

EVALUACION CLÍNICA Y RADIOGRAFICA, DE TRATAMIENTOS DE CONDUCTOS
RADICULARES CON PERFORACIONES LATERALES DE PIEZAS DENTALES DE
PERROS, UTILIZANDO HIDROXIDO DE CALCIO CON PROPILENGLICOL,
CEMENTO DE PORTLAND Y PROROOT MTA.

TESIS PRESENTADA POR:

TANIA GABRIELA OVANDO GOMEZ

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

CIRUJANO DENTISTA

GUATEMALA, JUNIO 2,001

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
09
T(969)

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Decano:	Dr. Carlos Alvarado Cerezo
Vocal Primero:	Dr. Manuel Miranda Ramírez
Vocal Segundo:	Dr. Luis Barillas Vásquez
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. Werner Florián Jeréz
Vocal Tercero:	Dr. Alejandro Ruiz Ordoñez
Secretario:	Dr. Otto Raúl Torres Bolaños

ACTO QUE DEDICO:

- A DIOS:** Ser quien me permitió lograr este triunfo.
- A JESUCRISTO:** Por salvar mi vida.
- AL ESPIRITU SANTO:** Por guiar mi camino.
- A MIS PADRES:** Víctor Rubén Ovando y Gloria Amparo Gómez de Ovando, por su apoyo y Comprensión.
- A MIS HERMANAS:** Gloria Mariela, Claudia Anahité, Victoria Maria, y Alexa Ixil con Amor Fraternal.
- A MIS ABUELITAS:** Anita Maria de Gómez (Q.E.P.D.) y Berta Consuelo Ovando, con Amor.
- A MIS TIOS:** En especial a Elvia Isabel Gómez por su apoyo.
- A MIS PRIMOS Y SOBRINOS:** En especial a Carlos Castillo Ovando.
- A MIS AMIGOS:** En especial a Evelyn Karina de Jiménez, por Su apoyo y ayuda incondicional.
- A MIS CATEDRÁTICOS.** En especial al Dr. Danilo López Pantoja.

TESIS QUE DEDICO.

A DIOS, JESUCRISTO Y ESPIRITU SANTO.

A MI PATRIA

A MI QUETZALTENANGO

A MIS PADRES

A MIS HERMANAS

A MI FAMILIA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

A LA FACULTAD DE VETERINARIA

A MI ASESOR.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de Tesis titulado:

“EVALUACIÓN CLINICA Y RADIOGRÁFICA, DE TRATAMIENTOS DE CONDUCTOS RADICULARES CON PERFORACIONES LATERALES DE PIEZAS DENTALES DE PERROS, UTILIZANDO HIDROXIDO DE CALCIO CON PROPILENGLICOL, CEMENTO DE PORTLAND Y PROROOT MTA.”

Conforme lo demandan los reglamentos de la facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de

CIRUJANO DENTISTA.

Quiero manifestar mi agradecimiento a mi asesor, Dr. Werner Edgardo Florian, por su orientación, paciencia y asesoramiento en la realización de este trabajo de investigación, al Dr. Hugo Muñoz por su colaboración en el trabajo de campo.

Y a ustedes distinguidos miembros del Honorable Tribunal Examinador, reciban mis más altas muestras de consideración y respeto.

INDICE

Sumario	1
Introducción	2
Planteamiento del problema	3
Justificación	4
Objetivos	5
Hipótesis	6
Variables	7
Revisión de Literatura	8
Técnicas y procedimientos	51
Material de la investigación	54
Presentación de resultados	55
Análisis de resultados	66
Conclusiones	67
Recomendaciones	68
Limitantes	69
Anexos	70
Bibliografía	74

SUMARIO

En el presente estudio se evaluó la respuesta tanto clínica como radiográfica de los cementos Pórtland, Prooroot MTA (Dentsply), e Hidróxido de calcio con PropilenGlicol como vehículo, utilizados en la obturación de perforaciones laterales en premolares de perros, las cuales fueron previamente tratadas endodónticamente. Para dicho estudio se seleccionaron dos perros de aproximadamente dos años de edad, a los que se le realizaron tratamientos de conductos radiculares convencionales en piezas premolares superiores e inferiores.

Los perros fueron tratados bajo anestesia general, en ocho sesiones realizándoles tratamientos de conductos radiculares convencionales, y posteriormente se procedió a provocarles una perforación lateral en mesial del tercio medio con una fresa redonda de alta velocidad No. 2, y luego se sellaron vía conducto con los cementos estudiados (Pórtland, Prooroot MTA (Dentsply) e Hidróxido de calcio con PropilenGlicol como vehículo); al final el acceso coronal se obturó con amalgama de plata.

Posteriormente fueron dejados en observación durante 120 días, con cuidado higiénico, comida (concentrado) y agua al livito. Transcurrido este tiempo se les realizó una evaluación clínica y radiográfica a cada una de las piezas, los datos obtenidos fueron analizados por medio de cuadros y gráficas estadísticas, concluyendo que los cementos estudiados tienen la capacidad de no presentar complicaciones post operatorias ni reacción inflamatoria, en dicho período.

INTRODUCCIÓN

Existen Varios factores que pueden predisponer al fracaso a los tratamientos endodónticos, entre los de mayor riesgo están: mal diagnóstico, mala instrumentación, obturación deficiente y causas iatrogénicas. Al referirnos a los problemas iatrogénicos es sabido que actualmente existen diversas técnicas para solucionar problemas como: perforaciones a nivel coronal y radicular. Las perforaciones a nivel radicular pueden clasificarse de acuerdo a su localización en: laterales, apicales y a nivel de furca. En la actualidad este tipo de problemas se solucionan, por medio de obturación vía conducto y quirúrgicamente de acuerdo a la accesibilidad de los mismos.

Diversos materiales se utilizan para el sellado de las perforaciones como: el cemento Prooroot MTA (Dentsply) que es el material aplicado actualmente con resultados efectivos, así también se utiliza el hidróxido de calcio, con distintos vehículos, como el propilenglicol, en este estudio se usó este material por sus características de biocompatibilidad y más lenta disolución, por lo que el efecto es más prolongado. En estudios recientes, el cemento de Portland demostró tener similares componentes que el Prooroot MTA (Dentsply), lo cual motiva a evaluar resultados clínicos y radiográficos con este material. (18)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la realización de tratamientos endodónticos ocasionalmente ocurren accidentes y complicaciones como por ejemplo: Perforaciones de furca, apicales, y laterales lo que conllevan a la realización de tratamientos quirúrgicos y en el último de los casos a extracción dental. Para evitar la pérdida de estas piezas es preciso tener un procedimiento clínico con materiales que puedan cumplir con la función de restaurar el área de las perforaciones y que por lo menos si no estimulan deposición de tejido duro, sobre el área afectada al menos, sellen adecuadamente para evitar microfiltración.

Es por ello que surge la interrogante ¿Cuáles serán los materiales más aconsejables a utilizar en caso de complicaciones endodónticas como perforación a nivel lateral?, ¿Serán el cemento Prooroot MTA (Dentsply), Hidróxido de calcio o el cemento de Portland los más efectivos para cumplir con este procedimiento?.

JUSTIFICACIÓN

En el departamento de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se han realizado topes mecánicos utilizando Hidróxido de calcio con anestesia como vehículo, en aquellos casos en que ha sido necesario, debido a perforaciones apicales a nivel radicular, y en el caso de perforaciones laterales se ha utilizado Oxido de Zin y Eugenol (IRM Dentsply) y amalgama según la localización de la perforación. Previo a la realización de la presente investigación no se ha realizado ningún estudio utilizando Prooroot MTA (Dentply), el cemento Portland de similar composición e Hidróxido de calcio con PropilenGlicol como vehículo, cementos que por sus características propias podrían ser una buena alternativa.

Por esta razón los incluimos en el estudio, para analizarlos detenidamente, con el fin de evaluar clínica y radiográficamente cada uno de ellos, lo cual servirá de retroalimentación para el departamento de Endodoncia, la Facultad de Odontología, y a la Odontología en general.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Evaluación clínica y radiográfica en área de perforación lateral en premolares de perros, utilizando Hidróxido de calcio con PropilenGlicol, cemento de Portland y Prooroot MTA.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Evaluar clínica y radiográficamente tratamientos de conductos radiculares realizados en premolares de perros, a los 120 días utilizando el cemento Pórtland, en área de perforación lateral.
- Evaluar clínica y radiográficamente tratamientos de conductos radiculares realizados en premolares de perros, a los 120 días utilizando el cemento Prooroot MTA, en área de perforación lateral.
- Evaluar clínica y radiográficamente tratamientos de conductos radiculares realizados en premolares de perros, a los 120 días utilizando Hidróxido de calcio con PropilenGlicol , en área de perforación lateral.

HIPOTESIS

Ho:

Los cementos Pórtland, Prooroot MTA, e Hidróxido de calcio con PropilenGlicol tiene la capacidad de no causar inflamación y formación de área lucente. en área de perforación lateral en tratamientos de conductos radiculares realizados en premolares de perros, cuando se utiliza como obturación vía conducto.

H_A:

Los cementos Pórtland, Prooroot MTA, e Hidróxido de calcio con PropilenGlicol no son efectivos en caso de perforación lateral en tratamientos de conductos radiculares realizados, en premolares de perros, cuando se utiliza como obturación vía conducto, porque causan inflamación y área lucente..

VARIABLES

	Variable	Tipo	Definición.
1.	Inflamación	Dependiente	Respuesta defensiva del organismo frente a un agente invasor o infeccioso, puede ser aguda o crónica. (13)
2.	Area lucente	Dependiente	Alteración local visible de tejido óseo, que involucra tejido calcificado del cemento y lamina dura. (13)
3.	Cemento Portland	Independiente	Material usado en la construcción, es un producto artificial que se obtiene calcinando, hasta llegar casi a la vitrificación, de una mezcla en proporciones definidas de caliza y arcilla. Su composición química es alúmina, óxido de hierro, cal y reducidas cantidades de magnesio. (11)
4.	Cemento Prooroot MTA (Dentsply)	Independiente	Material recientemente desarrollado para sellar las comunicaciones entre el conducto radicular y la superficie externa del diente, sus componentes en el MTA son Silicato Tricálcio, Aluminato Tricálcio, Óxido Tricálcio, Óxido de Silicato. (16)
5.	Hidróxido de calcio con Propilen glicol	Independiente	Polvo blanco, alcalino con un pH 12.8, poco soluble en agua, se trata de una base fuerte a partir de la calcificación del carbonato de calcio, hasta su transformación en óxido de calcio (cal viva) con la hidratación del óxido de calcio se llega al hidróxido de calcio. Con peso molecular de 74.08 Material de elección para la apicoformación, (16)

REVISIÓN DE LITERATURA

REPARACION DE LOS TEJIDOS PERIAPICALES DESPUES DE TRATAMIENTOS ENDODONTICOS.

El éxito de un tratamiento endodóntico es considerado cuando la región periapical neutraliza el trastorno producido por el tratamiento o reparación de una lesión preexistente, considerándose como óptimo cuando se logra un cierre biológico. La reparación de los tejidos periapicales después del tratamiento endodóntico puede ser analizada bajo dos aspectos diferentes: clínico e histológico. Se considera que existe reparación clínicamente cuando el diente no presente sintomatología y radiográficamente se observa la presencia de lámina dura con aspecto normal y espesor uniforme del ligamento periodontal, tanto en las porciones laterales como apical de la raíz del diente que recibió el tratamiento.(20)

Reportes, publicaciones y trabajos de investigación reportan desde el punto de vista histológico, varían según el autor, Kukidome (1957), admite cinco tipos básicos de reparación: a) La formación de un pólipo pulpar radicular del canal; b) Perfecta encapsulación por tejido conjuntivo fibroso del material obturador proyectado del ápice; c) El así mismo llamado sellamiento natural del foramen apical por tejidos cementoide, u osteoide, recién formado; d) Reparación del área por tejido conjuntivo fibroso sano, o tejido conjuntivo laxo tipo medular; e) Activa regeneración del hueso alveolar. (20)

Seltzer (1971), admite que la reparación ocurre de acuerdo con el siguiente criterio histológico: a) aposición de cemento en las regiones apicales, b) neoformación ósea, c) Reducción de la proliferación celular y capilar, d) Sustitución de las fibras colágenas por trabéculas óseas, e) Reducción del espesor del ligamento periodontal. (20)

El éxito de un tratamiento endodóntico depende, en definitiva, del tipo de tejido diferenciado en contacto con el material de obturación, así el sellamiento biológico resultante, que ocupa el foramen está a veces, constituido por un tejido conjuntivo laxo, infiltrado en grado variable, otras veces; por tejido conjuntivo fibroso con infiltrado escaso o nulo y otras veces por tejido calcificado, de tipo osteoide o cementoide. (20)

Es evidente que el objetivo principal de la endodocia operativa es la creación de un sello óptimo a nivel del foramen apical, así como la obliteración total del espacio del conducto radicular. Sin embargo, muchos estudios sobre la preparación y obturación de los conductos radiculares señalan que la mayoría de las obturaciones no llenan completamente el sistema de conductos radiculares. (20)

En recientes estudios los resultados obtenidos con el hidróxido de calcio, son la posible obtención de la obturación biológica a través de aposición de tejido duro. Por lo que desde el punto de vista histológico la reparación ideal será aquella que culmina con el sellamiento del foramen por la aposición de tejido duro manteniendo un ligamento periodontal de espesor normal y exento de células inflamatorias. (20)

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL PROCESO DE REPARACION:

A. Factores Generales:

- Edad: Mayor porcentaje de éxito en paciente jóvenes.
- Nutrición: Desfavorece la carencia de vitaminas o de proteínas.
- Molestias crónicas.
- Disturbios hormonales (20)

B. Factores Locales:

- No Relacionados con los procedimientos operatorios: Infección, anatomía radicular compleja, reabsorción de estructura dental, lesión periapical y accidentes anatómicos.
- Relacionados con los procedimientos operatorios: Pulpectomía, preparación biomecánica, curación temporal, material obturador, momento de obturación, técnica de obturación, accidentes operatorios, función oclusal.(20)

FACTORES NO RELACIONADOS CON LOS PROCEDIMIENTOS OPERATORIOS:

Dentro de los factores no relacionados con los procedimientos operatorios uno de los que más afecta es el tamaño de la lesión, ya que se tiene un porcentaje de éxito muy pequeño cuando las lesiones son muy grandes, las reabsorciones externas perturbarían el desenvolvimiento del proceso de reparación después del tratamiento endodóntico. (20)

FACTORES RELACIONADOS CON LOS PROCEDIMIENTOS OPERATORIOS

Estos factores están bajo íntimo control del profesional que ejecutara el tratamiento endodóntico. Los anteriores desafían la habilidad del profesional que podrá o no superarlos, dependiendo de la influencia de una serie de situaciones. (20)

- a) **Pulpectomía:** La remoción de la pulpa dental, dos aspectos deben ser abordados, la técnica de remoción de la pulpa dental y el nivel en que esa pulpa deba ser amputada. La pulpa seccionada repararía más rápido que la extirpada. El límite ideal sería el CDC porque permite que se conserve la vitalidad del remanente pulpar contenido en el conducto cementario, que conforme se ha sabido, favorece la realización de la obturación biológica por la aposición de cemento. (20)

- b) **Preparación biomecánica:** En la fase de la preparación biomecánica el profesional deberá intentar una perfecta limpieza de los conductos radiculares sin traumatizar los tejidos periapicales mecánica o químicamente. El límite de manipulación para caso de biopulpectomia deberá ser el de la Pulpectomía. En las necropulpectomías acreditamos que todo el conducto deberá ser instrumentado para no dejar detritus necróticos en la porción más apical. Las soluciones de irrigación deben ser las menos irritantes posibles para que no sea introducido un factor lesivo más a los tejidos periapicales.(20)

- c) **Medicación Temporal:** La finalidad principal de esa medicación es de producir un mejor saneamiento del conducto radicular, ayudando a eliminar la mayor cantidad posible de microorganismos.

En casos de biopulpectomía no es indispensable si pensamos en términos de eliminar bacterias, no así en necropulpectomías debería colocarse una medicación temporal con hidróxido de calcio, como en los casos en que profesional traspase el foramen apical. Cuando eso acontece, el remanente pulpar es destruido siendo su lugar ocupado por un coágulo sanguíneo, por lo que puede aplicarse una medicación a base de corticosteroide – antibiotico para que haya tiempo de la reorganización del coágulo formado. (20)

- d) **Material Obturador:** Influye en la reparación porque tenemos materiales más irritantes y menos irritantes, también como materiales obturadores con propiedades bastante distintas. Uno de los más aconsejados es el hidróxido de calcio ya que estimula la aposición de tejido duro de tal forma que el tejido conjuntivo subyacente, ya que con este no sólo se obtiene la obturación biológica como mantiene el ligamento periodontal exento de proceso inflamatorio. Para la mezcla de este cemento se deberá emplear la menor cantidad de líquido posible sin comprometer la consistencia pastosa ideal para efectuar la obturación. (20)
- e) **Momento de la obturación:** Se ve afectado cuando esta presente un exudado apical, como cuando no hubiere presencia de pericementitis, (20)
- f) **Técnica de la obturación:** Las sobreobturaciones conducen a un bajo porcentaje de éxitos, hay mayores porcentajes de éxitos con las obturaciones al límite del foramen apical, o ligeramente cortas como las más eficientes. La técnica de la condensación lateral produce un sellamiento marginal más perfecto que la técnica del cono único.(20)

- g) Accidentes operatorios: Los accidentes operatorios pueden comprometer el éxito de un tratamiento endodóntico, como escalones, fracturas del instrumento, etc. Pueden volver deficiente el tratamiento ejecutado y conducir al fracaso. (20)
- h) Función oclusal: Cuando existe trauma oclusal se producen reabsorciones óseas, lo que afecta el área de reparación ósea, y se considera benéfico para el proceso de reparación de los tejidos periapicales el estímulo oclusal. (20)

PROCESO DE REPARACION DE LOS TEJIDOS PERIAPICALES DESPUES DE LA BIOPULPECTOMIA:

Realizada la biopulpectomía se observa inicialmente formación de un coágulo sanguíneo a la altura de la porción seccionada. El restante del tejido pulpar que permanece es invadido por leucocitos polimorfonucleares y concomitantemente, se observa dilatación vascular y edema. El acumulo progresivo de neutrófilos se extiende a la región ocupada por las fibras del periodonto. La porción más superficial de remanente pulpar, se necrosa. La presencia de esa reacción inflamatoria es, ante todo considerada como manifestaciones favorables al proceso de curación. (20)

(Obturando el conducto, las alteraciones continúan su proceso observándose mayor acumulo de neutrófilos y reabsorción del cemento tanto de las regiones periféricas del ápice radicular como en las paredes de cemento que forman la porción más apical del conducto radicular. Esas reabsorciones ampliarían la porción apical del conducto permitiendo mejor irrigación y menor compresión del tejido óseo que, constituye "lámina dura" de la región. Tanto la reabsorción del cemento como del tejido óseo también ocurrirían para aumentar el espacio existente de aquella región permitiendo, mejor irrigación y evitando la compresión de los tejidos ahí situados. (20)

Las alteraciones que se siguen se caracterizan por la presencia de macrófagos, principalmente a la altura de tejidos necrosados. Paralelamente es observada la proliferación de fibroblastos en el periápice e interior del tejido que constituye el remanente pulpar. En las regiones donde ocurren reabsorciones del cemento y tejido óseo, surgen cementoblastos y osteoblastos, habiendo consecuentemente, inicio de la aposición del cemento y tejido óseo. La aposición de cemento eventualmente llega a recubrir, inclusive el material obturador y obliteran totalmente la región periapical. (20)

En un estudio de dientes obturados con hidróxido de calcio, en perros el proceso fue: a los 2 días son observadas granulaciones birrefringentes a luz polarizada en la superficie de todos los remanentes pulpares. Se acredita que esas granulaciones resultan de la reacción del calcio del hidróxido con el CO_2 del tejido, constituyendo carbonato de calcio bajo la forma de calcita. Estas estimulan el tejido conjuntivo abajo y depositan finas granulaciones de sales de calcio de diferente naturaleza y de diminuto tamaño. El calcio de esas finas granulaciones, por tanto, no proviene del hidróxido de calcio y si del organismo animal. (20)

En la entrada del foramen se localizan numerosa proliferación de células con cromatina poco condensada y nucleolos evidentes, fibrocitos y raros neutrofilos, linfocitos y macrófagos. En el tejido óseo, se nota en algunos lugares actividad osteoclástica y en otros neoformación, inclusive reparando área que habían sufrido reabsorción. La aposición de tejido duro ocurre a partir de los 15 días con aposición en las paredes laterales de los conductos. Además del sellamiento total por la aposición del cemento es observado ligamento periodontal no infiltrado por células inflamatorias. (20)

PROCESO DE REPARACION DE LOS TEJIDOS PERIAPICALES DESPUES DE LA PULPECTOMIA.

Existen dos situaciones clínicamente distintas en caso de necropulpectomía: dientes con lesión periapical y dientes sin lesión periapical. En los casos de dientes sin lesión periapical el proceso de reparación se realiza de manera semejante a la de la biopulpectomía, después del tratamiento, el proceso inflamatorio tiende a reincidir, habiendo neoformación de tejido óseo y cemento que reparan las áreas de reabsorción previamente existentes. Conjuntamente el ligamento periodontal es restaurado, dependiendo de varios factores ya analizados, puede aparecer tejido conjuntivo portador de proceso inflamatorio de tipo crónico o, en caso más favorables, tejido conjuntivo fibrosado. Cuando las condiciones son favorables el sellamiento biológico por la aposición de tejido duro puede ocurrir. (20)

Casos donde la lesión periapical esta presente se requiere de mayor tiempo que varía de 6 meses a 5 años, ya que el tejido de granulación gradualmente va siendo sustituido por tejido fibroso y éste por tejido calcificado que repara las estructuras previamente reabsorbidas, acabando el proceso por hacer volver el ligamento periodontal a su forma y función requeridas. (20)

La reparación no ocurriría en los casos donde exista los siguientes procesos:

- Bacteria presente en el conducto radicular
- Cuando las bacterias durante el tratamiento endodóntico pueden ser forzadas para dentro de la lesión quística, produciendo una infección aguda.
- Quiste ya que este puede representar una respuesta inmune.

- Si el fluido quístico esta constituido de exudado inflamatorio . (20)

El material obturador del conducto, cuando no es irritante, asume un papel pasivo de cuerpo inerte eliminando el espacio muerto, haciendo posible que los procesos naturales de defensa mantenga o restauren la integridad de los tejidos periapicales. Es el caso de los tratamiento realizados con el hidróxido de calcio, material que posee las propiedades de estimular la aposición de tejido duro en diferentes niveles de tejido conjuntivo pulpar y periapical. (20)

PERICEMENTITIS APICAL

Una pericementitis apical no tiene un proceso inflamatorio inicial de areas adyacentes al cemento de región apical. (15)

Afecta estructuras del periapice incluyendo cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar, e indica topográficamente una limitación de un proceso inflamatorio en la región inmediatamente adyacente a cemento y más en foramen apical en la mayoría de los casos. (15)

ASPECTOS CLINICOS Y RADIOGRAFICOS

En la pericementitis apical aguda, la vitalidad pulpar esta alterada o ausente en la mayoría de casos clínicos pero no obligatoriamente una pericementitis apical aguda puede tener origen traumático y no presentar necrosis pulpar. (15)

Uno de los aspectos más importantes para el diagnóstico consiste en establecer la relación causa-efecto. Para establecer esta relación, un examen radiográfico es fundamental, la relación causa-efecto generalmente esta asociada a pulpitis y necrosis pulpar, que evolucionaron de una caries dental, traumatismos previos o accidentes en el procedimiento endodonticos inadecuados, como trauma oclusal y movimientos dentarios inducidos. (15)

Una relación de datos obtenidos en la anamnesis y hallazgos radiográficos, como signos y síntomas encontrados en el examen clínico son determinantes para el diagnóstico. (15)

La sintomatología clásica de una pericementitis apical aguda consiste en dolor localizado y pulsátil relacionada a sensibilidad al tacto y mínima extrusión dentaria, causando al paciente una sensación de diente crecido, al punto de que el paciente evitar el punto de contacto intermaxilar, ya que existen puntos de contacto prematuros. (15)

A veces, el paciente refiere un diente flojo, pues puede presentar movilidad percibida a través de una maniobra con los dedos. (15)

A la percusión vertical, es un instrumento importante para el diagnostico , se hace una compresión local para generar una sensibilidad mucho más intensa para colocar una mayor presión a los mediadores o prolongaciones nerviosas en consecuencia de presión local aumentada. (15)

Un ensanchamiento del espacio periodontal, con mínima extrusión dentaria, se observa radiográficamente. en una pequeña parte de los casos por una coincidencia si consideramos las variantes anatómicas dentarias, maxilares o de la técnica radiográfica. Para evitar resultados falsos negativos y falsos positivos, se debe valorizar una relación causa- efecto. (15)

En resumen una pericementitis apical aguda tiene una apariencia radiográfica muy restringida desde el punto de vista de diagnóstico. (15)

Otro detalle radiográfico importante a ser valorizado para el diagnóstico preciso de pericementitis apical aguda, consiste en la continuidad de lamina dura, y normalidad de trabecula adyacente o mediadores estimulan una reabsorción ósea que puede crear una imagen radiográfica. (15)

Para el aparecimiento de signos radiográficos o proceso de reabsorción ósea requiere más o menos 10 días de actividad clástica ya registrado. (15)

A pesar de esta característica clínica, debe ser resaltada en muchos casos una pericementitis apical aguda que se manifiesta de una forma subclínica en función de magnitud de la agresión por las condición local y virulencia de la microbiota, o debido a la rapidez del proceso y la tolerancia al paciente. (15)

ASPECTOS CLINICOS Y RADIOGRAFICOS DE PERICEMENTITIS APICAL CRÓNICA.

La pericementitis apical primaria tiene una duración media de 2 a 3 días, a partir de lo cual no hay una amplia interacción del agente agresor con los neutrofilos, estos estarán limitados al espacio correspondiente del ligamento periodontal. (15)

Más en las áreas adyacentes al espacio periodontal se encuentra una infiltración difusa de leucocitos mononucleares de tipo macrófagos, linfocitos y plasmocitos, sin organización granulomatosa. En la región del ligamento periodontal se encuentran asociados los polimorfonucleares neutrofilos en áreas focales mínimas de destrucción tisular. (15)

En la cortical ósea alveolar, se puede observar un ensanchamiento estructural asociado a áreas de reabsorción ósea causando interrupción de su continuidad. Las trabeculas oseas son mas anchas e irregularmente distribuidas, reduciendo los espacios medulares, difusa y discretamente con infiltrados por leucocitos mononucleares. (15)

Radiográficamente se puede observar un ensanchamiento del espacio periodontal asociado a interrupciones de lamina dura y ensanchamiento local, relacionado con el aumento de densidad ósea promovido por el ensanchamiento de trabeculas óseas. (15)

ABSCESO DENTO ALVEOLAR

En la caracterización tiene los términos agudo y crónico. Absceso corresponde a una inflamación aguda purulenta localizada en la que habrá siempre polimorfonucleares, neutrofilos en abundancia, amplias áreas de destrucción de tejido incluyendo una colección purulenta y fenómenos vasculares exudativos con membrana piogénica definida. (15)

El termino agudo atribuido a una dolencia corresponde al aparecimiento súbito de un cuadro altamente sintomático, incapacitante en cuanto a la rutina del paciente y de breve duración un termino crónico, que a su vez, traduce cuadros clínicos de larga duración, con baja sintomatología sin incapacitarle inicialmente al paciente para que su vida diaria sea generalmente con carácter insidioso. (15)

De esta forma cuando se adiciona al termino agudo o crónico al frente de absceso dentó alveolar se refiere a estas características clínica, pues microscópicamente una definición de un cuadro agudo ya se explicó como un absceso. (15)

ASPECTOS CLINICOS DE ABSCESO DENTO ALVEOLAR

Los principales aspectos clínicos de la fase aguda del absceso dentó alveolar fueron mencionados oportunamente en la descripción de las fases patogénicas evolutivas, cuando los signos y síntomas están relacionados a los eventos residuales e inflamatorios. (15)

Desde el punto de vista clínico el discernimiento entre las fases patogénicas evolutivas no son posibles clínicamente y más practico establecer tres fases a ser identificadas para el absceso dentó alveolar agudo inicial, en evolución ya establecido. (15)

Una fase inicial corresponde al estudio de localización periapical una fase en evolución involucra los estadios de disfunción intra ósea, colección purulenta siguiendo una localización subperiostal. (15)

ASPECTOS RADIOGRAFICOS DEL ABSCESO ALVEOLAR

En general el absceso dentó alveolar en fase aguda presenta signos radiográficos significantes, la ausencia de signos en pacientes con pésimas condiciones bucales, puede dificultarse la identificación del diente involucrado o responsable del mismo. En algunos casos se puede observar ensanchamiento del ligamento periodontal, con interrupción de la lamina dura alveolar, a pesar que la reabsorción ósea está inicialmente ocurriendo en todos los casos, sin generar imagen radiológica. (15)

En la fase crónica, el absceso dentó alveolar revela un área de reabsorción ósea difusa, muchas veces es difícil delimitarlo, gracias a sus límites imprecisos. Asociada a esta osteítis rarefacción difusa, hay también pérdida de la continuidad de la cortical ósea alveolar una maniobra de valor diagnóstico en algunos casos, consiste en la introducción de conos de gutapercha por la fístula, caracterizándolo y evidenciándolo radiológicamente, el trayecto fistuloso identificando la raíz de origen. (15)

Esta maniobra permite diferencia en los casos dudosos el origen periapical o periodontal de una fístula, en los abscesos dentó alveolares agudos no se observan reabsorciones dentarias en relación con la raíz dentaria no hay tejido vivo que posibilitaría la osteoreparación junto a la superficie dentaria involucrada en el proceso patológico. (15)

Los osteoclastos para cumplir su función requieren mediadores nutrientes y estructuras de soporte, como ocurre en los granulomas apicales.

En algunas situaciones el absceso dentó alveolar agudo es secundario a un granuloma o un absceso dentó alveolar crónico preexistente. En estos casos una imagen radiográfica obtenida casi siempre corresponde a una lesión primaria. (15)

Los abscesos dentó alveolares agudos o crónicos, radiográficamente son la causa más común de identificación en la mayoría de los casos esta dada por caries extensas o profundas, caries recidivantes o tratamientos endodónticos incorrectos o traumatismos dentales. (15)

Finalmente cabe resaltar que el diagnóstico definitivo de absceso dentó alveolar agudo y crónico debe ser dado a partir de asociación de examen clínico con análisis radiológico y nunca aisladamente. (15)

HIDROXIDO DE CALCIO CON PROPILENO GLICOL

Numerosos procedimientos y materiales han sido recomendados para la apicoformación en dientes con ápices inmaduros. Entre los que podemos mencionar: (16)

- No tratarlos
- Controlar la infección
- Inducir hemorragia en tejidos periradiculares
- Pastas antibióticas
- Hidróxido de calcio mezclado con otros materiales. (16)

El Hidróxido de Calcio ha sido utilizado como material de elección para la apicoformación. En 1920, Hermann demostró que el tejido pulpar tenía una buena tolerancia a una pasta de hidróxido de calcio (calxyl). Años más tarde Zander, realiza una investigación utilizando hidróxido de calcio y la pasta utilizada por Hermann, en pulpas humanas, observando la formación de una cámara calcificada, amorfa, junto a la superficie de corte. El éxito clínico fue de 71%, y hubo una formación de una barrera mineralizada, a pesar de que en algunos casos estuvo presente un proceso degenerativo en el tejido pulpar subyacente. (16)

El mismo autor junto con Glass, utilizó óxido de zinc y eugenol y una pasta de hidróxido de calcio expuestas y verificó, que no hubo reparación histológica en los casos en que fue utilizado óxido de zinc y eugenol. Contrariamente a aquellas pulpas recubiertas con hidróxido de calcio, después de 4 semanas, mostraron formación de una barrera normal, ausente de proceso inflamatorio. (16)

Con el objetivo de evaluar el mecanismo de formación de la barrera de tejido duro después de una pulpotomía, EDA analizó histológicamente la reacción del tejido pulpar al hidróxido de calcio, óxido de magnesio, zinc y fluoruro de calcio. El experimento fue realizado en 30 perros adultos. Los únicos materiales que promovieron la formación de tejido mineralizado fueron: Hidróxido de calcio y óxido de magnesio. (16)

El proceso de formación de dentina frente a esas sustancias puede resumirse así: Inmediatamente después de colocar hidróxido de calcio ocurre necrosis en la superficie de tejido pulpar y aposición, entre los procesos de zonas altamente calcificadas con vitalidad, se observan grandes áreas de granulaciones de sales de calcio.

Debajo de ellas se depositan sales de calcio que con el tiempo forman una zona más extensa que la primera, con inclusiones celulares, en el tejido pulpar adyacente ocurre proliferación celular con diferenciación de odontoblastos, seguida por la formación de dentina. (16)

Pisanti, Sciaky realizaron una nueva investigación para confirmar si el calcio de la barrera de tejido duro era proveniente del hidróxido de calcio. Las pulpotomias se realizaron en 60 dientes de perros a los cuales se les aplicó calcio radioactivo (^{45}Ca). (16)

Los resultados obtenidos radiológicamente confirman que el calcio existente en la barrera, es originario de la corriente sanguínea y no del hidróxido de calcio. Spedding, Mitchell, McDonald analizaron histológicamente la reacción del tejido pulpar al hidróxido de calcio y formocresol, en dientes primarios y permanentes jóvenes de monos recios sometidos a pulpotomias. De los 21 dientes tratados con formocresol 15 presentaron fijación de la pulpa hasta la mitad apical o en un tercio de profundidad del tejido. (16)

El índice de éxito fue del 70% 15 de los 25 tratados con hidróxido de calcio mostraron tejido pulpar normal sin inflamación. El índice de éxito fue del 69%. No fueron detectadas diferencias en los efectos causados por las dos sustancias en dientes primarios o permanentes, con excepción de la oseodentina observada en los dientes primarios observada con los dos materiales. Quienes concluyeron que la terapia pulpar con formocresol es superior a la del hidróxido de calcio para dientes primarios. (16)

Schröder, Granth sugieren que la concentración de los iones hidroxilo y no del hidróxido de calcio "per se" es decisivo para la formación de la barrera desmineralizada. La primera capa de tejido duro formada tenía una apariencia irregular semejante al hueso en cuanto la capa más profunda de la pulpa recuerda dentina. Schröder realizó una evaluación histológica de pulpotomias en premolares de humanos con hidróxido de calcio. (16)

El período de observación vario entre 2, 3 y 6 meses. El 89% de casos fueron considerados éxito, presentando una barrera de tejido duro continuo, de buena calidad y con apariencia relativamente mejor. La parte coronal de la barrera era formada por tejido semejante a hueso, con inclusiones celulares y vasculares, la barrera junto a la pulpa era semejante a la dentina tubular. Los datos obtenidos confirman que la cicatrización después de la amputación pulpar y recubrimiento con hidróxido de calcio es muy uniforme cuando el diagnóstico y procedimiento operatorios son cuidadosos. (16)

Schröder hizo un análisis clínico, radiológico e histológico en 5 experimentos en los cuales realizó recubrimientos y pulpotomias en 76 premolares humanos sanos, el autor destacó que la permanencia del coagulo sanguíneo entre el hidróxido de calcio y la superficie de la herida pulpar causa inflamación crónica interfiriendo con la reparación. (16)

Se destacó también que las reacciones al hidróxido de calcio deben ser estudiadas bajo el mínimo trauma operatorio y que la alta frecuencia de barrera de tejido duro observada en sus investigaciones sugieren que la técnica operatoria fue adecuada. (16)

Según el autor la barrera del tejido duro esta relacionada con el éxito del tratamiento pues las barreras solo fueron visualizadas sobre pulpas sin inflamación. (16)

Haensch evaluó 4 materiales para observar el comportamiento pulpar en dientes de perros, realizando recubrimientos pulpares. El período experimental fue de 90 días y se evaluaron los resultados microscópicamente, concluyendo que el hidróxido de calcio con propilen glicol como vehículo creó condiciones para que exista formación de una barrera de tejido duro en la que el 79.16% de los casos, este fue comparado con el cemento oxido de zinc y eugenol, oxido de zinc con propilen glicol, en los cuales no fueron detectadas barreras de tejido mineralizado. (16)

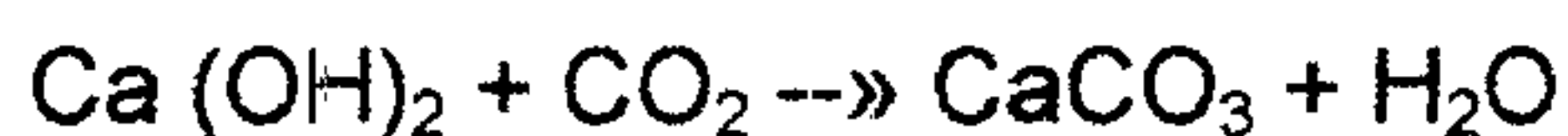
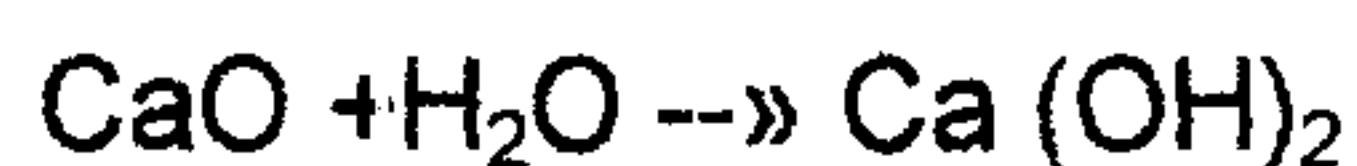
En cuanto se utilizo sealapex se formaron puentes dentinales en un 87.5%. En conclusión los mejores resultados obtenidos fueron el sealapex y la pasta de hidróxido de calcio con propilen glicol. (16)

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL HIDROXIDO DE CALCIO

Es un polvo blanco, alcalino con un pH 12.8, poco soluble en agua (solubilidad de 1.2/ Lto. De agua a 25°C) se trata de una base fuerte a partir de la calcificación del carbonato de calcio, hasta su transformación en oxido de calcio (cal viva). Con la hidratación del oxido de calcio se llega al hidróxido de calcio y la reacción entre éste y el gas carbónico lleva a la formación de carbonato de calcio. (2)

Las reacciones pueden ser representadas como sigue:





Las propiedades del hidróxido de calcio derivan de su disociación iónica en iones de calcio e iones hidroxilo, siendo la acción de estos iones sobre los tejidos y las bacterias los que explican 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. (2)

Se encontró que el peso molecular del hidróxido de calcio es de 74.08 y por medio de una regla de tres, se obtuvo el porcentaje de iones hidroxilo encontrados en el hidróxido de calcio, que corresponde un 45.89% en cuanto que 54.11% corresponde a iones de calcio. (2)



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

$$1 \text{ n OH}^- = 17.0 \Rightarrow 2 \text{ n OH}^- = 34.0$$

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

$$74.08 \text{ ---- } 100\%$$

$$34.0 \text{ ---- } X$$

$$X = 45.89 \%$$

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

$$1 \text{ n Ca}^{2+} = 54.11$$

De esta forma cuando se coloca hidróxido de calcio en un conducto radicular, 45.89% y 54.11 % se disocian respectivamente en iones hidroxilo e iones calcio. (2)

Los autores se valen de otra metodología para obtener las cantidades de iones calcio liberados de las pastas, pasados periodos de 7, 30, 45 y 60 días (cuadro No.1) de implantado en tejido conjuntivo de perro, los valores obtenidos tomando como referencia del calculo descrito anteriormente, es que el 45.89 % de hidróxido de calcio colocado en un conducto radicular se disocian en iones hidroxilo, por una regla de tres se puede calcular las cantidades de hidroxilo liberados. El cuadro No. 2 revela la liberación de iones hidroxilo. (2)

Estrela, Pesce, también estudiaron la liberación de iones de calcio y la formación de carbonato de calcio en tubos implantados con hidróxido de calcio asociado con diferentes vehículos hidrosolubles como solución fisiológica, solución anestésica y propilen glicol 400, en tejido conjuntivo de perros. Mediante los valores encontrados, se observo vestigios, que en los periodos correspondientes se observó un leve proceso inflamatorio (correspondiente al trauma quirúrgico del propio implante) con vestigios de carbonato de calcio formado. (2)

Considerando esos factores se puede admitir una extrapolación para la clínica de que vencidos los periodos inflamatorios iniciales (como en los casos clínicos de lesiones extensas, traumatismos dentarios, risogénesis incompleta, etc.) se podría pensar en el aumento de los periodos de cambios de las pastas de hidróxido de calcio para 60 días. (2)

Cuadro No. 1

DETERMINACION CONDUCTOMETRICA DE IONES DE CALCIO A TRAVES DE LA TITULACIÓN.

V EDTA/ml	% Ca Presente	%Ca librado	
Ca(OH) ₂ + Suero fisiológico	30.8 %	91.17 – 7 días	8.83 – 7 días
	29.9 %	88.50 – 30 días	11.50 – 30 días
	29.8 %	88.21 – 45 días	11.79 – 45 días
	29.2 %	88.50 – 60 días	11.50 – 60 días
Ca(OH) ₂ + Suero fisiológico	31.5 %	93.24 – 7 días	6.76 – 7 días
	31.2 %	92.35 – 30 días	7.65 – 30 días
	30.8 %	91.17 – 45 días	8.83 – 45 días
	30.3 %	89.69 – 60 días	10.31 – 60 días
Ca(OH) ₂ + Solución anestésica	30.6 %	90.58 – 7 días	9.42 – 7 días
	29.10 %	86.14 – 30 días	13.86 – 30 días
	29.00 %	85.84 – 45 días	14.16 – 45 días
	29.00 %	85.84 – 60 días	14.16 – 60 días

CUADRO No. 2:

DETERMINACION DE LA LIBERACIÓN DE IONES DE HIDROXILO POR ANALOGIA A LOS IONES DE CALCIO LIBERADOS.

	7 Días	30 Días	45 Días	60 Días
Ca (OH) ₂ + Suero Fisiológico	7.48 %	9.75 %	9.99 %	9.75 %
Ca (OH) ₂ + Propilen Glicol	5.73 %	6.48 %	7.48 %	8.74 %
Ca (OH) ₂ + Solución anestésica	7.98%	11.75 %	12 %	12 %

Algunas particularidades químicas descubiertas de esta disociación iónica fueron observadas en diferentes experimentos. Sciaky, Pisanti verificaron el origen de los iones calcio presentes en el puente dentinario cuando se hacía la protección de pulpas dentarias expuestas de perros con hidróxido de calcio conteniendo calcio radioactivo (Ca^{45}) pero no fueron observados. Ni cuando se utilizó la inyección intravenosa de solución, conteniendo el mismo hidróxido de calcio radioactivo. (2)

En contrapartida, 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)

Eda, estudió por medio de análisis histioquímico, el mecanismo de formación de dentina, después de protecciones pulpares directas en dientes de perros, frente a las pastas de hidróxido de calcio, óxido de magnesio y de fluorato de zinc y fluorato de calcio. (16)

Los autores describen que los períodos de observación de 30 minutos a 60 días, que en el tiempo inicial a la formación de dentina se observó por el apareamiento de partículas extremadamente finas, con reacción positiva a la colocación de Von Kossa y localizada subyacente a la capa necrótica. Estas granulaciones observadas se originan a partir de la reacción del metal del material de recubrimiento como el dióxido de carbono residual. (16)

Nerwich y colaboradores, estudiaron los cambios de pH en dentina radicular de dientes humanos extraídos, por períodos de tiempo de cuatro semanas, después de haber utilizado el hidróxido de carbono como medicamento intraconducto. Concluyeron que esta sustancia requiere de 1 a 7 días para alcanzar la dentina radicular externa en el tercio cervical, manifestándose valores más altos de pH, cuando se compara con el tercio apical. (15)

Estrela y colaboradores, analizaron in vitro, con auxilio de métodos colorimétricos y el uso de soluciones indicadoras universales, la difusión destinaría de iones hidroxilo de la pasta hidrosoluble del hidróxido de calcio, en atmósfera inerte de nitrógeno. Los autores observaron que en períodos de 7,15,30,45 y 60 días pocas fueron las modificaciones del pH en la luz del conducto radicular y en la superficie externa del cemento. (16)

En las pastas cuyos vehículos que fueron implantadas con suero fisiológico y/o anestésico, el pH a 2mm del vértice apical y en la superficie del cemento, a los 30 días, estaba entre 7 a 8, permaneciendo inalterables hasta los 60 días. En el grupo en que el vehículo era Propilen Glicol 400, se observó un pH de 7 a 8 en el cemento apical, sometido a los 45 días siendo que también en nada se alteró a los 60 días. (16)

Internamente en la luz del conducto radicular, todas las pastas utilizadas se presentaron con un pH alto, por arriba de 12 durante el período de observación. Estela y colaboradores, compararon la densidad de la pasta de hidróxido de calcio con vehículos diferentes (solución fisiológica, propilen glicol 400 y PMFA). La densidad de dentina, utilizándose secciones de mandíbulas con dientes de perro (segundos y terceros premolares). (16)

Para lo cual se valieron de un peretrómetro (densitometro / escala de aluminio), con la finalidad de graduar la densidad de dentina con la pasta compactada en el conducto radicular. (16)

Los estudios no evidenciaron diferencias entre las pastas de hidróxido de calcio. En los conducto en donde las pastas estaban bien condensadas, la densidad de la dentina se torna semejante a la de la pasta, habiendo desaparecido la luz del conducto radicular. De esta forma no necesita ni se justifica asociar sustancias con características radiopacas a la pasta de hidróxido de calcio con vistas a determinar el completo obturado. (16)

MINERAL TRIOXIDO AGREGADO (MTA)

El Proroot MTA (Dentsply) es un material que fue recientemente desarrollado para sellar las comunicaciones entre el conducto radicular y la superficie externa del diente. Los principales componentes en el MTA son Silicato Tricálcico, Aluminato Tricálcico, Oxido Tricálcico, Oxido de Silicato. Las principales moléculas presentes en el MTA son iones de calcio y fósforo. 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. (16)

La composición media de los prismas es de un 87 % de calcio y 2.47 % de silica y el resto de oxígeno. La estructura amorfa contiene 49 % de fosfato, 2 % de carbono, 3 % de cloruro y 6 % de silica. Además existen otros pocos óxidos de minerales que son responsables de las propiedades químicas y físicas del cemento. (16)

El polvo consiste en partículas finas hidrofílicas muy pequeñas, que endurecen en presencia de humedad, de la hidratación del polvo, se presenta un gel coloidal con estructuras solidificadas y duras. La solución con la que debe mezclarse es agua estéril. El tiempo de trabajo es de 2 horas y 45 minutos ya que endurece en menos de 4 horas, el pH inicial es de 10.2 el cual aumenta a 12.5, tres horas después de ser mezclado permanece constante. En 24 horas el MTA reveló menor resistencia a la compresión 40 Mpa., que aumento a 70 Mpa. A los 21 días. Las características del cemento dependen del tamaño de las partículas, de la relación polvo agua, temperatura, presencia de humedad y atrapamiento de aire. (16)

Según un estudio realizado por Torabinejad, el MTA es un material biocompatible y además es un material no carcinógeno. Se ha observado en estudios de coloración y filtración bacterial que la capacidad de sellado del MTA es superior a la amalgama e igual o mejor que el de super EBA. La investigación de la citotoxicidad del MTA utilizando como medio de cultivo agar y liberación de radiocromo se han encontrado que es menor que el IRM y super EBA, con la implantación del MTA en tibias y mandíbulas de conejillos de indias, la reacción del tejido al MTA a demostrado ser favorable en ambos sitios. (15)

Algunos especímenes se encontraron libres de inflamación. Se encontró que en la tibia el MTA presentó aposición ósea. El MTA posee efecto antibacteriano sobre algunas bacterias facultativas y menos efecto sobre las bacterias anaerobias estrictas. (15)

Además se utilizo MTA como material endodontico en perros y monos dando mejores resultados al compararlo la amalgama, demostrando un efecto inductivo sobre los cementoblastos. (5)

En adición a esto MTA a sido usado como una capa de material sobre perforaciones pulpares, apicoformaciones, reparación de perforaciones y como una barrera interna de blanqueamiento de piezas tratadas endodónticamente. Las bases de este experimento muestra una aplicación clínica de MTA. (5)

Para la reparación de las partes dentinarias el prooroot MTA (Dentsply) tiene las siguientes propiedades:

- Impermeabilidad
- Biocompatibilidad
- Estabilidad dimensional
- No reabsorbible
- Insensibilidad a la humedad
- Fácil manipulación. (3)

MEZCLA DEL MTA:

El MTA debe prepararse inmediatamente antes de usarse. El polvo de MTA viene en un envase con una tapa hermética y fuera de humedad. El polvo puede mezclarse con agua estéril con una proporción 3:1 en una loseta de papel o vidrio y con una espátula de metal o plástico. La mezcla puede llevarse por medio de un portaplástico al interior de la preparación. El área de aplicación debe estar seca, la humedad extra puede ser removida con una gasa seca o algodón. En caso de que la mezcla este muy seca puede agregársele más agua. (3)

Porque el MTA requiere de algo que retenga la humedad, la loseta de vidrio o papel permite que la humedad se valla dando como resultado la deshidratación del material, que produce una mezcla seca y arenosa. Después de usarlo debe lavarse la loseta con suficiente agua. (3)

TERAPIA DE LA VITALIDAD PULPAR

El MTA ha mostrado la prevención de filtración de colorante y de lagunas bacterianas presentando un alto nivel de biocompatibilidad, se ha usado una capa en exposiciones dentales en las pulpas de monos. Los resultados de este estudio mostraron que el MTA estimula la formación de dentina en la pulpa. (16)

La dentinogénesis que estimula el MTA se debe a la habilidad de sellado que este presenta, su alcalinidad o posiblemente a otras propiedades que presenta este material. (16)

INDICACIONES :

Recubrimiento pulpar y pulpotomias, son indicadas en apicoformaciones cuando la pulpa ha sido expuesta y la vitalidad pulpar se puede mantener. Esta contraindicado en dientes con signos de pulpitis irreversible. (16)

PROCEDIMIENTO CLINICO

Luego de obtener anestesia y de aplicarse debidamente a la exposición con cloruro de sodio diluido. (16)

En el caso de pulpotomias la porción coronal de la pulpa debe ser removida con una fresa larga con alta velocidad e irrigación. Se debe lavar la cavidad expuesta con cloruro de sodio diluido. El sangramiento puede ser controlado con torundas de algodón humedecidas con NaOCl. Se mezcla, el MTA con agua estéril, la mezcla debe ser colocada en la cavidad con un porta plásticos para amalgama. (16)

Se condensa la mezcla en el sitio de la exposición con una torunda de algodón. Luego se debe colocar una torunda de algodón, húmeda sobre el MTA y cubrir el resto de la cavidad con un material de obturación temporal. Se le indica al paciente que muerda una gasa entre la pieza tratada con MTA y la oponente, pidiendo que no utilice esta área por 3 ó 4 horas, porque el MTA presenta poca resistencia a la compresión y no puede usarse como material permanente de obturación, en este estado, se remueve la porción coronal de 3 a 4 mm de MTA una semana mas tarde y se coloca la restauración final sobre el MTA. (16)

Es necesario evaluar el estado de vitalidad pulpar clínica y radiográficamente de 3 a 6 meses. La terapia pulpar puede realizarse si es necesario después de la formación del ápice. (16)

CONDENSACIÓN APICAL DEL MTA

Algunos medicamentos han sido utilizados para medicación intracoronal, para producir una formación de tejido duro o como una condensación apical para prevenir la salida del material de obturación durante su condensación en el diente. (3)

Recientemente en dos investigaciones separadas, MTA fue usado para condensación apical en ápices inmaduros de premolares de perros. Esto tenía una infección purulenta, esto fue desinfectado con hidróxido de calcio. (3)

Los resultados de esta investigación mostraron que el MTA induce apicoformación con un tejido más duro, esto asociado con menos inflamación, menor que con otros materiales. Basado en estos resultados muestra que MTA puede ser usado como una barrera en apicoformaciones. (3)

INDICACIONES: Condensación apical en dientes con necrosis pulpar y ápices abiertos.

PROCEDIMIENTO CLINICO:

Luego de obtener anestesia apical y preparar un acceso adecuado, se lima el conducto radicular y se irriga con NaOCl. La desinfección del canal con Ca(OH) por 1 semana. Luego de limpiar el Ca (OH) del conducto con NaOCl y secar con puntas de papel, se mezcla el MTA con agua estéril y se transporta con un porta plástico hacia el canal. Se condensa la mezcla de MTA en el ápice con un condensador o con puntas de papel. Condensar apicalmente de 3 a 4mm, se cierra y se verifica la extensión radiologicamente. Si se creo una condensación inadecuada la primera vez, se debe lavar el MTA con agua estéril y se repite el procedimiento. (3)

Colocar en el lugar una torunda de algodón húmedo en el conducto radicular y cerrar el acceso con una restauración temporal por 3 o 4 horas. Se obtura el resto del conducto con gutapercha, o con una resina con el diente preparado para su sellado esta indicada la evaluación del tratamiento clínica y radiologicamente. (3)

REPARACION RADICULAR DE PERFORACIONES CON MTA

Las perforaciones radiculares pueden ocurrir durante la instrumentación y también como resultado de una extensión de las reabsorciones internas, puede llevarse a cabo intracoronalmente y/o con un acceso quirúrgico externo. Los materiales tales como cavit, OZE, hidróxido de calcio, amalgama, gutapercha, fosfato de tricalcio e hidroxyapatita pueden ser usados para la reparación de perforaciones radiculares. Estudios in vitro de Lee y colaboradores, compararon la habilidad de sellado del MTA con amalgama e IRM para la reparación, inducción experimental de la perforación en piezas extraídas. (18)

Los resultados mostraron que MTA presenta menor filtración que IRM o amalgama, y mostró luego una tendencia a expandirse mientras que el IRM presenta una tendencia a contraerse. En recientes estudios, Nakata y asociados, compararon la efectividad del MTA y amalgama en reparación de perforaciones de furca, usando una doble cámara, presentando una filtración de bacterias anaerobias y esto reporto que el MTA era superior a la amalgama en la prevención de filtración de fusobacterias nucleares en la reparación de la furca. Pittford y colaboradores, examinaron histologicamente la respuesta de perforaciones intencionales en la furca de premolares mandibulares (inferiores) de perros reparadas con MTA o amalgama. (18)

El grupo reparado con amalgama inmediatamente presento inflamación, mientras que solo uno de seis especímenes con MTA presentaron inflamación. (18)

Furthermor, realizó un estudio en 5 especímenes con MTA sin inflamación, tenían algo de cemento sobre el material de reparación en el grupo retardado, los especímenes con amalgama, presentaban todos inflamación, mientras que los con MTA solo de 4 a 7 estaban inflamados. Basándose en los resultados del estudio, muestran que MTA es un material conveniente para la reparación de furca. (18)

La reparación biomecánica de perforaciones radiculares, que suceden en la instrumentación o posterior a la preparación biomecánica o como consecuencia de reabsorción interna. Esto puede llevarse a cabo en el acceso cavitario (reparación intraconducto) o por medio de una intervención quirúrgica (reparación extracoronal). (22)

PROCEDIMIENTO CLINICO

Luego de obtener anestesia, colocar dique de goma en el lugar de la perforación, y debe lavarse minuciosamente con solución de NaOCl. En el caso de un conducto con área de perforación o de contaminación, el NaOCl debe estar directo en el conducto por unos minutos para desinfectar el lugar de la perforación. Luego de completar la instrumentación, para sellar apicalmente la perforación, mezclar MTA con agua estéril, llevarlo al lugar de la perforación con un porta plásticos condensarlo con condensadores o con torundas de algodón, y luego obturar el conducto con gutapercha. (22)

Luego de reparar la perforación con MTA colocar un algodón seco sobre el MTA, sellar el acceso con un material temporal. Remover el material y el algodón luego de 3 a 4 horas; posteriormente colocar la restauración final en el acceso de la preparación.

Cuando el MTA esta en el lugar de la perforación con alta degeneración inflamatoria el suave material remanente se chequea con una segunda aposición. Esto en presencia de pH bajo, que evita que el MTA permanezca. En ese caso debe lavarse el MTA y repetir el procedimiento. Esta indicado evaluar el procedimiento luego de 3 a 6 meses. (22)

INDICACIONES:

Para perforaciones apicales, se mezcla el MTA luego se lleva dentro de la porción apical del conducto con un porta amalgama pequeño y se empaca con condensadores o con puntas de papel. Se debe dejar de 3 a 5 mm apical, es necesario condensar para prevenir la filtración coronal y la extrusión del material de obturación dentro del tejido periapical. (16)

Antes de obturar el conducto, se debe colocar en el lugar una torunda de algodón y sellar el acceso con una restauración temporal, después de 3 a 4 horas se retira el algodón y se obtura el resto del conducto con gutapercha y se sella. En caso de humedad, la obturación del conducto debe quedar terminado en una cita. Como en el caso de reparación de perforaciones como consecuencia de una reabsorción interna. (16)

PROCEDIMIENTO:

Luego de obtener anestesia y preparar el acceso cavitario, el conducto radicular debe quedar completamente limpio y en forma. (22)

Porque en presencia de tejido de granulación y la presencia de comunicación entre el conducto radicular y el tejido periradicular, es usual encontrar fuerte hemorragia durante la instrumentación en estos casos, para la limpieza debe de usarse NaOCl en forma adecuada en el lugar. (16)

Se debe colocar una pasta de hidróxido de calcio entre los tejidos, esto reduce la hemorragia. Después de lavar el hidróxido de calcio del conducto con NaOCl del área comprometida, se obtura la porción apical del conducto radicular con una obturación seccional de gutapercha y se sella el conducto. Colocar la mezcla de MTA y condensar la mezcla con un condensador y una torunda de algodón. (16)

Coloque una torunda de algodón sobre MTA y cierre la cavidad con una obturación temporal, posteriormente remueva la obturación y el algodón luego de 3 a 4 horas y colocar la obturación final en el acceso cavitario. Evaluar la preparación es conveniente. (16)

REPARACION OSEA

La reparación de una lesión ósea es, una cicatrización por tejido conectivo, esta difiere de la de tejidos blandos por la formación de tejido especializado y calcificado del hueso que comprende la actividad de osteoblastos y osteoclastos. Las células formadoras de hueso provienen del periostio y endostio del área de la lesión o de la transformación de células parenquimatosas primitivas del tejido conectivo adyacente. El hueso con su medula es un tejido altamente vascularizado. (3)

Hacia el segundo o tercer día, aparecen condroblastos y osteoblastos que proliferan rápidamente con apariencia de fibroblastos llenos, adyacente al periostio y endostio. Al final de la primera semana aparecen islotes de cartílago en el tejido de granulación que ha reemplazado al coágulo, esto se denomina callo provisional. (3)

Al final de la primera semana se deposita algo de calcio con la matriz cartilaginosa, en este momento los osteoblastos de origen perióstico y endóstico depositan ósteoide, en la matriz protéica del hueso. En la segunda semana la masa de procallo es atravesado por una masa de trabeculas osteoides al asar de 4 a 5 semanas hay calcificación progresiva. (3)

El no estar estable el área del callo este es sustituido por tejido fibroso colagenizado. La interposición de tejido blando adyacente bloquea la formación de un puente óseo. La hemorragia excesiva requiere de mayor tiempo para la regeneración. Las infecciones son una complicación grave, las bacterias causan lesiones secundarias inhibiendo la formación del callo. (3)

Una consideración importante es el medio metabólico que incluye; flujo sanguíneo, nutrición adecuada (vitamina C y calcio) y concentración normal de hormonas (estrógeno) que actúan en la actividad osteoblastica. (3)

PROROOT MTA (DENSPLY) vrs CEMENTO PORTLAND:

Dos materiales de obturación biocompatibles. El Proroot MTA, material dental desarrollado recientemente con fascinantes propiedades, es muy similar al cemento Portland, el cual es utilizado en la construcción. (24)

Los mayores ingredientes del Proroot MTA calcio, fosfato, silicato y fósforo son parecidos a los principales ingredientes del cemento Portland. Analizados macroscópicamente, microscópicamente y por difracción de rayos X, ambas sustancias son casi similares en composición, ambas son mezcladas con agua para su fraguando. La mayor diferencia entre ambas es la disponibilidad de los materiales. En una investigación de la biocompatibilidad los osteoblastos células semejantes (MG - 63), fueron cultivadas en la presencia de cemento Portland y Proroot MTA. De cuatro a seis semanas de cultivo mostraron ser sustancias semejantes para la formación de matriz. (24)

En experimentos in vivo con ratas adultas donde cemento Portland y Proroot MTA fueron usadas como recubrimiento pulpar directo en pulpas expuestas de primeras y segundas molares en arcadas opuestas, cinco animales por grupo fueron sacrificados a la primera, segunda y cuarta semana, los tejidos examinados histologicamente mostraron al microscopio de luz, efectos de reacción pulpar similares. Con aposición y reparación de dentina. Lo que sugiere que el cemento Portland es muy similar al Proroot MTA. (24)

CEMENTO PORTLAND.

EL CEMENTO Y SUS CARACTERISTICAS.

El cemento Portland, que constituye el mejor de todos los ligantes empleados en las construcciones, principió a fabricarse en 1,824, atribuyéndose el descubrimiento del método para obtenerle a José Apsdin. (11)

La elaboración consistía entonces en una doble cocción; incorporando a la cal ordinaria, después de cocida, cierta cantidad de tierra arcillosa o de arcilla; haciendo ladrillos con esta mezcla, y una vez secos, se podrá pulverizarlos finamente. (11)

Frosts estableció la primera fábrica formal en Swanscombe (Inglaterra), en 1825; algunos años después, un hijo de Apsdin montaba otra en Northfleet, y solamente cuatro funcionaron en todo el mundo hasta 1850. En Francia empezó a fabricarse en 1850; Alemania no vio aparecer sus primeras fábricas hasta 1852. En los Estados Unidos, la invención de los hornos giratorios dio extraordinario impulso a esa fabricación. Actualmente elaborase cemento Portland en casi todas las naciones europeas. (11)

El cemento Portland es un producto artificial que se obtiene hoy día calcinando, hasta llegar casi a la vitrificación, una mezcla en proporciones definidas de Caliza y Arcilla, y moliéndola luego hasta obtener una finura extrema. La mezcla en cuestión, ha de ser homogénea física y químicamente. (11)

Composición Química.

Para que el cemento sea de buena calidad además de presentar una homogeneidad perfecta debe poseer una composición química regular. (11)

Este contiene sílice, alúmina, óxido de hierro, cal y reducidas cantidades de magnesia. A éste compuesto agregase siempre, como materia accesorias, los alcalinos y el ácido sulfúrico provenientes de las materias primas, que nunca existen absolutamente puras en la naturaleza. (11)

Forma del Grano: Los granos del cemento de buena calidad, mirados con el microscopio, afectan la forma de pequeñas hojas delgadas de estructura pizarrosa, semejantes a cristal machacado, con los ángulos redondeados ligeramente. (11)

Finura del Molido : Antes de la molienda, el cemento bien cocido afecta la forma de rocas negras o negruzcas verdosas; y una vez triturado, molido y separados los granos gruesos, se obtiene un polvo impalpable con cierta cantidad de granos finos. La finura del molido es condición esencial de todo buen cemento, esa finura debe ser tal que no quede en el tamiz de 900 mallas más del 5 por 100 del material probado. (11)

Color y Homogeneidad: Los buenos cementos son grises verdosos; un tinte gris amarillento indica un cemento arcilloso y mal cocido. (11)

Peso Específico: Según los fabricantes alemanes varía del peso específico del cemento Pórtland artificial entre 3,12 y 3,25. Según Candlot, los límites son 3,05 y 3,175, si bien en algunos productos llega al máximo a 3,28, el valor más general es de 3,15. (11)

Densidad Aparente: Se da este nombre al peso de la unidad de volumen bajo un mínimo de compresión. La unidad elegida para el cemento Pórtland es el litro; empleando otra, los resultados no serían iguales ni aun con el mismo producto. Es menor la densidad aparente conforme aumenta la finura del molido. (11)

Fraguado: Mezclando el cemento Pórtland con la cantidad suficiente de agua para constituir una masa plástica, se solidifica al cabo de algún tiempo. (11)

A este paso al estado de solidificación se le da el nombre de fraguado, designándose el tiempo necesario a la producción del fenómeno con el término de duración de fraguado. Dícese que un cemento ha fraguado cuando su superficie resiste a una ligera presión con la uña. (11)

Debemos advertir con este motivo que un cemento que ha fraguado ya una vez, no muestra,, ninguna posibilidad de ser amasado de nuevo con agua, y en todo caso menos propensión a solidificarse. (11)

Mézclase cemento y agua en cantidades apropiadas para obtener una pasta espesa, que se amasa durante 1 a 2 minutos aproximadamente, por medio de una cuchara. (11)

Ha fraguado el cemento cuando la superficie de la pastilla resiste, a la presión de la uña. Varias circunstancias pueden alterar o modificar la duración del fraguado, éstas son :

- ☐ La cantidad, calidad y temperatura del agua empleada en el amasado.
- ☐ La temperatura del cemento.
- ☐ La acción del sol y del aire.
- ☐ La finura del molido.
- ☐ Las condiciones en que se conservó el cemento. (11)

La cantidad de agua necesaria para transformar el cemento en pasta , varía del 24 al 32 por 100, y un exceso de ella puede acelerar o retardar el fraguado. (11)

Naturalmente ha de ser pura y no cenagosa, y también según las sales que contenga pueden retardar o acelerar la solidificación : El cloruro y sulfato de cal la retardan, el Carbonato de sosa o postasa la aceleran. En cuanto a la temperatura debe oscilar entre 16 y 20 grados centígrados. (11)

Endurecimiento: El cemento Pórtland que ha fraguado tiene la propiedad de endurecerse, que aumenta con el tiempo, se debe a la reacción química que se produce al agregar agua: desdóblase el silicato tricálcico de cal, elemento principal del cemento, en silicato de cal monocálcico e hidrato de cal. (11)

Para que el endurecimiento se realice en buenas condiciones es indispensable, el reposo durante el fraguado, y en segundo término, hay que evitar una desecación demasiado rápida. (11)

Resistencia: El cemento de buena calidad adquiere a los pocos días gran resistencia. La resistencia a la compresión es 8 a 12 veces más crecida que la resistencia a la tracción. Los reglamentos alemanes prescriben una resistencia a tracción de 16 kilogramos, por lo menos a los 28 días, para un mortero de una parte de cemento por tres de arena. (11)

Generalmente un cemento se pone tanto más duro cuanto menor fue la cantidad de agua utilizada en su amasado; pero la cantidad de agua ha de ser siempre suficiente para mostrarse en la superficie del cemento mientras se le amasa y se asienta. Un batido enérgico del mortero o argamasa favorece su resistencia. (11)

Constancia de Volumen y Entumecimiento: El cemento Pórtland cambia de volumen al endurecerse en agua o al aire, los cementos malos están sujetos a una alteración que además de ser muy desagradable, puede llegar a destruir la masa. Esta alteración que se designa con los nombres de Entumecimiento o Hinchamiento, caracterízala la aparición de grietas, que se extienden con más o menos rapidez. (11)

Para saber si un cemento es susceptible de entumecerse, basta sumergir en agua tortas de prueba, de existir tal propensión, las superficies de esas tortas presentará a los pocos días grietas reticuladas. El entumecimiento se debe siempre a una fabricación defectuosa, sus causas principales son :

- La composición inadecuada de la mezcla de materias primas, y sobre todo una excesiva proporción de cal.
- El tratamiento o preparación defectuosa de dichas materias.
- Una calcinación defectuosa.
- Un exceso de magnesia o de yeso. (11)

Ocurre a veces probetas de cemento puro, luego de haber estado expuestas a la acción del aire libre, pierden gran parte de su resistencia y se ponen friables; Así que la mayoría de los reglamentos prescriben que no se sumerjan las probetas en el agua sino después de un endurecimiento al aire libre de 24 horas. (11)

Grietas de Contracción y Capilares: Cuando no se manipula el cemento en la debida forma, y lo mismo en las obras de cemento puro expuestas al aire libre, la masa se contrae a consecuencia de un secado demasiado rápido, y se forman en ella Grietas de contracción, que no debe confundirse con las debidas al entumecimiento. (11)

El cemento Pórtland, bajo la forma de mortero o argamasa, adhiérese fácil y fuertemente a las piedras y otros materiales de construcción. (11)

Resistencia a la Intemperie al Calor y al Frío: Hablando con propiedad, el mortero de cemento Pórtland puro no resiste a la interperie, debido a la formación de grietas capilares y de contracción, y si sobreviene una helada, esas grietas llenas de agua, revientan; solamente incorporando arena al cemento se logra, obtener un mortero capaz de soportar la acción. (11)

La temperatura de los países cálidos, y aun de la zona tórrida, no causan ningún perjuicio al cemento Pórtland, por otra parte es el material menos sensible a la acción del frío. Cuando ha fraguado, el mortero es completamente refractario aun a las más fuertes heladas. (11)

Acción del Agua del Mar: Si se amasa mortero de cemento Pórtland con agua de mar, el fraguado se retarda y la resistencia decrece. La causa de tales fenómenos reside en que el sulfato y el cloruro de magnesia contenidos en el agua del mar actúan parcialmente sobre el cemento, una porción del cual se pierde para la resistencia. (11)

El cemento de Pórtland es, pues, insustituible para las obras marítimas, debido a la gran capacidad de que son susceptibles sus argamasas, capaces de resistir al constante embate de las aguas y a la influencia química del sulfato y cloruro de magnesia. (11)

En odontología, la mezcla analizada fue de 1 porción de cemento por $\frac{1}{2}$ de agua.

REQUISITOS QUIMICOS NORMALES:

Componentes	Porcentaje.
Dióxido de silicio (SiO_2), en porcentaje, mínimo	21.0
Oxido de aluminio (Al_2O_3), en porcentaje, máximo	6.0
Oxido férrico (Fe_2O_3), en porcentaje, máximo	6.0
Oxido de magnesio (MgO), en porcentaje, máximo	6.0
Trióxido de azufre (SO_3), en porcentaje máximo	3.0
Pérdida por ignición, en porcentaje, máximo	3.0
Residuo insoluble, en porcentaje, máximo	3.0
Silicato tricalcico ($3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$), en porcentaje, máximo	0.75
Silicato dicálcico ($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$), en porcentaje mínimo	--
Aluminato tricálcico ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$), en porcentaje, máximo	8.00

TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS

Se seleccionaron dos perros adultos; con un promedio de 2 años de edad, los cuáles estuvieron en observación dos meses antes del procedimiento clínico, con agua y comida al livito, y en control veterinario.

Con la asesoría de un médico Veterinario del hospital de la facultad de veterinaria de la Universidad de San Carlos se les administró previo al procedimiento operatorio una hora antes de cada sesión el analgésico (Etodolac). Posteriormente se realizó una evaluación clínica de sus signos vitales y conforme al peso de los animales fueron anestesiados con Ketamina y Xilasina, aplicando 10 mg por Kg de peso

En cada sesión previo al aislamiento del campo operatorio se les realizó antisepsia a piezas con yodo. Posteriormente se colocó dique de goma al perro.

La preparación de las piezas fue dividida de la siguiente forma:

TRATAMIENTO ENDODONTICO:

- a) Acceso: Como primer paso se tomó una radiografía inicial a las piezas. En base a la radiografía y a la anatomía de la pieza se inició el acceso de la pieza con una fresa redonda de alta velocidad No 2, hasta ubicar la embocadura de los conductos; al llegar a la cámara pulpar, se cambió a una fresa de diamante punta de lápiz introduciéndola con movimiento circular con el propósito de eliminar todo el techo de la cámara pulpar.

Para detectar si aún existía techo se utilizó el explorador endodóntico DG-16 modificado a manera de dejar el acceso como la prolongación de la cámara pulpar.

- b) Conductometría e Instrumentación: Para los tratamientos endodónticos se realizó una instrumentación convencional empleándose limas tipo K # 15 para determinar la conductometría de las mismas, basándose en la radiografía inicial.
- c) Establecida la conductometría de cada conducto, la instrumentación se realizó hasta el instrumento ideal para ensanchar el conducto, usando sucesivamente tres instrumentos más por medio de la técnica telescópica. El conducto fue irrigado después de cada dos instrumentos con hipoclorito de sodio al 0.5 %, hasta terminar de instrumentar, y se emplearon puntas de papel para secar los conductos.
- d) Obturación: Para la obturación se empleó la técnica de condensación lateral, en la cual se utilizaron conos de gutapercha, cemento de obturación de conductos radiculares Grossman y Eugenol, y condensadores digitales endodónticos tipo Spreader. El cono principal se llevó apicalmente hasta la medida de la longitud ideal, con el número del instrumento apical maestro, hasta lograr el adecuado sellado apical del mismo.
- e) Luego se eliminó gutapercha hasta el tercio medio con fresas piso, y se provocó una perforación lateral en mesial de las raíces con fresa numero 2, posteriormente se procedió a sellar vía conducto la perforación con los tres cementos a estudiar.

- f) La corona de la pieza fue obturada con amalgama de plata para proteger las piezas dentales durante los 90 días de la investigación.

EVALUACIÓN CLINICA Y RADIOGRAFICA

A los 120 días, después del procedimiento operatorio se realizó una inspección y palpación, en encía y región mucogingival de los maxilares, posteriormente se tomaron radiografías de las piezas trabajadas.

ANÁLISIS ESTADISTICO:

Los datos obtenidos fueron anotados en las boletas de recolección para ser clasificados y posteriormente se procedió a la elaboración de cuadros y gráficas estadísticas.

MATERIAL DE LA INVESTIGACIÓN

	Material	Definición
1.	Humano	• Estudiante sustentante • Asesores Odontólogos • Asesores Médicos Veterinarios • Personal para el cuidado de perros
2.	Físicos	• Hospital Veterinario • Hospedaje Veterinario
3	Dos perros	• Promedio de dos años de edad. • Macho y hembra • De 14 Kg de peso.
4.	Piezas dentales	• Premolares con vitalidad pulpar. • Tratamientos endodónticos de ambas raíces.
5.	Informe de resultados	• Radiografías iniciales y finales • Boleta de recolección de datos.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Se evaluó la presencia o ausencia de inflamación y la formación de área lucente de tres cementos (Hidróxido de Calcio con Propilenglicol como vehículo, Portland y Prooroot MTA), empleados para obturaciones vía conducto, utilizados en perforaciones laterales provocadas; donde se pudo observar.

Clínicamente los tejidos blandos (encía y región mucogingival), no presentaron signos de inflamación . La mucosa estaba en apariencia norma en color y contorno.

Radiográficamente, el Hidróxido de calcio con PropilenGlicol como vehículo presento formación de área lucente en una de las muestras, debida a una fractura coronal de una premolar, el cemento Prooroot MTA y Pórtland presentaron resultados positivos, comparados con el grupo testigo quien demostró un 100 % de formación de área lucente.

CUADRO No. 1

CEMENTOS UTILIZADOS PARA REALIZAR OBTURACIONES VIA CONDUCTO EN
PERFORACIONES LATERALES, EN MESIAL DE PREMOLARES SUPERIORES E
INFERIORES EN PERROS. OCTUBRE 2,000 - ENERO 2,001.

PIEZA	NOMENCLATURA	RAIZ	PERRO	CEMENTO
Segunda premolar superior derecha	1.5	M	Hembra	Ca(OH) ₂
Segunda premolar superior derecha	1.5	D	Hembra	Ca(OH) ₂
Tercera premolar superior derecha	1.6	M	Hembra	Ca(OH) ₂
Tercera premolar superior derecha	1.6	D	Hembra	Ca(OH) ₂
Segunda premolar superior izquierda	2.5	M	Hembra	Ca(OH) ₂
Segunda premolar superior izquierda	2.5	D	Hembra	Prooroot
Tercera premolar superior izquierda	2.6	M	Hembra	Prooroot
Tercera premolar superior izquierda	2.6	D	Hembra	Prooroot
Tercera premolar superior izquierda	2.6	M	Macho	Prooroot
Tercera premolar superior izquierda	2.6	D	Macho	Prooroot
Segunda premolar superior derecho	1.5	M	Macho	Portland
Segunda premolar superior derecho	1.5	D	Macho	Portland
Tercera premolar superior derecha	1.6	M	Macho	Portland
Tercera premolar superior derecha	1.6	D	Macho	Portland
Segunda premolar superior izquierda	2.5	D	Macho	Portland
Primera premolar superior derecha	1.4	U	Macho	Testigo
Primera premolar superior izquierda	2.4	U	Macho	Testigo
Primera premolar superior derecha	1.4	U	Hembra	Testigo
Segunda premolar superior izquierda	2.5	M	Macho	Testigo
Primera premolar superior izquierda	2-4	U	Hembra	Testigo

Fuente: Boleta de recolección de datos

Interpretación: Clasificación de las raíces, que se utilizaron con cada grupo.

CUADRO No. 3

RESULTADOS DE EVALUACIÓN CLÍNICA Y RADIOGRAFICA, EN OBTURACIONES VIA CONDUCTO EN PERFORACIONES LATERALES, EN 5 RAICES DE PREMOLARES SUPERIORES E INFERIORES, DE PERROS MACHO Y HEMBRA. USANDO PROOROOT MTA (DENTSPLY). FEBRERO 2,001.

No.De Pieza	Raiz	Perro	Inflamación	Area lucente
2.5	D	Hembra	Ausencia	Presencia
2.6	M	Hembra	Ausencia	Presencia
2.6	D	Hembra	Ausencia	Ausencia
2.6	M	Macho	Ausencia	Ausencia
2.6	D	Macho	Ausencia	Ausencia

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Interpretación: En la evaluación clínica todas las raíces mostraron ausencia de inflamación, y radiograficamente dos raíces tuvieron formación de área lucente, por lo que existió biocompatibilidad de los tejidos al material.

CUADRO No. 4

RESULTADOS DE EVALUACIÓN CLÍNICA Y RADIOGRAFICA, EN OBTURACIONES VIA CONDUCTO EN PERFORACIONES LATERALES, EN 5 RAICES DE PREMOLARES SUPERIORES E INFERIORES, DE PERROS MACHO Y HEMBRA. USANDO CEMENTO PORTLAND. FEBRERO 2,001.

No.De Pieza	Raiz	Perro	Inflamación	Area lucente
1.5	M	Macho	Ausencia	Ausencia
1.5	D	Macho	Ausencia	Ausencia
1.6	M	Macho	Ausencia	Ausencia
1.6	D	Macho	Ausencia	Ausencia
2.5	D	Macho	Ausencia	Ausencia

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Interpretación: En la evaluación clínica y radiográfica todas las raíces mostraron ausencia de inflamación, y área lucente por lo que existió biocompatibilidad, de los tejidos al material

CUADRO No. 5

RESULTADOS DE EVALUACIÓN CLÍNICA Y RADIOGRAFICA, EN OBTURACIONES VIA CONDUCTO EN PERFORACIONES LATERALES, EN 5 RAICES DE PREMOLARES SUPERIORES E INFERIORES, DE PERROS MACHO Y HEMBRA. GRUPO TESTIGO. FEBRERO 2,001.

No.De Pieza	Raiz	Perro	Inflamación	Area lucente
1.4	U	Macho	Ausencia	Presencia
2.4	U	Macho	Ausencia	Presencia
1.4	U	Hembra	Ausencia	Presencia
2.5	M	Macho	Ausencia	Presencia
2-4	U	Hembra	Ausencia	Presencia

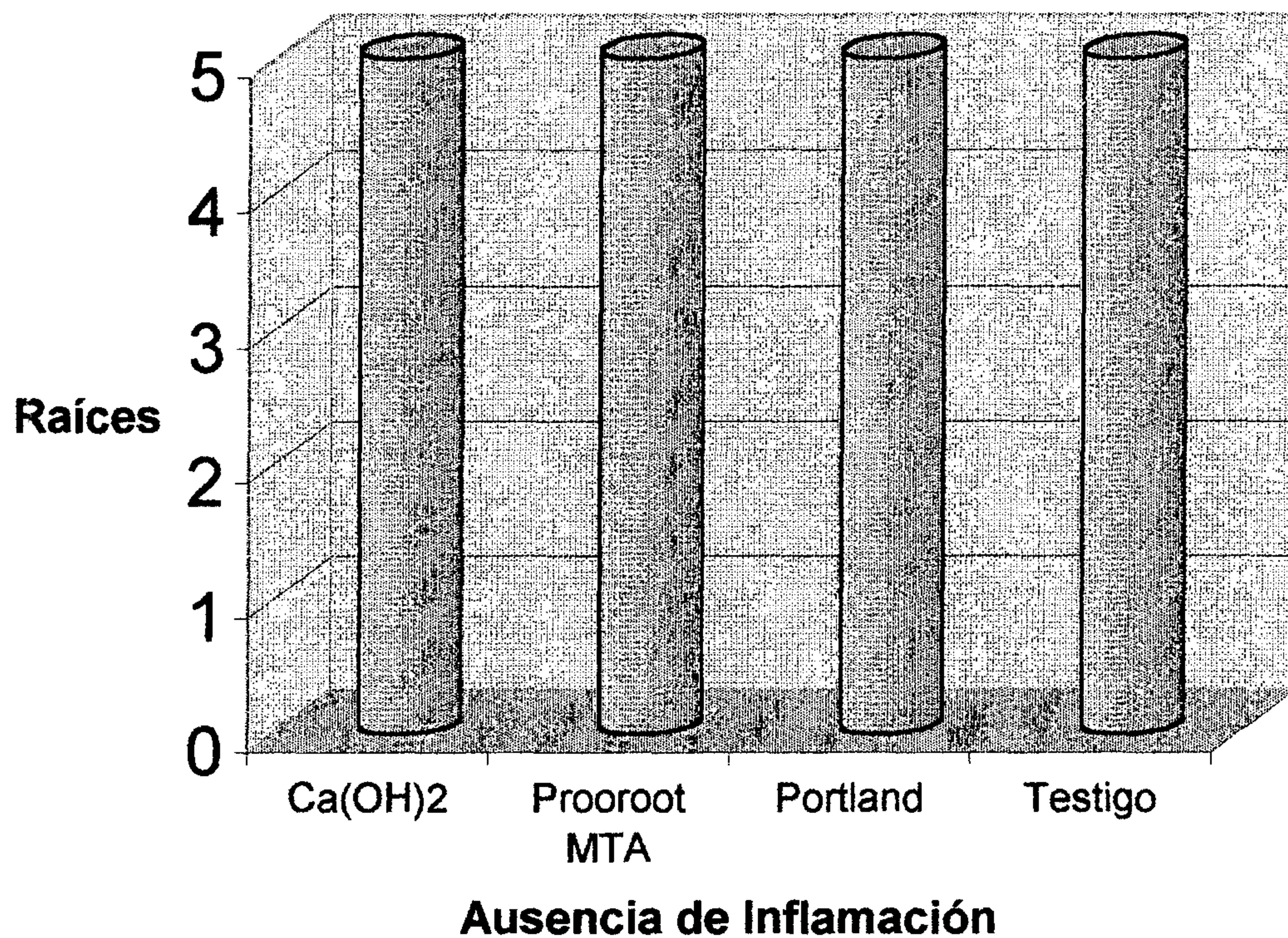
Fuente: Boleta de recolección de datos.

Interpretación: En la evaluación clínica todas las raíces mostraron ausencia de inflamación y radiográficamente las raíces mostraron presencia de área lucente, demostrando reacción de los tejidos en ausencia del uso de un material biocompatible en la obturación de perforaciones laterales vía conducto.

GRAFICA No. 1

RESULTADOS DE EVALUACIÓN CLINICA DE OBTURACIONES VIA CONDUCTO DE PERFORACIONES LATERALES EN MESIAL DE PREMOLARES SUPERIORES E INFERIORES, 20 RAÍCES DE PERRO. UTILIZANDO HIDROXIDO DE CALCIO CON PROPILENGLICOL, PROROOT MTA (DENSTPLY), CEMENTO PORTLAND Y GRUPO TESTIGO. FEBRERO 2.001.

OBSERVACION CLINICA



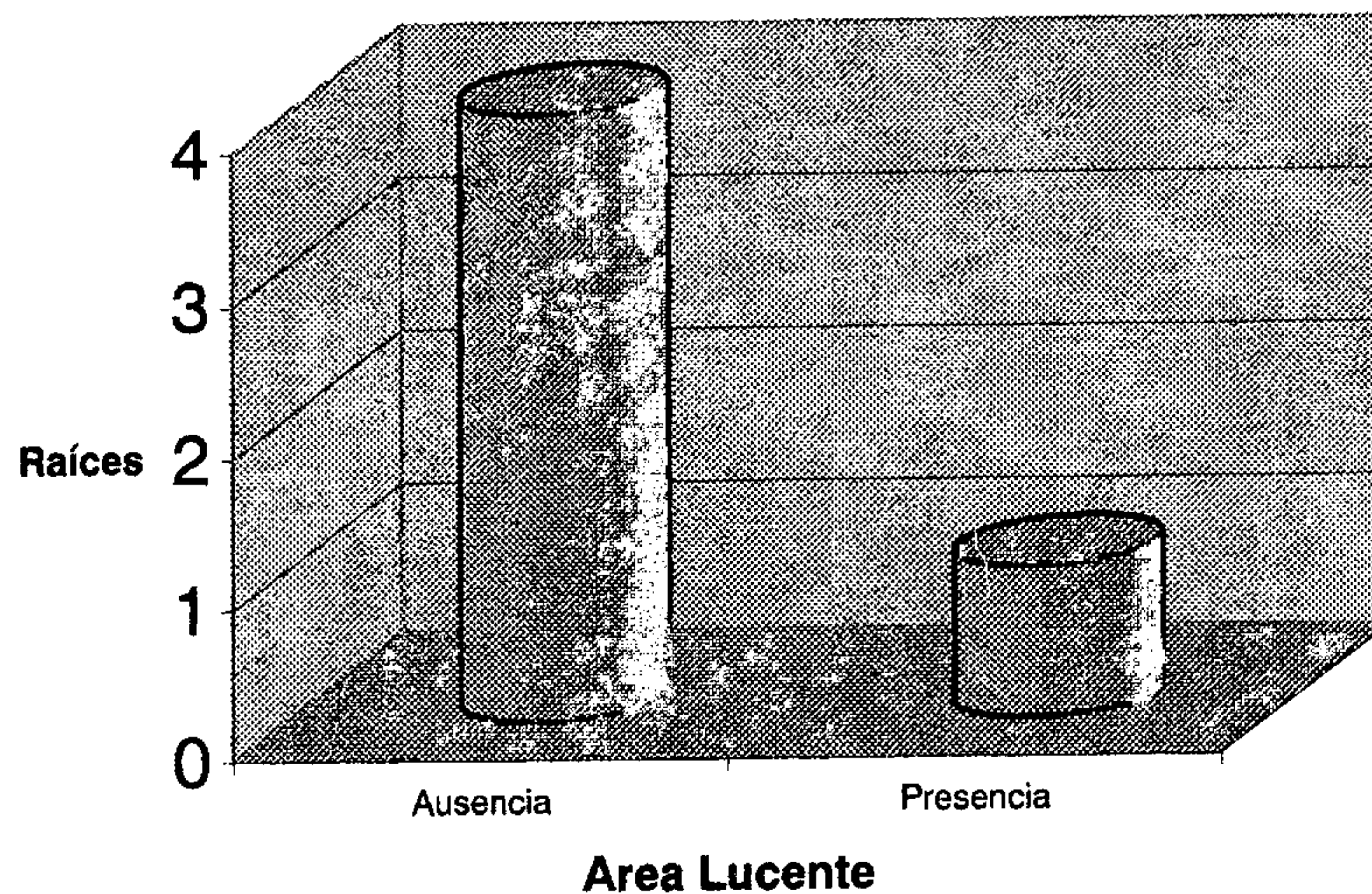
Fuente: Boleta de recolección de datos.

Interpretación: En la evaluación clínica todas las raíces mostraron ausencia de inflamación, por lo que existió biocompatibilidad de los tejidos blandos al material

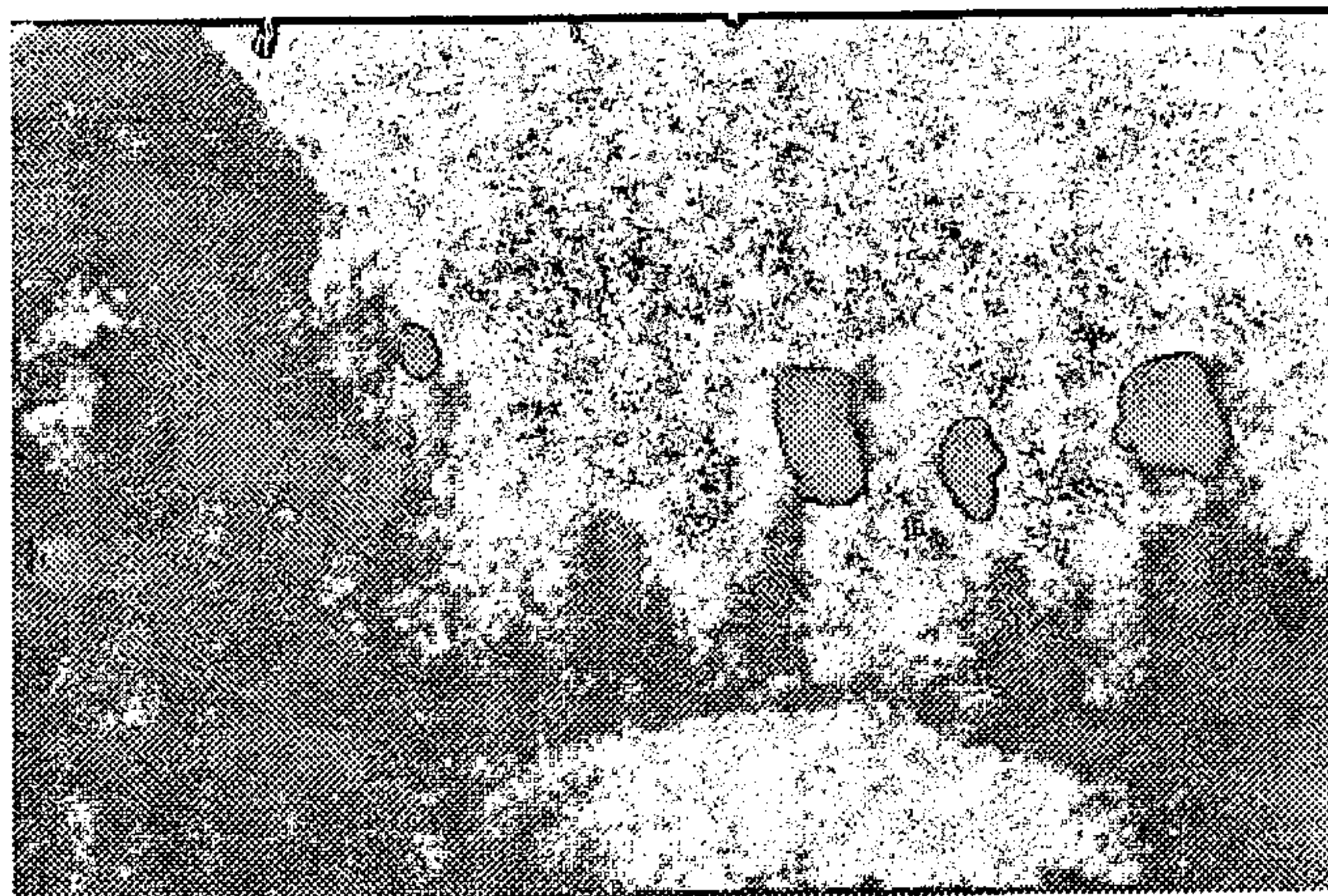
GRAFICA No. 2

RESULTADOS DE EVALUACIÓN RADIOGRAFICA DE OBTURACIONES VIA CONDUCTO EN PERFORACIONES LATERALES EN MESIAL DE PREMOLARES SUPERIORES E INFERIORES,, UTILIZANDO HIDROXIDO DE CALCIO CON PROPILENGLICOL, FEBRERO 2,001.

OBSERVACIÓN RADIOGRAFICA



Fuente: Boleta de Recolección de Datos.

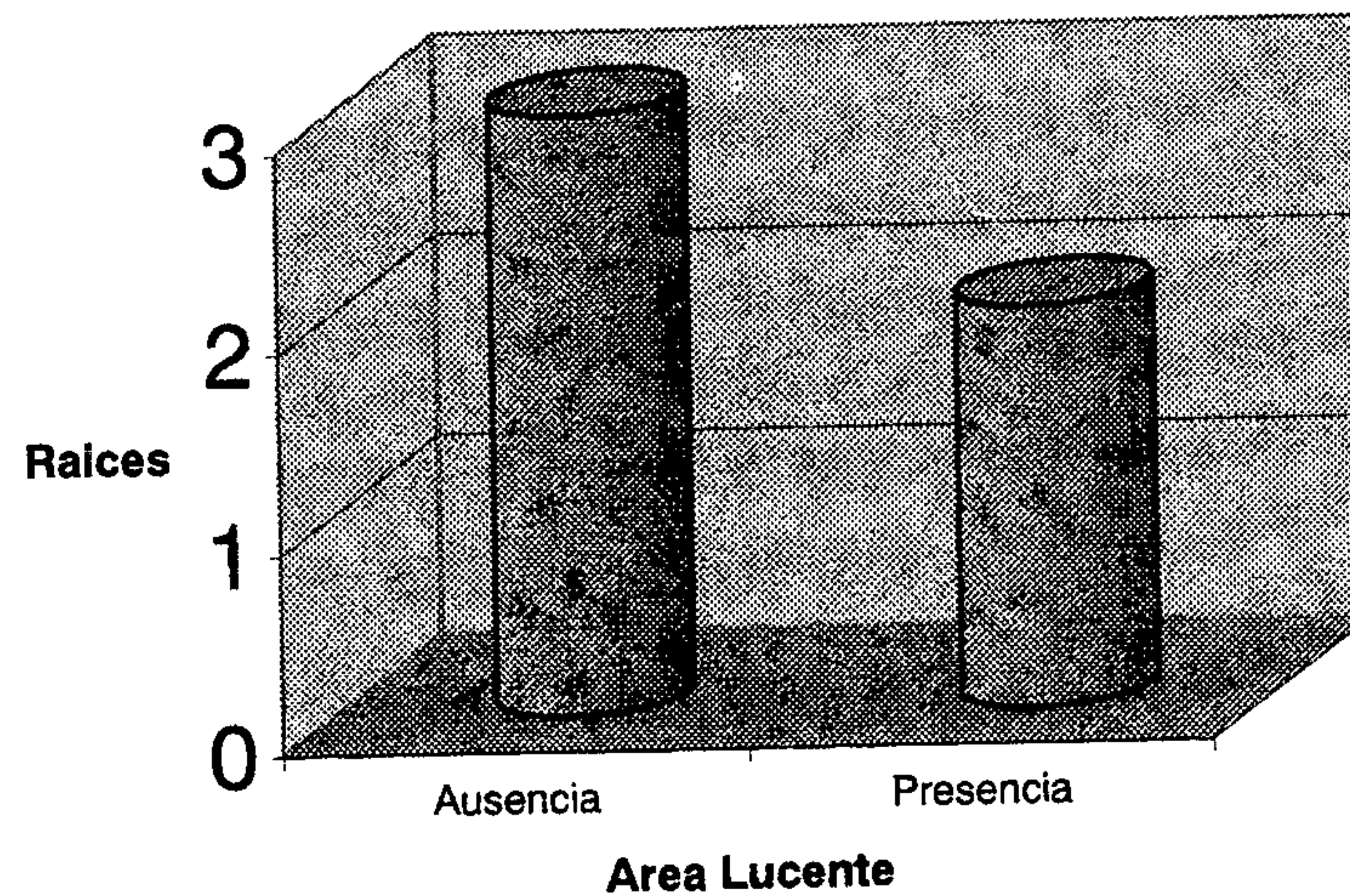


Interpretación: En la evaluación radiográfica cuatro raíces mostraron ausencia de área lucente, y una presencia por lo que existió biocompatibilidad del cemento y lamina dura al material.

GRAFICA No. 3

RESULTADOS DE EVALUACIÓN RADIOGRAFICA DE OBTURACIONES VIA
CONDUCTO EN PERFORACIONES LATERALES EN MESIAL DE PREMOLARES
SUPERIORES E INFERIORES, UTILIZANDO PROOROOT MTA
FEBRERO 2,001

OBSERVACION RADIOGRAFICA



Fuente: Boleta de Recolección de Datos.

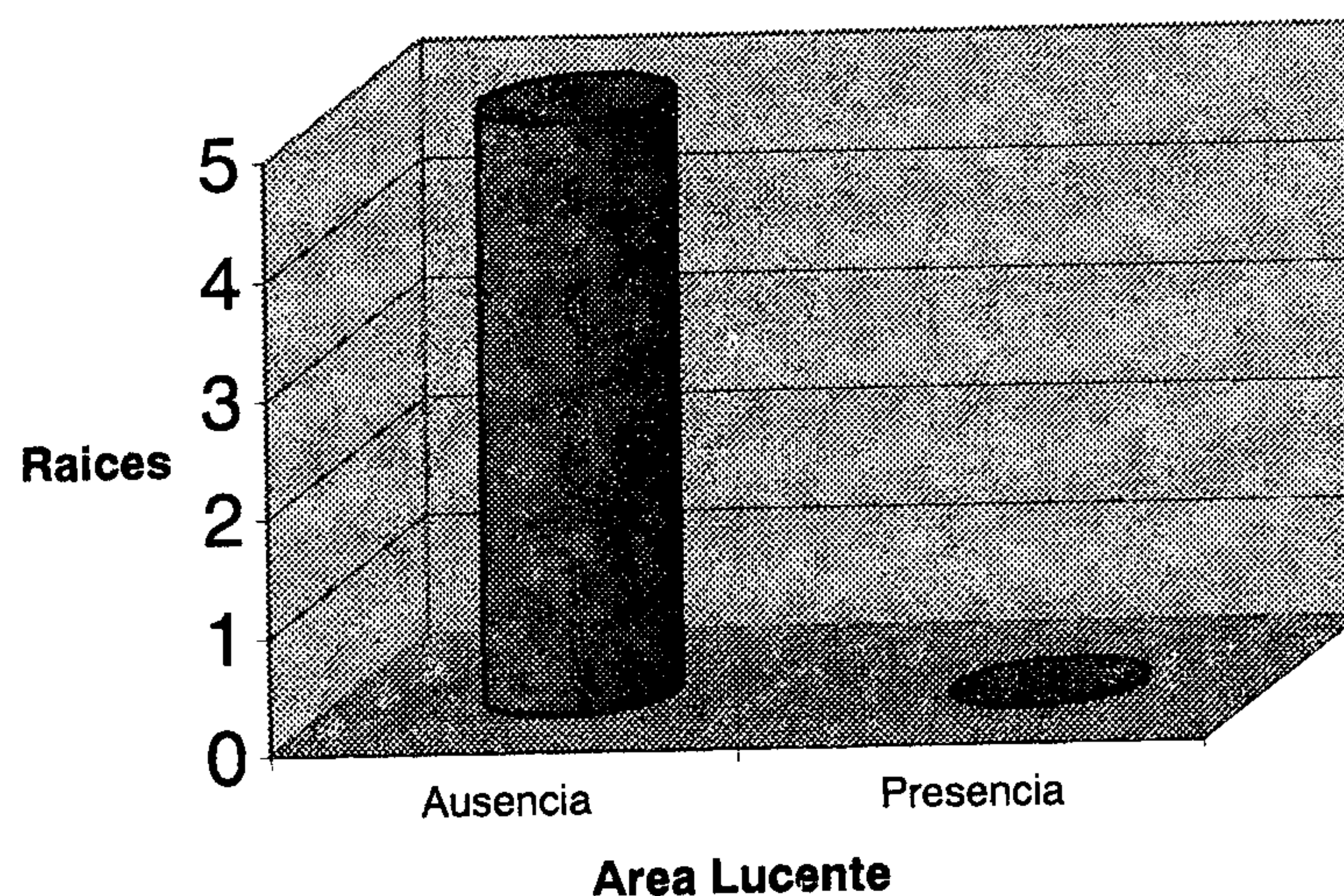


Interpretación: En la evaluación radiográfica tres raíces mostraron ausencia de área lucente, y dos presencia por lo que existió biocompatibilidad del cemento y lamina dura al material

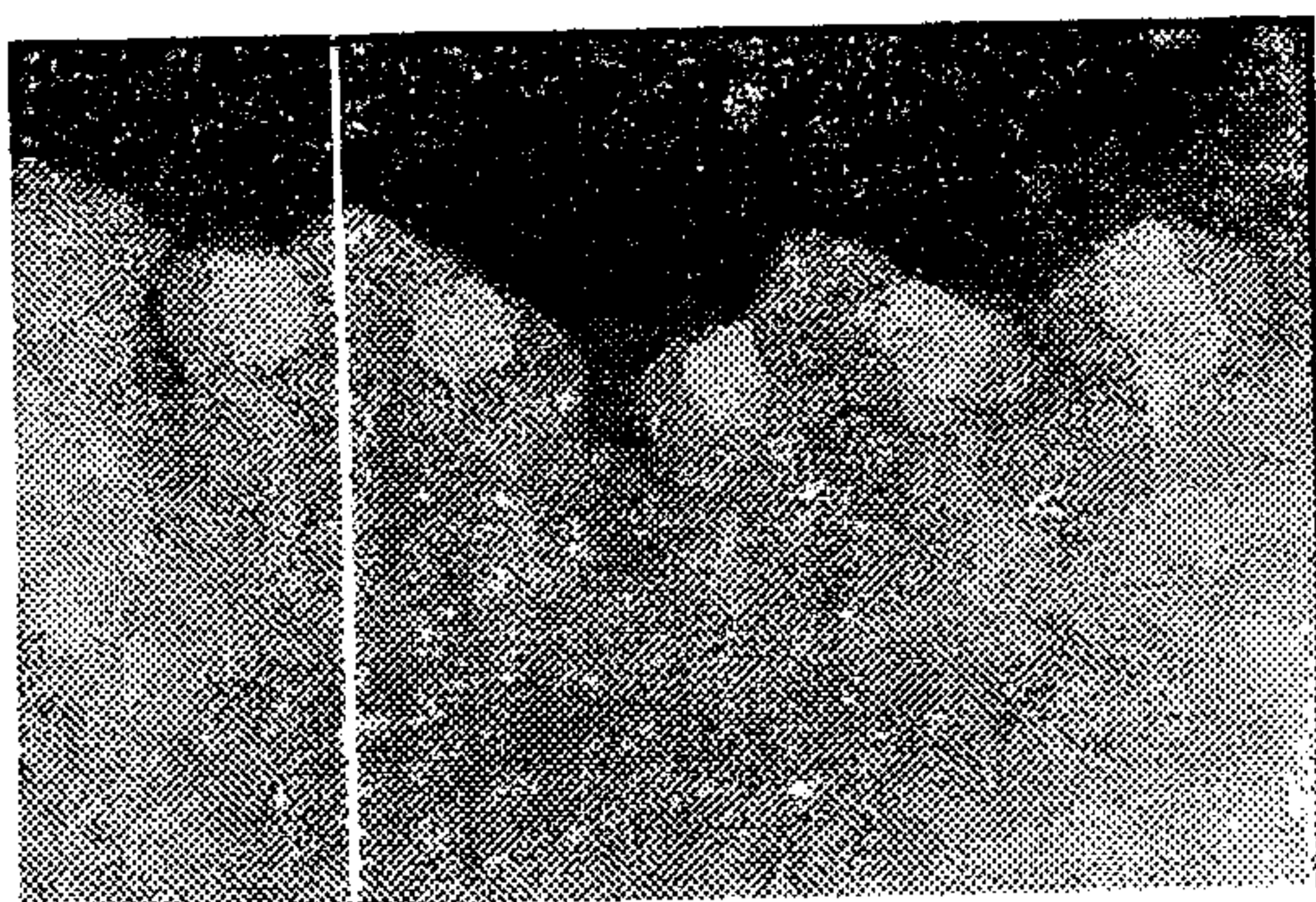
GRAFICA No. 4

RESULTADOS DE EVALUACIÓN RADIOGRAFICA DE OBTURACIONES VIA
CONDUCTO EN PERFORACIONES LATERALES EN MESIAL DE PREMOLARES
SUPERIORES E INFERIORES, UTILIZANDO CEMENTO PORTLAND
FEBRERO 2,001

OBSERVACION RADIOGRAFICA



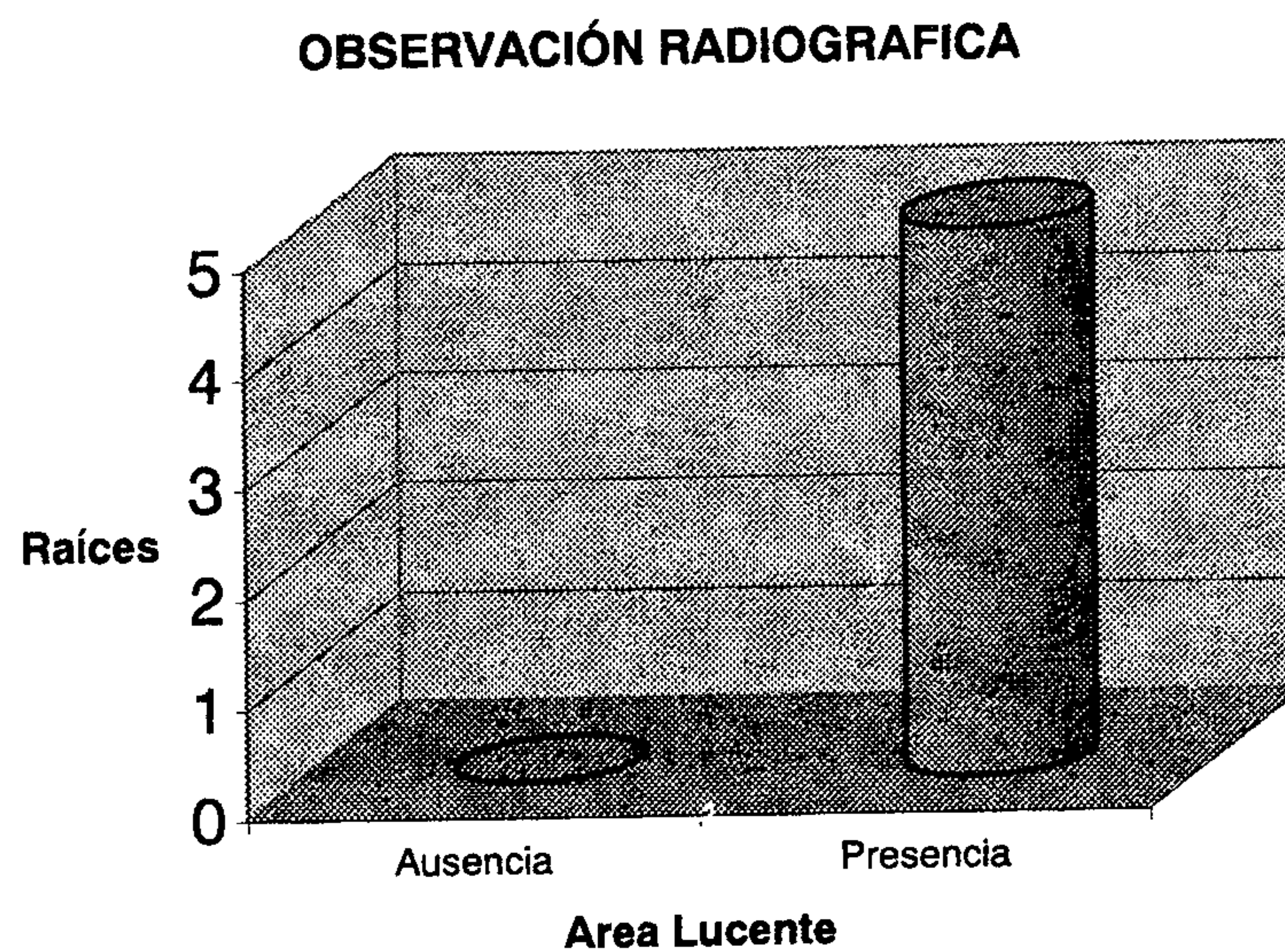
Fuente: Boleta de Recolección de Datos.



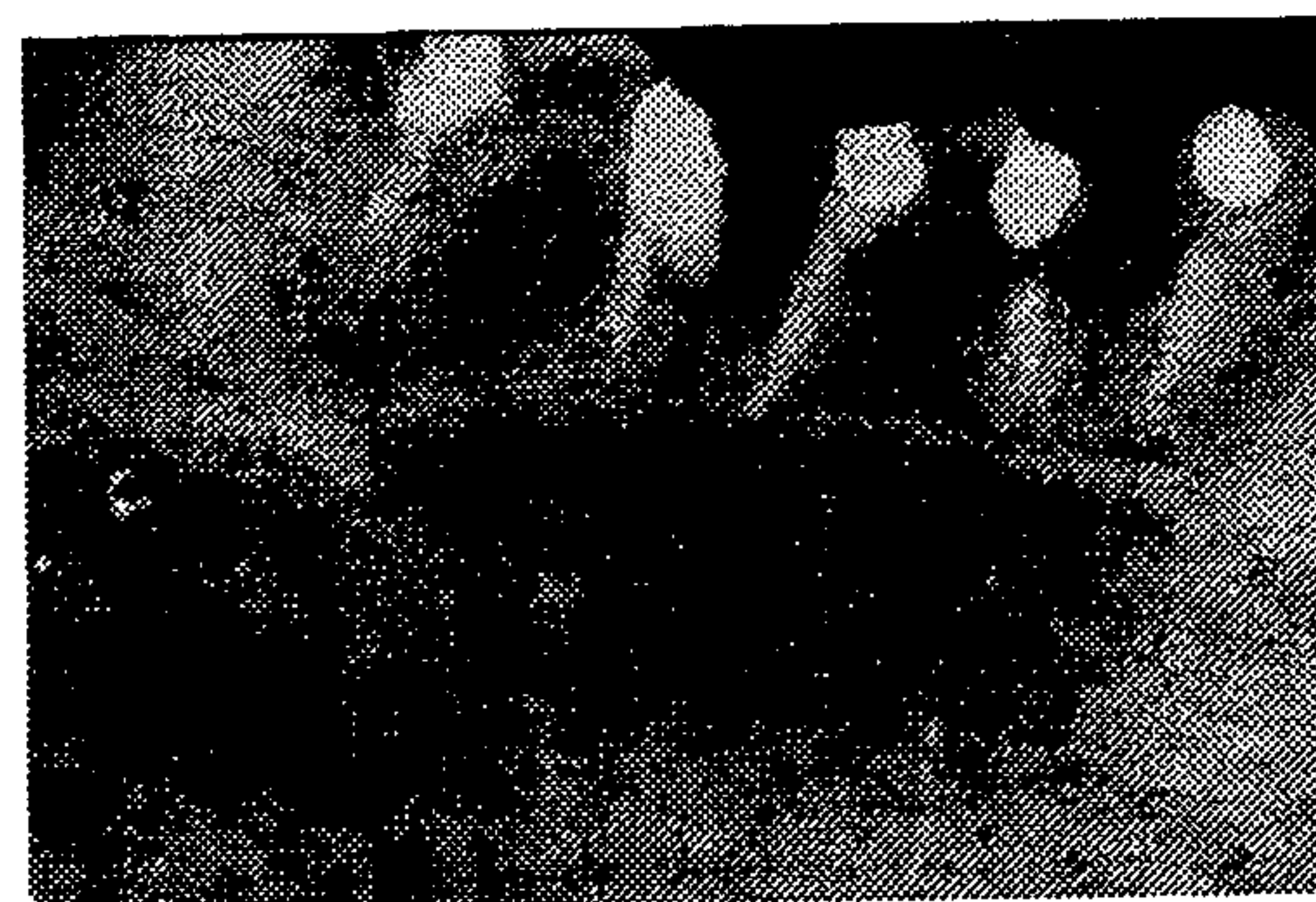
Interpretación: En la evaluación radiográfica las raíces mostraron ausencia de área lucente, por lo que existió biocompatibilidad del cemento y lamina dura al material

GRAFICA No. 5

RESULTADOS DE EVALUACIÓN RADIOGRAFICA DE OBTURACIONES VIA CONDUCTO EN PERFORACIONES LATERALES EN MESIAL DE PREMOLARES SUPERIORES E INFERIORES,. GRUPO TESTIGO FEBRERO 2,001



Fuente: Boleta de Recolección de Datos.



Interpretación: En la evaluación radiográfica todas las raíces mostraron presencia de área lucente, por lo que nos indica que los cementos demostraron biocompatibilidad con los tejidos duros.

ANALISIS DE RESULTADOS

Clínicamente los tres cementos analizados y el grupo testigo demostraron ausencia de inflamación, en el 100% de las raíces por lo que existió biocompatibilidad de los tejidos evaluados.

En la evaluación radiográfica, el grupo donde se utilizó Hidróxido de Calcio con PropilenGlicol como vehículo, el 80% mostró ausencia de área lucente y un 20% presencia por mesial en el área de perforación lateral misma que fue causada por una fractura coronal, comparada con la otra raíz de la pieza que no formó área lucente; el cemento respondió en una forma positiva en la mayoría de los casos obteniendo resultados satisfactorios.

En el grupo donde se utilizó Prooot MTA (Dentsply) el 60% reacciono en forma positiva y un 40% en forma negativa mostrando presencia de área lucente en el área de perforación lateral. Por lo que el cemento respondió en una forma positiva en un mayor porcentaje

En el grupo donde se utilizo Portland, el 100% mostró ausencia de área lucente por lo que existió Biocompatibilidad con los tejidos.

En el grupo testigo el 100% mostró formación de área lucente por lo que nos da un indicador que los cementos han demostrado Biocompatibilidad con los tejidos suaves y duros.

CONCLUSIONES

1. Se observó que cuando se realizan obturaciones vía conducto con Hidróxido de calcio con propilenglicol como vehículo, Prooroot MTA, Cemento Pórtland, estos no causan inflamación en tejidos blandos, ni formación de área lucente en el lugar de la perforación lateral, de las raíces estudiadas. En casos de tratamientos de conductos radiculares convencionales en piezas premolares de perros.
2. Comparando los tres cementos con el grupo testigo, que muestra formación de área lucente, se determina que los cementos Hidróxido de calcio con propilenglicol como vehículo, Prooroot MTA, cemento Portland, no causan formación de área lucente a nivel de la perforación radicular.
3. Se demuestra que los estudios in vivo son más trascendentales e importantes que los estudios in vitro ya que semejan mejor las condiciones de trabajo encontradas en la cavidad bucal.

RECOMENDACIONES

1. Los tres cementos que se utilizaron para realizar obturaciones vía conducto, en área de perforación lateral, son considerados confiables, siempre y cuando se sigan las indicaciones del fabricante y la realización de una adecuada técnica.
2. Se sugiere continuar con el estudio, realizando una investigación de tipo histológico con los tratamientos ya realizados, y observar el comportamiento en la formación de matriz osteocementoide, en área de perforación lateral.
3. Realizar más estudios de este tipo para brindar más información científica nacional, ya que los estudios in vivo se acercan más a la realidad clínica, siendo más confiables que los estudios in vitro.
4. Se recomienda el empleo de estos tres cementos en piezas, en donde existan accidentes y complicaciones de tipo perforación lateral.
5. Es importante señalar que aunque los estudios in vivo no se realicen en humanos, el aislamiento es vital para evitar la contaminación, de los materiales utilizados y del conducto radicular.

LIMITANTES

1. Obtención de poca información bibliográfica.
2. En la Universidad de San Carlos de Guatemala no existe ningún departamento de investigaciones experimentales en vivo, que tenga especímenes para este tipo de investigación
3. Reunir el recurso humano necesario para las distintas fases de la evaluación.
4. Adquisición de materiales y equipo necesario para la realización del trabajo de campo.
5. El hospital de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de San Carlos de Guatemala, no aprueba la eutanasia de los animales, para lograr un estudio histológico de los maxilares.

ANEXOS

B.FICHA DE TRAMIENTOS ENDODONTICOS

Nombre: _____.

Fecha: _____.

Piezas: _____.

Grupo: _____.

Piezas	Raiz	Concuctometría	Instrumentación	Cemento

C. BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS:

En la siguiente boleta, se anotarán los hallazgos de la evaluación clínica y radiográfica.

Grupo No. 1 Hidróxido de calcio con propilen glicol

Grupo No. 2 Cemento Prooroot MTA

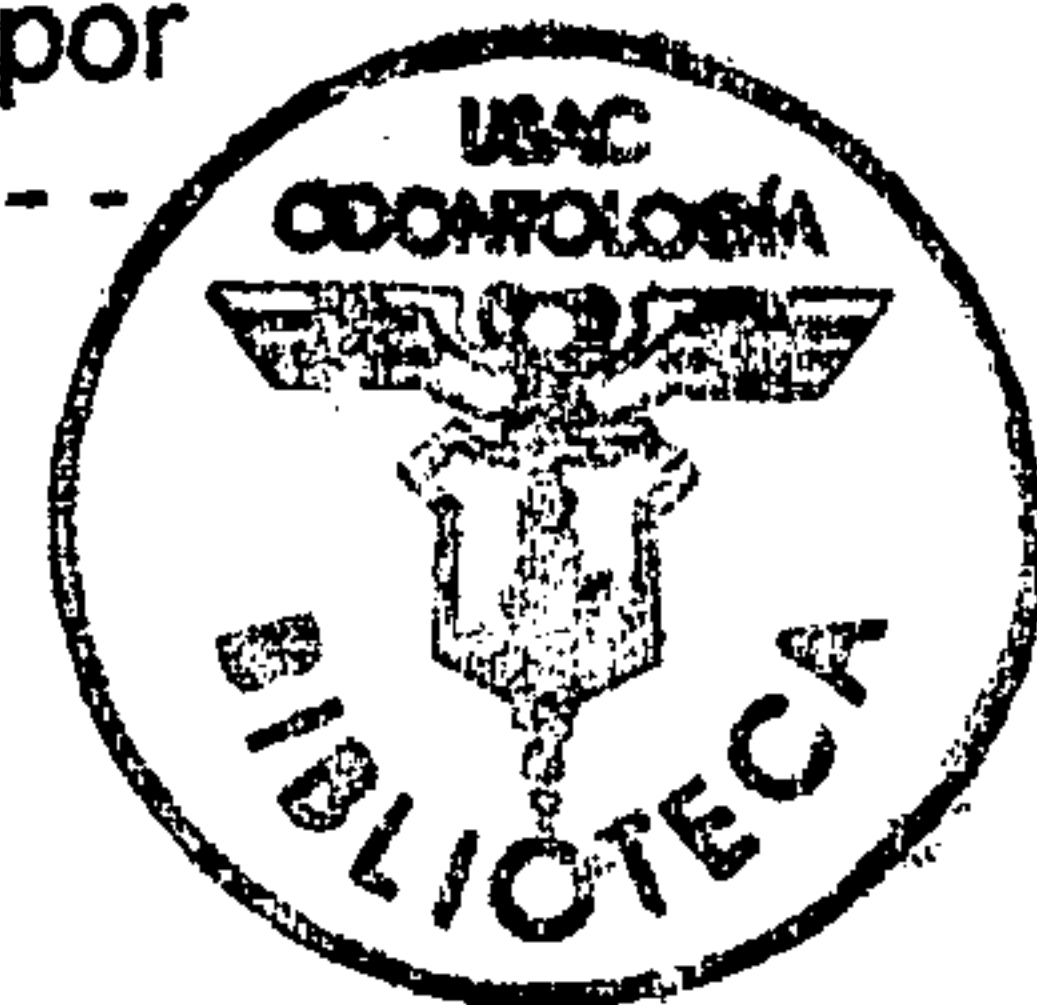
Grupo No. 3 Cemento Pórtland

Grupo No. 4 Testigo

	Reacción inflamatoria		Evaluación Radiográfica	
Muestra Grupo No. 1	Presencia	Ausencia	Presencia	Ausencia
Muestra No. 1				
Muestra No. 2				
Muestra No. 3				
Muestra No. 4				
Muestra No. 5				
Total				
Muestra Grupo No. 2	Presencia	Ausencia	Presencia	Ausencia
Muestra No. 1				
Muestra No. 2				
Muestra No. 3				
Muestra No. 4				
Muestra No. 5				
Total				
Muestra Grupo No. 3	Presencia	Ausencia	Presencia	Ausencia
Muestra No. 1				
Muestra No. 2				
Muestra No. 3				
Muestra No. 4				
Muestra No. 5				
Total				
Muestra Grupo No. 4	Presencia			Ausencia
Muestra No. 1				
Muestra No. 2				
Muestra No. 3				
Muestra No. 4				
Muestra No. 5				
Total				

BIBLIOGRAFÍA.

1. Alfonso, Alexander. - - Técnica quirúrgica en animales y temas de terapéutica quirúrgica. - - 5ª ed. - - México : Interamericana, 1,986. - - pp. 32 - 38.
2. Craig, Robert G. - - Materiales dentales / Robert G. Craig, William J. O'Brien, John M. Powers ; trad. por María de Lourdes Hernández Cazares. - - 3ª Ed. - - México : Interamericana, 1,985. - - pp. 144-145.
3. Christofer, F . . . [et al .] . - - Longitudinal sealing ability of mineral trioxide aggregate as a root-end filling material. - - pp 575-608. - - In: Journal of Endodontic. - - Vol. 22, no. 11 (November 1,996).
4. Davis, W. L.. - - Histología y embriología bucal / W. L. Davis; trad. por Carlos Hernández Zamora. - - México : Interamericana, 1,988. - - pp. 83 - 87
5. Edward, J. Fischer. . . [et al .] . - - Bacterial, leakage of mineral trioxide aggregate as compared with zinc-free amalgam, intermediate restorative material, and super EBA as a root-end filling material. - - pp. 184-187, - - In: Journal of Endodontic. - - vol. 24 , no 3 (March 1,998).
6. Eng, Tiong Koh . . . [et al .] . - - Cellular response to mineral trioxide aggregate. - - pp 543 - 548, - - In : Journal of Endodon. - - vol. 24, no 8 (August 1,998).
7. Estrela, Carlos. - - Endodontia, principios biológicos y mecánicos / Carlos Estrela y Jose Antonio P. Tigueiredo. - - Brasil : Artes Médicas, 1,999. - - pp. 178-79.
8. Fawcett, D. W. - - Tratado de histología / D. W. Fawcett ; trad. por Gonzalo Herran Rodríguez. - - México : Interamericana, 1,989. pp 171.
9. Ingle, John Ide. - - Endodoncia / John I de Ingle. Jerry F. Taintor ; trad. por José Luis García Martínez, J. Rafael Blengio Pinto y Alberto Folch y Pi. - - 3ª. ed. - - México : Interamericana, 1,991. - - pp. 430 - 440.

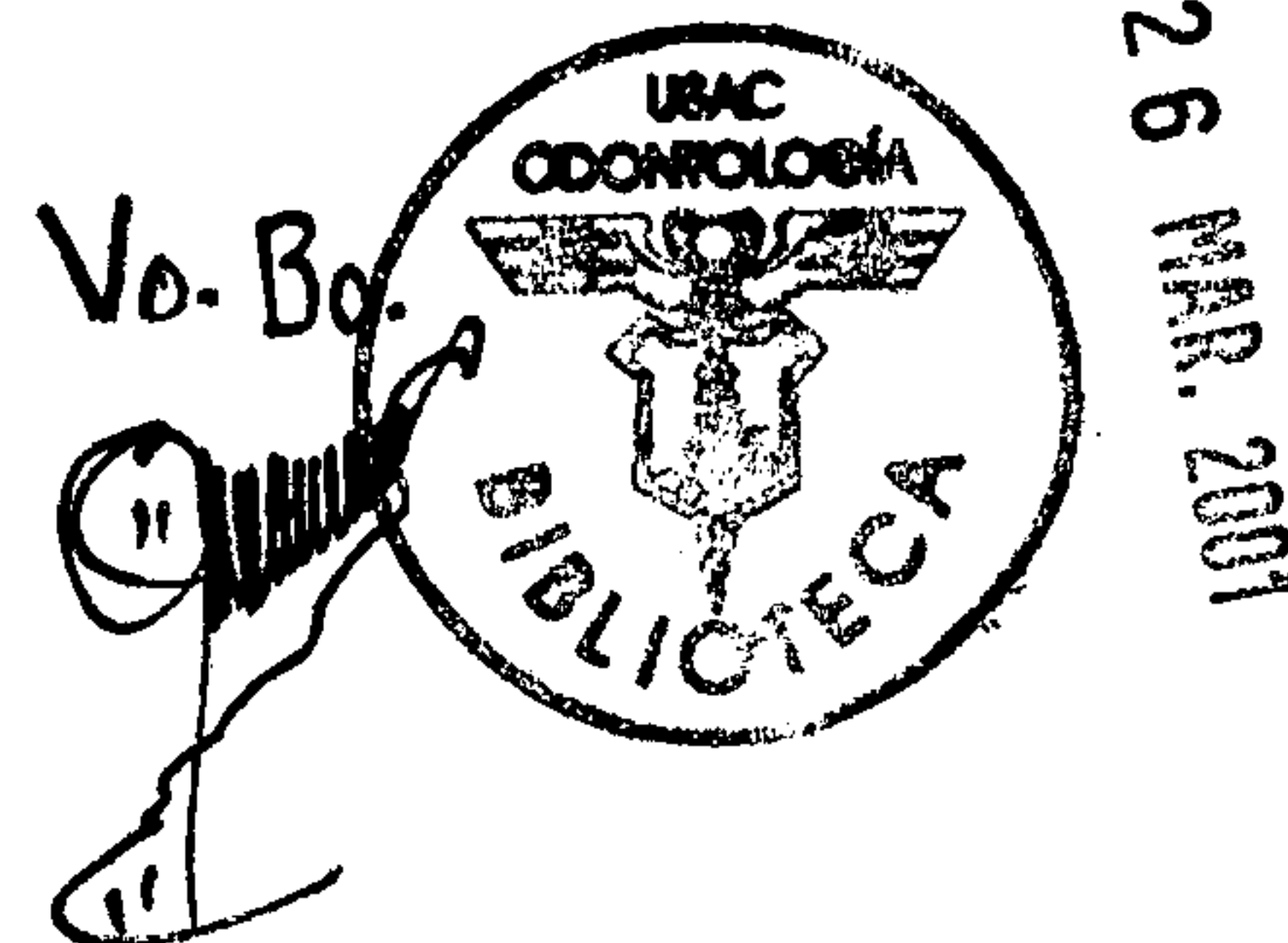


10. Kleinlobel, A. L. - - El cemento Portland y sus aplicaciones. - - Barcelona : Osso., 1,988. - - pp. 11 -24.
11. Lasala, Angel. - - Endodoncia. - - 4ª ed., - - México : Salvat, 1,992. - - pp. 469-81.
12. Laskiln, Daniel M. - - Oral and maxilofacial Surgery . - - St. Luis, Toronto Mosby, 1980. - - 350 p.
13. Leeson, Thomas. S. - - Atlas de Histología / Thomas. S. Leeson, C. Roland, Paparo Anthony ; trad. por Carlos Henández Zamora. - - México : Interamericana, 1,988. - - pp. 159 - 188.
14. Leonardo, Mario R. - *Endodontia tratamento de canais radiculares.* - - 3ª ed. - - Brasil : Médica Panamericana, 1,998. - - pp. 77 - 88.
15. Lohmann Soares, Jara María. - - Resposta pulpar ao MTA - Agregado de trióxido mineral - comparada ao Hidróxido de cálcio, em pulplotomias. histológico em dentes de cães. - - Tesis (Cirujano Dentista). - - Brasil, universidade federal de Santa Catarina, depto. de estomatología, 1996. - - pp. 14-28.
16. Mahmud, toralbinejad . . . [et al .] . - - Clinical aplicationas of mineral trioxide agrégate. pp. 181-194. - - In : Journal of endodontic, - - vol 25, no. 3 (March 1,999).
17. Nakata, T.T. . . . [et al .] . - - Perforation repair coparing mineral trioxido agrégate and amalgam using an anarobic bacterial lekage model. - - pp 184-187. - - In : Journal of Endodontic. - - vol 24, no. 2 (March 1,998).
18. Osorio, Rosa Maria . . . [et al .] . - - Cytotoxicity of endodontic materials. - - pp 91- 145. - - In : Journal of Endodontic. - - vol 24, no. 2 (February 1,998).



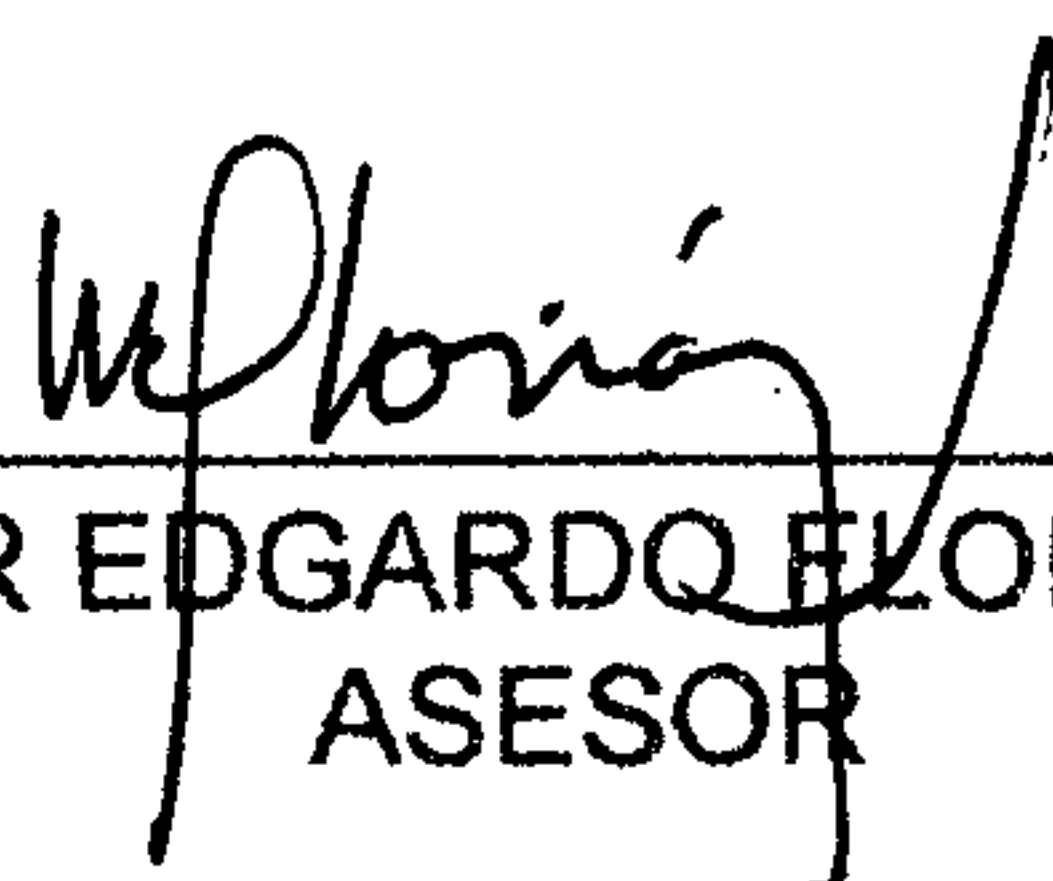
26 MAR. 2001

19. Preciado Z., Vicente. - - Endodoncia / Vicente Preciado, Roberto Holland. - - 4ª ed. - - México : Ediciones Cuellar, 1,984. - - pp. 201- 250.
20. Shahrokh, Shabahang . . . [et al .] . - - A coparative study of root – end induction using osteogenic protein– 1. - - pp 1-14. - - In : Journal of Endodontic. - - Vol. 22, no 1 (January 1,999).
21. Sluyk, S.R. . . [et al .] . - - Evaluation of setting propenties and retention characteristics of Mineral trioxide aggregate when used as a furcation perforation repair material. - - pp 720-768. - - In : Journal of Endodontic - - vol 24, no. 11 (November 1,998).
22. Tanomaru, F. Mario. - - Comportamento dos tecidos apicais e periapicais de dentes de cães portadores de reação periapical crônica em função da técnica de neutralização do conteúdo séptico-tóico e do cimento obturador empregado no tratamento endodóntico. Avaliação radiográfica e histopatológica. - - Tese (Doutor em Endodontia). - - Brasil, Araraquara universidade estadual paulista "Julio de Mesquita Filho", facultade de odontología. 1,996 - - pp. 18 – 21.
23. Walton, Richard E. - - Endodoncia : Principios y Practica Clínica / Richar E. Walton, Mahnoud Torabinejad ; trad. por José A. Ramos Tercero. - - México : Interamericana, 1,991. pp 30 – 38.
24. Wucherpfenning, A.L....[et al .] . - - Mineral trioxide vs. portland cement: two biocompatible filling materials. - - pp 308. - - In : Journal of Endodontic. - - vol. 25, no. 4 (April 1,999).

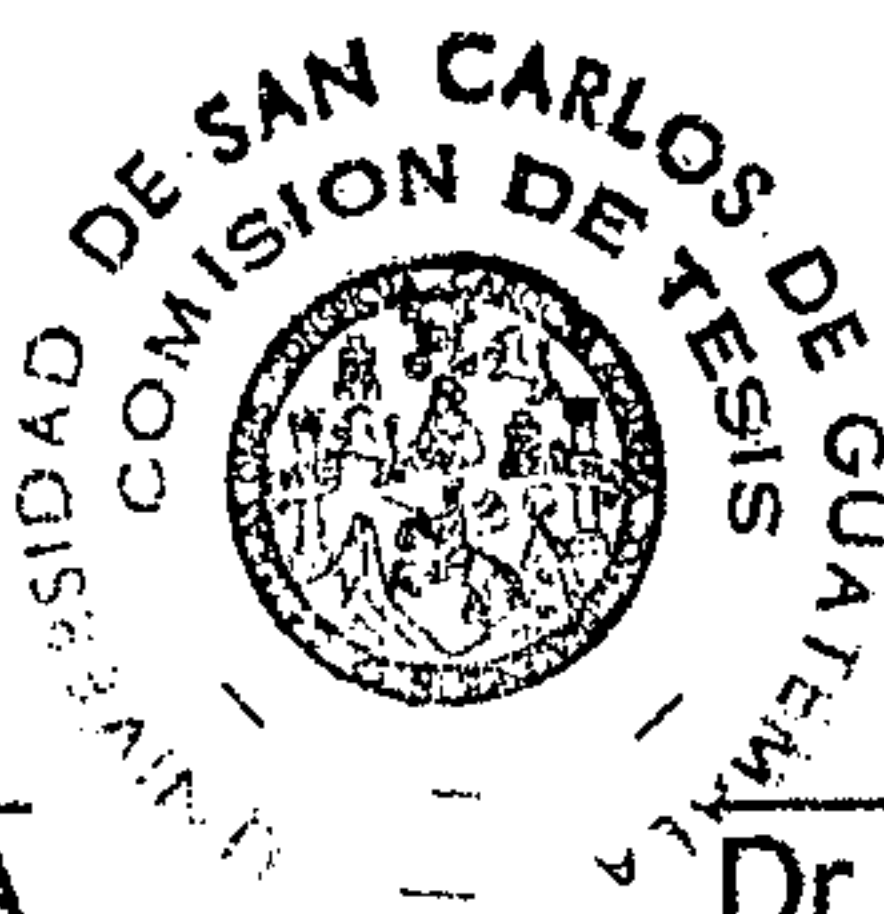


HOJA DE FIRMAS:


TANIA GABRIELA OVANDO GÓMEZ
SUSTENTANTE


Dr. WERNER EDGARDO FLORIAN JERÉZ
ASESOR


Dr. ALMA LUCRECIA CHINCHILLA
ALMARÁZ DE RALON
COMISIÓN DE TESIS



Dr. MARIO ENRIQUE TARACENA
ENRÍQUEZ
COMISIÓN DE TESIS


Vo.Bo. 
Dr. OTTO RAUL TORRES BOLAÑOS
SECRETARIO