

1980

T.O.E.
0042

**DIFUSION DEL ION CALCIO DE CUATRO MATERIALES CON BASE EN
HIDROXIDO DE CALCIO: CALASEPT®, ULTRACAL®, CONOS DE
HIDROXIDO DE CALCIO® E HIDROXIDO DE CALCIO PURO EUFAR®**

DORIS LILIANA LEAL S.

MARGARITA MARIA PULGARIN M.



**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACION AVANZADA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN ENDODONCIA
Y TRAUMATOLOGIA DENTOALVEOLAR
SANTA FE DE BOGOTA, D.C.**

1999

**DIFUSION DEL ION CALCIO DE CUATRO MATERIALES CON BASE EN
HIDROXIDO DE CALCIO: CALASEPT®, ULTRACAL® , CONOS DE
HIDROXIDO DE CALCIO® E HIDROXIDO DE CALCIO PURO EUFAR®**

DORIS LILIANA LEAL S.

MARGARITA MARIA PULGARIN M.

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACION AVANZADA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN ENDODONCIA
Y TRAUMATOLOGIA DENTOALVEOLAR
SANTA FE DE BOGOTA, D.C.**

1999

**DIFUSION DEL ION CALCIO DE CUATRO MATERIALES CON BASE EN
HIDROXIDO DE CALCIO: CALASEPT®, ULTRACAL® , CONOS DE
HIDROXIDO DE CALCIO® E HIDROXIDO DE CALCIO PURO EUFAR®**

**DORIS LILIANA LEAL S.
MARGARITA MARIA PULGARIN M.**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el título de
especialista en Endodoncia y traumatología dentoalveolar**

Director

**DR. RICARDO CAICEDO REINA
Odontólogo, Especialista en Endodoncia**

Asesor metodológico

**INES AMPARO REVELO
Odontóloga Maestría en Administración de Salud**

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACION AVANZADA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN ENDODONCIA
Y TRAUMATOLOGIA DENTOALVEOLAR
SANTA FE DE BOGOTA, D.C.**

1999

DEDICATORIA

A Dios por todo el apoyo, a nuestros padres, hermanos y a todas las personas que con su colaboración nos ayudaron a culminar este paso importante en nuestra realización profesional.

LILIANA Y MARGARITA

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todas aquellas personas que colaboraron con nuestro trabajo de investigación :

Al Dr. Ricardo Caicedo que con su dedicación y orientación nos guió durante todo el proceso de elaboración de este proyecto.

Al Dr. James Gutmann y al Dr. Oscar Quintero quienes nos ayudaron con parte de la literatura del marco teórico.

A la Dra. Ines Amparo Revelo por su colaboración en la asesoría metodológica.

Al Dr. José Otálora e Ignacio Torres por su colaboración en la asesoría estadística.

Al Dr. Orlando Fuentes quien realizó el análisis espectrofotométrico.

GLOSARIO

APEXIFICACION : Procedimiento mediante el cual se busca lograr el cierre de la porción apical de la raíz en dientes con ápice inmaduro.

CALASEPT : Material radiopaco con base en Hidróxido de calcio de la casa comercial Scania dental .

CONOS DE GUTAPERCHA LIBERADORES DE CaOH : Conos flexibles de fácil colocación en el conducto de la casa comercial Roeko.

DIFUSION DEL ION CALCIO : Mecanismo por el cual pasa el ion hidroxil a través de la dentina.

HIDROXIDO DE CALCIO : Material endodóntico intraconductos con propiedades antimicrobianas el cual es utilizado en diferentes situaciones clínicas.

IRRIGACION : Método por el cual se aplica un agente irrigante en el interior del conducto con efecto antibacteriano y con la capacidad de disolver tejido vital y necrotico.

ULTRACAL: Pasta de Hidróxido de calcio, acuosa y radiopaca de la casa comercial Ultradent products

INTRODUCCION

El Hidróxido de calcio fue introducido en Alemania por J. Hermann en 1930 utilizandolo como medicamento intraconductos, siendo eficaz contra la mayoría de gérmenes del conducto radicular.

Algunos materiales endodónticos basados en Hidróxido de calcio pueden tener diferentes comportamientos en la difusión del ion calcio durante el tratamiento convencional de conductos radiculares. La necesidad de permitir la difusión del ion calcio a través de los túbulos dentinales, posiblemente facilita la reparación de lesiones de los tejidos perirradiculares, alterando el Ph de éstas, motivo por el cual se debe eliminar el barro dentinario que se encuentra adherido a las paredes del conducto radicular y dentro de los mismos túbulos para permitir el paso del ion calcio.

El Hidróxido de calcio ha sido recomendado para detener procesos reabsortivos, en casos donde la pulpa de dientes traumatizados ha sido afectada irreversiblemente y la terapia de conductos radiculares esta indicada, además ha sido usado como protector pulpar, en pulpotomias, apexificaciones, reabsorciones radiculares y perforaciones.

Actualmente el hidróxido de calcio se presenta en diferentes formas disponibles comercialmente las cuales facilitan su aplicación obteniendo tratamientos con resultados exitosos.

Teniendo en cuenta las ventajas que produce el uso del Hidróxido de calcio, se decidió determinar la difusión del ion calcio en cuatro materiales: Hidróxido de calcio puro-Eufar®, calasept®, ultracal® y conos de Hidróxido de calcio® ; mediante el método colorimétrico

espectrofotométrico directo, en cuatro diferentes períodos de tiempo 1,3,5 y 15 días, luego de una irrigación final con Acido cítrico al 50%.

Dada la importancia de obtener éxito en el tratamiento convencional de conductos se hace necesario ampliar conocimientos relacionados con los materiales con base en Hidróxido de calcio; ofreciendo mejores alternativas de tratamiento y disminuyendo el tiempo de trabajo durante el procedimiento endodóntico.

1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACION

1.1 PROBLEMA

Teniendo en cuenta nuevos materiales que han sido introducidos al mercado, se ha encontrado que no existen estudios donde se compare la liberación del ión calcio de los siguientes materiales: Ultracal®-Ultradent products, conos de hidróxido de calcio ®- Roeko comparados con Calasept®- Scania dental y CaOH puro- Eufar ®.

El hidróxido de calcio ha sido utilizado en endodoncia para terapia pulpar vital, como irrigante endodóntico, material de obturación definitiva de conductos, control de exudados apicales persistentes dentro del conducto, tratamiento de fracturas radiculares, reabsorciones radiculares internas y externas, perforaciones, apexogenesis y apexificación entre otras; pero no se ha evaluado de manera exhaustiva la capacidad de liberación del ión calcio el cual determinará cuál es el material mas indicado en este tipo de tratamientos.

Por tal motivo es importante enunciar el siguiente interrogante:

- Cuál de los cuatro materiales liberan mayor cantidad del ion calcio a través de los túbulos dentinales?

1.2. PROPOSITO

La investigación pretende dar a conocer a los odontólogos otra alternativa sobre el uso de materiales biocompatibles con base en Hidróxido de calcio.

1.3. JUSTIFICACION

La presente investigación se justifica por las siguientes razones :

- Dada la importancia de obtener éxito en un tratamiento convencional de conductos, se hace necesario ampliar los conocimientos relacionados con los materiales con base en Hidróxido de calcio.
- Comprobar la liberación del ion calcio de diferentes materiales con base en hidróxido de calcio los cuales se utilizan rutinariamente en procedimientos endodónticos con el objeto de detener procesos reabsortivos, como recubrimiento pulpar, en apexificaciones y secundario a injurias traumáticas.

1.4. MARCO TEORICO

El empleo del hidróxido de calcio ha ocupado por varios años un lugar importante en el área endodóntica y a la vez ha sido ampliamente investigado y documentado pero a pesar de esto, su acción no es muy conocida y aun es un tema que causa polémica. Mark J. Manhart en Omaha Nebraska 1982.

La utilización del hidróxido de calcio como material endodóntico es atribuido a J. Hermann en Alemania 1930, el demostró la capacidad fisiológica pulpar para hacer un puente dentinario adyacente al hidróxido de calcio como una aparente respuesta cicatrizal .

Luego en 1964, en presentaciones separadas Kaiser y Frank introdujeron el hidróxido de calcio en los Estados Unidos y posteriormente su uso se popularizó con el nombre de técnica de Frank.

En 1974 apareció un solo artículo delineando un método estándar sobre el hidróxido de

calcio como cemento endodóntico, el cual se utilizó en la obturación convencional con gutapercha y mezcla de hidróxido de calcio (Dycal) ® como cemento. Este método mostró éxito en 100 casos sobre un período de 8 años. Manhart M.J. 1974 en Mark J. Manhart, Omaha Nebraska 1982.

Después de cuatro años de evaluación clínica un número de pastas de hidróxido de calcio fueron probadas como cementos: Dycal® (Caulk co), Diaket® (premier), Hydroxylite® (Taub inc), MPC® (kerr), Procal® (3M co) y Life® (kerr); Sobre este período se desarrolló una mayor consistencia y se concluyó que el uso de este material neutralizaba el medio utilizándolo como cemento de conductos radiculares. Manhart M.J. en Mark J. Manhart Omaha Nebraska 1982.

En 1978 R. Holland y cols. En un estudio en Brazil sobre el efecto del hidróxido de calcio en la dentina, consideraron benéficas las precipitaciones de sales de calcio estimuladas por el hidróxido de calcio cuando estaba en contacto con la dentina y concluyeron que la apertura de los túbulos dentinales podría ser útil clínicamente antes de la aplicación del hidróxido de calcio.

En 1979 apareció un tercer artículo cuando Goldberg y Gurfinkel reportaron un análisis de Dycal ® con puntas de gutapercha como un material de obturación endodóntica reafirmando el éxito en el tratamiento. Goldberg F., Gurfinkel J. En Mark J. Manhart, Omaha Nebraska 1982.

En los últimos años se han comercializado cementos endodónticos con base en hidróxido de calcio como el CRCS® (cemento calcibiótico del conducto radicular de la casa comercial coltene whaledent -Higienic) y sealapex ® (Kerr) Se han dado diferentes

justificaciones o razones para el uso de estos cementos como : Poder osteogénico, efecto bactericida, estimulación en la formación de tejido duro, biocompatibilidad y tratamiento en dientes traumatizados. Mitchell, Shank Walker en Mark J. Manhart, Omaha Nebraska 1982.

Según Barkhordar en Conneticut USA en 1989 menciona un trabajo realizado por Spangberg quien analizó los efectos biológicos de los materiales de obturación in vitro e in vivo reportando la importancia del selle del foramen apical por tejido duro.

Un estudio clásico escrito por Mc Walter, El-Kafrawy, Michell en Mark J. Manhart Omaha Nebraska 1982., los cuales evaluaron el hidróxido de calcio como agente protector pulpar donde se observaron puentes dentinales mineralizados sobre el tejido pulpar expuesto. Cuatro años después R. Holland y V. Souza en Brazil 1985, realizaron estudios en el tratamiento de tejido apical, encontrandose que el hidróxido de calcio induce al cierre apical por deposición de tejido duro.

Similares estudios indicaron que el tejido del ápice puede ser inducido al cierre por medio de progresión regenerativa de una irritación inicial con inflamación, un balance fisiológico del medio ambiente y subsecuente cierre apical con matriz ósea. John A. Weisenseel Jr., M. Lamar Hicks, George B. Pelleu, J.R. en San Diego USA, 1987.

Es necesario el contacto directo entre el hidróxido de calcio y los tejidos para que se produzca una adecuada acción inductiva. Rasmussen P en Osvaldo Zmener Buenos Aires 1988.

El hidróxido de calcio puede actuar en otras vías eventualmente cicatrizando el tejido periapical, por acción de los iones de calcio formando tejido duro por fuerte acción positiva

sobre nuevos capilares los cuales están formando tejido de granulación. Asegurando que en altas concentraciones del ion calcio se incrementará la actividad del calcio dependiente de la fosfolipasa la cual es importante en la formación de matriz colágena. Heithersay en John A. Weisenseel Jr., M.Lamar Hicks., George B.Pelleu Jr. San Diego USA, 1987.

En un estudio histológico y microbiológico de conductos infectados intencionalmente en dientes de perros, se encontró cicatrización de tejidos periapicales en el momento de colocar el hidróxido de calcio sin tener en cuenta el estado bacterial de los conductos radiculares. Matsumiya, Kitamura en Egill Jacobsen y cols. Chicago USA, 1987.

La utilización del hidróxido de calcio dentro de los conductos radiculares se basa en la acción de los iones de hidróxido de calcio sobre el proceso de diferenciación celular asociado con la intensa actividad macrófaga, zonas de necrosis de variable extensión y duración la cual se presentó en la fase inicial de la respuesta y disminuyendose progresivamente con el tiempo. Tronstad L. Barnett F en L.A. Bezerra Silva y cols. Brazil, 1997.

Los efectos terapéuticos del hidróxido de calcio se deben a la constante y continua disociación de los iones de Ca y OH. Leif Tronstad y cols en USA, 1988.

Los efectos benéficos del hidróxido de calcio son particularmente atribuidos a las propiedades alcalinas de la hidroxiprolina durante su difusión a través de la dentina y particularmente a los efectos del ion Ca en la formación de tejido mineralizado. Gabbiani G. Y cols en Izabel Coelho Gomes y cols. Brazil, 1996.

Alan Nerwich y cols en Australia 1993 concluyeron que los iones hidroxilo derivados del hidroxido de calcio difunden a través de la dentina radicular y los niveles de difusión son

mas rápidos y altos en los tercios cervical que apical.

El hidróxido de calcio ha sido recomendado como medicamento intraconductos para detener procesos reabsortivos, en casos donde la pulpa de dientes traumatizados ha sido afectada irreversiblemente y la terapia de conductos radiculares está indicada. Además ha sido usado en pulpotomía, como protector pulpar, apexificaciones, resorción radicular y perforaciones radiculares. Cvek M. Y Burke JH. En Zvi Fuss, Tel Aviv Israel, 1996.

Pitts y cols. En John A. Weisenseel Jr. Y cols en San Diego, 1987 demostraron que la cicatrización periapical ocurre después del uso de tapones de hidróxido de calcio en conductos de dientes de gato encontrándose que después de 9 meses todos los dientes presentaron calcificación dentro del foramen, la evidencia anterior sugiere que el uso de tapones de hidróxido de calcio podría ser utilizado para establecer una inmediata barrera apical en ápices abiertos creados por reabsorción o iatrogenia.

Tronstad y col. en USA. 1981 sugieren que colocar hidróxido de calcio eleva el PH, produciendo un medio ambiente alcalino en áreas de reabsorción radicular por la difusión de iones hidroxil a través de los túbulos dentinales.

Posteriormente en 1986 Hammanstrom y cols. postularon que el alto Ph del hidróxido de calcio le confería poder bactericida lo cual podría ser la explicación de su efecto terapéutico en una resorción radicular.

Analizando una investigación in vitro de Caicedo y Delivanis en la Universidad de Louisville - KY USA 1986 (estudio sin publicar) sobre el comportamiento de iones de calcio a través de la estructura dentinaria, donde se empleo el método de la hidroxiprolina según la técnica de Morse y Horecker para cuantificar la difusión del ion calcio. Se observó

que la liberación del calcio incrementaba progresivamente con el tiempo en aquellos dientes que habían sido tratados con ácido cítrico al 50% antes de su obturación.

Al discutir las alternativas confiables para lograr la cuantificación del ion calcio (absorción atómica, el método de la hidroxiprolina y el método colorimétrico directo) y de acuerdo con las condiciones del estudio se determinó que el sistema mas confiable era el método colorimétrico espectrofotométrico directo.

Los efectos benéficos del hidróxido de calcio son atribuidos a las propiedades alcalinas del hidroxil durante su difusión a través de la dentina y particularmente a los efectos del ion calcio en la formación de tejido mineralizado.

Cuando el hidróxido de calcio es colocado en contacto con la herida pulpar induce tejido mineralizado y promueve el cierre apical, influye favorablemente el ambiente local en el sitio de resorción ósea promoviendo la cicatrización de los tejidos periapicales. Eronatt y cols en Turquía 1988.

Los dientes tratados con hidróxido de calcio mostraron tejido duro con o sin túbulos y células odontoblasticas subyacentes al tejido duro; histológicamente se observó formación de un puente, el cual estuvo presente inmediatamente subyacente a la capa de necrosis de coagulación. Andreasen y Kristerson en Copenhagen 1981.

La presencia de iones de calcio es necesaria para la actividad del sistema del complemento en la reacción inmunológica. La abundancia de iones de calcio pueden soportar esta reacción local y pueden activar solamente el calcio dependiente de la ATP-asa, el cual tiende a ser asociado con la formación de tejido duro.

Foster y cols en USA demostraron que la difusión del hidróxido de calcio del conducto

radicular a la superficie externa de la raíz y la remoción del barro dentinario puede facilitar su difusión. Deardorf y cols mostraron que la dentina radicular es permeable a los iones de hidróxido de calcio y que el porcentaje de difusión varía de espécimen a espécimen, si la capa de barro dentinario estuvo presente o no.

Marco A. Salazar, Leonardo Pineda y Ricardo Caicedo en el COC - Bogotá Colombia, JOE en 1995 realizaron un estudio para determinar la presencia del ion calcio utilizando tres materiales endodónticos (CRCS®, sealapex® y calasept®) concluyendo que el cemento CRCS® mostró mayor presencia del ion calcio seguida por el sealapex® y no siendo predecible para el calasept®.

Leonardo Bustos, Rodrigo Rodríguez y Ricardo Caicedo en el COC - Bogotá Colombia, JOE en 1997 observaron al SEM y analizaron al EDAX la presencia del ion calcio arealmente a través de los túbulos dentinarios de tres materiales con base en CaOH®, CRCS® y Calasept® luego de una irrigación final con Ácido cítrico al 50%, los resultados indicaron la presencia del ion calcio con promedios similares en CRCS® y sealapex® y un menor promedio para el calasept®, presentándose una mayor difusión del ion calcio en los Tercios cervical y medio.

Roberto Miranda Esberard y cols en Brazil 1996 realizaron un estudio el cual indica que la difusión de iones hidroxil ocurre rápidamente en la región media y cervical comparadas con la región apical. Una conclusión similar fue reportada por Nerwich y cols en Australia.

La diferencia de la difusión de iones hidroxil a través de las regiones radiculares puede ser explicada por los diferentes tamaños y números de los túbulos dentinales en la región. El diámetro de los túbulos dentinales en las zonas cervical y media es más amplio que el de la

zona apical. Además que en la región cervical y media se encuentra una mayor cantidad de túbulos. Estos dos factores permiten una difusión más rápida en estas dos zonas. Carrigan PJ. Y cols en Roberto Miranda Esberard y cols en Brazil 1996.

Después de la extirpación pulpar y la instrumentación las paredes de los conductos radiculares son cubiertas con restos orgánicos e inorgánicos. La capa de barro dentinario se caracteriza por tener un espesor de 1 a 2 micrómetros sobre la superficie de los conductos y se localiza dentro de los túbulos dentinales bajo una distancia de 4° micrómetros. Mader CL. Y cols en Keith H. Foster, USA 1993.

Foster y col. en USA demostraron que la difusión de hidróxido de calcio del conducto radicular a la superficie externa de la raíz y la remoción del smear layer pueden facilitar esta difusión.

Deardorf y col. demostraron que la dentina radicular es permeable a los iones de hidróxido de calcio y que el porcentaje de difusión varía de espécimen a espécimen cuando esta presente o no la capa de smear layer.

Algunos materiales endodónticos basados en hidróxido de calcio pueden tener diferentes comportamientos en la difusión del ion Ca durante el tratamiento convencional de conductos radiculares. La necesidad de permitir la difusión del ion Ca a través de los túbulos dentinales, posiblemente facilita la reparación de lesiones de los tejidos perirradiculares alterando el Ph de estas, motivo por el cual se debe eliminar el barro dentinario que se encuentra adherido a las paredes del conducto radicular y dentro de los mismos túbulos, para que permita el paso de este ion.

Por muchos años se han estudiado diferentes tipos de irrigantes que cumplen esta función.

Varios estudios han reportado la importancia de realizar una buena técnica de irrigación para lograr una adecuada difusión del ion calcio.

En el año de 1822 Koch en D. Arnold Löel en California 1975 utilizó el ácido mineral fuerte para deshacer el tejido pulpar observando que al mismo tiempo era evidente una limpieza sobre el tejido dental duro. Luego en 1880 Callahan en USA reportó el uso del ácido sulfurico, pero su empleo se limitó porque tenía una acción caustica que necrosaba los tejidos perirradiculares.

Grossman y Meiman en un estudio clásico de 1941 en Philadelphia USA, investigaron la disolución pulpar con diferentes agentes químicos: Enzimol, soda clorinada, lactona galactonica, ácido hidrociorhídrico, papaina (solución al 10 % en 0,001 N de ácido hidrociorhídrico), hidróxido de sodio, ácido sulfurico, hidróxido de potasio y tendra. Se concluyó que la soda clorinada fue el solvente del tejido pulpar que actuó más rápido y efectivamente en menos de dos horas.

Se han estudiado otras sustancias tales como: las sales del ácido EDTA, que son agentes quelantes que descalcifican el diente y su uso en endodoncia fue sugerido por N. Ostby en Noruega 1957. En 1965 Weinreb y Meier sugieren el uso de EDTA durante el proceso de instrumentación del conducto radicular. J. Löel en California USA 1975, sugiere el empleo del ácido cítrico al 50% junto con el hipoclorito de sodio usándolos de una manera alterna durante el proceso de instrumentación, observándose que eran unas sustancias efectivas en la remoción de tejido vital y en preparar la dentina para recibir un material endodóntico estandar. Además comprobó que el ácido cítrico era biocompatible basándose en un estudio in vivo a 24 meses y en más de mil pacientes.

Lee y Swartz en D. Arnold Löel California en 1975 mostraron que la dentina y el esmalte son limpiados de restos con ácido cítrico al 50%, y esta limpieza también es usada para la remoción de cemento temporal y restos de preparaciones antes de colocar coronas preparadas. La seguridad en el uso de soluciones de ácido cítrico in vivo fue determinada por un análisis de secciones histológicas de dientes caninos realizados a las 2,4,6,8 semanas posoperatorias; ellos mostraron que no se presentaron cambios irreversibles en la pulpa.

Wayman y cols en Houston Texas en 1979 usaron ácido cítrico y coinciden en sus observaciones, reportando que se produce una mejor limpieza del conducto radicular cuando se usa en forma alterna un solvente de tejido inorgánico como es el ácido cítrico al 10 %, lo cual permitirá eliminar adecuadamente restos , virutas dentinales y barro dentinario. Esto fue soportado por Baumgartner, Brown, Maden, Peters y Shulman en una evaluación al SEM en 1984, y por M. Czonskowski en USA 1990.

Smith y Wayman en 1986 estudiaron la efectividad antimicrobiana del ácido cítrico y lo compararon con el hipoclorito de sodio viendo que aunque el ácido cítrico al 50% presentaba propiedades antimicrobianas, su efectividad no era tanta como la del NaOCL al 5.25% concluyendo que la irrigación ideal seria la combinación de estos dos.

Löel en Philadelphia 1975 , Tidmarsh en 1978, Wayman, Kopp, Pinero y Lazzari y Cecic, Peters y Grower; concluyeron en sus trabajos que el uso de un solvente inorgánico como el Acido cítrico al 50% y un solvente orgánico como el NaOCL al 5.25% , usados durante el procedimiento de irrigación, lograban el mayor efecto de limpieza del conducto en un tratamiento convencional de conductos.

En 1978 Hand, Smith y Harrison comprobaron que el NaOCL al 5.25% era un efectivo

solvente del tejido pulpar mejor que su presentación en otras concentraciones, tales como, 0.5% , 1 %, y al 2,5% ,superior al peroxido de hidrogeno al 3 %, solución salina normal y agua destilada.

También el 1978 Rosenfeld , James y Burch en una observación al microscopio mostraron que el NaOCL al 5.25% fue un disolvente efectivo de los tejidos mejor que la solución salina .

El 1978 Harrison, Svec y Baumgartner en Texas realizaron un estudio para analizar la citotoxicidad de los irrigantes comparando: NaOCL al 5,25% y peroxido de hidrogeno al 3% mas NaOCL al 5.25% , comprobando que no hubo una relación significativa del dolor presentada durante el tratamiento y el tipo de irrigante utilizado.

Un irrigante ideal de conductos radiculares debe ser germicida y capaz de disolver tejidos orgánicos e inorgánicos. Además no debe producir irritación de los tejidos periapicales .

Schilder H. en Jeremy J. Smith y Wayman en 1986.

El NaOCL es un agente antimicrobiano de amplio espectro , efectivo contra bacterias , bacteriófagos , esporas y virus . Mentz TCF. En Smith y Wayman en 1986 .

Neuman y Newman en Smith y Wayman en 1986 mostraron que el ácido cítrico es el ácido mas efectivo en alterar la solubilidad de la hidroxiapatita .

Register y Burdick en Smith y Wayman estudiaron los efectos de la desmineralización radicular con diferentes ácidos y encontraron que el ácido cítrico causa menor coagulación sanguínea y daño a los tejidos blandos cuando se compara con otros ácidos. Además permite restablecer la circulación en colgajos gingivales en un período corto después del postoperatorio .

Smith y Wayman en 1986 concluyen que la irrigación ideal de los conductos radiculares incluye el uso del NaOCL y el ácido cítrico los cuales son mas efectivos en la remoción del barro dentinario, utilizando el ácido cítrico como irrigante final.

Andersen y cols en Copenhagen Dinamarca en 1992 concluyen que el uso del NaOCL como solución irrigante durante la preparación del conducto radicular y el hidróxido de calcio cual crea un conducto libre de remanentes pulpares antes de la obturación radicular.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES EXPERIMENTALES

Calasept®

Compuesto por Hidróxido de calcio 56 gr, Cloruro de sodio 0,35 gr, Cloruro de potasio 8 mg, Cloruro de calcio 8mg, Bicarbonato de sodio 4mg.

Es un método rápido y simple el cual permite dispensar fácilmente el material dentro del conducto radicular.

Esta indicado como material temporal de obturación, perforaciones, reparación de fracturas radiculares y protector pulpar.

Conos de hidróxido de calcio® (ISO Art 367097)

Están compuestos por hidróxido de calcio en un 58% y 42 % de gutapercha. Son fáciles de introducir en el conducto, son flexibles y siguen la curvatura de este. Segundos después de su aplicación el hidróxido de calcio incrementa el PH a 12 o más. Las bacterias orales no pueden sobrevivir en un ambiente alcalino con un PH de 12 o más.

El hidróxido de calcio es distribuido de una forma homogénea a través del cono y se dirige

fácilmente hacia el ápice; creando un ambiente húmedo en el espacio entre el cono y la pared del conducto, por el líquido de los túbulos dentinarios y el área apical. La humedad es suficiente para activar el Hidróxido de calcio aumentando el Ph sobre 12.

Después de la extirpación del tejido pulpar infectado del conducto, el cual es irrigado y secado. Se selecciona un cono de CaOH_2 un número menor de la lima apical principal.

El cono no debe ser condensado. La longitud determinada es marcada en el cono que se aplica hasta el ápice con una pinza. Pueden ser colocados conos accesorios en conductos amplios.

Los conos pueden ser dejados en el conducto por varios días o semanas. La continua liberación de hidróxido de calcio no influye en la estabilidad del cono y pueden ser fácilmente removidos en cualquier momento. Están disponibles en todos los tamaños y son de color café claro.

Son usados para obturación temporal del conducto radicular, tratamiento del conducto radicular de urgencia y para tratamiento de resorción radicular. J. Ebert y col en 1998 en Alemania realizaron un estudio clínico sobre la liberación de hidróxido de calcio en los conos de gutapercha. Fueron comparados los conos de hidróxido de calcio® (Roeko) y la suspensión convencional de hidróxido de calcio® (calxyl) en dientes que necesitaban medicación durante tratamiento endodóntico. Los intervalos de medicación no excedieron las seis semanas. Concluyendo que los conos de gutapercha liberadores de hidróxido de calcio pueden ser usadas como medicamento del conducto radicular en lugar de la suspensión de hidróxido de calcio.

A.K.Lueders y Raab (Duesseldorf, Germany) en 1998 realizaron un estudio sobre la

actividad antimicrobiana de los conos de gutapercha que contienen hidróxido de calcio. El propósito de este estudio fue evaluar la actividad antimicrobiana de los conos de hidróxido de calcio y del hidróxido de calcio puro. Fueron incubados Streptococcus Oralis y se controló su crecimiento en platos agar con diferentes concentraciones de hidróxido de calcio. Los resultados de este estudio indican que los conos de hidróxido de calcio y el hidróxido de calcio puro tienen un efecto antimicrobiano similar el cual puede ser bactericida. Manual casa comercial Roeko.

Ultracal®

Es una pasta de hidróxido de calcio , acuosa, radiopaca con un PH de 12,5 dispensable en jeringas. Contiene 35% de hidróxido de calcio e hidroxiapatita de calcio.

Es usado como tratamiento de relleno intermedio endodóntico o para protección pulpar y procedimientos de apexificación.

Cuando se utilice como protector pulpar deben aplicarse mínimas cantidades solamente en el área afectada.

Para el procedimiento de apexificación endodóntica se debe llenar completamente el conducto hasta el ápice. Manual casa comercial Ultracal®.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1 GENERAL

Determinar la difusión de ion calcio de cuatro materiales: Hidróxido de calcio puro®, Calasept®, ultracal ®y conos de hidróxido de calcio®.

1.5.2. ESPECIFICO

Determinar el tiempo de difusión del ion calcio de cuatro materiales a 1,3,5 y 15 días.

1.5.3. HIPOTESIS :

HIPOTESIS NULA (H_0) : La cantidad del ion calcio difundida es igual para Hidróxido de calcio puro®, calasept®, ultracal® y conos de gutapercha de Hidróxido de calcio®.

HIPOTESIS ALTERNA (H_a) : Hay diferencia por lo menos para uno de los cuatro materiales.

2.METODO

2.1 TIPO DE ESTUDIO.

Según la clasificación epidemiológica corresponde a un ensayo clínico controlado fase 1 o fase de laboratorio.

2.2 POBLACION DE ESTUDIO.

Constituida por una muestra intencional de 80 dientes unirradiculares recién extraídos, divididos en cuatro grupos de 20 dientes cada uno de acuerdo al tipo de material de utilizado.

2.3 VARIABLES

- Grado de difusión del ion calcio de cuatro materiales con base en hidróxido de calcio: Hidróxido de calcio puro®, Calasept®, ultracal® y conos de hidróxido de calcio®. Observados por medio del método colorimétrico espectrofotométrico directo. Se operacionalizó en nanómetros.
- Tiempo de difusión : Se operacionalizó en 1,3,5 y 15 días.

2.4 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.

Se utilizaron tablas denominadas fichas técnicas donde se registraron los datos concernientes a las variables propuestas.

2.5 PROCEDIMIENTO

Se utilizaron 80 dientes unirradiculares recién extraídos, se colocaron en formalina al 10%, posteriormente en NaOCL al 5,25% por 2 horas para retirar el tejido remanente. Para estandarizar la longitud de trabajo se removieron las coronas clínicas logrando una longitud uniforme de 14mm. Se realizó la instrumentación utilizando la técnica de crown down por medio de instrumentación rotatoria con limas profile 0.4 y 0.6.

Los dientes se dividieron en 4 grupos así:

GRUPO No 1 : 20 dientes se prepararon e irrigaron con NaOCL al 5,25% entre cada instrumento y se realizó un lavado final con Acido cítrico al 50%, se secaron con puntas de papel y obturaron temporalmente con Ultracal®. Casa comercial Ultradent products.

GRUPO No. 2 : 20 dientes se prepararon e irrigaron con 2ml de NaOCL al 5,25% entre cada instrumento y se realizó un lavado final con ácido cítrico al 50%, se secaron con puntas de papel y obturaron temporalmente con calasept®. Casa comercial Scania dental.

GRUPO 3 : 20 dientes se prepararon e irrigaron con NaOCL al 5,25% entre cada instrumento y se realizó un lavado final con ácido cítrico al 50%,se secaron con puntas de papel y obturaron temporalmente con conos de CaOH. Casa comercial Roeko. Germany.

GRUPO No. 4 : 20 dientes se prepararon e irrigaron con NaOCl al 5,25% entre cada instrumento y se realizó un lavado final con ácido cítrico al 50%, se secaron con puntas de

papel y obturaron temporalmente con Hidróxido de calcio puro. Laboratorios Eufar®.

Posteriormente se sellaron las aperturas coronales y apicales con cera y para asegurar una completa impermeabilización, se aplicó una doble capa de esmalte de uñas.

Terminada la preparación cada diente se colocó en un tubo de ensayo el cual contenía 2 ml de agua biodestilada estéril, para luego ser medida la concentración del ion calcio por medio del método colorimétrico espectrofotométrico directo en diferentes períodos de tiempo 1,3,5 y 15 días, utilizando un espectrofotómetro Spectronic 20 Genesys.

2.6. ANALISIS ESTADISTICO.

El análisis estadístico está orientado fundamentalmente a dar respuesta al objetivo específico propuesto inicialmente en la investigación.

Los siguientes datos son el resultado de la difusión del ion calcio a través de los túbulos dentinales comparando cuatro materiales que contienen Hidróxido de calcio : ultracal®, calasept®, conos de gutapercha de hidróxido de calcio ®e hidróxido de calcio puro Eufar®.

Las pruebas utilizadas para este estudio fueron:

- Análisis de varianza "ANOVA"
- Prueba de Duncan

3. RESULTADOS

3.1 Grado de difusión del ion calcio de cuatro materiales con base en hidróxido de calcio: Hidróxido de calcio puro Eufar®, Calasept®, ultracal® y conos de hidróxido de calcio®.

Los resultados del Análisis de Varianza permiten concluir que existe diferencia estadística significativa entre los valores de la difusión media de los tratamientos para los cuatro períodos de tiempo analizados.

Adicionalmente, la prueba de Duncan indica que la diferencia significativa se presenta entre la media correspondiente al tratamiento con Ultracal® y los demás tratamientos utilizados. Lo anterior significa que el uso del Ultracal® produce mejores resultados en términos de la variable difusión que cualquiera de los demás materiales utilizados, en cualquier período de tiempo bajo las condiciones experimentales de este estudio.

Sin embargo se observó que en los demás materiales experimentales Calasept®, hidróxido de calcio puro Eufar® y conos de hidróxido de calcio®, se presentó difusión del ion calcio en menor cantidad.(Tabla 1)

Para efectuar la prueba de Duncan primero se realizó la prueba de igualdad de varianzas de Bartlett y Cochran comprobando que la varianza de las poblaciones fueron iguales.

La prueba es significativa ($P < 0,05$) demostrando que el promedio de uno de los materiales experimentales es diferente comparado con los otros materiales; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula H_0 .

3.2 Tiempo de difusión.

Los días 1, 3 y 5 de tiempo de difusión corresponden a una respuesta de la variable similar a la presentada a los 15 días.

A los 15 días la variable presenta una distribución de frecuencias aproximadamente uniforme con una ligera asimetría negativa y coeficiente de variación bajo para el tratamiento con Ultracal®. Los demás materiales presentan la misma distribución pero con asimetría positiva y alto coeficiente de variación, lo cual implica considerable grado de heterogeneidad en los resultados de la variable.(Tabla 1)

Bajo las condiciones experimentales de este estudio se observó que el comportamiento de los materiales en cuanto a la difusión fue aumentando a través del tiempo.

Las características señaladas pueden apreciarse claramente en las gráficas (Anexos) que corresponden a los diagramas de caja según tratamiento y tiempo, donde se observa que el tratamiento con Ultracal® presenta un valor medio mayor que los demás.(Tabla 2)

4.DISCUSION

Durante varios años el empleo del Hidróxido de calcio ha ocupado un lugar importante en el área endodóntica, debido a sus excelentes propiedades dando como resultado numerosas investigaciones con diferentes materiales.

Basados en los resultados obtenidos en este estudio y bajo las condiciones experimentales antes descritas se observó que el Ultracal ®presentó mayor difusión del ion calcio a través de los túbulos dentinales, comparado con el calasept®, conos de hidróxido de calcio e hidróxido de calcio puro- Eufar®; los cuales no presentaron diferencias significativas. El comportamiento de estos materiales en cuanto al tiempo observados a 1,3 y 5 días fue similar a los resultados presentados a los 15 días. Se considera que estos resultados pueden ser debidos a los componentes de cada material, tipo de vehículo y forma comercial disponible.

Comparando nuestro estudio con los resultados de J. Ebert y col en 1998 en Alemania quienes realizaron un estudio clínico sobre la liberación de hidróxido de calcio en los conos de gutapercha , los conos de hidróxido de calcio® (Roeko) y la suspensión convencional de hidróxido de calcio® (calxyl) Concluyendo que los conos de gutapercha liberadores de hidróxido de calcio pueden ser usados como medicamento del conducto radicular en lugar de la suspensión de hidróxido de calcio.

A.K.Lueders y Raab (Duesseldorf, Germany) en 1998 realizaron un estudio sobre la actividad antimicrobiana de los conos de hidróxido de calcio comparandolos con el

hidróxido de calcio puro. Los resultados de este estudio indican que los conos de hidróxido de calcio y el hidróxido de calcio puro tienen un efecto antimicrobiano similar el cual puede ser bactericida.

Durante la presente investigación se observó que el calasept® no presentó una difusión significativa del ion calcio con respecto a los otros materiales; comparado con el estudio realizado por Marco A. Salazar , Leonardo Pineda y Ricardo Caicedo en el COC - Bogotá Colombia, JOE en 1995, quienes realizaron un estudio para determinar la presencia del ion calcio utilizando tres materiales endodónticos (CRCS®, sealapex® y calasept®) concluyendo que el cemento CRCS® mostró mayor presencia del ion calcio seguida por el sealapex ®y no siendo predecible para el calasept®.

Leonardo Bustos, Rodrigo Rodriguez y Ricardo Caicedo en el COC - Bogotá Colombia, JOE en 1997, observaron al SEM y analizaron al EDAX la presencia del ion calcio arealmente a través de los túbulos dentinarios de tres materiales con base en CaOH ®, CRCS® y Calasept® luego de una irrigación final con Acido cítrico al 50%, los resultados indicaron la presencia del ion calcio con promedios similares en CRCS® y sealapex ®y un menor promedio para el calasept®, presentandose una mayor difusión del ion calcio en los tercios cervical y medio comparados con la región apical. Una conclusión similar fue reportada por Nerwich y cols. Esto es debido al número y diámetro de los túbulos dentinarios, los cuales son mas amplios en esta zona permitiendo una mayor difusión, los mismos resultados fueron obtenidos por Esberard y cols en 1996.

La utilización del hidróxido de calcio dentro de los conductos radiculares se basa en la acción de los iones hidroxilo difundidos a través de los túbulos dentinales , esto fue

sustentado por Tronstad y cols en 1988 y manejado de la misma manera en nuestro estudio.

Los efectos benéficos del hidróxido de calcio son atribuidos a sus propiedades alcalinas difundidas a través de la dentina por medio del ion calcio el cual actúa en la formación de tejido mineralizado. Soportado en los estudios de Coelho y cols en Brazil 1996, Fuss en Israel 1996, Weisenseel Jr y cols en San Diego 1987, Tronstad y cols en USA 1981, Eronatt y cols en Turquía 1988 corroborado con un estudio histológico por Andreasen y Kristerson en Dinamarca 1981 los cuales utilizaron dientes tratados con hidróxido de calcio mostrando células odontoblasticas subyacentes al tejido duro; histológicamente se observó la formación de un puente dentinario subyacente a la capa de necrosis de coagulación.

Varios estudios han reportado la importancia de realizar una buena técnica de irrigación para lograr una adecuada difusión del ion calcio, Loel en 1975 mostró que la dentina y el esmalte son limpiados con ácido cítrico al 50% mejorando la penetración tubular y la adherencia del material cementante.

Smith y Wayman en 1986 estudiaron la efectividad antimicrobiana del ácido cítrico y lo compararon con el hipoclorito de sodio observando que aunque el ácido cítrico al 50% presentaba propiedades antimicrobianas, su efectividad no era tanta como la del hipoclorito de sodio al 5,25% concluyendo que la irrigación ideal seria la combinación de éstos.

Esto fue sustentado por los estudios de Loel en California 1975, Tidmarsh en 1978, Wayman y cols en USA comparados con la región apical. Una conclusión similar fue reportada por Nerwich y cols. Esto es debido al número y diámetro de los túbulos dentinarios, los cuales son mas amplios en esta zona permitiendo una mayor difusión, los

mismos resultados fueron obtenidos por Esberard y cols en 1996.

Con base en estas investigaciones, en este estudio se utilizaron como irrigantes el Hipoclorito de sodio al 5,25 % y un lavado final con ácido cítrico al 50% con el fin de lograr eliminar adecuadamente el barro dentinario permitiendo una mayor difusión del ion calcio.

Dada la importancia de obtener éxito en los diferentes tratamientos endodónticos se hace necesario ampliar el uso de diferentes materiales con base en hidróxido de calcio, los cuales nos pueden ofrecer mejores resultados. En este estudio se demostró que el Ultracal ® presentó mayor difusión del ion calcio dentro de los túbulos dentinarios, siendo una excelente alternativa en la práctica clínica.

5. CONCLUSIONES

- El Ultracal® presentó mayor difusión del ion calcio a través de los túbulos dentinales, comparado con el Calasept®, conos de hidróxido de calcio® e hidróxido de calcio puro Eufar®; los cuales no presentaron diferencias significativas.
- El Calasept®, hidróxido de calcio puro Eufar® y conos de hidróxido de calcio®, presentaron difusión del ion calcio aunque en menor cantidad comparados con el ultracal®.
- El comportamiento del Calasept®, ultracal® y conos de hidróxido de calcio® en cuanto a la difusión fue aumentando a través del tiempo.

6. RECOMENDACIONES

- Continuar con esta línea de investigación comprobando la presencia del ion calcio en los túbulos dentinarios a través del SEM y el microanálisis de energía dispersa de rayos X "EDAX", el cual provee una descripción cualitativa y cuantitativa de la distribución espacial de los elementos constituyentes de una muestra.
- Realizar un estudio analizando químicamente cada material complementando esta investigación.

7. BIBLIOGRAFIA

Andreasen J., Kristerson L. The effect of extra-alveolar root filling with calcium hidroxide on periodontal healing after replantation of permanent incisors in monkeys. JOE. Vol 7: 8. 1981.

Andreasen M., Lund A., Andreasen J. In vitro solubility of human pulp tissue in calcium hydroxide and sodium hypochlorite. EDT. Vol 8: 104 1992.

Bezerra L., Leonardo M., Faccioli L., Figueiredo F., Inflammatory response to calcium hydroxide based root canal sealers. J of endodontics. Vol 23: 2 1997.

Bustos L., Rodriguez R. Presencia del ion calcio en los tubulos dentinarios de los materiales endodónticos CRCS, Sealapex, Calasept, luego de una irrigación final con Acido citrico al 50%. Estudio al microscopio electrónico de barrido. II parte. Tesis Colegio Odontologico Colombiano. 1995.

Ebert J., Oberschachtsiek H., Petschelt A., A clinical study on calcium hydroxide- releasing gutapercha points. Policlinic of operative dentistry and periodontology Germany. Abstract, IADR congress, Nize France. 1998

Eronat N., Mullen V. An enzyme histochemical study of the influence of formocresol and calcium hydroxide on the dental pulp. EDT. Vol 4: 37. 1988

Esberard R., Carnes D., Del Rio C. Changes inph at the dentin surface in roots obturated with calcium hydrixide pastes. Vol 22 : 8 1996.

Foster K., Kulild J., Weller N. Effect of smear layer removal on the diffusion of calcium hydroxide through radicular dentin. J of endodontic .Vol 19: 3 1993.

Fuss Z., Rafaeloff R., Tagger M., Szajkis S. Intracanal PH changes of calcium hydroxide pastes exposed to carbon dioxide in vitro. J of endodontics. Vol 22:7 1996.

Gomes I., Chevitarese O., Almeida N., Salles M., Gomes G. Difussion of calcium through dentin. J of endodontics. Vol 22: 11. 1996

Hasselgren G., Olsson B., Cvek M. Effect of calcium hydroxide and sodium hypochlorite on the dissolution of necrotic porcine muscle tissue. J of endodontics, Vol 14: 3.1988

Holland R., Murata S., Dezan E., Garlipp O. Apical leakage after root canal filling with an experimental calcium hydroxide gutapercha point. J of endodontics. Vol 22:2 1996

Holland R., Souza V. Capacidad de un material de obturación nuevo de Hidroxido de calcio para inducir la formación de tejido duro. Vol 11: 12. 1985.

Jacobsen E., Begole E., Vitkus D., Daniel J. An evaluation of two newly formulated calcium hydroxide cement: A leakage study. J of Endodontics. Vol 13 : 4. 1987

Leonardo M , Silva L ., Utrilla L.,Assed S., Ether S. Calcium hydroxide root canal sealers- histopathologic evaluation of apical and periapical repair after endodontics treatment. J of endodontics. Vol 23:7 1997.

Loel, A. : Use of acid cleanser in endodontic therapy. JADA. Vol. 90 : 148-151.1975

Lueders A., Raab M. Studies on the antimicrobial activity of calcium hydroxide containing Gutapercha points and calcium hydroxide. Abstract, IADR congress, Nize France 1998.

Manhart M. The calcium hydroxide method of endodontics sealing. Triple O. Agosto

Margeros J., Eliades G., Verdelis C., Palaghias G. Interaction of calcium hydroxide with zinc oxide- eugenol tipe sealers: A potential clinical problem. J of endodontics. Vol 23: 1997.

Nerwich A., Figdor D., Messer H. Ph changes in root dentin over a 4 - week period following root canal dressing whit calcium hydroxide. J of endodontis. Vol 19:6 1993.

Pineda L., Salazar M., Caicedo R. Difusion del ion calcio a traves de la dentina tratada con acido citrico al 50% durante un tratamiento convencional de conductos: Un estudio in vitro. Tesis Colegio Odontologico Colombiano 1994.

Sazak H., Gunday M., Alatli C. Effect of calcium hydroxide and combinations of Ledermix and calcium hidroxide on inflamed pulp in dog teeth. J of endodontics. Vol 22: 9. 1996

Segura J., Llamas R., Jimenez A., Guerrero J., Calvo J. Calcium hydroxide inhibits substrate adherence capacity of macrophages. J os endodontics. Vol 23: 7 1997

Siqueira J., Uzeda M. Intracanal medicaments: Evaluation of the antibacterial effect of Clorhexidine , Metronidazole y calcium hydroxide associated with three vehicles. J of endodontics. Vol 23: 3 1997.

Siqueira J., Uzeda M., Disinfection by calcium hydroxide pastes of dentinal tubules infected with two obligate and one facultative anaerobic bacteria. J of endodontics. Vol 22: 12. 1996

Smith, J., Wayman, B. An evaluation of the antimicrobial effectiveness of citric acid as a root canal irrigant. J. Of Endodontics. Vol 12 : 2. 1986

Tagger M., Tagger E. Release of Calcium and Hidroxyl ions from set endodontic sealers containinig calcium hydroxide. J of endodonic. Vol 14: 12 1988.

Tagger, M., Tagger, E. Recubrimiento pulpar en monos con Reolit y Life, dos bases de Hidróxido de calcio con PH diferente. J.of Endodontics. Vol 11: 9. 1985

Tronstad L., Andreasen J., Hasselgreen G., Kristerson L., Riis I. PH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. J. Of Endodontics. Vol 7: 1.1981

Tronstad L., Barnett F. Solubility and biocompatibility of calcium hydroxide - containing root canal sealers. EDT. Vol 4: 152. 1988

Tziafas L., Kolokuris I. Pulpal response to topical application of citric acid to root dentin. EDT. Vol 4:12. 1988

Wakabayashi H., Morita S., Koba K., Tachibana H., Matsumoto K. Effect of calcium hydroxide paste dressing on uninstrumented root canal wall. J of endodontics. Vol 21: 11. 1995.

Wayman, B.E., Kopp, W., Pinero, G., Lazzari E.P. Citric and lactic acids as root canal irrigants in vitro. J. Of Endodontics. Vol 5 : 9 . 1979

Weisenseel J., Hicks M., Pelleu G. Calcium hydroxide as an apical barrier. Vol 13: 1.1987

Yang S., Rivera E., Baumgartner K., Walton R., Stanford C. Anaerobic tissue - dissolving abilities of calcium hydroxide and sodium hypochlorite. J of endodontics. Vol 21: 12. 1995

Zmener O., Guglielmottim M., Cabrini R. Biocompatibility of two calcium Hidroxyde based endodontics sealers: A quantitative study in the subcutaneous connective tissue on the rats. J of endodontics. Vol 14: 5 1988.

3. MATERIAL COMPLEMENTARIO

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

DIFUSION DEL ION CALCIO PRESENTE EN LOS TUBULOS DENTINALES (NANOMETROS)

DIENTES #	1 DIA	3 DIAS	5 DIAS	15 DIAS
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				
20.				

**DIFUSION DEL ION CALCIO PRESENTE EN LOS TUBULOS
DENTINALES
(NANOMETROS)**

ULTRACAL®

DIENTES #	1 DIA	3 DIAS	5 DIAS	15 DIAS
1	6,73	7,06	7,40	8,06
2	8,20	8,53	9,08	9,85
3	5,20	5,48	5,75	6,22
4	5,58	5,83	6,14	6,71
5	7,72	7,68	8,49	9,24
6	8,12	8,49	8,91	9,74
7	8,02	8,45	8,85	9,64
8	7,56	7,94	7,92	9,05
9	6,15	6,46	6,77	7,30
10	7,44	7,86	8,20	8,90
11	7,80	8,02	8,55	9,36
12	6,41	6,77	7,05	7,69
13	8,35	8,77	9,20	9,96
14	8,62	9,05	9,49	10,08
15	4,96	5,22	5,45	5,96
16	6,62	7,00	7,27	7,94
17	5,86	6,12	6,46	7,00
18	5,75	6,04	6,03	6,92
19	6,44	6,78	7,09	7,68
20	6,92	7,25	7,62	8,26

**DIFUSION DEL ION CALCIO PRESENTE EN LOS TUBULOS
DENTINALES
(NANOMETROS)**

CALASEPT®

DIENTES #	1 DIA	3 DIAS	5 DIAS	15 DIAS
1	3,58	4,29	4,18	5,01
2	1,10	1,26	1,27	1,52
3	1,86	2,07	2,14	2,60
4	4,22	4,52	4,84	5,91
5	2,08	2,30	2,42	2,92
6	2,77	3,02	3,19	3,88
7	2,12	2,33	2,46	2,98
8	3,10	3,40	3,59	4,40
9	1,92	2,23	2,24	2,67
10	4,08	4,07	4,71	5,71
11	1,54	1,73	1,78	2,15
12	2,34	2,57	2,69	3,28
13	3,71	4,00	4,26	5,20
14	4,15	4,61	4,78	5,85
15	1,08	1,20	1,26	1,42
16	1,93	2,12	2,22	2,73
17	3,45	3,81	3,98	4,83
18	2,42	2,65	2,81	3,40
19	3,00	3,35	3,46	4,17
20	4,17	4,61	4,80	5,86

**DIFUSION DEL ION CALCIO PRESENTE EN LOS TUBULOS
DENTINALES
(NANOMETROS)**

CONOS DE HIDRÓXIDO DE CALCIO®

DIENTES #	1 DIA	3 DIAS	5 DIAS	15 DIAS
1	2,44	2,81	3,35	3,46
2	1,76	2,02	2,24	2,52
3	1,92	2,28	2,61	2,80
4	3,08	3,56	4,21	4,55
5	2,96	3,44	4,11	4,41
6	3,12	3,48	4,26	4,66
7	1,50	1,75	2,00	2,25
8	1,12	1,26	1,52	1,67
9	2,44	2,86	3,38	3,62
10	1,38	1,62	1,91	2,05
11	1,58	1,85	2,08	2,37
12	1,44	1,68	2,06	2,14
13	0,90	1,18	1,26	1,44
14	1,38	1,36	1,92	2,05
15	2,08	2,42	2,82	3,15
16	2,75	3,16	3,81	4,15
17	0,85	1,02	1,15	1,36
18	0,96	1,14	1,34	1,48
19	1,84	2,11	2,44	2,74
20	1,52	1,75	2,02	2,29

**DIFUSION DEL ION CALCIO PRESENTE EN LOS TUBULOS
DENTINALES
(NANOMETROS)**

HIDROXIDO DE CALCIO PURO EUFAR®

DIENTES #	1 DIA	3 DIAS	5 DIAS	15 DIAS
1	1,76	2,05	2,29	2,66
2	0,90	1,24	1,21	1,37
3	0,88	1,10	1,16	1,35
4	1,93	2,41	2,60	2,91
5	2,25	2,57	2,95	3,38
6	1,12	1,32	1,53	1,65
7	0,75	0,92	0,98	1,15
8	0,77	0,94	1,01	1,18
9	2,08	2,04	2,75	3,02
10	1,44	1,73	1,83	2,18
11	1,92	2,27	2,51	2,87
12	2,58	3,09	3,35	3,84
13	0,62	0,84	0,82	1,08
14	0,95	1,41	1,55	1,45
15	0,93	1,10	1,29	1,41
16	1,48	1,78	1,87	2,25
17	1,56	1,90	2,08	2,38
18	2,12	2,51	2,76	3,21
19	1,08	1,30	1,44	1,66
20	2,28	2,75	2,94	3,45

TABLA 1

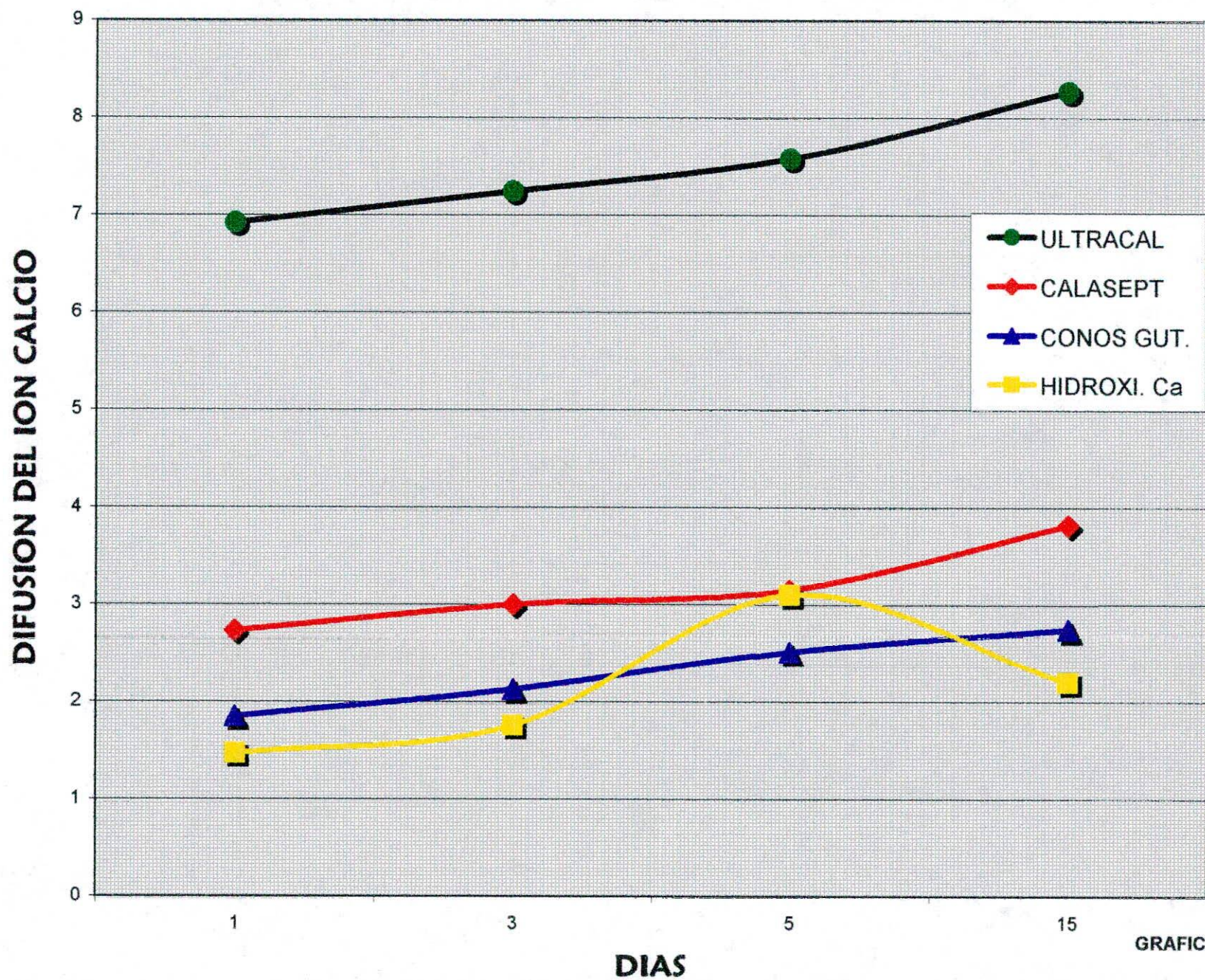
DIFUSION DEL ION CALCIO SEGÚN DIAS DE OBSERVACION						
Tiempo	Tratamiento	Media	Mediana	C.V.	Asimetría	Curtosis
15 días	Ultracal	8.27	8.16	15.91 %	-0.18	-1.24
	Calasept	3.82	3.64	38.33	0.06	-1.21
	Conos gut.	2.75	2.44	38.53	0.5	-0.95
	Hidróx. Ca.	2.2	2.21	40.23	0.31	-1.26
5 días	Ultracal	7.58	7.51	16.31	-0.12	-1.18
	Calasept	3.15	3	37.77	0.0274	-1.25
	Conos gut.	2.52	2.16	39.82	0.48	-1.0
	Hidróx. Ca.	31.94	1.85	39.85	0.20	-1.27
3 días	Ultracal	7.24	7.15	15.83	-0.13	-1.11
	Calasept	3	2.83	37.06	0.02	-1.24
	Conos gut.	2.13	1.93	38.77	0.42	-1.08
	Hidróx. Ca.	1.76	1.75	38.43	0.30	-1.08
1 día	Ultracal	6.92	6.82	16.10	-0.16	-1.19
	Calasept	2.73	2.59	37.97	0.036	-1.24
	Conos gut.	1.85	1.67	39.33	0.429	-0.99
	Hidróx. Ca	1.47	1.46	41.4	0.231	-1.31

TABLA 2:

TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS DIFERENTES TIEMPOS DE OBSERVACION

ANALISIS DE VARIANZA						
TIEMPO	FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	F	PROBABILIDAD	SIGNIFICANCIA P<0,05
15 días	Tratamiento	3	151.6	104.35	0	Significancia
	Error	76	1.452			
	Total	79				
5 días	Tratamiento	3	132.1	115.8	0	Significancia
	Error	76	1.14			
	Total	79				
3 días	Tratamiento	3	127.31	137.53	0	Significancia
	Error	76	0.92			
	Total	79				
1 día	Tratamiento	3	125.8	156.42	0	Significancia
	Error	76	0.8			
	Total	79				

DIFUSION MEDIA DE LOS TRATAMIENTOS - DIAS DE OBSERVACION



DIFUSION SEGUN TRATAMIENTO

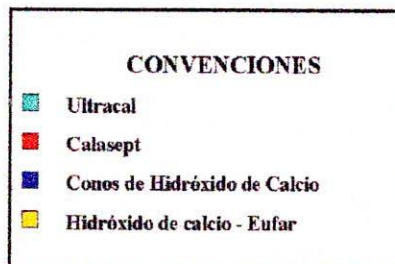
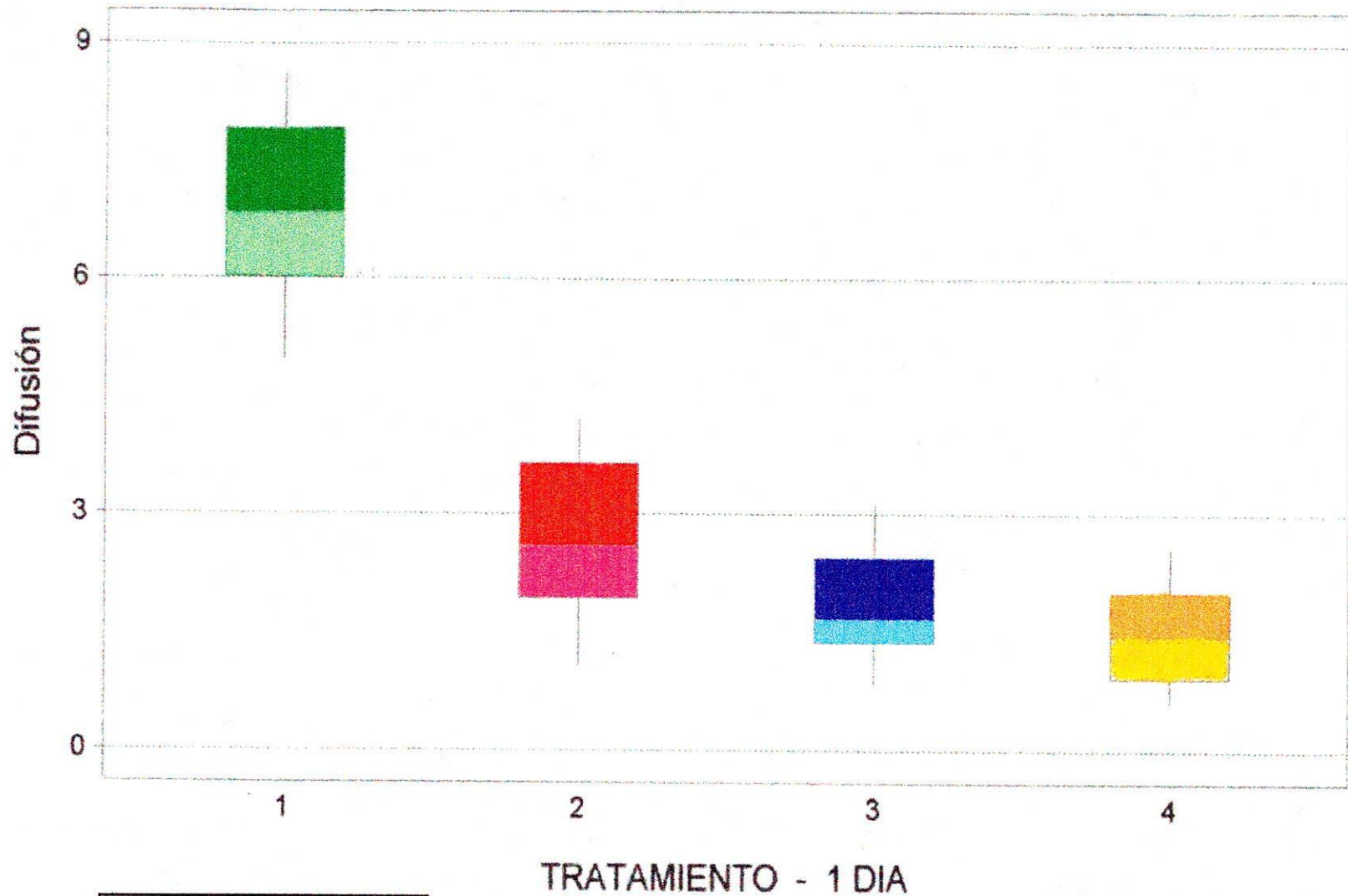
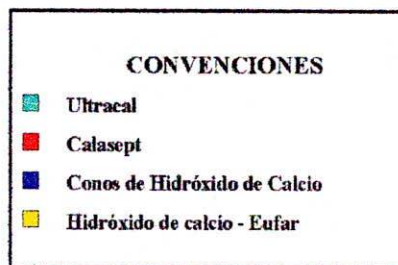
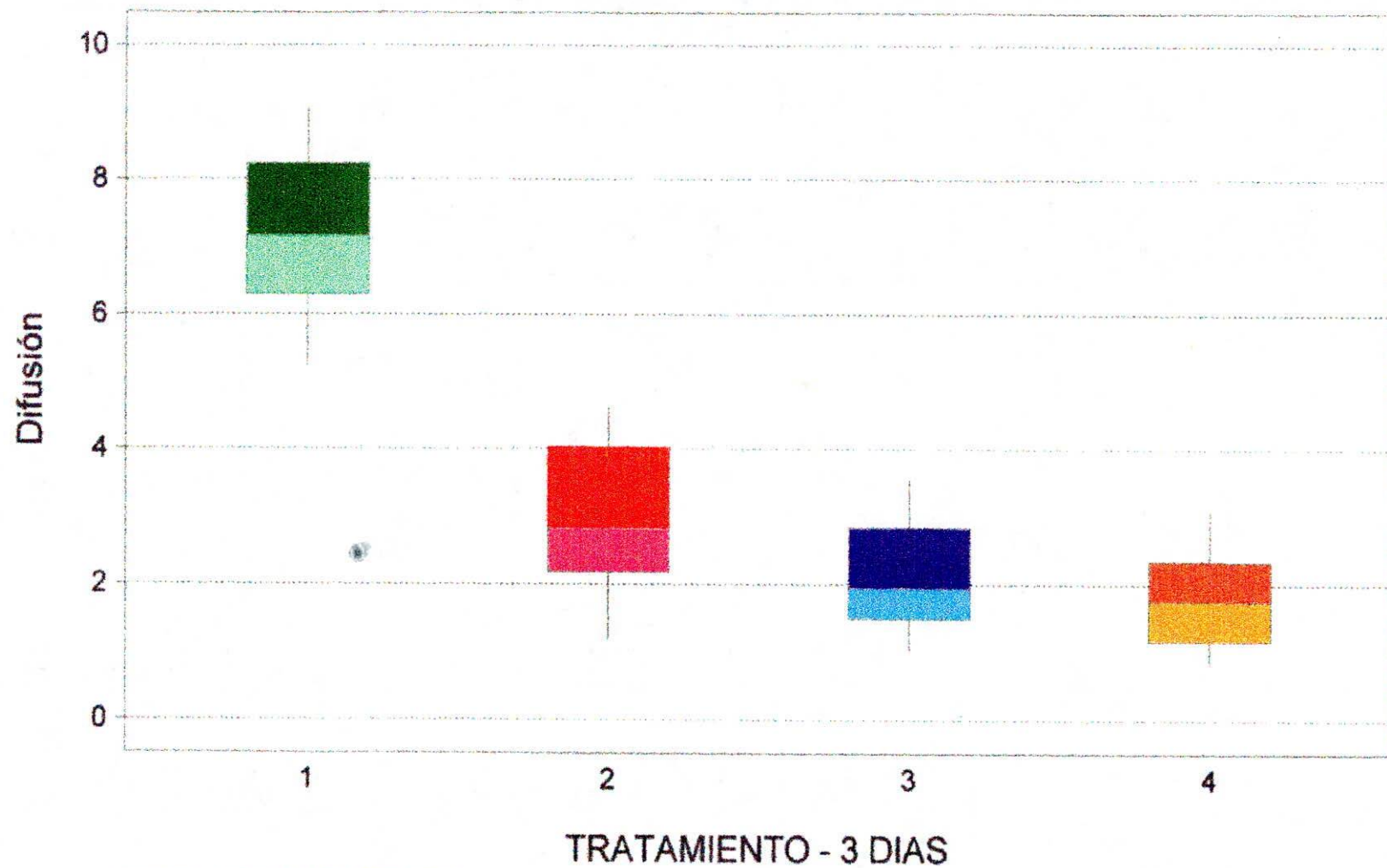


GRAFICO 2

DIFUSION SEGUN TRATAMIENTO



80 cases

GRAFICO 2

DIFUSION SEGUN TRATAMIENTO

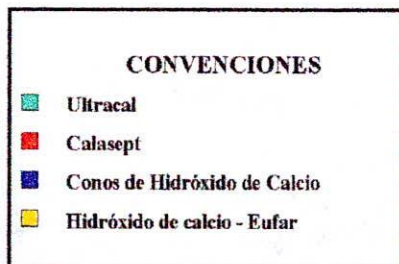
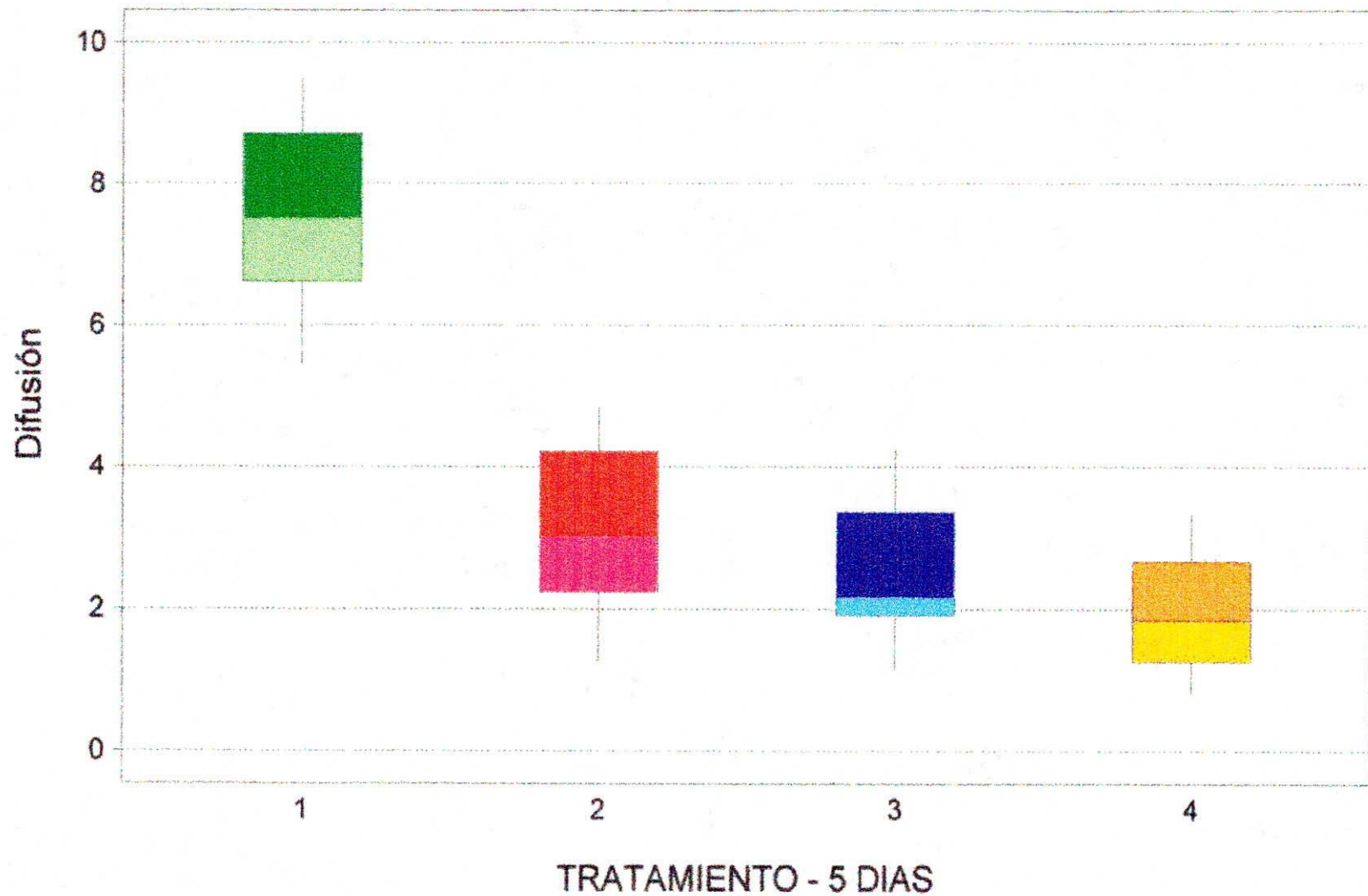
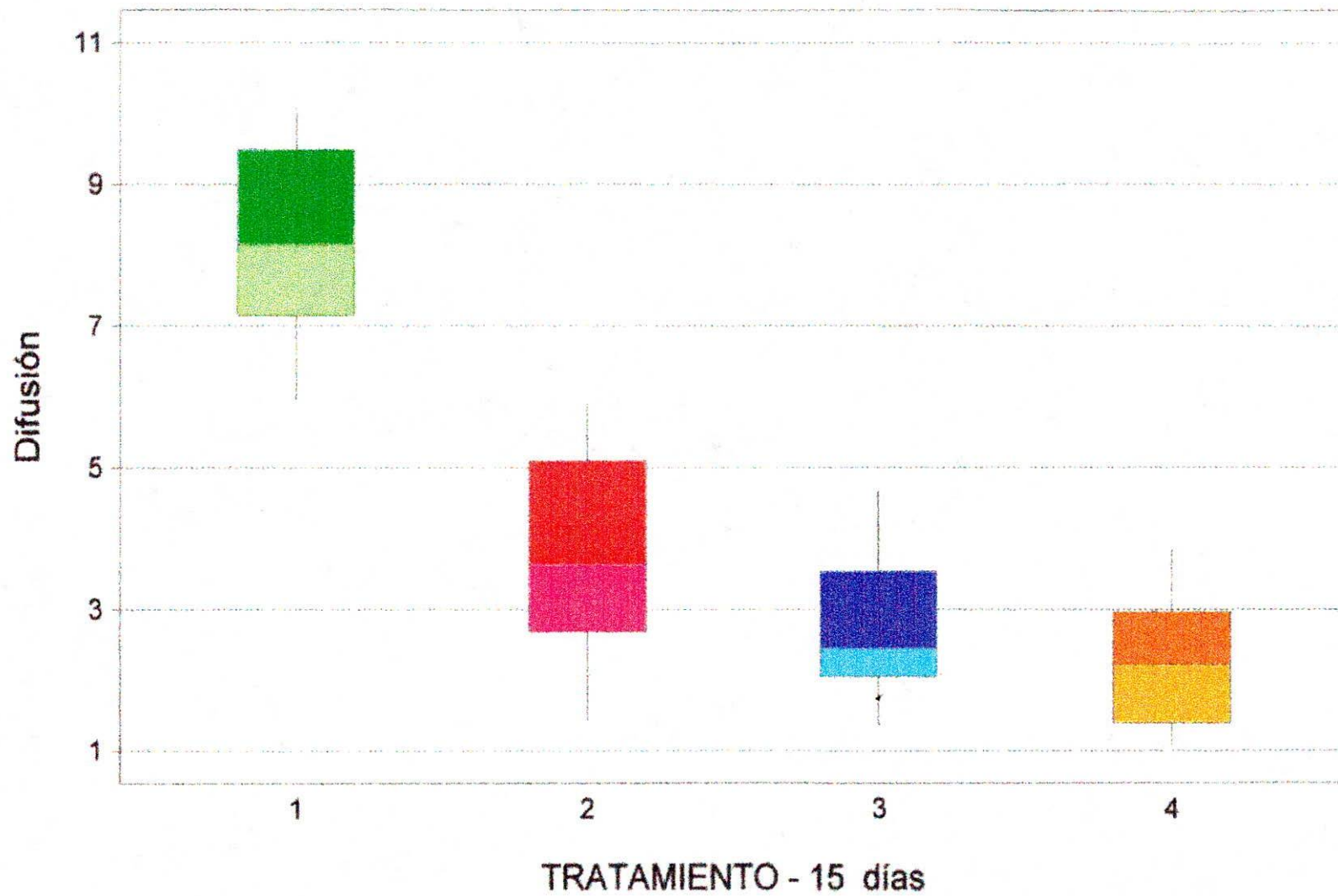


GRAFICO 2

DIFUSION según Tratamiento



CONVENCIONES

- Ultracal
- Calasept
- Conos de Hidróxido de Calcio
- Hidróxido de calcio - Eufar

GRAFICO 2