciente descubrimiento para uso odontológico, esta siendo evaluado para la reparación de perforaciones, este es el cemento Portland conocido desde hace muchos años y empleado principalmente en la construcción, ya que se le atribuyen características similares a las del MTA, debido a su contenido químico. (18)

Los elementos que constituyen al ProRoot MTA son: Calcio, Fosfato, Silicato y Fósforo, que también están presentes en el cemento Portland, analizados por defracción de rayos X, macroscópica y microscópicamente, ambas sustancias son casi similares en su composición, y no requieren de un líquido especial para reaccionar, ya que se mezclan con agua para su fraguado. La disponibilidad de los materiales y el costo, son las causas principales en las que difieren. Una investigación "*in vitro*" de cuatro y seis semanas de duración, observó la presencia de osteoblastos, lo cual demostró que estos materiales tienen las mismas características en cuanto a la formación de tejido calcificado. (18)

HIDROXIDO DE CALCIO:

El Hidróxido de Calcio es considerado como un material óptimo empleado para muchas situaciones clínicas, debido a su biocompatibilidad, estimulación en la formación de tejido mineralizado y su acción antimicrobiana. (7)

Diferentes productos conteniendo Ca OH_2 en su fórmula, han sido comercializados y recomendados para muchas situaciones clínicas. Holland y Souza en 1,985 observaron que el Sealapex, que contiene Hidróxido de Calcio, llevó al sellamiento apical mediante la aposición neocementaria.(10)

Según un estudio histológico realizado por Seltzer y Bender, en 52 dientes de perros, cuyas pulpas fueron expuestas bajo condiciones asépticas y recubiertas con diferentes materiales, entre ellos Sales de calcio, sales de fosfato, penicilina e Hidróxido de Calcio, siendo este último el único en promover la formación de una barrera de tejido mineralizado. (22)

Sciaky y Pisanti, realizaron pulpotomias en 42 dientes de perros, las cuales cubrieron con Hidróxido de Calcio. El objetivo de este estudio se realizó para verificar si los iones calcio que se encuentran en la barrera calcificada provenían o no del Hidróxido de Calcio. (23)

Estos autores utilizaron calcio radioactivo ($\text{Ca } 45$) y después los analizaron por medio de autoradiografías, comprobando que el calcio no era proveniente del material.(23)

Con el objetivo de evaluar el mecanismo de la formación de la barrera de tejido duro después de realizar pulpotomías, EDA,S. según Lohmann, analizó histoquímicamente la reacción del tejido pulpar al utilizar Hidróxido de Calcio, óxido de magnesio, triozinco y fluoretano de calcio. El experimento fue realizado en 30 perros adultos; los únicos materiales que promovieron la formación de tejido mineralizado fueron el Hidróxido de Calcio y el óxido de magnesio. (15)

El proceso de formación de dentina frente a estas sustancias, se realiza de la siguiente manera: Inmediatamente después de la colocación del Hidróxido de Calcio ocurre necrosis de la superficie del tejido pulpar y luego se deposita tejido mineralizado en las porciones desnaturalizadas y con vitalidad, por la acumulación de grandes cantidades de sales de calcio.(15)

Isaia, Catanzaro-Guimarães, observaron el proceso de reparación en pulpas de perros, sometidas a pulpotomías y protegidas directamente con Hidróxido de Calcio y óxido de zinc que en un período que va de 6 días a 6 meses revelaron una respuesta biológica favorable en el 14avo día,

post-tratamiento fue visible el proceso de reparación a nivel local de la exposición pulpar. (9)

A juzgar por la formación de una barrera de tejido duro y por la ausencia de reacción inflamatoria a los 6 meses, el éxito fue total. (9)

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL HIDROXIDO DE CALCIO.

Es un polvo blanco, alcalino con un Ph. 12.8 poco soluble en agua. Se obtiene de la calcinación del carbonato de calcio, hasta su transformación en óxido de calcio (cal viva), al hidratar el óxido de calcio se transforma en Hidróxido de calcio y la reacción entre éste y el gas carbónico lleva a la formación de carbonato de calcio. (6)

Fórmula química del Hidróxido de Calcio



s = sólido g = gas

Las propiedades del Hidróxido de Calcio derivan de su disociación iónica, en iones calcio e hidroxilo, siendo la acción de estos iones sobre los tejidos y las bacterias lo que explica las propiedades biológicas y antimicrobianas de esta sustancia, las alteraciones de las propiedades biológicas pueden también ser esclarecidas por las reacciones químicas demostradas, una vez que el Hidróxido de calcio en presencia de dióxido de carbono se transforma en carbonato de calcio presentando características químicas de un óxido ácido débil. Este producto formado no provee las propiedades biológicas del Hidróxido de calcio, ni la capacidad mineralizadora.(6)

Cuando se coloca hidróxido de calcio en un conducto radicular, se disocia en un 45.89% de iones hidroxilo y 54.11% de iones calcio. (6)



$$1_n \text{ Ca}^{2+} = 40.08$$

$$1_n \text{ OH}^{-} = 17.0 \rightarrow 2_n \text{ OH}^{-} = 34.0$$

$$1_n \text{ Ca (OH)}_2 = 74.08$$

$$74.08 \rightarrow 100\%$$

$$34.0 \rightarrow X \quad X = 45.89\%$$

$$2_n \text{ OH}^{-} = 45.89\%$$

$$1_n \text{ Ca}^{2+} = 54.11\% \quad (6)$$

Varios trabajos evidenciaron una participación activa de iones calcio e hidróxido de calcio en mineralizaciones (barreras dentinarias), osteocemento (cemento biológico apical), en los tubulos dentinarios y en otras áreas recubiertas con tejido mineralizado.(2)

PROPILENGLICOL

De acuerdo con Silva, la asociación de diferentes vehículos o sustancias con el Hidróxido de calcio tiene como objetivo primordial imponer alteraciones físico-químicas, con el intento de facilitar su uso clínico, sin comprometer, su comportamiento biológico. Con relación al vehículo, se debe destacar que este asuma un papel de fundamental importancia en cuanto a la mayor o menor difusión del hidróxido de calcio, hacia los líquidos intersticiales.(14)

Los vehículos liposolubles, no son miscibles con los líquidos tisulares, que ofrecen menor difusión al Hidróxido de Calcio, y dificultan su acción por contacto directo. Los vehículos hidrosolubles, por el contrario, permiten mayor difusión y, en consecuencia, mayor acción de contacto directo. (14)

El propilenglicol no es un vehículo oleoso pero se comporta de manera semejante, aunque esto no impide la liberación del Hidróxido de Calcio. Su alto peso molecular dificultaría su dispersión, manteniendo así aquella sustancia por más tiempo en el área deseada, con la consecuente prolongación de su acción inductora de calcificación. (14)

Como es viscoso y no oleoso, inocuo y miscible en agua, confiere a la pasta menor solubilidad y, probablemente, de ese modo, cederá iones de Ca^{2+} con menor velocidad que aquellos con vehículo acuoso. Esto se vuelve importante teniendo en cuenta la necesidad orgánica del mantenimiento del pH y de la liberación de iones calcio e hidroxilo, toda vez que la aplicación de Ca^{2+} en odontología en la forma de Hidróxido, encuentra apoyo en la necesidad del medio alcalino propicio a la acción bactericida y la capacidad inductora de la calcificación. Este hecho parece justificar el potencial de mineralización del Hidróxido de Calcio cuando se usa como vehículo el Propilenglicol. (14)

Haensch, realizó un estudio con el objetivo de evaluar el comportamiento del tejido pulpar de dientes de perros, frente a cuatro materiales colocados como recubrimiento pulpar, cuyo período experimental fue de 90 días, y por los resultados obtenidos al microscopio, el autor concluyó que la pasta de Hidróxido de Calcio con propilenglicol como vehículo, permitió o creó las condiciones para la formación de tejido mineralizado en el 79.16% de los casos. (15)

PROROOT M.T.A (MINERAL TRIOXIDO AGREGADO)

Recientemente, fue descubierto en la Universidad de Loma Linda, por el profesor Mahmoud Torabinejad, indicado para retroobturaciones, durante la realización de cirugías paraendodónticas, y tratamientos de perforaciones radiculares. Estudios "*in vitro*" revelan resultados alentadores en cuanto a su capacidad selladora .(26) Análisis histológicos de experimentos realizados en dientes de perros, con retroobturaciones con MTA evidenciaron que este material proporciona condiciones favorables para la reparación de los tejidos periapicales, encontrándose presencia de cemento neoformado sobre la superficie del MTA. (20)

Pitt Ford et al. investigaron la acción del MTA y la amalgama en perforaciones de 28 premolares inferiores de 7 perros. 14 piezas fueron obturadas inmediatamente, 7 piezas con MTA y 7 con amalgama, mientras las otras 14 fueron expuestas a contaminación con saliva, antes de ser tratadas. (20)

El período experimental fue de 4 meses y el análisis histológico mostró que, el grupo que fue obturado con amalgama inmediatamente presentó en todos

los casos inflamación, mientras los de ese mismo grupo tratados con MTA sólo en 1 de los 7 casos se encontró con inflamación. Mientras que en el grupo contaminado, todos los especímenes tratados con amalgama estaban asociados con inflamación, comparado con el grupo tratado con MTA de los cuales solamente 4 de 7 casos estaban inflamados, lo que lleva a creer que el MTA es mejor material que la amalgama en cuanto a presentar bajos índices de inflamación, más aún si se coloca de inmediato. (20)

En un análisis con sonda electrónica, se comprobó que el calcio y el fósforo son los principales iones presentes en el MTA. Como estos elementos también son los principales componentes de los tejidos duros del dientes, se considera que esto es lo que contribuye a su biocompatibilidad cuando entran en contacto con los tejidos periodontarios. (26) Paralelamente a esta cualidad, su elevado pH es muy próximo al del Hidróxido de Calcio que también puede contribuir a la formación de tejido duro, cuando se coloca sobre la pulpa. (15)

Los principales componentes del MTA son Silicato Tricálcico, Aluminato Tricálcico, Oxido Tricálcico, Oxido de Silicato, se adiciona a su composición química el óxido de bismuto por motivos de radiopacidad. Las principales moléculas presentes en el MTA son iones de calcio y fósforo. (25)

El material consta de óxido de calcio y fosfato de calcio y un análisis reveló que el primero se presenta como pequeños cristales y el segundo como una estructura amorfa, con apariencia granular. (25)

CARACTERISTICAS DEL PROROOT MTA.

Es un polvo de partículas finas e hidrofílicas que endurecen en presencia de humedad, la cual presenta un gel coloidal con estructuras solidificadas y duras. La solución con la que debe mezclarse es agua estéril, endurece después de transcurridas 4 hrs., su pH inicial es de 10.2 y aumenta a 12.5, 3 horas después de ser mezclado permaneciendo constante. En 24 hrs. el MTA reveló menor resistencia a la compresión 40 Mpa., que aumentó a 70 Mpa. a los 21 días. Las características del cemento dependen del tamaño de la partícula, de la relación polvo agua, la temperatura, presencia de humedad y atrapamiento de aire. (26)

PROPIEDADES DEL PROROOT MTA :

- * Impermeabilidad
- * Biocompatibilidad
- * Estabilidad dimensional

- * No reabsorbible
- * Insensibilidad a la humedad
- * Fácil manipulación. (4)

CEMENTO PORTLAND

El Cemento Portland, utilizado desde 1,824 como material de construcción está siendo investigado recientemente como material ideal para reparaciones óseas en el campo odontológico. (3)

Joseph Aspdin albañil inglés en 1,824 obtuvo la patente de este material, y llamó a su producto "Cemento Portlan" porque producía un concreto que se parecía a la caliza natural que se extraía de la Isla de Portland en Inglaterra. (3)

Las características que lo hacen ser utilizable en este campo, es su similitud química con el MTA. (18)

El Cemento Portland, consiste en mezclas de silicato tricálcico (3 CaO SiO_2), aluminato tricálcico ($3 \text{ CaO Al}_2\text{O}_3$) y silicato dicálcico (2 CaO SiO_2) además de estos compuestos contiene pequeñas cantidades de magnesio y hierro, y para retardar el proceso de fraguado suele añadirsele yeso. (3)

Los cementos Portland se llaman Hidráulicos porque fraguan y endurecen al reaccionar con el agua. Esta reacción se llama hidratación. Es una reacción química en la que se combina el cemento y el agua para formar una masa parecida a la piedra.(3)

Los compuestos activos del cemento son inestables, y en presencia de agua reorganizan su estructura. El endurecimiento inicial del cemento se produce por la hidratación del silicato tricálcico, el cual forma una sílice hidratada gelatinosa e hidróxido de calcio. Estas sustancias cristalizan, uniendo las partículas de arena o piedra, siempre presentes en las mezclas de cemento, lo que crea una maza dura. (3)

El aluminato tricálcico actúa del mismo modo en la primera fase, pero no contribuye al endurecimiento final de la mezcla. La hidratación del silicato dicálcico actúa de modo semejante, pero mucho más lentamente, endureciendo poco a poco durante varios años. El proceso de hidratación y asentamiento de la mezcla del cemento se conoce como curado, y durante el mismo se desprende calor. (3)

El Cemento Portland se fabrica a partir de materiales calizos, por lo general piedra caliza, junto con arcillas, pizarras o escorias de altos hornos que contienen óxido de aluminio y óxido de silicio, en proporciones aproximadas de un 60% de cal, 19% de óxido de silicio, 8% de óxido de aluminio, 5% de hierro, 5% de óxido de magnesio y 3% de trióxido de azufre. (3)

Los materiales usados en la fabricación del cemento Portland debe contener las proporciones adecuadas de cal, sílice, alúmina y componentes de hierro. Se produce por un proceso de calcinación que va desde temperaturas que oscilan entre 2,600 a 3,000 F°. (3)

Durante su calcinación sufre reacciones químicas que forman nódulos duros, del tamaño de una nuez llamados Clinker, que ya enfriados se pulverizan. Durante esta operación se añade una pequeña cantidad de yeso para controlar el tiempo de fraguado del cemento. Se muele tan fino a modo de que atravesase una criba o malla de 40,000 agujeros por pulgada cuadrada. (3)

La firmeza es la cualidad que una pasta endurecida tiene al conservar su volumen después de haber fraguado. El tiempo en el cual la mezcla permanece plástica generalmente depende más de la temperatura y del contenido de agua en la pasta, que el tiempo de fraguado del cemento. (3)

Entre más fino sea el cemento mayor rapidez de hidratación habrá. El agua empleada en el mezclado del concreto debe ser limpia y estar libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica u otras sustancias que pueden perjudicar la calidad del material. Casi cualquier agua natural que pueda beberse y que no tenga color, sabor u olor, sirve para mezclar el cemento. Cuando son excesivas las impurezas contenidas en el agua de mezcla, pueden afectar no solo, el tiempo de fraguado, la resistencia del concreto, la constancia de volumen, sino hasta puede producir corrosión. El agua no debe exceder de 2,000 ppm. (partes por millón) como total de sólidos disueltos ya que de lo contrario alterarían la reacción química de fraguado. (3)

Durante el primer minuto, al mezclarse con agua el cemento Portland tiene un pH. inicial de 7 aumentando a 12.3 y así continua hasta llegar a un pH. de 12.9 después de transcurrir tres horas, los iones sodio y potasio presentes en la mezcla proveen una fuente adicional de iones hidroxilo. La mayor fuente de iones hidroxilo es el ion O^{2-} producto de la unión de tetrahedrasilicato trióxido y la disolución del óxido de calcio CaO . (7)

Según Holland et al. (1999) el hecho de que los mismos componentes que se encuentran el MTA también están presentes en el cemento Portland lo cual puede justificar que, con ambos se obtengan resultados similares. (7)

El cemento Portland posee los mismos componentes químicos, excepto que el MTA contiene bismuto, elemento que se le incorpora por el hecho de ser radiopaco.(7)

CAPITULO IV

INTERPRETACIONES

INTERPRETACION CLINICA-FISICA

La evaluación de las estructuras duras y blandas de la cavidad oral, incluye métodos clínicos y radiológicos, entre los métodos clínicos contamos con la inspección, palpación y percusión.(24)

INSPECCION: Observación de estructuras extra e intrabucales que tienden a comprobar la presencia de alteraciones de diversa naturaleza, como asimetrías, edemas, fístulas, ulceraciones, hiperplasias cambios de color y pérdidas de la estructura normal.(24)

El exámen por inspección, pretende observar todas aquellas características que sobresalen y están fuera de lo normal por ejemplo se pueden observar cambios de coloración, edemas intra o extraorales, fístulas, movilidad de las piezas dentarias ó extrusiones debidas a procesos inflamatorios.(1)

EXPLORACION: Consiste en una investigación adicional como complemento de la inspección a fin de registrar la comprobación correspondiente, y dentro de estas podemos mencionar la técnica radiográfica de contraste, transiluminación y sondeo.(24)

PALPACION: Por la percepción táctil, se configura un método comparativo de patrones de consistencia, textura, adherencia, movilidad, temperatura y sensibilidad, tanto de las estructuras rígidas óseas y dentales como de los tejidos blandos, periodontales y ganglionares.(24)

PERCUSIÓN: Es el método fundamentado en la emisión de ondas de choque reflejadas y convertidas en respuestas sonoras, sintomáticas o ambas.
(24)

INTERPRETACIÓN RADIOLÓGICA

La radiografía es un medio auxiliar, como recurso complementario del examen clínico, por medio de ella se puede seguir una secuencia de la evolución post- tratamiento, o bien identificar la causa inicial de alguna anomalía. Sin embargo el valor de una radiografía, es subjetiva, pues nos interpreta de una forma bidimensional las estructuras tridimensionales, la

transposición de sombras e imágenes, interfieren muchas veces en el diagnóstico. (24)

La importancia de la radiografía radica en que es la única forma en la cual podemos observar estructuras internas, imposibles de observar a simple vista. La técnica utilizada, el tiempo de exposición, calidad del revelado y de la película son importantes para tratar de dar un diagnóstico acertado. (24)

El conocimiento radiográfico y morfológico de las estructuras normales de la cavidad oral, sirven como parámetro para identificar las anomalías que pueden sobresalir al efectuar los distintos diagnósticos. (11,16)

ESTRUCTURAS ROENTGENOLOGICAS NORMALES

- * **Esmalte:** Se observa como zona roentgenopaca, de color blanco, formando la periferia de la corona dental. (16,11)
- * **Dentina:** Se observa menos roentgenopaca que el esmalte, y constituye la mayor parte del diente. (16)
- * **Cemento:** No se observa diferencia radiológica con la dentina, por tener ambas la misma densidad, cubre la periferia radicular. (16)

- * **Cámara pulpar:** aparece como un espacio roentgenoluciente en la región central de la corona.(11)
- * **Conductos Radiculares:** Se observan como un espacio roentgenoluciente continuo desde la cámara pulpar hacia los ápices.(11)

ESTRUCTURAS DE SOPORTE:

- * **Lámina Dura:** Constituye la pared del alvéolo, se observa como una línea roentgenopaca, paralela a todo el contorno radicular.(16)
- * **Cresta Alveolar:** Es una línea roentgenopaca, se observa entre las piezas dentarias en la parte más superior de la estructura ósea y se continúa con la lámina dura.(16)
- * **Espacio del Ligamento Periodontal:** Se observa lucente entre la lámina dura y el contorno de la raíz dentaria.(17)

INTERPRETACIÓN HISTOLÓGICA

Se han empleado diversos métodos diagnósticos, con el fin de describir los distintos fenómenos que afectan a la humanidad, entre estas técnicas especiales encontramos la microscopía electrónica, la microradiografía, el microanálisis con haz electrónico, la difracción a los rayos X, la espectrografía, la

fosforescencia de los tejidos calcificados, la espectroscopía de los componentes inorgánicos de los tejidos calcificados, etc.(17)

Las técnicas microscópicas histoquímicas, son consideradas como un proceso de tinción rutinaria. Sin embargo, los procedimientos histoquímicos tienen una base química conocida. El uso de estas técnicas permite la visualización microscópica directa de los sitios donde acontecen las reacciones químicas. Aunque esas reacciones no son cuantitativas desde el punto de vista numérico estricto, permiten al histólogo descubrir con precisión, por ejemplo, los sitios de actividad enzimática. De este modo, la gran ventaja de la histoquímica microscópica está en la identificación de los constituyentes químicos y su localización exacta, aún a niveles citológicos y de microscopía electrónica.(17)

Un nuevo concepto, relacionado con la calcificación inducida selectivamente y llamado "calcifilaxis", se ha dado a conocer por SELYE. De acuerdo con este punto de vista, el cuerpo de los mamíferos contienen un sistema defensivo o filáctico que permite al cuerpo producir depósitos calcificados en sitios localizados.(17)

Por estos medios se pueden reducir los efectos de un agente patógeno, e iniciar respuestas inflamatorias locales, estos suceden en todos los tejidos conjuntivos y epiteliales, cuyos elementos químicos importantes son mucopolisacaridos, mucoproteínas (glucoproteínas), musinas (mucoides) y enzimas.(17)

Aposición osteocementoide, se refiere al crecimiento apositivo del hueso y el cemento, como un depósito que se establece por capas, que proviene de una matriz extracelular. Por lo tanto, este crecimiento es de tipo aditivo es una etapa de diferenciación histológica, y morfológica, durante el cual el crecimiento apositivo se caracteriza por el depósito regular y rítmico del material extracelular incapaz de crecer por si mismo. Este se alterna en dos períodos, de actividad y de reposo, a intervalos definidos.(17)

Al elaborar tejido cementoide, los cementoblastos emplean material colageno de las fibras argirófilas del tejido conjuntivo, para incorporar el material colágeno en la sustancia cementoide en forma de fibrillas colagenas. Al mismo tiempo, los mucopolisacaridos del tejido conjuntivo son cambiados químicamente y polimerizados en la sustancia fundamental.(17)

Una segunda fase se caracteriza por el cambio de la estructura molecular de la sustancia fundamental, lo más probable es una despolimerización y su combinación con fosfato de calcio, que se depositan como cristales de apatita a lo largo de las fibrillas.(17)

La matriz es depositada por las células a lo largo del sitio contorneado por células formadoras, al final de la diferenciación morfológica, determinando las futuras uniones osteocementoides.(17)

TINCIONES (HEMATOXILINA-EOSINA)

En general, son los colorantes que se usan. Son sustancias químicas orgánicas complejas que se pueden clasificar de muchas maneras. El criterio para seleccionar un determinado colorante se basa en la clasificación de su uso, con respecto a los componentes tisulares o celulares a estudiar.(13)

Los colorantes de uso general pueden ser ácidos o básicos, pero de hecho pueden ser sales neutras que tienen radicales tanto ácidos como básicos. El colorante básico de uso más frecuente es la hematoxilina, cuya propiedad colorante depende de la presencia en solución de su producto de oxidación, la hemateína. Cuando se tiñen con este colorante, los núcleos aparecen azules.(13)

Entre los colorantes ácidos, encontramos la eosina que se emplea para teñir el citoplasma, generalmente se combinan hematoxilina con eosina (H y E), que en las estructuras nucleares se tiñen de azul o púrpura oscuros y prácticamente todas las estructuras citoplásmicas se tiñen de rosa. (13)

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Determinar clínica y radiológicamente la presencia o ausencia de lesiones, así como también determinar histológicamente la formación de tejido reparativo osteocementoide a nivel de la sobreinstrumentaciones realizadas en raices de premolares de perros, utilizando los cementos: Hidróxido de Calcio (CaOH_2) con Propilenglicol como vehículo, Portland (Pd) y Mineral Trióxido Agregado ProRoot (M.T.A.).

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1.- Determinar clínicamente la presencia de lesiones de tejido blando y duro asociadas a raices sobreinstrumentadas de premolares de perros, después de ser selladas por medio de topes mecánicos con: Hidróxido de Calcio con Propilenglicol como vehículo, Cemento Portland y Cemento ProRoot MTA.

- 2.- Determinar radiológicamente la presencia de lesiones dentales u óseas asociadas a raíces sobreinstrumentadas de premolares de perros, después de ser selladas por medio de topes mecánicos con: Hidróxido de Calcio con Propilenglicol como vehículo, Cemento Portland y Cemento ProRoot MTA.
- 3.- Determinar histológicamente la presencia de un cierre biológico por aposición de tejido reparativo osteocementoide, y presencia de células inflamatorias en sobreinstrumentaciones realizadas en raíces de premolares de perros, tratadas con Hidróxido de Calcio con Propilenglicol como vehículo, Cemento Portland y Cemento ProRoot MTA.

VARIABLES

No.	Variable	Tipo	Indicadores
1.-	Hidróxido de Calcio	Independiente	Proporción de 1:1, 1 de polvo , por 1 de líquido Propilenglicol (mezcla pastosa)
2.-	Cemento Portland	Independiente	Proporción 1:1, 1 de polvo, por 1 de agua destilada (mezcla pastosa)
3.-	Cemento ProRoot MTA	Independiente	Proporción 1:1, 1 de polvo, por 1 de agua destilada (mezcla pastosa)
4	Testigo	independiente	No se colocó ningún material como tope.
5.-	Presencia de lesiones de tejido blando	Dependiente	En la evaluación clínica se observan alteraciones que sobresalen y están fuera de lo normal.
6.-	Presencia de lesiones de tejido duro dental y óseo	Dependiente	En la evaluación radiológica se observan alteraciones que sobresalen de lo normal tanto en tejido dentario como óseo.
7.-	Presencia de tejido reparativo osteocementoide y cierre biológico	Dependiente	Se observa como una malla de fibras de color rosa, y células inflamatorias que se aposicionan en el lugar de la sobreinstrumentación , provocando una obliteración o cierre biológico a nivel de la perforación.

METODOLOGÍA:

Este estudio es la continuación, de un trabajo realizado previamente, el cuál se llevó a cabo en dos perros, a los cuales se les realizaron tratamientos endodónticos, provocándoseles, sobreinstrumentaciones con el motivo de evaluar materiales como el Hidróxido de Calcio con Propilenglicol como vehículo, Cemento ProRoot MTA y Cemento Portland, los cuales tienen características de osteoinducción. El primer estudio evaluó clínica y radiográficamente a los 4 meses, 120 días, post-tratamiento, y este estudio dió continuidad y complementación al transcurrir 9 meses, 270 días, post-tratamiento, e incluir el exámen histológico.

*** POBLACIÓN:**

La población requerida para este estudio está constituida por 2 perros (hembra y macho) con sobreinstrumentaciones en 20 raíces que constituyen la muestra del estudio, de las cuales 5 fueron selladas con hidróxido de calcio con propilenglicol como vehículo, 5 con cemento de Portland, 5 con Cemento ProRoot MTA y 5 raíces no recibieron ningún tipo de material reparador (sellador), las cuales representan al grupo testigo, los 20 tratamientos fueron

obturados con gutapercha en la porción radicular y con amalgama de plata en la porción coronal, evitando de esta manera cualquier contaminación.

*** TRABAJO DE CAMPO:**

Se elaboró la ficha de recolección de datos en la cual se realizaron todas las anotaciones correspondientes a lo observado y determinado, en las evaluaciones tanto clínica, radiológica como histológica. (ver anexo pag. 67)

APLICACIÓN DE LA FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

1. EVALUACIÓN CLÍNICA:

La primera evaluación de este estudio se llevó a cabo a los 270 días post-tratamiento, fué realizada en la Facultad de Veterinaria por ser necesario que los perros estuvieran sedados.

La evaluación clínica de los tejidos, se realizó por medio de la observación directa e indirecta de la cavidad oral de cada espécimen, para lo cuál se utilizó luz, espejo, pinzas, explorador, baja lenguas, abre bocas y rollos de algodón.

Para poder evaluar clínicamente la presencia o ausencia de cualquier alteración o anomalía patológica a ese nivel.

2. EVALUACIÓN RADIOLÓGICA:

Para esta evaluación se tomaron radiografías periapicales, con la técnica del paralelismo, de las piezas tratadas; se procesaron y analizaron con la ayuda de un negatoscopio y una lupa a fin de evaluar la presencia o ausencia de cualquier alteración o anomalía patológica a nivel de tejido dentario y/u óseo.

3. EVALUACIÓN HISTOLÓGICA:

La evaluación histológica, se llevó a cabo a los 9 meses post-tratamiento, los especímenes fueron llevados al área de Fisiología de la Facultad de Veterinaria, donde se les aplicó un sedante formulado con xilasina y pentobarbital sódico, luego fueron sometidos a evaluación para fines docentes de los alumnos de veterinaria, al concluir el laboratorio práctico, los especímenes fueron sacrificados y puestos a nuestra disposición. Posteriormente fueron llevados al área de Anatomía de la misma Facultad donde se nos permitió utilizar una sierra eléctrica que sirvió para separar los maxilares que contenían las muestras.

Inmediatamente después de obtener los maxilares, fueron sumergidos en una solución de formalina al 10%, en la cual permanecieron alrededor de 15 días. Estos fueron lavados durante 24 horas, y secados, luego utilizando una pieza de mano de baja velocidad con un disco de diamante y bajo irrigación con suero fisiológico, se obtuvo muestras consistentes en: pieza dental tratada, ligamento periodontal y hueso.

Para esta evaluación fue necesario realizar un proceso especial a las muestras, detallado a continuación:

Procesamiento de las muestras:

Cada pieza dentaria tratada con su respectivo segmento de hueso y ligamento, se colocó en un recipiente de vidrio con la rotulación que identificaba al espécimen, número de pieza, raíz mesial, distal o único y material utilizado. El recipiente de vidrio contenía una solución de ácido Nítrico al 5% el cuál se cambió cada 24 horas hasta que la pieza dental y el hueso estuvieron totalmente descalcificados, lo que se comprobó cuando un alfiler pudo atravesar fácilmente los tejidos.(8)

Una vez completa la descalcificación, las piezas se colocaron en casetillas plásticas las que se identificaron de la misma manera que en el proceso de descalcificación, de ésta forma fueron colocadas dentro del Autotechnicon para sufrir el proceso de deshidratación, dónde pasaron 24 horas sumergidos en soluciones tales como: dos formoles, cinco alcoholes isopropílicos al 5% tres xiloles y una parafina. Luego se incluyeron las piezas en parafina para obtener bloques, que se refrigeraron para que se solidificaran y de ésta manera estuvieran listos para ser cortados con un Micrótopo de dónde se obtuvieron cortes transversales en sentido mesiodistal de más o menos cuatro micras de espesor, obtenidos los cortes se depositaron en un baño de flotación con agua caliente de 48 a 50° C y unos miligramos de gelatina, dónde se extendieron los cortes y se disolvió parte de la parafina, de ésta manera se montaron en el portaobjetos, estos fueron ordenados en una canastilla de metal y se colocaron dentro de un horno a 48° C por 15 minutos, esto se realizó con el fin de eliminar el resto de la parafina y de fijar el tejido al portaobjetos.(8)

TINCIÓN DE LAS MUESTRAS CON HEMATOXILINA-EOSINA:

Al retirar la canastilla del horno se dejó enfriar, y se sumergió con las laminillas dentro de unas soluciones que contenían:

Para desparafinar:

1. Xilol I
2. Xilol II

Para quitar el xilol e hidratarlo:

3. Alcohol absoluto- xilol
4. Alcohol absoluto I
5. Alcohol absoluto II
6. Alcohol de 96° I
7. Alcohol de 96° II
8. Agua corriente

Para teñir los núcleos:

9. Hematoxilina de Harris
10. Lavar en agua corriente
11. Alcohol ácido
12. Agua corriente

Para contrastar:

- 13. Eosina
- 14. Agua corriente

Para aclarar:

- 15. Xilol I
- 16. Xilol II

MONTAJE DE LAS MUESTRAS:

Las laminillas ya teñidas se limpiaron para eliminar los excesos del xilol y luego se les colocó una gota de resina sintética, de esta manera se sobrepuso un cubre-objetos provocando que la resina se extendiera y protegiera el tejido. Aquí finalizó el procesamiento de las muestras que a partir de entonces estuvieron listas para ser observadas al microscopio.

ANÁLISIS HISTOLÓGICO:

Las muestras fueron analizadas por el patólogo de la Fac. de Odontología de la USAC en un microscopio de luz marca Zeiss cp-Achromat utilizando una lente de 0.25 X 40.

La ficha de recolección de datos, se llenó de acuerdo a la identificación de las laminillas que contenían la siguiente información: Espécimen #, Pieza #, Raíz M,D o U y material utilizado. Posteriormente el Patólogo anotó las características observadas de cada laminilla en un repote donde determinando la presencia o ausencia de un cierre biológico por aposición de células de reparación sobre la superficie de la sobreinstrumentación, y la presencia o ausencia de células inflamatorias, estos datos fueron trasladados a la ficha de recolección de datos elaborada para este fin.

TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN:

Se procedió a tabular los datos obtenidos para su respectiva presentación, y posteriormente, se llevó a cabo el análisis de los mismos para luego realizar la interpretación y discusión de los resultados así como también formular las recomendaciones, limitaciones y conclusiones del trabajo realizado.

PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS

El presente estudio constó de una muestra de $n=20$ raíces premolares de perros con sobreinstrumentación selladas con materiales como Hidroxido de Calcio (CaOH_2) con propilenglicol como vehículo, Mineral Trioxido Agregado (ProRoot MTA), Cemento Portland (Pd) y un grupo en el cual no se colocó ningún material. En este estudio, se evaluó clínica y radiológicamente la presencia de lesiones asociadas a estas piezas, así como histológicamente se determinó la presencia de un cierre biológico asociado a dichas sobreinstrumentaciones.

A continuación se presentan los resultados de las evaluaciones realizadas en 20 raíces de premolares de perros, que fueron sometidas a sobreinstrumentaciones y selladas con Hidroxido de calcio CaOH_2 , Mineral Trioxido Agregado MTA, Cemento Portland y un grupo que no recibió ningún material, con el fin de determinar la capacidad de sellado de los cementos.

Las evaluaciones clínica, radiológica e histológica fueron realizadas 9 meses post-tratamiento. Se evaluaron un total de 20 raíces, 10 del macho y 10 de la hembra.

Durante la evaluación clínica no se encontraron, alteraciones o anormalidades patológicas que estuvieran asociadas a las raices en observación, con lo que se determina que los cementos no causaron daño a los 9 meses de haber sido evaluados.

En la evaluación radiológica, las alteraciones observadas fueron las áreas lucentes determinandose 1 en el grupo del Hidróxido de calcio CaOH_2 , 2 en el grupo Portland, 2 en el grupo Mineral Trioxido Agregado y 5 en el grupo testigo.

En la evaluación histológica se pudo observar dos características:

- La presencia de células inflamatorias que se hizo notoria en la totalidad de las raices evaluadas, y
- La presencia de tejido reparativo osteocementoide, promoviendo un cierre biológico, esto sucedió en 3 casos en el grupo del Hidroxido de calcio, 2 casos en el grupo Portland, 3 casos en el grupo Mineral Trioxido Agregado y ningún caso en el grupo testigo.

Cuadro No 1

Areas lucentes en 20 raíces de premolares de perros con sobreinstrumentaciones y selladas con Hidróxido de calcio (CaOH₂), cemento Portland (Pd), Mineral Trióxido Agregado (MTA) y el grupo testigo que no recibió ningún material sellador.

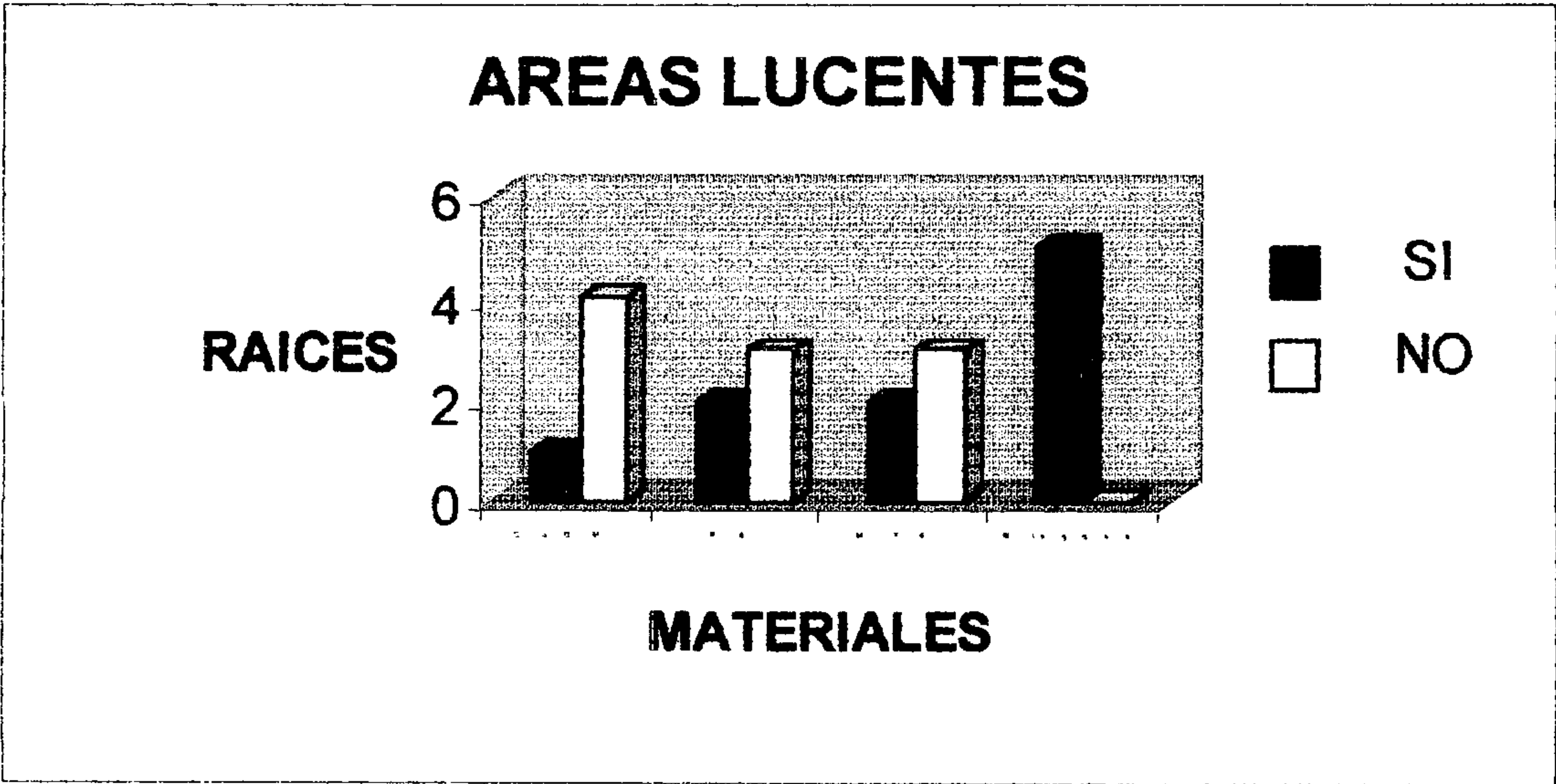
PRESENCIA AREA LUCENTE	CaOH₂	Pd	MTA	Ninguno	total
SI	1	2	2	5	10
NO	4	3	3	0	10
TOTAL	5	5	5	5	20

Fuente: Ficha de recolección de datos

Radiológicamente se observaron áreas lucentes asociadas a 10 raíces con tratamiento, de las cuales 1 correspondía al grupo CaOH₂, 2 al grupo Pd, 2 al grupo MTA, y 5 al grupo dónde no se colocó nada.

Las áreas lucentes son el resultado de lesiones, que con el paso del tiempo se resuelven o evolucionan a un proceso crónico. Cuando en la secuencia radiológica, el área lucente tiende a desaparecer, se considera el proceso resolutivo de la lesión, sin embargo la presencia del área lucente puede mostrar un período latente de resolución. Los resultados nos indican que entre los tres materiales no existe mayor diferencia pero si la hay al compararlos con el grupo dónde no se colocó ningún material, pues este grupo presenta en la totalidad de los casos presencia de área lucente.

GRAFICA # 1



Fuente: Cuadro número 1

Cuadro No 2

Tejido reparativo osteocementoide y cierre biológico, en 20 raíces de premolares de perros, con sobreinstrumentaciones selladas con Hidroxido de calcio (CaOH₂), Cemento Portland (Pd), Mineral Trioxido Agregado (MTA) y el grupo que no recibió ningún material sellador.

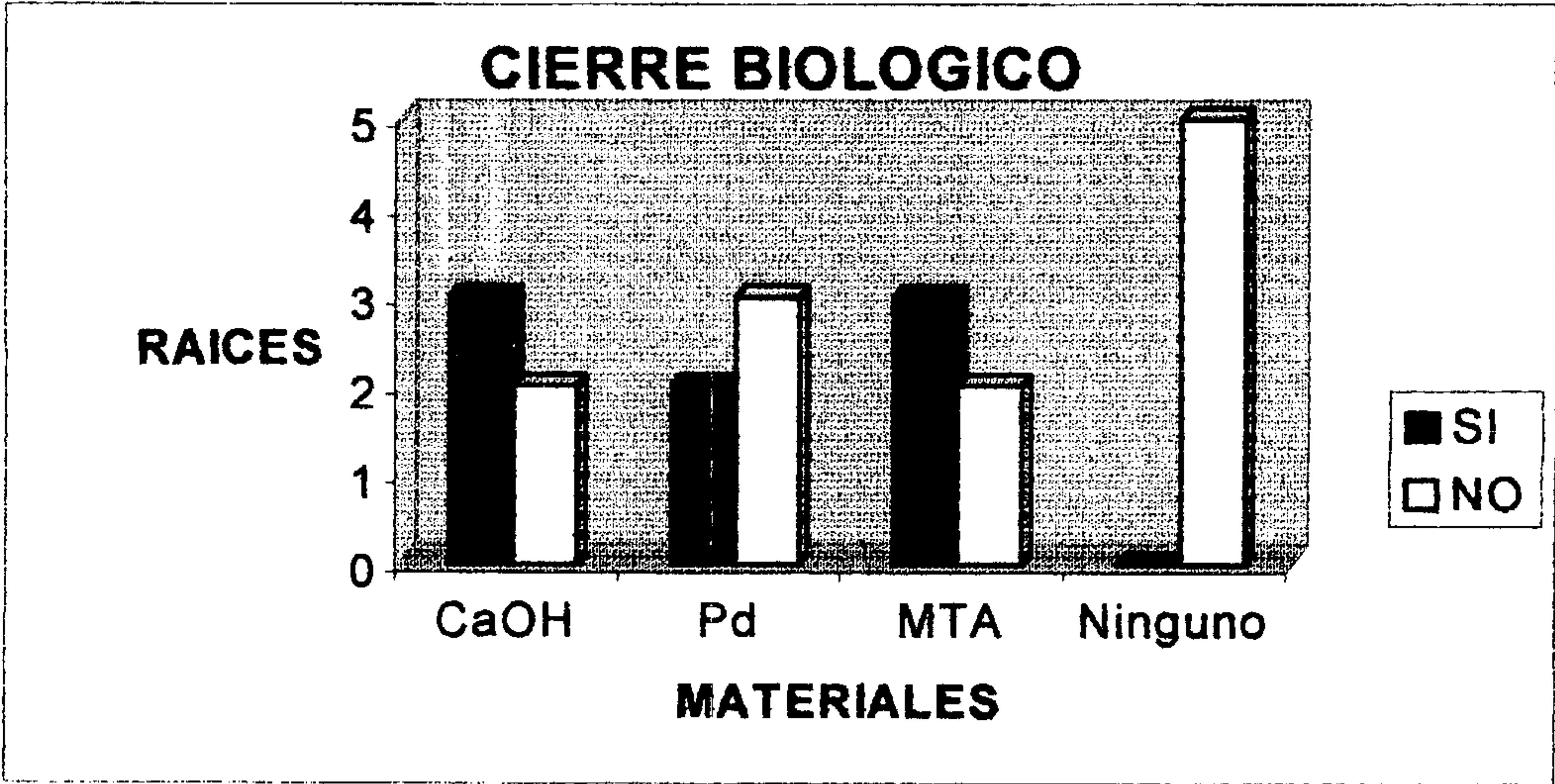
CIERRE BIOLÓGICO	CaOH₂	Pd	MTA	Ninguno	total
SI	3	2	3	0	8
NO	2	3	2	5	12
TOTAL	5	5	5	5	20

Fuente: Ficha de recolección de datos

Histológicamente, se observó que de 20 raíces tratadas, 8 resultaron con presencia de cierre biológico, 3 raíces en el grupo CaOH₂, 2 en el grupo Pd, 3 en el grupo MTA y ninguna en el grupo donde no se utilizó material sellador.

La evaluación histológica fue un complemento de las evaluaciones clínica y radiológica. Al momento de la evaluación, radiológicamente se encontraron sobreobturaciones del material restaurador, y en el caso del MTA y Portland no son reabsorvibles, siendo esto un obstáculo que no permitió el adecuado cierre biológico esperado, ya que mientras haya sobreobturación de cualquier material no reabsorbible, no puede haber reparación en este caso cierre. Al momento de la evaluación histológica se observaron células reparativas en la periferia del material obturador-restaurador. Por lo tanto esto es un factor que directa o indirectamente influyó en los resultados.

GRAFICA # 2



Fuente: Cuadro número 2

Cuadro No. 3

Presencia de células inflamatorias por evaluación histológica en 20 raíces premolares de perros con sobreinstrumentaciones, selladas con Hidroxido de calcio (CaOH₂) con Propilenglicol como vehículo, cemento de Portland (Pd), Cemento Mineral Trióxido Agregado (MTA) y el grupo que no recibió ningún material sellador.

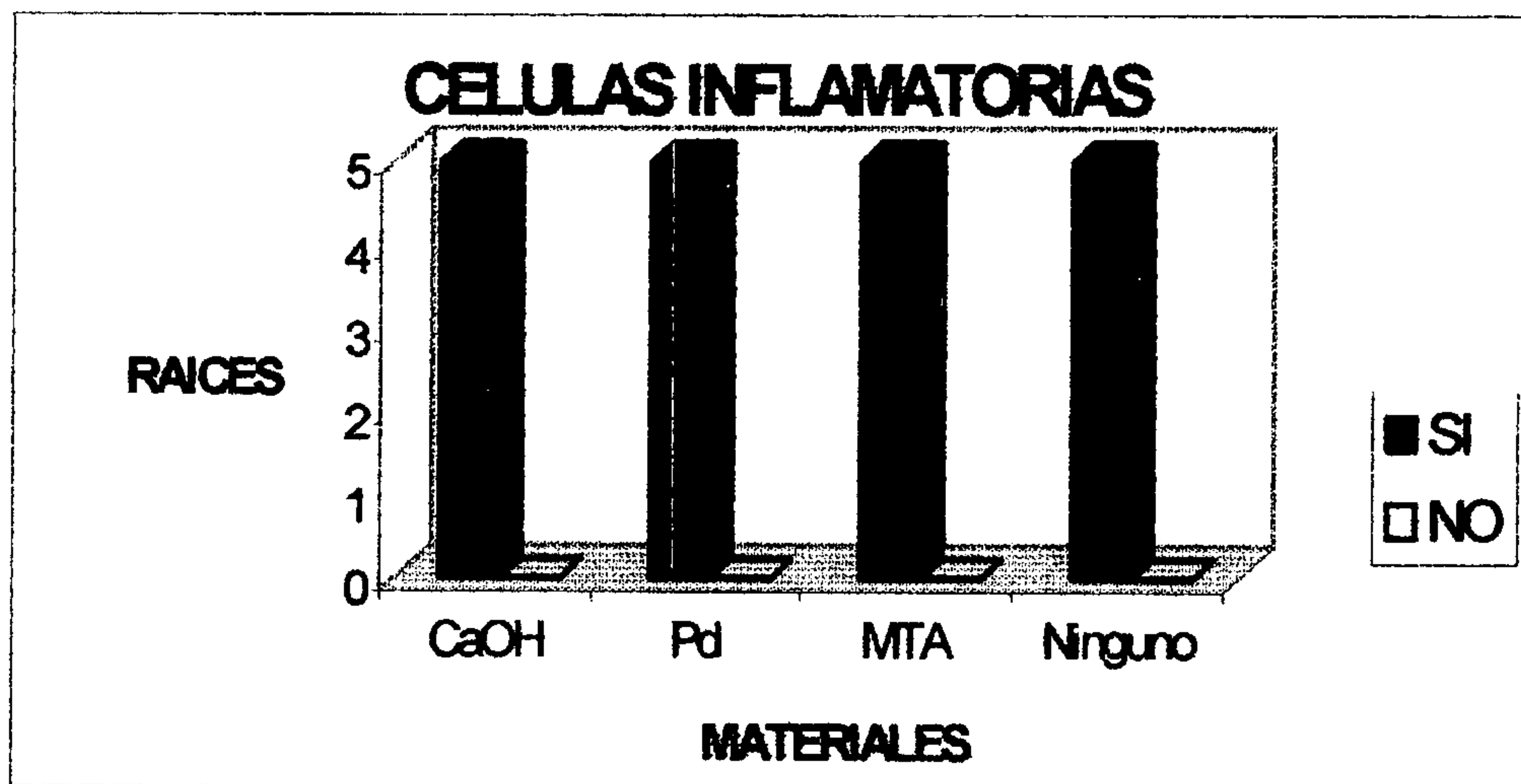
Células inflamatorias	CaOH₂	Pd	MTA	Ninguno	total
SI	5	5	5	5	20
NO	0	0	0	0	0
TOTAL	5	5	5	5	20

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Histológicamente se evaluaron 20 raíces premolares de perros con sobreinstrumentaciones, y en todas se encontró presencia de células inflamatorias.

La presencia de células inflamatorias en los casos donde ocurre lesión o injuria de los tejidos, es normal porque está en el proceso de reparación. Dependiendo del tiempo y la cantidad de células encontradas, se considera que la lesión está resolviéndose favorablemente o está en un proceso de cronicidad, en cuyo caso no se sabe si se resolverá o no con el tiempo.

GRAFICA # 3



Fuente: Cuadro número 3

CONCLUSIONES:

1. Los materiales evaluados no provocaron alteraciones a nivel de tejido blando lo que permite determinar que los tres materiales no causan daño a este nivel, dándoles la característica de ser biocompatibles.
2. El tejido duro (dental) no presentó anormalidad, lo que comprueba que los materiales no causan daño a la porción radicular.
3. Directamente existió relación en la determinación de las áreas periapicales lucentes, y la presencia de sobreobturaciones pues al momento de no respetar los límites conducto, dentina cemento (CDC) provocaron la ausencia de reparación a nivel apical.
4. Los tres materiales investigados promovieron en menor o mayor grado la aposición de tejido reparativo osteocementoide, con lo que se concluye que si reparan las sobreinstrumentaciones, provocando un cierre biológico a nivel apical.

RECOMENDACIONES:

1. Se recomienda el uso del Hidróxido de Calcio con propilenglicol como vehículo, Cemento Portland y Cemento Mineral Trióxido Agregado MTA, en sobreinstrumentaciones ya que promueven un cierre biológico por aposición de células reparativas.
2. Se sugiere realizar un estudio de éstos mismos materiales, donde la muestra sea mayor y las obturaciones se realicen en forma retrógrada para tener un mayor control de hasta dónde debe colocarse el material sellador.
3. Se recomienda que el horario de trabajo del Laboratorio de Patología de la Facultad de Odontología se amplíe, ya que las cuatro horas, que actualmente laboran son insuficientes para la realización de las labores que allí se llevan a cabo.
4. Actualizar en equipo y materiales el laboratorio histopatológico, manteniéndolo en óptimas condiciones para que la realización de estudios de este tipo, puedan llevarse a cabo sin ninguna dificultad.

LIMITANTES

- 1-. El laboratorio de Patología de la Facultad de Odontología de la USAC donde se realizó el estudio histológico no contaba con los aparatos a utilizar, en óptimas condiciones lo cual afectó en tiempo para la obtención de las muestras preparadas para ser analizadas.
- 2-. Costo total del estudio.
- 3-. Poca información bibliográfica.

ANEXOS

ANEXO 1

CEMENTOS UTILIZADOS PARA REALIZAR OBTURACIONES VIA CONDUCTO EN
FORAMENES APICALES SOBREINSTRUMENTADOS EN PREMOLARES
INFERIORES EN PERROS. OCTUBRE 2,000 - FEBRERO 2,001.

PIEZA	NOMENCLATURA	RAIZ	PERRO	CEMENTO
Segunda premolar inferior izquierda	3.5	D	Macho	Ca(OH) ₂
Cuarta premolar inferior izquierda	3.7	M	Macho	Ca(OH) ₂
Cuarta premolar inferior izquierda	3.7	D	Macho	Ca(OH) ₂
Tercera premolar inferior izquierda	3.6	M	Macho	Ca(OH) ₂
Tercera premolar inferior izquierda	3.6	D	Macho	Ca(OH) ₂
Segunda premolar inferior izquierda	3.5	M	Macho	Prooroot
Segunda premolar inferior derecha	4.5	M	Hembra	Prooroot
Segunda premolar inferior derecha	4.5	D	Hembra	Prooroot
Tercera premolar inferior derecha	4.6	M	Hembra	Prooroot
Tercera premolar inferior derecha	4.6	D	Hembra	Prooroot
Segunda premolar inferior izquierda	3.5	D	Hembra	Portland
Tercera premolar inferior izquierda	3.6	M	Hembra	Portland
Tercera premolar inferior izquierda	3.6	D	Hembra	Portland
Segunda premolar inferior derecha	4.5	D	Macho	Portland
Cuarta premolar inferior derecha	4.7	M	Macho	Portland
Primera premolar inferior derecha	4.4	U	Hembra	Testigo
Primera premolar inferior izquierda	3.4	U	Hembra	Testigo
Primera premolar inferior izquierda	3.4	U	Macho	Testigo
Segunda premolar inferior izquierda	3.5	M	Hembra	Testigo
Segunda premolar inferior derecha	4.5	U	Macho	Testigo

FICHA PARA RECOLECCION DE DATOS RAICES CON SOBREINSTRUMENTACIONES

DATOS GENERALES:

Espécimen..... No.....
Pieza evaluada..... Raíz: M Raíz: D Raíz: U
Material utilizado:

EVALUACION CLÍNICA:

Exudado	SI ☐	NO ☐
Fístula	SI ☐	NO ☐
Absceso o parulis	SI ☐	NO ☐
Celulitis	SI ☐	NO ☐
Ulceraciones	SI ☐	NO ☐
Otros:	_____	

EVALUACION RADIOLOGICA:

Areas lucentes	SI ☐	NO ☐
Reabsorción radicular	SI ☐	NO ☐
Otros:	_____	

DETERMINACION HISTOLOGICA:

TEJIDO REPARATIVO (cierre biológico)

Presente

Ausentes

RECURSOS

Equipo:

1. Aparato de Rayos X
2. Vehículo tipo Pick Up
3. Microscopio de Luz
4. Sierra Eléctrica
5. Autotechnicon
6. Pieza de mano de Baja Velocidad
7. Refrigerador
8. Horno
9. Electric Tissue Float
10. Micrótomos
11. Carretilla de Mano
12. Lámpara de luz

Materiales:

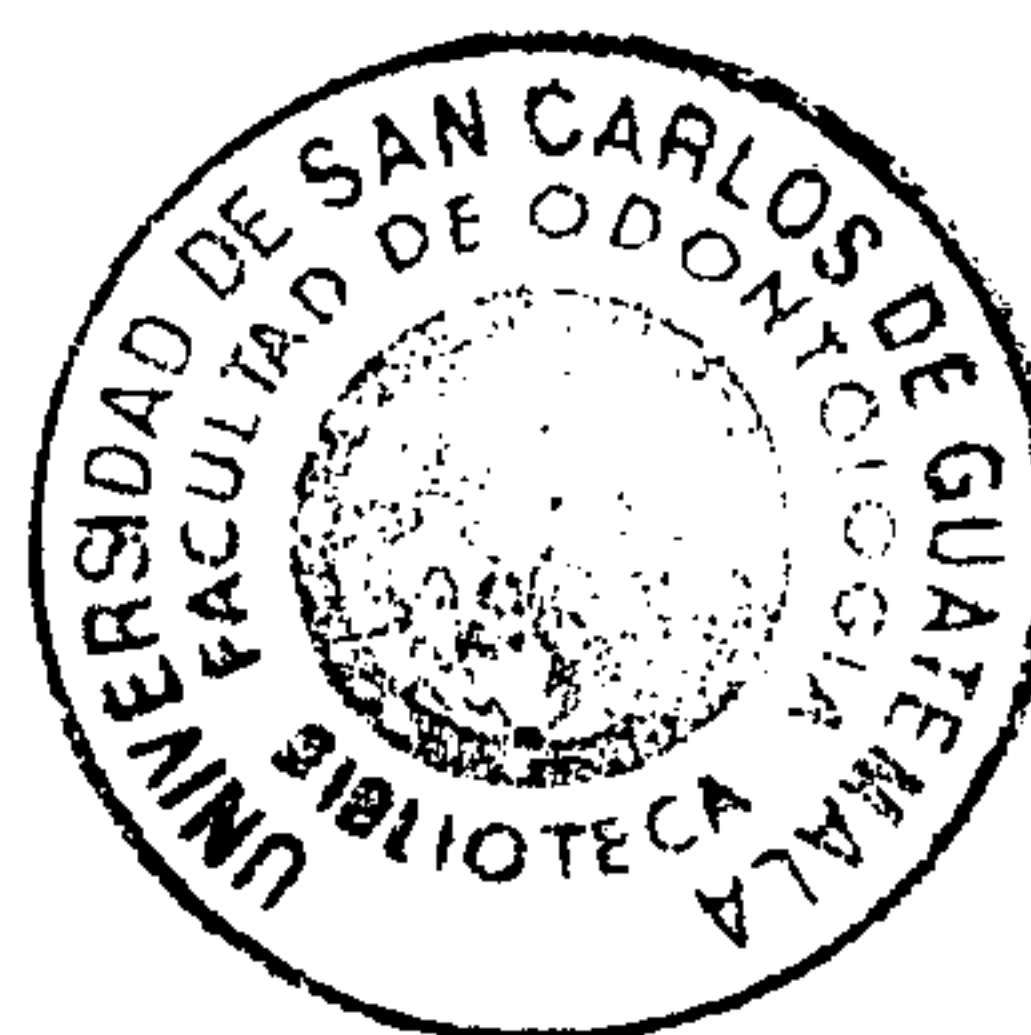
1. Películas Kodak
2. Líquido Revelador y fijador
3. Hematoxilina-Eosina
4. Acido Nítrico
5. Fenoles
6. Xiloles
7. Alcoholes
8. Parafina
9. Formaldehído al 10%
10. Jabón Antibacterial
11. Guantes de Látex
12. Desinfectante
13. Pentobarbital Sódico
14. Ketamina
15. Xilasina
16. Suero fisiológico

Instrumental:

1. Hojas de Bisturí
2. Mango de Bisturí
3. Pinzas Kelly
4. Abrebocas
5. Ganchos de revelado
6. Sonda Periodontal de Williams
7. Espejo, Pinza y Explorador
8. Discos de Diamante
9. Recipientes de Vidrio
10. Jeringa descartable.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Cohen, Stephen. - - Endodoncia : los caminos de la pulpa / Stephen, Cohen, Richard C. Burns ; trad. por Jorge Fydaman. - - 5ª ed. - - México : Editorial Médica Panamericana, 1993. - - pp. 591 - 599, 955 p.
2. Craig, Robert G. - - Materiales dentales / Robert G. Craig, William J. O'Brien John M. Powers ; trad. por Maria de Lourdes Hernández Cazares. - - 3ª ed. - - México : Nueva Editorial Interamericana, 1985. - - pp. 144 - 145.
3. Chilin Palma, Henry Antonio. - - Laboratorio de concreto. Armado 1. - - Tesis (Ingeniero Civil) - - Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ingeniería. - -1998. - - Pp 1 -13.
4. Christofer, F... [et al.]. Longitudinal sealing ability of mineral trioxide aggregate as root end filling material. Journal of Endodon, 22 (11) : 575 -68. Nov 1996.
5. Davis, Walter L. - - Histología y embriología bucal / Walter L. Davis ; trad. por Carlos Hernandez Zamora. - - México : Interamericana McGraw-Hill, 1998. - - pp. 66 -67, 75 - 86.
6. Estrela, Carlos. - - Endodontia : princípios biológicos e mecânicos / Carlos Estrela, José Antonio P. Figueiredo. - - Brasil : Artes Médicas Ltda, 1999. - - pp. 295 - 307, 578 - 629.
7. _____... [et al.]. Antimicrobial and chemical study of MTA, portland cement, calcium hydroxide paste, sealapex and dycal. Braz Dent Journal Brasil. 11 (1) : 3 -9. 2000.



8. Godoi Pitol, Luisa y José Luis de Souza, Jesús Djalma Pécora. - -
Histotécnica de dentes humanos
En: Internet. <http://www.forp.usp.br/restaura/histo.htm> 14/05/2001.
(Brasil, Universidad de São Paulo, 1997).

9. Holland R Souza V. Considerações clínicas e biológicas sobre o tratamento
endodôntico. I - Tratamento endodôntico conservador. Rev. Ass.
Paul. Cirurg Dent, 31 : 152 - 164, 1997.

10. _____... [et al.]. Reaction of rat conective tissue to implanted dentin
tubes filles with mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide.
Journal of Endodon. 25 : 161-166. 1999.

11. Joen Iannucci Haring. - - Radiología dental: principios y técnicas / Lind
Jansen ; trad. por Claudia Cevera Pacheco. - - México :
Interamericana, 1997. - - pp. 488 - 491.

12. Kronfeld Re Boyle. - - Histopatología dos dentes / Re Boyle Kroenfeld ;
trad. por C. Mello. - - 3ª ed. - - Brasil : Cientifica, 1955. - - 257p.

13. Leeson, Thomas S. - - Histología / Thomas Leeson, Roland Leeson,
Anthony Paparo ; trad. por Carlos Hernández Zamora. - - México :
Interamericana, McGraw- Hill, 1990. - - pp 14 - 15.

14. Leonardo, Mario R. - - Endodontia tratamento de canais radiculares. - - 3ª
ed. , Brasil : Médica Panamericana, 1998. - - pp 77 - 88.

15. Lohmann Soares, Jara María. - - Reposta pulpar ao MTA agregado de
trióxido mineral comparada ao hidróxido de cálcio, em
pulpotomias. Histologico em Dentes de Cáes. - - Tesis (Professor
titular na Area Endodontia) - - Brasil, Universidad Federal de
Santa Catarina, Departamento de Estomatología, 1996, pp 14 - 66.



19 JUL. 2002

16. O'Brien, Richard. - - Radiología dental / Richard O' Brien ; trad. por María de Lourdes Hernandez Cazares. - - 4ª ed. - - México : Interamericana, McGraw-Hill, 1985 pp. 47 -50.

17. Orban histología y embriología bucales / Harry, Sicher... [et al.] ; trad. por Tomás Velásquez. - - México: La Prensa Médica Mexicana, 1969. - - pp. 347 - 349.

18. Ovando Gómez, Tania Gabriela . - - Evaluación clínica y radiológica con perforaciones laterales de piezas dentales de perros, utilizando hidroxido de calcio con propilenglicol, cemento portland y proroot MTA. - - Tesis (Cirujano Dentista) - - Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad Odontología, 2001. - - pp. 51 -69.

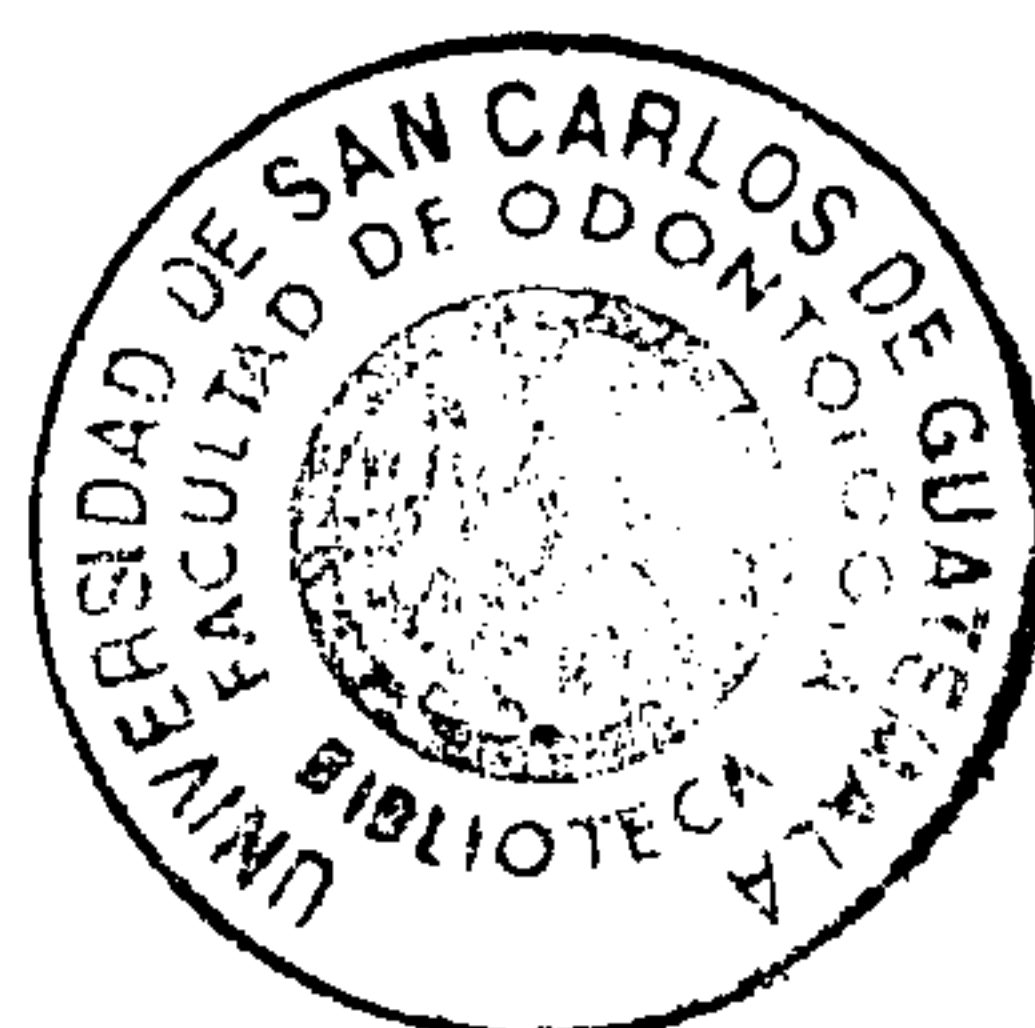
19. Pisanti S., I. Sianky. Origin of calcium in the repair wall after pulp exposure in the dog. Journal Dent. Res., Washington, 43 (5) : 641 - 644. Sept/Oct. 1968.

20. Pitt Ford, T. R... [et al.]. Assessment of mineral trioxide aggregate as a retrograde root filling. Journal Dent. Res., Washington, 73 : 804 -809. 1994.

21. Seltzer S., I. Bender. - - Some influences affectin repair of the exposed pulps of dog's teeth. Journal Dent. Res. Washington. 37 (4) 1958.

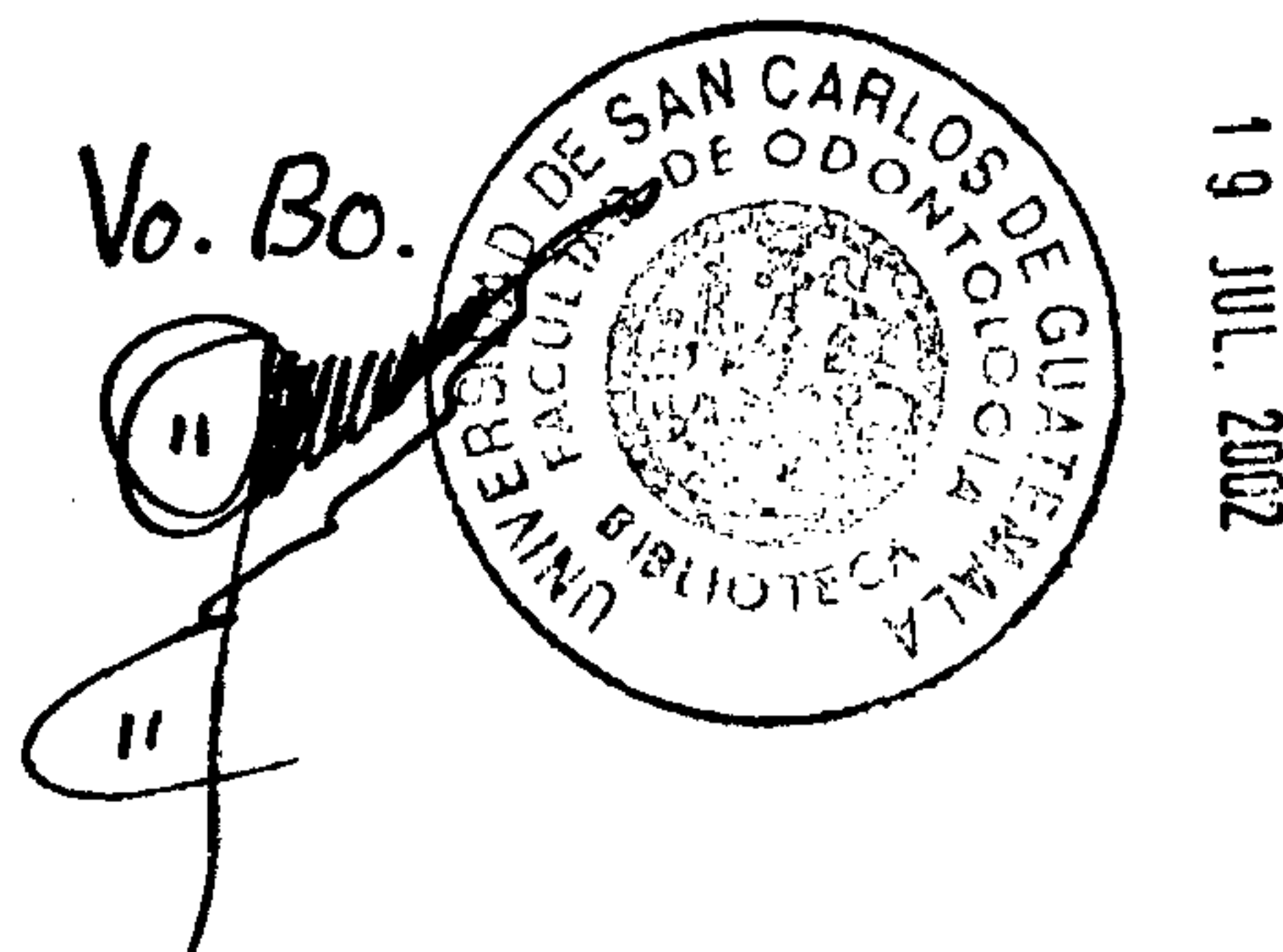
22. _____ I. Bender. The dental pulp, biologic considerations in dental procedure - - Philadelphia : Lippincott, 1975. - - pp. 345-351.

23. Sianky, I., S. Pisanti S. Localization of calcium placed over amputated pulps in dog's teeth. Journal Dent. Res., Washington, 39 (6) : 1128 - 1132. Nov/ Dec 1960.

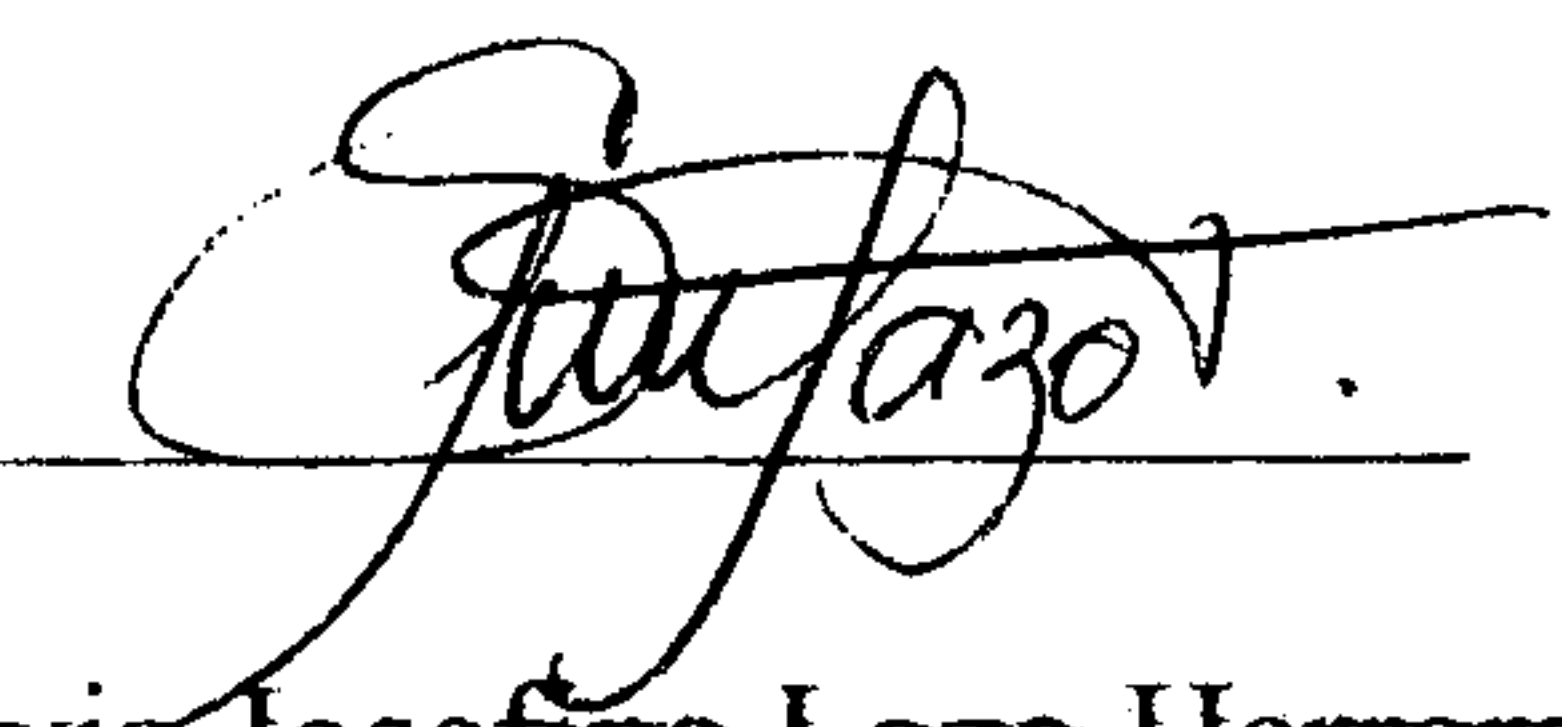


19 JUL. 2002

24. Texto y atlas de técnicas clínicas endodónticas / Nello Francisco Romani... [et al.]. ed. ; trad. por Joaquín Sánchez Castillo. - - 2ª ed. - - México : Interamericana McGraw-Hill, 1994. - - pp. 30 - 31.
25. Torabinejad, M., Higa, R.K., Pitt Ford, T.R. Dye leakage of four root-end filling materials: effect of blood contamination. Journal of Endodon., Baltimore, 20 (4): 159-163. Apr. 1994.
26. _____... [et al.]. Investigation of mineral trioxide aggregate for root-end filling in dog. Journal of Endodon., Baltimore, 21 (12): 603-608 Dec. 1995.
27. Weine, Franklin S. - - Terapéuticas / Franklin S Weine ; trad. por Ignacio Navacués Benlloch. - - 2ª ed. - - Barcelona : Salvat Editores, 1991. - - 129 p.



El contenido de ésta tesis es única y exclusiva responsabilidad del autor.

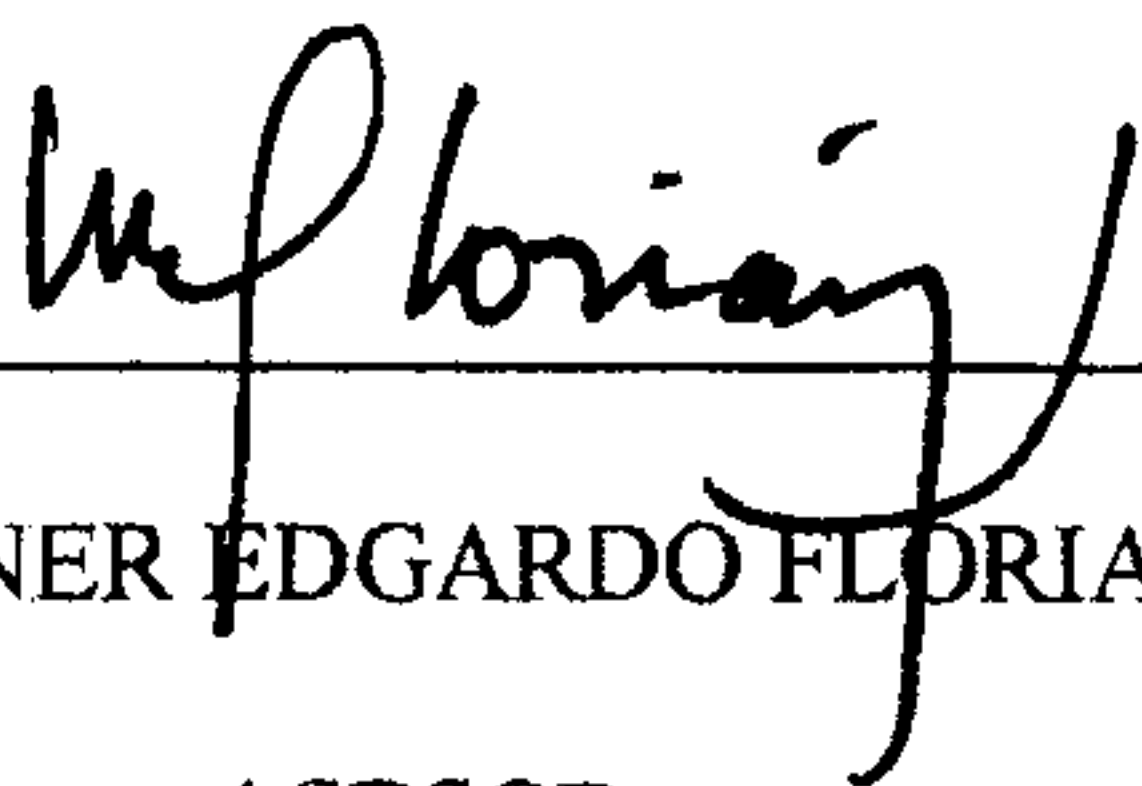


Silvia Josefina Lazo Herrera.



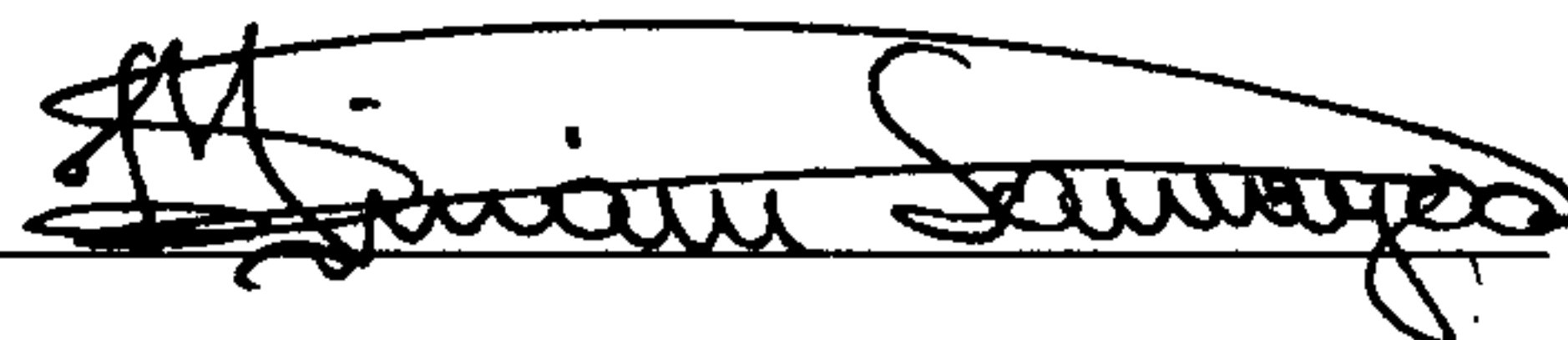
SILVIA JOSEFINA LAZO HERRERA

SUSTENTANTE



Dr. WERNER EDGARDO FLORIAN JERÉZ

ASESOR



Dra. MIRIAM NINETTE SAMAYOA SOSA

ASESORA

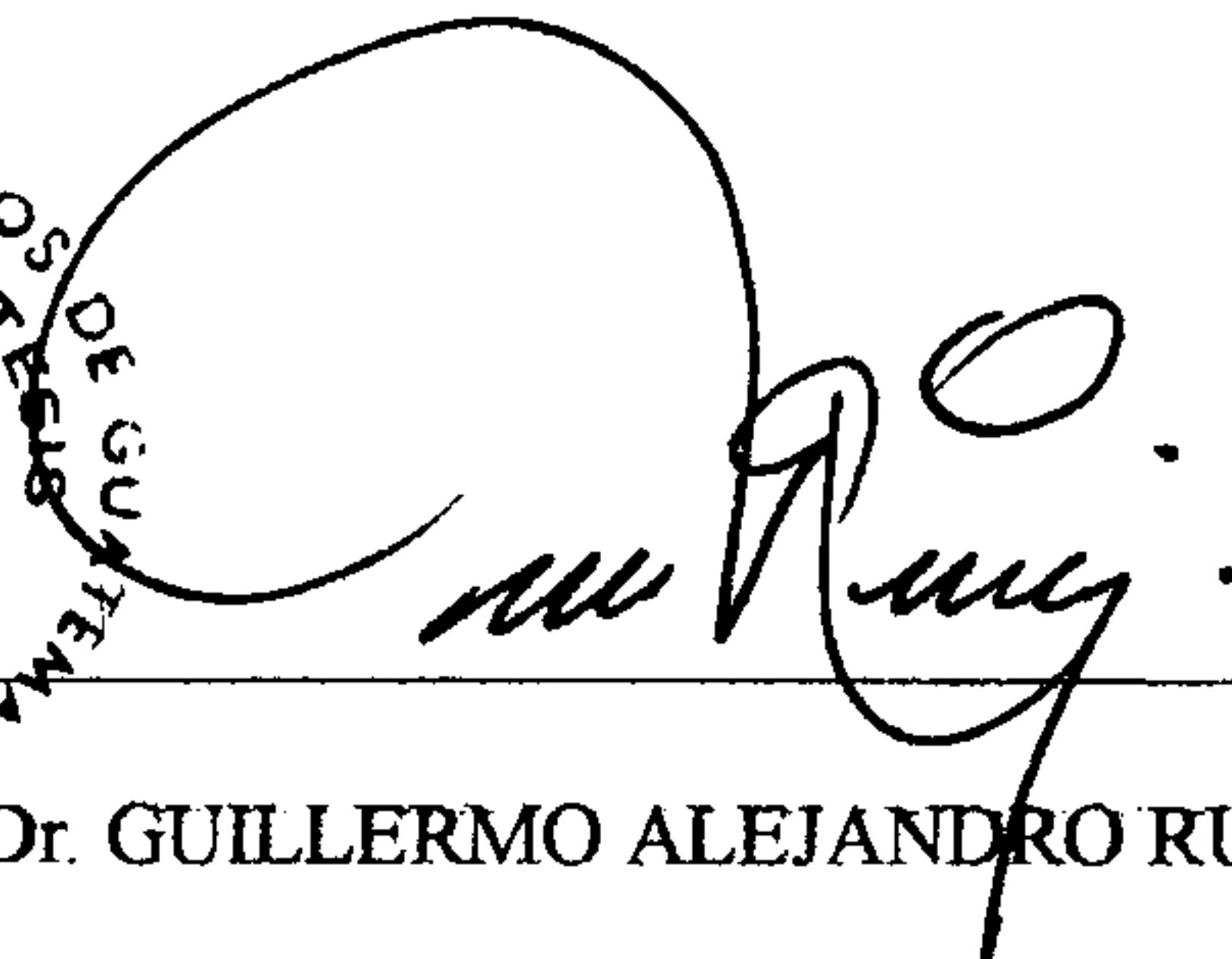


Dr. RAÚL VITEZIO RALÓN CARRANZA

REVISOR

COMISION DE TESIS





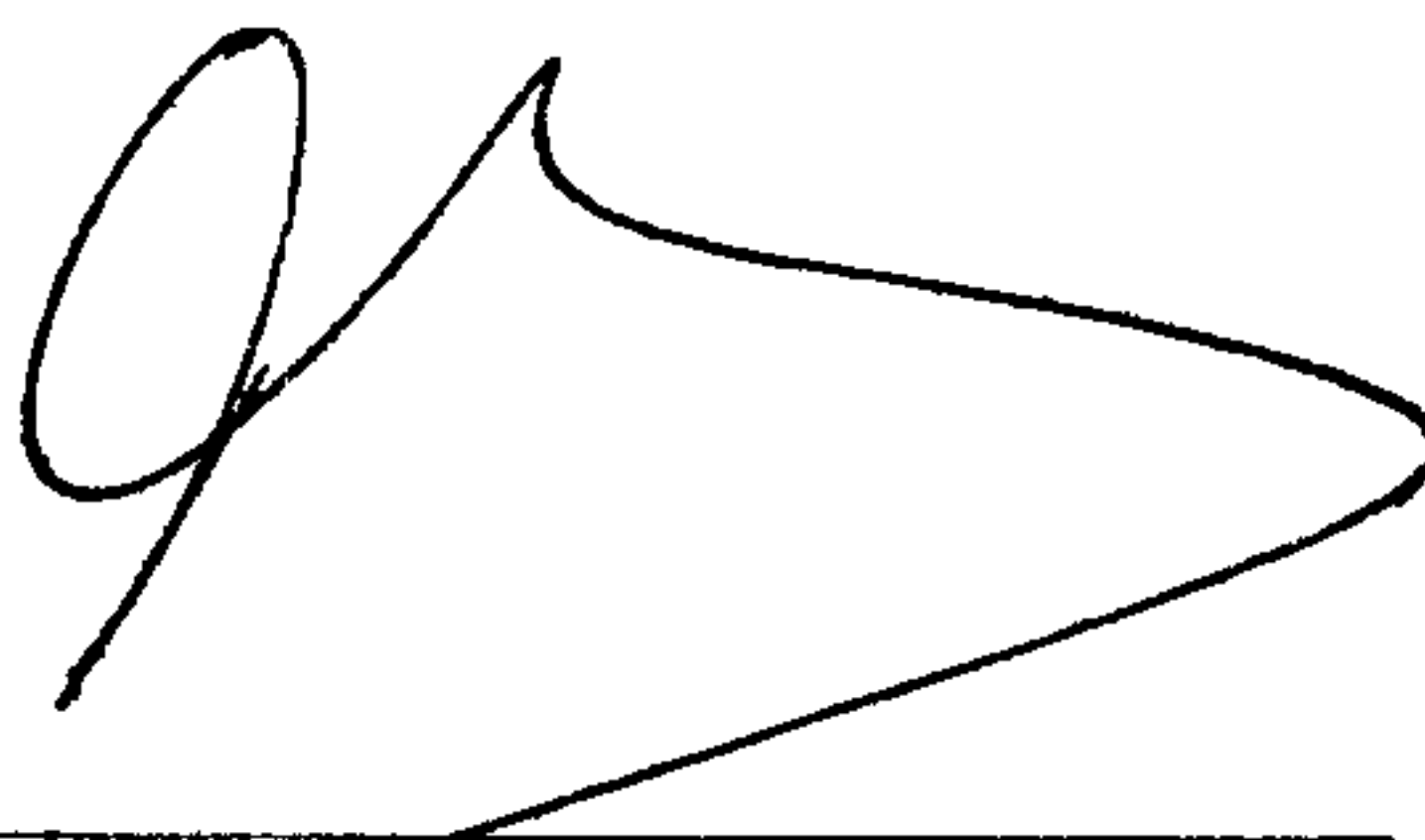
Dr. GUILLERMO ALEJANDRO RUÍZ ORDOÑEZ

REVISOR

COMISION DE TESIS

Vo. Bo. Imprimase:





Dr. OTTO RAÚL TORRES BOLAÑOS

SECRETARIO