

**ANALISIS DE LA MICROFILTRACION EN PIEZAS EXTRAIDAS
Y OBTURADAS CON SULFATO DE CALCIO EN
TRATAMIENTOS DE CONDUCTOS RADICULARES, SU
COSTO Y PROCEDIMIENTO**



TESIS PRESENTADA POR

LILIAN ISABEL SOLARES MONTERROSO

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

CIRUJANO DENTISTA

Guatemala, noviembre de 1999

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Decano:	Dr. Danilo Arrollave Rittscher
Vocal Primero:	Dr. Manuel Miranda Ramírez
Vocal Segundo:	Dr. Luis Barillas Vásquez
Vocal Tercero:	Dr. César Mendizabal Girón
Vocal Cuarto:	Br. Guillermo Martini Galindo
Vocal Quinto:	Br. Alejandro Rendón Terraza
Secretario:	Dr. Carlos Alvarado Cerezo

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PUBLICO

Decano:	Dr. Danilo Arroyave Rittscher
Vocal Primero :	Dr. Manuel Miranda Ramírez
Vocal Segundo :	Dr. José Manuel López Robledo
Vocal Tercero:	Dr. Ricardo León Castillo
Secretario:	Dr. Carlos Alvarado Cerezo

ACTO QUE DEDICO

A Dios:

Fuente inagotable de sabiduría, gracias por acompañarme siempre, por haberme permitido lograr ésta meta.

A mis papás:

Carlos e Irma, por haberme dado un hogar lleno de amor y un apoyo incondicional; que éste sea un regalo a su ejemplo y gran esfuerzo.

A mis hermanas:

Patricia y Karla, por su cariño y apoyo.

A mis abuelitos:

Benito Monterroso

Enrique Solares e Isabel de Solares, están en mi corazón, sus sabios consejos siempre me acompañan.

Oralia de Monterroso, por todo su amor, es para mí ejemplo de esfuerzo y constancia.

A mis tíos y primos:

Con mucho cariño.

A Armando:

Especialmente, por todos los momentos compartidos.

A mis amigos:

Cada uno sabe que forma una parte muy importante en mi vida, gracias por su sincera amistad, en especial a Giovanna, Nancy, Tere y Zayra.

A mi asesor:

Dr. José Manuel López Robledo, gracias por su ayuda en la realización de éste trabajo.

A mis padrinos:

Dra. Lucky Chinchilla de Ralón, Dr. Eduardo Abril Gálvez, Lic. Roberto Solares González, Ing. Plinio Estuardo Herrera, Lic. Baudilio Recinos; con mucho cariño, son para mí un ejemplo a seguir.

DEDICO ESTA TESIS

A Dios

A Guatemala

A la Universidad de San Carlos de Guatemala

A la Facultad de Odontología

A mis catedráticos:

Especialmente a Dra. Lucky Chinchilla de Ralón , Dr. Eduardo Abril Gálvez, Dr. Danilo López Pantoja, Dr. Marvin Maas Ibarra , Dr. Oscar Lara , Dr. José Figueroa Espósito. Gracias por su amistad.

A mis compañeros

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de tesis titulado

ANALISIS DE LA MICROFILTRACION EN PIEZAS EXTRAIDAS Y OBTURADAS CON SULFATO DE CALCIO EN TRATAMIENTOS DE CONDUCTOS RADICULARES, SU COSTO Y PROCEDIMIENTO.

Conforme lo demandan los Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de Cirujano Dentista.

Quiero agradecer sinceramente a mi asesor Dr José Manuel López Robledo, y a todas las personas que colaboraron conmigo para la realización del presente trabajo.

Y a ustedes distinguidos miembros de éste Honorable Tribunal Examinador, me dirijo con toda consideración y respeto.

HE DICHO

INDICE

I.	Sumario	1
II.	Introducción	3
III.	Planteamiento del problema	4
IV.	Justificación	5
V.	Marco teórico	
	A. Pulpa dental	6
	B. Factores sistémicos que afectan el órgano pulpar	8
	C. Factores locales que afectan el órgano pulpar	10
	D. Irritación pulpar	12
	E. Consideraciones anatómicas	13
	F. Diagnóstico clínico de patología pulpar	14
	G. Procedimiento para realizar tratamientos de conductos radiculares en piezas anteriores	15
	H. Yesos dentales	16
	H.1 Yeso de París	23
	I. Usos terapéuticos del yeso de París	25
	I.1 Implantes aloplásticos	25
VI.	Objetivos	31
VII.	Hipótesis	32
VIII.	Presentación, análisis e interpretación de resultados	33
IX.	Conclusiones	50
X.	Recomendaciones	51
XI.	Limitaciones	52
	Bibliografía	53

SUMARIO

El sulfato de calcio ha sido utilizado como material osteogénico en defectos óseos de diversa etiología obteniendo resultados satisfactorios, considerando que además es un material muy económico que está al alcance de la población guatemalteca, esterilizable, de fácil manipulación e inocuo al periodonto; se propuso como un material de obturación alternativo en endodoncia.

El estudio se realizó en 36 piezas naturales extraídas que se dividieron en seis grupos. Se instrumentaron de acuerdo al diámetro del conducto; tres de los grupos se obturaron con el material de obturación tradicional (gutapercha), y los otros tres con sulfato de calcio; se introdujo en colorante inmediatamente después de obturado, uno de los grupos con gutapercha y uno con sulfato, dos se introdujeron a las 24 horas de obturados, y dos a las 72 horas de obturado. Permanecieron en el colorante durante 2 horas las piezas que se habían sumergido inmediatamente, y 24 horas las demás. Luego se sacaron y se les hizo un corte sagital para poder apreciar los resultados de la microfiltración.

En los resultados se observó que la cantidad de filtración que tienen las piezas con sulfato de calcio y con gutapercha es similar, la filtración de las piezas depende en gran parte del tope de dentina que se logre en el ápice, si el ápice está abierto o no independientemente si la obturación haya sido hecha con gutapercha o con sulfato de calcio.

Se pudo apreciar también que el tiempo utilizado al realizar una obturación con sulfato de calcio es mucho menor que el utilizado al realizar una

obtención con gutapercha. Los costos también se reducen significativamente al realizar una obtención con sulfato de calcio.

El uso de sulfato de calcio para obtención de tratamientos de conductos radiculares además de reducir el tiempo para realizarlos, reducir instrumental, reducir costo, puede brindar el estímulo osteogénico y cementogénico que no ofrece la gutapercha, por lo que se sugiere realizar estudios complementarios en animales y humanos.

INTRODUCCIÓN

En la población rural guatemalteca, la lesión irreversible del endodoncio es cada vez más frecuente debido al aumento de la población y a la dieta cada vez más rica en carbohidratos, que predispone a la caries dental. La gran mayoría de la población (área rural) carece de los recursos para tratar convenientemente estas patologías, y optan por tratamientos mutilantes (exodoncias múltiples) que se evidencian en las jornadas "sociales" odontológicas. Por tal razón es conveniente además de mejorar el sistema de prevención odontológica, buscar materiales y técnicas de tratamiento odontológico que beneficien en general a la población guatemalteca.

Desde hace muchos años se ha utilizado la gutapercha como material de obturación de los tratamientos de conductos radiculares, pero dicho material requiere que se utilice una técnica exacta para que dé los mejores resultados; es por eso que en el presente trabajo se pretende demostrar que el sulfato de calcio (conocido comúnmente como yeso de modelos o yeso de París) podría ser un material que dé buenos resultados al ser utilizado en endodoncia, ya que ha demostrado muy buenos resultados al ser utilizado en defectos óseos de diversa etiología.

La utilización del sulfato de calcio como material alternativo en endodoncia podría ser de gran beneficio ya que se podrá brindar un servicio a menor costo usando un material que dé resultados similares que la gutapercha, manipulación más fácil y con menor tiempo de tratamiento, características que lo hacen un material muy útil, especialmente en el área rural.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde hace más de cien años el material que se ha utilizado en obturación de los tratamientos de conductos radiculares ha sido la gutapercha, dada sus propiedades físicas y químicas, sin embargo su extrusión al periápice es totalmente inconveniente para el proceso regenerativo. Además su manipulación es difícil, y requiere de práctica especialmente con los conductos tortuosos. La obturación mal condensada con gutapercha permite filtraciones que determinan el fracaso del tratamiento endodóntico, esta obturación mal condensada generalmente se debe a que la gutapercha es muy flexible y dificulta su obturación especialmente en el extremo apical. El alto costo del tratamiento endodóntico con gutapercha, lo hace poco accesible a la población. Con la presente investigación se determinará la microfiltración que el sulfato de calcio tiene al ser utilizado como material de obturación endodóntico, compararla con la del material convencional, además de comparar costo y tiempo utilizado.

Planteamiento:

¿Será que el sulfato de calcio tiene el mismo grado de microfiltración que se logra con la obturación tradicional?

JUSTIFICACIÓN

El sulfato de calcio ha sido utilizado como material osteogénico en defectos óseos de diversa etiología obteniendo resultados satisfactorios, considerando que además es un material muy económico que está al alcance de la población guatemalteca, esterilizable, de fácil manipulación e inocuo al periodonto; se propone como un material de obturación alternativo en endodoncia.

El uso del sulfato de calcio para obturación de los tratamientos de conductos radiculares reducirá el tiempo para realizarlos, la cantidad de materiales e instrumentos a utilizar y sobre todo el costo, brindando además el estímulo osteogénico y cementogénico que no ofrece la gutapercha.

Se ha comprobado que existe fraguado parcial del sulfato de calcio aún sumergido en agua, y considerando que la comunicación del conducto con el periodonto es generalmente a través de un foramen de 25 centésimas de milímetro, se infiere que el sellado se logra pese a la solubilidad del material.

Al contrario, de la gutapercha la extrusión periapical del sulfato de calcio durante la obturación endodóntica contribuirá a la neoformación ósea, además de proporcionar un sellado adecuado por su expansión higroscópica de fraguado.

MARCO TEORICO

PULPA DENTAL

Alrededor de la octava semana de vida intrauterina, se observa el primer esbozo de la papila dental. Esto corresponde a condensación de tejido conjuntivo bajo el epitelio dental interno, que más adelante se convierte en la pulpa dental.

La pulpa dental está formada por tejido conjuntivo, que es un sistema que contiene células, substancia fundamental y fibras.

CELULAS PULPARES:

Entre las células que forman la pulpa dental podemos encontrar:

Fibroblastos:

Son las células fundamentales de la pulpa, en la pulpa joven predominan estas sobre las fibras colágenas. Los fibroblastos son activos en síntesis de colágena y además originan el crecimiento de dentículos.

Odontoblastos:

Son células pulpares muy diferenciadas. La función principal del odontoblasto es producir dentina.

Células defensivas y de otros tipos:

Algunas de las células pulpares son defensivas. Por lo general, se encuentran cerca de vasos sanguíneos histiocitos o células errantes de reposo. Tienen ramificaciones largas y delgadas, son capaces de retraerlas y convertirse con rapidez en macrófagos, cuando surge la necesidad. También hay células mesenquimatosas indiferenciadas que

en traumatismos son capaces de transformarse en macrófagos, o en odontoblastos u osteoclastos.

Otras células pulpares transitorias incluyen células ameboides de diferentes tipos y linfoides errantes. En la pulpa no es común encontrar células grasas. En la pulpa sin inflamación generalmente no se encuentran linfocitos ni células plasmáticas, ni eosinófilos, pero sí después de lesiones pulpares.

Hay pericitos en las paredes de precapilares y metarteriolas, estas son células mesenquimales indiferenciadas que sintetizan y secretan proteínas; su función puede ser la de fabricar tejido conjuntivo precapilar. Su función precisa se desconoce; sin embargo, pueden ser células musculares.

FIBRAS:

En la pulpa hay fibras reticulares alrededor de los vasos sanguíneos pulpares y odontoblastos. Los espacios intercelulares contienen una red delgada de fibras reticulares que pueden transformarse en colágena.

Los fibroblastos pulpares sintetizan fibras colágenas. En pulpas jóvenes hay menos fibras colágenas. Conforme envejece la pulpa, se elabora más y más colágena.

El período de renovación de las fibras colágenas es más alto en la pulpa que

en otros tejidos dentales.

SUSTANCIA FUNDAMENTAL:

La sustancia fundamental pulpar es parte del sistema de materias primordiales del cuerpo; la constituyen proteínas asociadas con glucoproteínas y mucopolisacáridos ácidos.(7)

LIGAMENTO PERIODONTAL:

El ligamento periodontal es la estructura de tejido conectivo que rodea la raíz y la une al hueso. Está incluido en el espacio entre las raíces de los dientes y el hueso alveolar que rodea al diente a un nivel aproximado de 1mm. apical con respecto a la unión cemento adamanina. Las células del ligamento participan en la formación y reabsorción de cemento y hueso, además nutre al cemento hueso y encía mediante los vasos sanguíneos y proporcionan drenaje linfático.(4)

FACTORES SISTÉMICOS QUE AFECTAN EL ÓRGANO PULPAR

Algunos estados sistémicos pueden atacar cualquiera de los componentes de la pulpa dental, causando en muchos casos daño irreversible y muerte pulpar, algunos ejemplos de estos son:

DEFICIENCIAS VITAMÍNICAS:

En especial la deficiencia de vitamina C daña los fibroblastos, en especial los de la pulpa dental.

HORMONAS Y FALTA DE EQUILIBRIO HORMONAL:

Esteroides:

La terapia parenteral a largo plazo con esteroides retarda la cicatrización ósea, de heridas y lastima los odontoblastos, por tanto, inhibe la dentinogenia.

Diabetes:

La elevación del valor plástico de la glucosa produce ascenso concomitante de su concentración en el líquido dentinario pulpar. La diabetes produce cambios pulpares degenerativos e inflamatorios, por tanto daña la dentinogenia.

Deficiencia tiroidea:

Deficiencia proteínica:

La deficiencia proteínica causa degeneración de fibras periodontales conjuntivas, osteoporosis del hueso alveolar y retraso en el depósito de cemento.

Infección viral sistémica:

Puede aumentar la intensidad de lesiones cariosas hasta producir necrosis pulpar.

Enfermedades hereditarias:

Entre estas pueden estar:

- Leucemia
- Enfermedades del retículo endotelial
- Afecciones neurológicas, como la Sturge-Weber
- Leucodistrofia metacromática
- Enfermedad de Fahy y de Niemann Pick

Se ha recomendado biopsia pulpar como recurso para el diagnóstico de estas enfermedades.

METÁSTASIS DE TUMORES:

Los informes sobre metástasis tumorales a la pulpa de los dientes son escasos, pero se han encontrado epitelomas, sarcomas y linfomas de Burkitt en pulpas dentales humanas.(7)

FACTORES LOCALES QUE AFECTAN EL ÓRGANO PULPAR

A. IRRITANTES FÍSICOS:

1.Preparación cavitaria:

-Velocidad:

Cualquier tipo de velocidad empleada en un corte de tejido dentario implica fricción y por consiguiente generación de calor, pero el uso de altas velocidades es menos dañino para la pulpa dental.

-Presión:

La máxima presión que se debe ejercer al hacer un corte cavitario es de 8 onzas.

-Refrigeración:

Uno de los factores más importantes para que el corte del tejido dentario sea llevado a cabo sin riesgos lo constituye la refrigeración.

-Tipo de instrumento cortante:

Es más recomendable el uso de fresas de carburo que el de piedras de diamante ya que la cantidad de calor generada es menor con un corte que con el desgaste.

2.Procedimientos Periodontales:

-Cavitron:

Al no ser utilizado correctamente puede agrietar o perforar el esmalte, y su uso sobre las porciones radiculares puede desprender cemento y dejar dentina expuesta; así mismo puede cortar el aporte sanguíneo de la pulpa que llega por pequeños conductos accesorios laterales.

3.Materiales Dentales:

Pueden ocasionar daño en el momento de la condensación.

B. IRRITANTES QUIMICOS:

1.Resinas:

Algunos constituyentes del monómero residual parecen ser los responsables de la irritación pulpar.

2.Soluciones Grabadoras

3.Silicatos

4.Fosfato de Zinc

5.Óxido de Zinc y Eugenol:

Produce una acción sedativa cuando no está cerca de la pulpa dental, pero muy próximo a ésta puede ser irritativo.

6.Hidróxido de Calcio

C. IRRITANTES BIOLÓGICOS:

1.Caries:

Cualquiera de las teorías de la caries implica microorganismos en el

proceso. Se sabe que aún la caries de esmalte produce ligeros cambios de defensa a nivel pulpar y que la caries de dentina provoca cambios defensivos en los tubulillos dentinarios y en el tejido dentario mismo; así mismo se observa la penetración de microorganismos o sus toxinas a través de tubulillos dentinarios, pudiendo alcanzar el órgano pulpar tarde o temprano.

2. Enfermedad periodontal:

Al parecer hay una clara relación entre las lesiones periodontales y el estado del tejido pulpar, se ha identificado algunas bacterias en los dientes con enfermedad periodontal, pero no en los normales. Se ha descrito presencia de conductos comunicantes o laterales en el cemento y la dentina de un diente sin caries y con una zona focal de inflamación pulpar crónica a la altura del orificio del conducto lateral, esta inflamación se atribuye al ingreso de toxinas a través de los conductos accesorios.(5)

IRRITACIÓN PULPAR

Existen múltiples agentes nocivos que afectan el órgano pulpar: Estos irritantes provocan una reacción pulpar de tipo y grado variable dependiendo de la clase de estímulo, del tiempo que actúe, de su poder irritativo y de otros factores.

Es importante comprender que la pulpa dental sana siempre responderá a los irritantes con inflamación.

En la pulpa dentaria hay que considerar ciertas características que se presentan, que en otros tejidos conjuntivos del cuerpo no se presentan, estas características son:

1. La pulpa dentaria se encuentra encerrada dentro de paredes de tejido duro incapaces de ceder ante la presión del edema inflamatorio.
2. Las únicas comunicaciones de la pulpa con los tejidos de soporte lo constituyen los forámenes apicales (con un diámetro aproximado de 25 centésimas de milímetro) y los conductos accesorios que a veces son múltiples y a veces demasiado pocos.
3. Cualquier tipo de estímulo al órgano pulpar es percibido por el paciente únicamente por el dolor, no existe otro tipo de sensación en la pulpa dentaria.

Estas características anatómico- fisiológicas son la causa de que en muchas ocasiones la pulpa puede verse afectada en su propia respuesta defensiva y, pese a su gran poder de actividad tisular, sucumba ante la enfermedad diseminando el proceso inflamatorio hacia los tejidos de soporte, principalmente al área periapical.(7)

CONSIDERACIONES ANATÓMICAS CONDUCTOS LATERALES Y ACCESORIOS

Los conductos laterales y accesorios están en todas partes de la raíz dental, y su distribución puede notarse con facilidad en cortes histológicas. Hay

numerosos conductos accesorios y agujeros en los tercios apicales de las raíces.

En los molares se ha identificado muchos conductos en particular en el cemento que une las raíces y en el tercio apical, aunque la mayoría de veces el diámetro de los agujeros accesorios o de los conductos laterales es muy pequeño (25 centésimas de milímetro) y solo permite el paso de vasos de poco calibre y a su estroma de apoyo.

La fuente principal del riego pulpar pasa por el o los agujeros apicales. No cabe duda que hay una estrecha relación entre el plexo vascular periodontal y los vasos sanguíneos pulpares, aparte de la comunicación vascular, las fibras de tejido conjuntivo pasan de la pulpa dental al ligamento periodontal.(7)

DIAGNÓSTICO CLÍNICO DE PATOLOGÍA PULPAR

Para obtener un diagnóstico correcto debe hacerse una serie de pruebas entre las que podemos mencionar:

HALLAZGOS SUBJETIVOS:

Dolor y sus características

HALLAZGOS OBJETIVOS:

Pruebas de vitalidad pulpar:

- Frío
- Calor
- Pulpovitalómetro

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS:

La radiografía además de ayudar al diagnóstico es muy útil para mostrarle al operador la anatomía pulpar y radicular de la pieza que va a tratar.

Con estas pruebas se puede determinar:

- A. Que la pulpa esté en condiciones de recibir un tratamiento conservador, en aras de mantener su vitalidad.
- B. Que la pulpa tiene tal grado de daño que implique tratamiento radical, sea este un T.C.R. o extracción.(5)

PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR TRATAMIENTOS DE CONDUCTOS RADICULARES EN PIEZA ANTERIORES

Ya con un diagnóstico establecido se puede determinar que tipo de tratamiento va a requerir la o las piezas. Si se va a realizar un tratamiento de conductos radiculares se procede de la siguiente manera:

1. Tomar una radiografía inicial.
2. Chequear que todo el material e instrumental a utilizar esté completo.
3. Hacer el acceso hasta ubicar la embocadura el conducto radicular de la pieza y eliminar todo el techo de la cámara.

4. Realizar la conductometría.
5. Ensanchar el conducto usando sucesivamente las limas de la longitud previamente determinada en la conductometría, utilizando convenientemente la técnica telescópica; irrigando el conducto con hipoclorito cada vez que se inserte un instrumento (limas).
6. Obturación: Desinfectar los conos de gutapercha (puede ser con alcohol isopropílico por tres o cuatro minutos). La cantidad de conos accesorios depende del conducto a obturar. El conducto debe de estar seco y se debe de tomar una radiografía con el cono de prueba. Luego se procede a colocar los conos accesorios cubiertos de cementos de Grossman hasta dejar el conducto completamente obturado, luego se cortan los excedentes de gutapercha hasta el cuello dentario del incisivo.(8)

YESOS DENTALES

YESO:

El yeso es un mineral de las minas de varias partes del mundo. Químicamente el mineral que se utiliza con propósitos dentales es el sulfato de calcio dihidratado casi puro ($\text{CaSo}_4 - 2\text{H}_2\text{O}$).

Un gran número de productos de yeso se usan en Odontología como auxiliares importantes para las operaciones dentales. Se utilizan varios tipos de yeso para hacer moldes y modelos sobre los cuales se construyen las prótesis y restauraciones dentales. Cuando el yeso se mezcla con Sílice se obtiene un revestimiento dental.

PRODUCTOS COMERCIALES DEL YESO:

Los yesos dentales disponibles en el comercio constan de una de las formas del hemihidrato. Aunque son productos procesados, contienen pequeñas cantidades adicionales de impurezas, anhídridas hexagonales u ortorrómbicas no convertidos. También es posible agregar otros yesos y sales para controlar el tiempo y expansión de fraguado.

FRAGUADO DE LOS PRODUCTOS DEL YESO:

El producto de las reacciones de fraguado del yeso es, por supuesto, yeso y la liberación de calor.

RELACION AGUA-POLVO:

La cantidad de agua y hemihidrato debe medirse en forma exacta por peso. La proporción de agua y polvo de hemihidrato suele expresarse como relación agua-polvo o como cociente que se obtiene cuando el peso (o volumen) del agua se divide entre el peso del polvo. La relación se abrevia A:P. Por ejemplo, si se mezclan 100 g. de yeso con 60 ml. De agua la relación A:P será de 0.6

La relación A:P es un factor muy importante para determinar las propiedades físicas y químicas del producto final del yeso. Cuanto mayor sea la relación A:P, más largo será el tiempo de fraguado y más frágil el producto del yeso.

La relación A:P varía según las marcas de yeso de París, pero la relación recomendada es 0.45 a 0.50, es decir 100 g. de yeso con 45-50 ml. de agua.

TIEMPO DE FRAGUADO:

El polvo se mezcla con el agua, y el tiempo que pasa desde el principio de la mezcla hasta que el material endurece se conoce como tiempo de fraguado. Se descubren varias etapas en el fraguado de un producto de yeso:

- Tiempo de mezcla (TM):

Es el tiempo que transcurre desde la adición del polvo al agua hasta que termina la mezcla. Por lo regular una mezcla mecánica de yeso de París se completa entre 20 y 30 segundos. La espatulación manual requiere por lo menos 1 minuto para obtener una mezcla suave.

- Tiempo de trabajo (TT):

Es el tiempo disponible para usar una mezcla manejable, que se mantenga con consistencia tal que sea posible su manipulación. Por lo general un tiempo de trabajo de 3 minutos es adecuado.

- Pérdida de brillo (PB):

Al proseguir la reacción, el exceso de agua sube en la formación del dihidrato, de manera que la mezcla pierde su brillo; esto ocurre en unos 9 minutos, pero la masa aún no ha adquirido una resistencia a la comprensión medible.

- Listo para usarse:

Esta es una medida subjetiva del tiempo en la cual el material fraguado puede manipularse con seguridad en la forma acostumbrada. Desde el punto de vista técnico se considera momento indicado cuando la resistencia a la comprensión es por lo

menos de 80% del que se obtiene en 1 hora. Los productos más modernos alcanzan el "listo para su uso" en 30 minutos.(6)

CONTROL DE TIEMPO DE FRAGUADO:

Teóricamente hay por lo menos tres métodos por los cuáles se puede controlar el tiempo de fraguado:

1. Aumentar o disminuir la solubilidad del hemihidrato.
2. Aumentar o disminuir el número de núcleos de cristalización. Cuanto mayor sea el número de núcleos de cristalización, mayor será la velocidad de formación de cristales de yeso y más pronto endurecerá la masa lo que ocurre debido al entrecruzamiento de los cristales.
3. Se aumenta o disminuye la velocidad del crecimiento de cristales, se acelera o disminuye respectivamente del tiempo de fraguado.

Impurezas:

Si la calcinación no es completa y quedan partículas de yeso, o si el fabricante agrega yeso, el tiempo de fraguado se reduce debido al aumento de núcleos potenciales de cristalización.

Fineza:

A mayor fineza del tamaño de las partículas de hemihidrato, la mezcla endurece más rápido.

Relación agua-polvo:

A mayor cantidad de agua utilizada para la mezcla, menor será la cantidad de núcleos por unidad de volumen en consecuencia se prolonga el tiempo de fraguado.

Mezcla:

A mayor tiempo y mayor rapidez de la mezcla, más corto será el tiempo de fraguado.

Temperatura:

Aunque el efecto de la temperatura en el tiempo de fraguado es irregular y varía de un yeso a otro se presenta un cambio pequeño entre los 0 °C y 50 °C; pero si la temperatura de la mezcla agua-yeso excede los 50 °C aproximadamente, se presenta un retardo gradual. Al aproximarse la temperatura a 100 °C no se lleva a cabo la reacción.

Retardadores y aceleradores:

Es probable que el método más efectivo y práctico para controlar el tiempo de fraguado sea la adición de ciertos modificadores químicos a la mezcla de yeso. Si la sustancia química que se agrega disminuye el tiempo de fraguado se llama acelerador; si lo aumenta retardador.

Los retardadores por lo general actúan al formar una capa que absorbe el hemihidrato y así reduce su solubilidad y en los cristales de yeso presentes evitan su crecimiento. Los materiales orgánicos como pegamento, gelatina y algunas gomas se comportan de esta manera. Otro tipo de retardadores son las sales que forman una capa de sal de calcio menos soluble que el sulfato. En concentraciones pequeñas muchas sales inorgánicas actúan como aceleradores, pero cuando se aumenta la concentración, se convierten en retardadores.

La acción de estos agentes químicos también afecta otras propiedades, como la expansión de fraguado.

Los aceleradores y retardadores químicos no solo regulan el tiempo de

fraguado en los productos de yeso, sino también por lo general reducen la expansión de fraguado.

Aceleradores:

La aceleración que se debe a un aditivo depende de la cantidad y proporción de la solubilidad del hemihidrato contra el mismo efecto del dihidrato. El cloruro de sodio es acelerador en cerca del 2% del hemihidrato; arriba de esa concentración actúan como retardador. El sulfato de sodio tiene un efecto de aceleración en aproximadamente 3.4% máximo, a concentraciones mayores es retardador. El acelerador que se usa con más frecuencia es el sulfato de potasio.

Retardadores:

Ciertos productos químicos forman una cubierta en las partículas del hemihidrato y así evitan que este forme una solución normal. Los Citratos, acetatos y boratos por lo general retardan la reacción.

EXPANSIÓN DE FRAGUADO:

Independientemente del tipo de producto de yeso que se emplee, se detecta una expansión de la masa durante el cambio de hemihidrato al dihidrato. Según la composición del producto de yeso, la expansión que se observa puede ser tan baja como desde 0.06% lineal y alcanzar hasta 0.5%.

Control de la expansión de fraguado:

En ocasiones la expansión de fraguado es ventajosa en un procedimiento dental, y en ocasiones lo contrario, ya que da lugar a una fuente posible de error. En consecuencia es necesario controlarla para obtener la exactitud deseada en las aplicaciones dentales.

Cuanto menor sea la relación A:P y mayor tiempo de mezcla dentro de los límites prácticos, mayor será la expansión de fraguado.

El método más efectivo para el control de la expansión de fraguado es la adición de químicos.(6)

EXPANSIÓN HIGROSCÓPICA DE FRAGUADO:

El yeso de París fragua en el aire; si este proceso se lleva a cabo bajo el agua la expansión de fraguado es mayor del doble en magnitud. La razón del aumento de expansión cuando el hemihidrato reacciona bajo el agua se relaciona con el crecimiento adicional del cristal y no con cualquier diferencia en la reacción química.

La expansión de fraguado sin inmersión en agua se denomina expansión de fraguado normal, y la expansión que se presenta bajo el agua se conoce como expansión higroscópica de fraguado.

La expansión higroscópica de fraguado es física y no se debe a reacción química más que la expansión de fraguado normal. La reducción en la relación A:P hace que aumente la expansión higroscópica de fraguado y la expansión normal de fraguado en la misma forma. El aumentar la espatulación produce también un incremento en la expansión higroscópica. Esta expansión se obtiene durante el fraguado del yeso de París por lo general en pequeña magnitud.

RESISTENCIA A LOS PRODUCTOS DE YESO:

La resistencia de los productos de yeso por lo general se expresa en términos de resistencia a la compresión.

La resistencia de un yeso aumenta con rapidez al endurecer el material después del tiempo de fraguado inicial. Sin embargo el contenido de agua libre del producto de fraguado afecta de manera definitiva su resistencia.

La ganancia relativamente pequeña en resistencia se presenta hasta después de 16 horas.

Con un aumento en el tiempo de mezcla se incrementa la resistencia a un límite que es aproximadamente a la mezcla manual normal por un minuto; si el material se sobremezcla los cristales de yeso formados se rompen y presentan menor enlace cristalino en el producto final.

La incorporación de un acelerador o retardador hace que disminuya la resistencia.(6)

YESO DE PARÍS:

Este material es resultado de la calcinación de yeso. En el comercio el yeso se pulveriza y se sujeta a temperaturas de 110° C a 120° C (230°F a 250°F) para eliminar parte del agua de cristalización. Después se eleva la temperatura y el agua de cristalización remanente se elimina y forma los productos.

El componente principal del yeso de París es el sulfato de calcio hemihidratado $(CaSO_4)_2 H_2O$. En la obtención en formas diferentes del hemihidrato depende del método de calcinación. Estas se llaman α hemihidrato o β hemihidrato.

Si se calienta el yeso a la temperatura que se indica en la primera parte de

la reacción (110-120 °C ó 230-250 °F) en un caldero, cuba u horno rotatorio al aire libre, resulta una forma cristalina de hemihidrato designada por el nombre de β -hemihidrato, o más conocida como yeso de París. Los cristales de β -hemihidrato se caracterizan porque son esponjosos y de forma irregular, en contraste con los del α -hemihidrato (yeso piedra), los cuales son más densos y tienen forma prismática.

La mezcla de α -hemihidrato (yeso piedra) con agua da un producto más fuerte y duro que el del β -hemihidrato con agua. La razón de esta diferencia es que el polvo del α hemihidrato, cuando se mezcla requiere menos medidas de agua que el β - hemihidrato. Este último requiere más agua para que floten sus partículas de polvo de tal manera que puedan mezclarse ya que sus cristales toman forma más irregular y son de carácter poroso.

Aunque el tamaño de las partículas y por tanto, el área total de superficie es uno de los factores principales para determinar la cantidad de agua que se requiere, la distribución del tamaño de las partículas también tiene una función importante.

La adhesión entre las partículas del hemihidrato también es un factor que determina la cantidad de agua requerida para producir un material que pueda vaciarse. Las pequeñas cantidades de algunos materiales de superficie activa como la goma arábica con cal, que se agrega al hemihidrato, reduce en gran proporción la cantidad de agua para el yeso de París y el yeso piedra dental.

De la anterior se deriva de varios productos del yeso requieren cantidades diferentes de agua y estas diferencias se deben sobre todo a la forma y a la falta de densidad de los cristales. El fabricante regula estos factores que a su

vez dependen del tipo de proceso que se utiliza, temperaturas de deshidratación, tamaño de la partícula de yeso al ser calcinada, tiempo de calcinación, pulverización del producto final y adición de ingredientes de superficie activa al producto terminado.

TIPOS DE YESOS:

Hay varios tipos de yesos identificados por la especificación número 25 de la American Dental Association:

- Yeso de impresión (tipo I)
- Yeso para modelos o yeso de París (tipo II)
 - *Tiene baja resistencia. Por lo regular se comercializa en color blanco natural.
- Yeso piedra dental (tipo III)
- Yeso piedra dental de alta resistencia (tipo IV)
- Yeso piedra dental de alta resistencia y expansión (tipo V).(6)

USOS TERAPEÚTICOS DEL YESO DE PARÍS

Por su contenido de calcio el yeso de París ha sido utilizado como material de implante aloplástico en la erradicación de defectos de hueso.

IMPLANTES ALOPLÁSTICOS:

Los implantes o injertos aloplásticos se utilizan indiscriminadamente para corregir defectos óseos de una, dos o tres paredes o defectos combinados.

La idea es producir con estos implantes "inducción" del fenómeno biológico de osteogénesis. No se trata exactamente de que el elemento extraño sea incorporado al hueso circunvecino; la intención es promover neoformación ósea con los diferentes implantes que se colocan in situ, activando las células mesenquimales que se conocen como responsables de la osteogénesis, a partir de su diferenciación en osteoblastos.

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL IMPLANTADO:

El elemento utilizado debe de ser inocuo, bien aceptado por los tejidos circunvecinos (es decir, biocompatible) y no producir reacciones inmunológicas o alérgicas; tampoco debe de ser rechazado por el organismo ni tener características carcinogénicas.

Los diferentes elementos aloplásticos que se coloquen en el defecto óseo deben de cumplir algunos requisitos. Generalmente son bien tolerados por el organismo y rara vez se presentan problemas de rechazo manifestado por secuestro del producto implantado.

Hasta el momento no se ha podido demostrar la existencia de un determinado elemento que se pueda considerar como osteogénico, en forma reproducible y veras. La mayoría evidencian neoformación ósea en pequeñas áreas.

Dentro de los diferentes tipos de injertos o implantes aloplásticos se han utilizado además del yeso de París, los cristales de hidroxiapatita, fosfato tricálcico, recientemente productos denominados "cerámicos" que incluyen la hidroxiapatita y otros. Se han utilizado materiales de calcificados, congelados y liofilizados. Algunos clínicos aconsejan la utilización del ácido cítrico como desmineralizante en la técnica de implantes aloplásticos.

Se piensa que la hidroxiapatita por su contenido de calcio va a estimular a la célula indiferenciada para que se diferencie en célula osteogénica. Se ha hecho énfasis en el tamaño de la partícula que no debe ser demasiado grande ni demasiado pequeña (100 y 300 micras es el indicado como material osteogénico aloplástico).

También se investigado la utilización de implantes de esclera como material osteogénico. Se ha observado que dicho material tiene características embrionarias y no es antigénico, es decir, no produce reacción inmunológica. Sin embargo se debe manejar el tejido donante dentro de una asepsia muy rigurosa.

TÉCNICA UTILIZADA EN IMPLANTES ALOPLÁSTICOS:

La técnica en sí incluye mediciones precisas que van desde la superficie oclusal hasta el borde coronario de la cresta ósea o desde la unión cemento-esmalte hasta el mismo borde coronario del hueso y en otras ocasiones mediciones muy precisas desde la unión cemento-esmalte hasta el fondo del cráter óseo.

Además la técnica para el implante aloplástico incluye control de placa bacteriana antes, durante y después de la técnica quirúrgica, detartraje, alisado radicular, equilibrio oclusal, colgajos que generalmente son completos, que incluyen mucoperiostio, curetaje subgingival, eliminación del tejido de granulación, de corticación de algunos defectos óseos ya presentes, fenestración de los mismos y en algunas ocasiones osteoplastia de los mismos defectos óseos. También debe incluir manejo aséptico del elemento a implantar y colocación, rellenando el defecto sin excederse; es decir, no se permite sobreobtención. Se recolocan el colgajo y sutura adecuadamente en

la forma más cuidadosa posible logrando buen adosamiento de los colgajos. Se piensa que la técnica de los injertos aloplásticos puede solucionar el problema que tiene el periodoncista de lograr regeneración de las estructuras periodontales perdidas.

Todos los pasos técnicos, desde control de placa bacteriana hasta osteoplastia, pasando por debridamiento del colgajo, instrumentación, decorticación y fenestración, inducen osteogénesis.

La reabsorción radicular puede ser una secuela de la técnica de los implantes aloplásticos.

Se conoce sustancias que retardan el proceso cicatrizal actuando directamente sobre el mecanismo de división celular, por ejemplo calonas, o sustancias que definitivamente inhiben la multiplicación celular en humanos como vinblastina y vincristina. Por el contrario, no se ha obtenido ninguna sustancia, biológica o no, capaz de inducir a la célula mesénquimal indiferenciada para que se diferencie en osteoblasto y este a su vez inicie la neoformación ósea.(1)

TECNICA DE OBTURACION CON LENTULO EN TRATAMIENTOS DE CONDUCTOS RADICULARES

No hay una técnica escrita específicamente para la obturación de un tratamiento de conductos radiculares con léntulo, porque generalmente dicha obturación se realiza con gutapercha, pero el léntulo se utiliza generalmente para llevar cemento al conducto con el fin de cementar un pin intrarradicular, también se utiliza para obturar tratamientos de conductos radiculares piezas primarias.

Para obturar los tratamientos de conductos radiculares se utiliza un léntulo de un diámetro menor (0.5 mm. menos) a la última lima que se utilizó; este léntulo se coloca en la pieza de mano de baja velocidad, y luego se procede a hacer la mezcla con la que se va a hacer la obturación, ésta mezcla se pone en una espátula para cementos, y de allí se introduce en el conducto con el léntulo.

Debe tomarse en cuenta que el léntulo debe tener un tope o una marca para señalar la longitud hasta la que debe quedar el material.

TECNICA UTILIZADA PARA LA OBTURACION DEL SULFATO DE CALCIO

La técnica utilizada es la siguiente:

Cabe mencionar que esta técnica es experimental.

- La pieza debe estar lista para ser obturada (instrumentación finalizada)
- Colocar el léntulo a utilizar en la pieza de mano de baja velocidad.
- Colocar la cantidad de sulfato de calcio a utilizar en un dappen de vidrio limpio.
- Medir el agua purificada a utilizar según las indicaciones del fabricante en un gotero (la relación A:P recomendada es 0.45 a 0.50).
- Echar el agua al sulfato de calcio que está en el dappen, y mezclarlo con una espátula para cementos.
- Con la espátula detener un poco de la mezcla, y de allí se va tomando para introducirla en el conducto con el léntulo.

El procedimiento debe realizarse bastante rápido, ya que el tiempo de trabajo del sulfato de calcio es muy corto, además si son varias piezas las que se van a obturar debe hacerse una mezcla para cada pieza, para que la obturación sea correcta.

OBJETIVOS

GENERAL:

- Comparar el grado de microfiltración del sulfato de calcio en la obturación de tratamientos de conductos radiculares, con el de la gutapercha.

ESPECÍFICOS:

- Comparar el sellado que proporciona la gutapercha en relación al que se obtiene con el sulfato de calcio en la obturación de tratamientos de conductos radiculares.
- Comparar el tiempo de obturación utilizado con el sulfato de calcio y el utilizado con gutapercha en la obturación de tratamientos de conductos radiculares.
- Promover el uso de un material alternativo para la obturación de tratamientos de conductos radiculares.
- Proporcionar al odontólogo una técnica en la cual se disminuirá el uso de equipo, material y tiempo en la obturación de tratamiento de conductos radiculares.

HIPÓTESIS

Hipótesis de investigación:

H1: Existe diferencia entre el grado de filtración que se obtiene con la obturación usando gutapercha, y la obturación usando sulfato de calcio en los tratamientos de conductos radiculares realizados in vitro en 24 piezas monorradiculares.

HA: Existe diferencia de filtración entre piezas obturadas con gutapercha y con sulfato de calcio.

Ho: No existe diferencia > del 5% de filtración entre piezas obturadas con gutapercha y con sulfato de calcio.

H2: El tiempo utilizado para la obturación con gutapercha es mayor que el utilizado para la obturación con sulfato de calcio.

HA: Existe una diferencia > del 10% en el tiempo utilizado para la obturación con gutapercha y con sulfato de calcio.

Ho: Existe una diferencia < del 10% en el tiempo utilizado para la obturación con gutapercha y con sulfato de calcio

VARIABLES DEPENDIENTES:

Filtración en piezas tratadas con gutapercha y con sulfato de calcio.

(Cantidad de colorante líquido que entra a la pieza por el foramen apical)

Tiempo de tratamiento endodóntico con gutapercha y con sulfato de calcio.

(Minutos que se tarda en realizar los dos diferentes procedimientos).

Costo de tratamiento endodóntico con gutapercha y con sulfato de calcio.

(Cantidad de dinero utilizado en los dos diferentes procedimientos).

VARIABLE INDEPENDIENTE:

Material de obturación utilizado en el tratamiento endodóntico.

(Gutapercha y Sulfato de Calcio).

PRESENTACION DE RESULTADOS

PRESENTACION, ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

El estudio se llevó a cabo in vitro con treintaseis piezas naturales extraídas. Se analizaron seis grupos con seis piezas permanentes monorradiculares cada una (canino superior, incisivo lateral superior, incisivo central superior, canino inferior, incisivo lateral inferior, incisivo central inferior).

Las piezas debieron tener por lo menos 1/3 de la corona en buenas condiciones, es decir libre de caries y de cualquier lesión que dificulte su manejo; además la raíz debía estar libre de caries, de cualquier reabsorción interna o externa y de fracturas.

El procedimiento completo se llevó a cabo con guantes descartables, y se realizó de la siguiente manera:

- Se les hizo acceso e instrumentación de acuerdo al diámetro del conducto radicular (preparándolos para un tratamiento de conductos radiculares).
- Se cubrió la raíz de todas las piezas con cera de utilidad dejando libre únicamente el foramen apical.
- Tres de los grupos se obturaron con el material de obturación tradicional (gutapercha), usando el método de obturación por condensación lateral.
- Una de los grupos anteriores se colocó en el colorante inmediatamente después de de obturado, el otro 24 hrs después de obturado, y el otro 72 hrs después de obturado.
- Se preparó el sulfato de calcio en un dappen, mezclándolo con agua purificada según la relación agua-polvo que indica el fabricante (0.45 a 0.50).
- Los tres grupos restantes se obturaron con sulfato de calcio utilizando un léntulo.

- Uno de los grupos anteriores se colocó en el colorante inmediatamente después de obturado, el otro 24 hrs. después de obturado, y el otro 72 hrs después de obturado.
- Se midió el tiempo de obturación empleado con cada material a partir de la conductometría final después de la instrumentación.
- Luego de 2 hrs. se sacaron las piezas sumergidas en el colorante después de obturadas y las demás se sacaron a las 24 hrs. y se les hizo un corte longitudinal con ayuda de discos de carburo y piedras Heatles.
- Se midió la pigmentación con ayuda de regla milimétrica.

Descripción de la muestra:

Cuadro No.1
Longitud de las piezas utilizadas
en milímetros

Grupo no. 1 Obturadas con gutapercha 72 hrs. antes de sumergirlas en colorante.

Grupo no. 2 Obturadas con sulfato de calcio 72 hrs. antes de sumergirlas en colorante.

Grupo no. 3 Obturadas con gutapercha 24 hrs. antes de sumergirlas en colorante.

Grupo no. 4 Obturadas con sulfato de calcio 24 hrs. antes de sumergirlas en colorante.

Grupo no. 5 Obturadas con gutapercha e introducidas inmediatamente en el colorante.

Grupo no. 6 Obturadas con sulfato de calcio e introducidas inmediatamente en el colorante

Pieza	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
Incisivo central superior	20.5	24	25	26	23	22.5
Incisivo lateral superior	19	20.5	19.5	22.5	21.5	19
Canino superior	28	28	20.5	21	25	23.5
Incisivo central inferior	21	19	27	22	23	20.5
Incisivo lateral inferior	20.5	19.5	21	20.5	20	21
Canino inferior	23.5	27	19	19.5	22.5	22

Incisivo central superior $X = 23.5$

Incisivo lateral superior $X = 20.33$

Canino superior $X = 24.33$

Incisivo central inferior $X = 22.08$

Incisivo lateral inferior $X = 20.41$

Canino inferior $X = 22.25$

Se les hizo el acceso e instrumentación de acuerdo al diámetro del conducto radicular; tres de los grupos se obturaron con gutapercha y tres con sulfato de calcio, uno de los grupos obturados con gutapercha y uno con sulfato de calcio se introdujeron en el colorante inmediatamente después de obturados y dos grupos se introdujeron 24 horas después de obturados, y dos 72 horas después de obturados. Estuvieron en el colorante durante 2 horas los que se introdujeron inmediatamente, los demás estuvieron 24 horas; luego se les hizo un desgaste sagital con discos de carburo y piedras Heatles, y se procedió a medir la filtración en milímetros.

**Filtración en piezas obturadas
Y sumergidas inmediatamente en el colorante**

Hubo filtración en las siguientes piezas obturadas con gutapercha: incisivo lateral superior de 1.5 mm, canino superior de 1.2 mm, incisivo central inferior de 1 mm, canino inferior 1.5 mm., en las piezas obturadas con sulfato de calcio hubo filtración en incisivo central superior de 1.1 mm., incisivo lateral superior 0.5 mm., canino superior 2 mm., incisivo central inferior 0.5 mm., incisivo lateral inferior 0.2 mm., canino inferior 1.5 mm.

Gutapercha

Pieza	X
Incisivo central superior	0
Incisivo lateral superior	1.5
Canino superior	1.2
Incisivo central inferior	1.0
Incisivo lateral inferior	0
Canino inferior	1.5

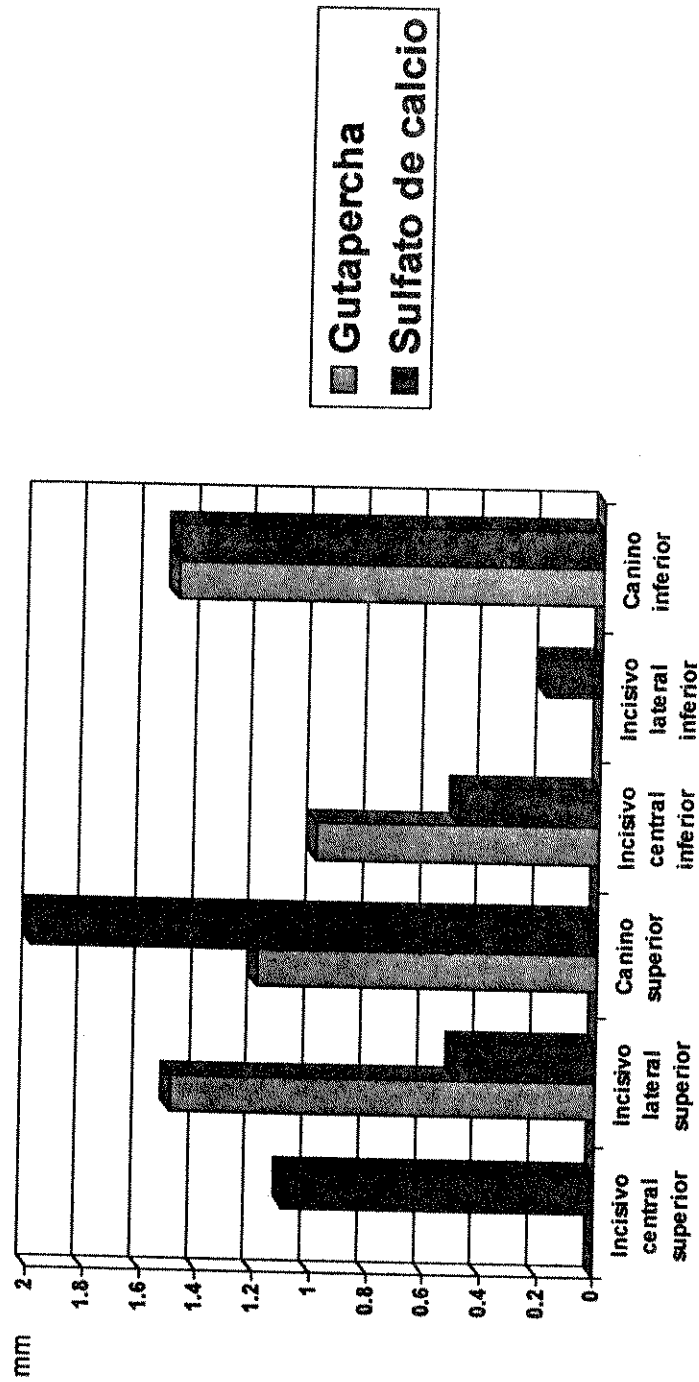
$X = 0.86$

Sulfato de calcio

Pieza	X
Incisivo central superior	1.1
Incisivo lateral superior	0.5
Canino superior	2
Incisivo central inferior	0.5
Incisivo lateral inferior	0.2
Canino inferior	1.5

$X = 0.96$

GRAFICA 1
CANTIDAD DE FILTRACION EN PIEZAS OBTURADAS Y
SUMERGIDAS INMEDIATAMENTE EN COLORANTE



EL VALOR EXPRESADO EQUIVALE A LOS MILIMETROS DE FILTRACION DE LAS PIEZAS.

Filtración en piezas obturadas
24 horas antes de sumergirlas en colorante

En estas piezas hubo filtración en el incisivo central superior obturado con gutapercha y fue de 0.5mm., en el canino superior obturado con gutapercha fue de 1.1mm., en el canino superior obturado con sulfato de calcio fue de 2mm., en el incisivo central inferior obturado con gutapercha fue de 0.5mm., en el incisivo lateral inferior obturado con gutapercha fue de 1.4mm., en el incisivo lateral inferior obturado con sulfato de calcio fue de 1.9 mm., y en el canino inferior obturado con gutapercha fue de 1.5mm.

Gutapercha

Pieza	X
Incisivo central superior	0.5
Incisivo lateral superior	0
Canino superior	1.1
Incisivo central inferior	0.5
Incisivo lateral inferior	1.4
Canino inferior	1.5

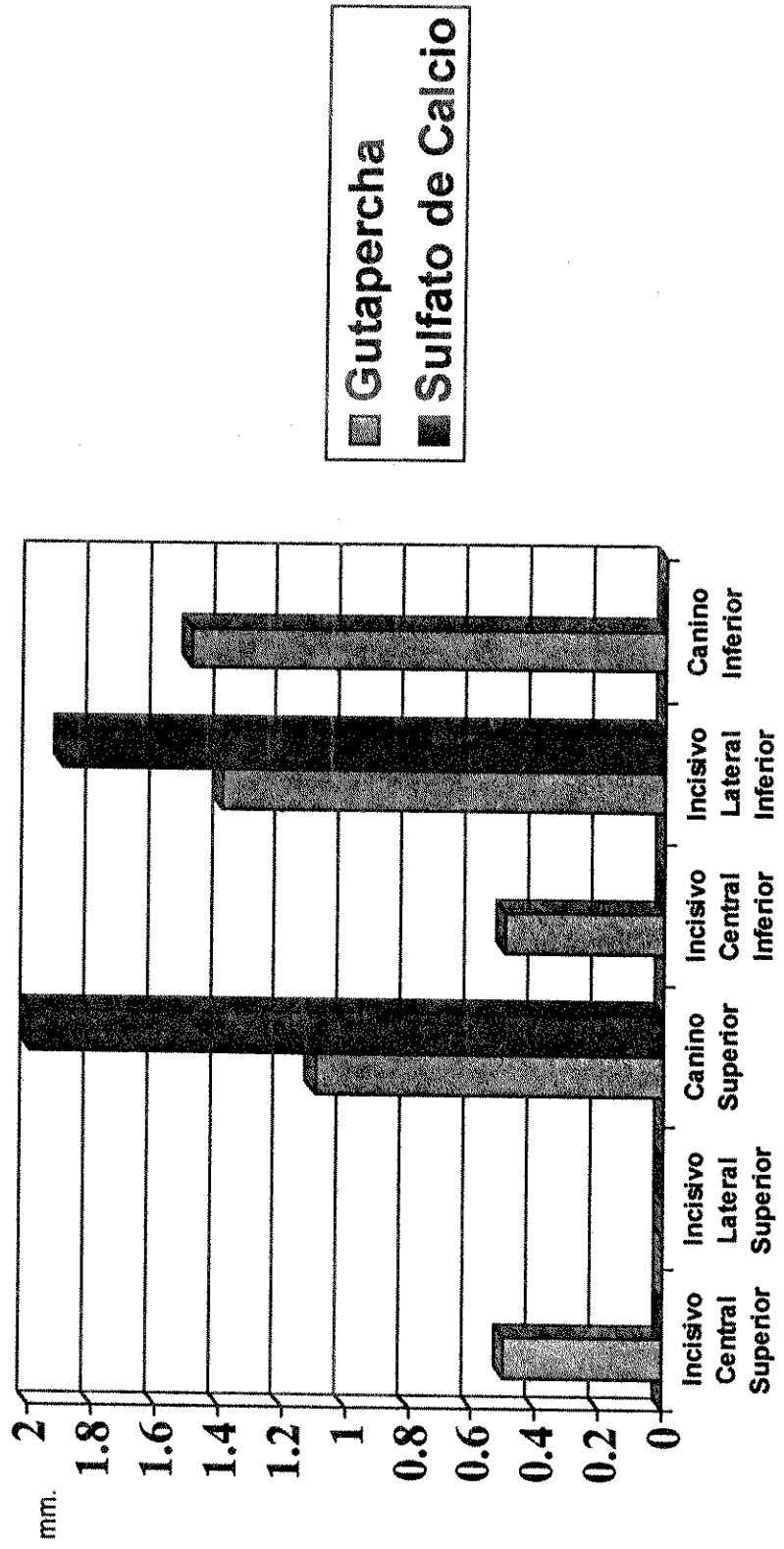
$X = 0.83$

Sulfato de calcio

Pieza	X
Incisivo central superior	0
Incisivo lateral superior	0
Canino superior	2
Incisivo central inferior	0
Incisivo lateral inferior	1.9
Canino inferior	0

$X = 0.65$

GRAFICA 2
CANTIDAD DE FILTRACION EN PIEZAS OBTURADAS 24
HORAS ANTES DE SUMERGIRLAS EN COLORANTE



EL VALOR EXPRESADO EQUIVALE A LOS MILIMETROS DE FILTRACION DE LAS PIEZAS.

Filtración en piezas obturadas
72 horas antes de sumergirlas en colorante

Hubo filtración en el incisivo central superior obturado con sulfato de calcio y la filtración fue de 1.5mm. , en el canino inferior obturado con gutapercha fue de 3.1mm., y en el canino inferior obturado con sulfato de calcio fue de 2.1mm. (estos dos caninos inferiores tenían los ápices abiertos, lo cual justifica la cantidad de filtración en las dos piezas).

Gutapercha

Pieza	X
Incisivo central superior	0
Incisivo lateral superior	0
Canino superior	0
Incisivo central inferior	0
Incisivo lateral inferior	0
Canino inferior	3.1

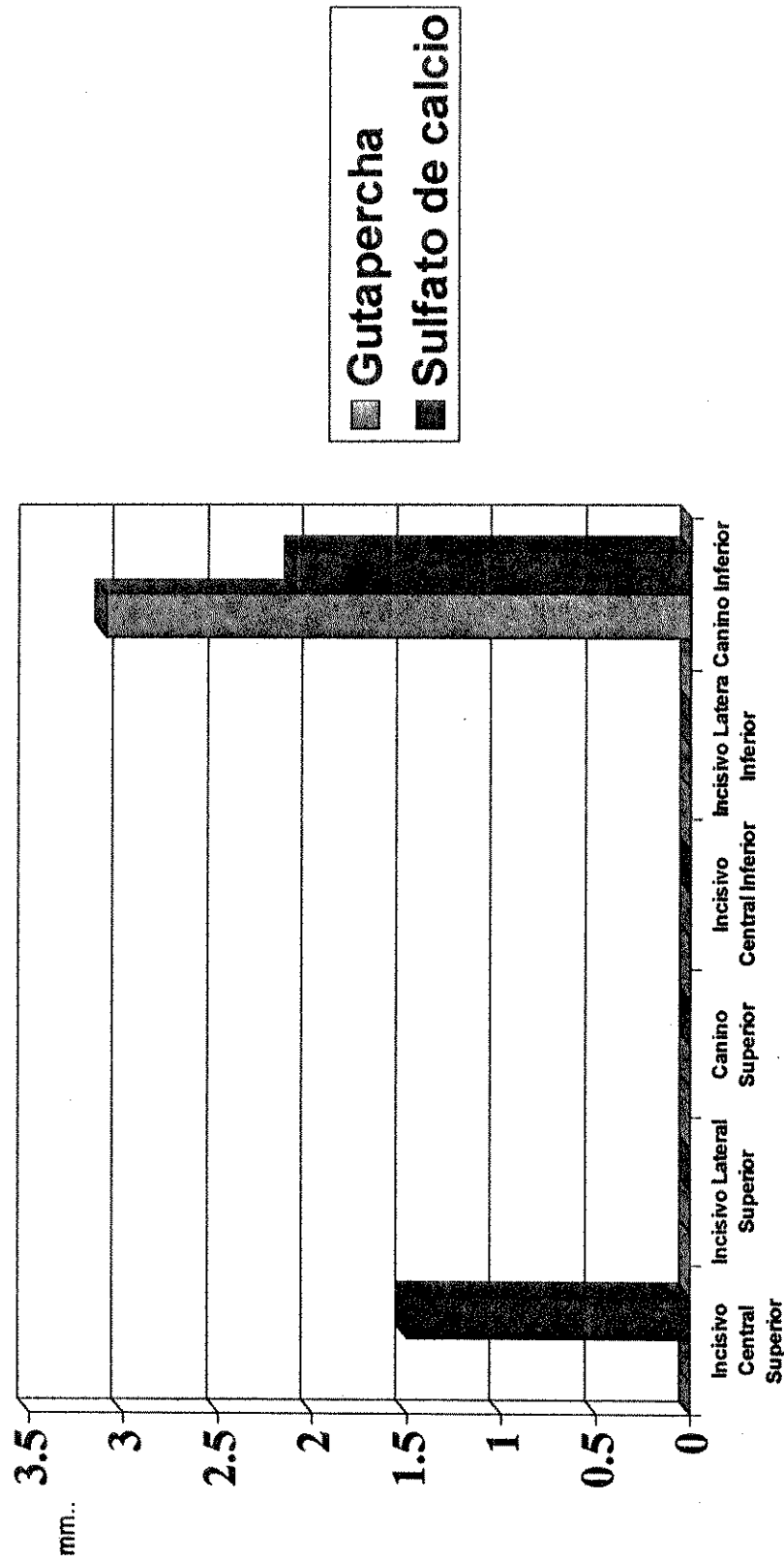
$$X = 0.52$$

Sulfato de calcio

Pieza	X
Incisivo central superior	1.5
Incisivo lateral superior	0
Canino superior	0
Incisivo central inferior	0
Incisivo lateral inferior	0
Canino inferior	2.1

$$X = 0.6$$

GRAFICA 3
CANTIDAD DE FILTRACION EN PIEZAS OBTURADAS 72
HORAS ANTES DE SUMERGIRLAS EN COLORANTE



EL VALOR EXPRESADO EQUIVALE A MILIMETROS DE
 FILTRACION EN LAS PIEZAS.

Cabe mencionar que la filtración encontrada con los dos materiales fue similar, y que un factor determinante es el sellado apical que se logre con la dentina.

El procedimiento de obturación también se realizó en dos caninos inferiores con los ápices abiertos, éstos tuvieron mayor filtración que el resto de las piezas debido a que no se pudo lograr un sellado apical adecuado.

TRATAMIENTO ESTADISTICO

Variables operacionalizadas:

Hipótesis alterna: La media de filtración que se produce al obturar con sulfato de calcio es mayor que la media que se produce al obturar con gutapercha.

Hipótesis nula: La media de filtración que se produce al obturar con sulfato de calcio es menor o igual que la media que se produce al obturar con gutapercha.

La media aritmética que se obtuvo con los dos materiales fue la misma:

$$\mu_1 = 0.7389$$

$$\mu_2 = 0.7389$$

La desviación estandar de la filtración de los dos materiales es:

$$\sigma_1 = 0.8314$$

$$\sigma_2 = 0.8381$$

ANALISIS DE LA VARIANZA:

Anova= 0.9742

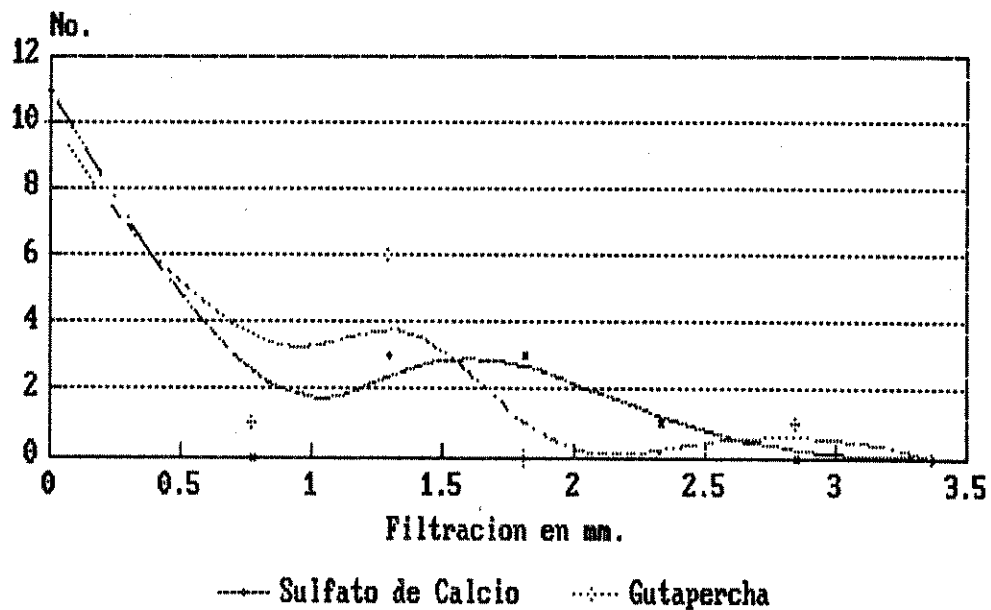
Gl dentro= 34

Gl entre = 1

"F" crítica 4.14

(tabla G, según libro de bioestadística de Wayne Daniels)

Filtración en 36 piezas obturadas con Sulfato de Calcio y Gutapercha julio, 1999.



TIEMPO UTILIZADO PARA LA OBTURACION

Con respecto al tiempo utilizado en la obturación, se pudo ver la diferencia, ya que al hacer la obturación con gutapercha se utilizó un tiempo promedio de 10 minutos, y con sulfato de calcio se utilizó un tiempo promedio 0.5 minutos, esto se debe en gran parte al corto tiempo de trabajo que proporciona el sulfato de calcio, y a su fácil manejo

Gutapercha

Pieza	X
Incisivo central superior	9.5
Incisivo lateral superior	8
Canino superior	12.5
Incisivo central inferior	10
Incisivo lateral inferior	7
Canino inferior	13

$$\bar{X} = 10$$

$$\sigma = 2.18$$

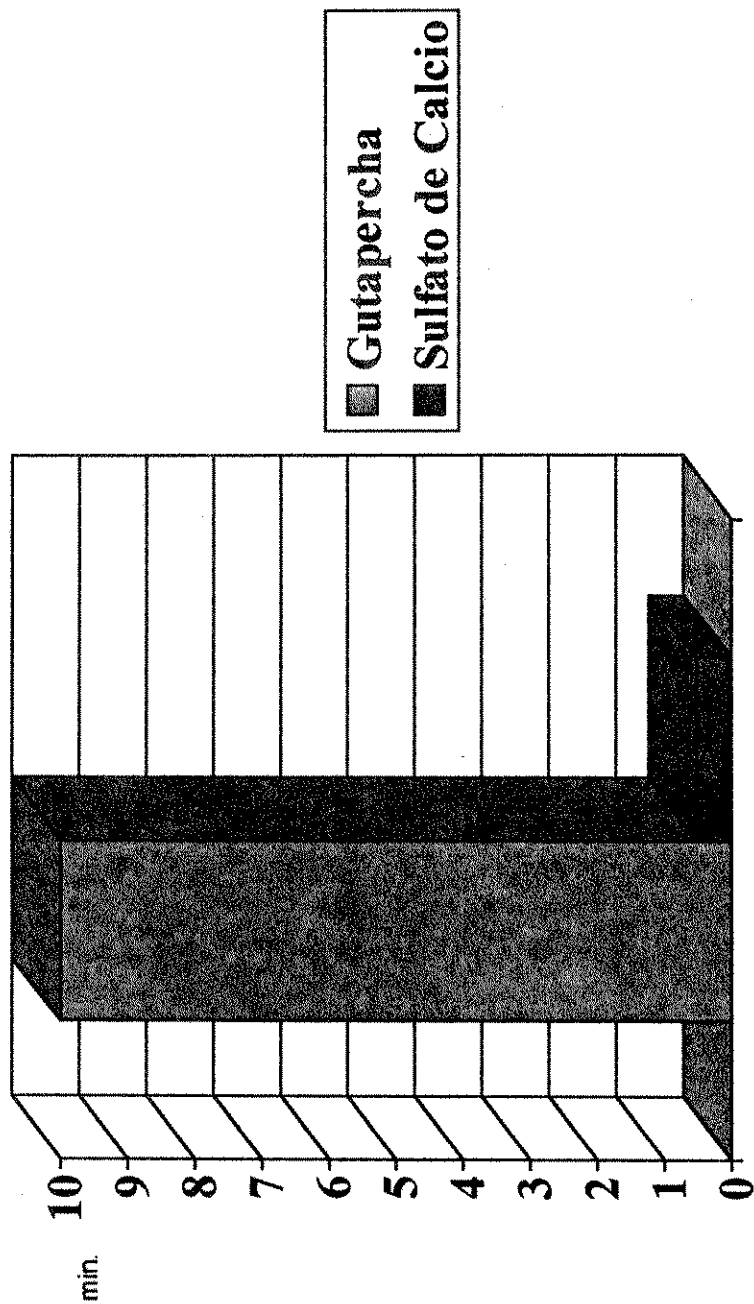
Sulfato de calcio

Pieza	X
Incisivo central superior	0.5
Incisivo lateral superior	0.5
Canino superior	0.5
Incisivo central inferior	0.5
Incisivo lateral inferior	0.5
Canino inferior	0.5

$$\bar{X} = 0.5$$

$$\sigma = 0$$

GRAFICA 4 TIEMPO UTILIZADO EN LA OBTURACION



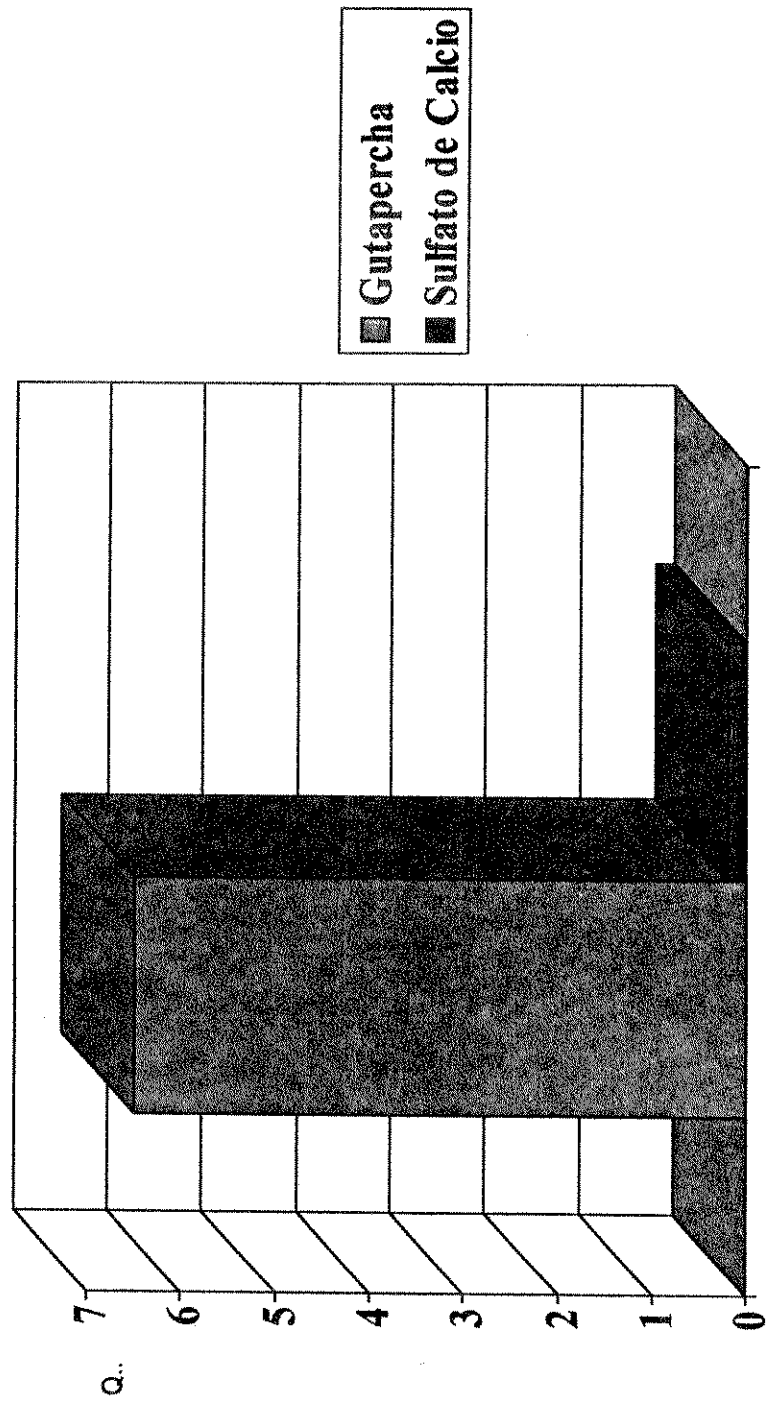
EL VALOR EXPRESADO EQUIVALE A LOS MINUTOS UTILIZADOS PARA LA OBTURACION DE LAS PIEZAS.

COSTO UTILIZADO PARA LA OBTURACION

Los resultados que se obtuvo en lo que al costo se refiere fueron los siguientes: una pieza obturada con gutapercha tiene un costo de 6.50 quetzales, esto incluye el cemento de Grossman que se utiliza, el eugenol y la canfina; una pieza obturada con sulfato de calcio tiene un costo de 20 centavos, el uso de este material reduce considerablemente los costos para la obturación de tratamientos de conductos radiculares ya que solamente se utiliza una mínima cantidad de sulfato de calcio (yeso de modelos), y agua purificada.

Material	Costo en quetzales
Gutapercha	6.50
Sulfato de calcio	0.20

GRAFICA 5 COSTOS EMPLEADOS PARA LA OBTURACION



EL VALOR EXPRESADO EQUIVALE A QUETZALES UTILIZADOS PARA LA OBTURACION DE LAS PIEZAS.

CONCLUSIONES

- La obturación de tratamientos de conductos radiculares con sulfato de calcio, tiene una filtración similar a la que se produce cuando se utiliza gutapercha.
- El factor más determinante del grado de filtración es el sellado apical que se haya logrado con la dentina.
- El tiempo utilizado para realizar una obturación de tratamientos de conductos radiculares con sulfato de calcio, es mucho menor que el utilizado al realizarlo con gutapercha.
- El costo de un tratamiento de conductos radiculares, obturado con sulfato de calcio es definitivamente menor que al realizarlo con gutapercha.

RECOMENDACIONES

- La fluidez del sulfato de calcio debe permitir su obturación dentro del conducto radicular con la ayuda de un léntulo, considerando que el tiempo de trabajo que ofrece el material es de 1 minuto.
- El léntulo que se utilice para la obturación, debe ser menor al último número de lima que se instrumentó, asegurando que el extremo llegue plenamente al ápice.
- Se recomienda trabajar un conducto por cada mezcla para obturarlo convenientemente.
- Se recomienda realizar estudios en seres vivos, para poder constatar la eficiencia como material alternativo de obturación de tratamientos de conductos radiculares.


LIMITACIONES

Las limitaciones que se encontraron fueron:

- El tiempo de trabajo del sulfato de calcio es de 1 minuto.
- Debe trabajarse un conducto por cada mezcla que se realice para obturarlo convenientemente.
- Los cortes sagitales de las piezas, realizados para visualizar el grado de filtración, causó microfracturas del sulfato de calcio obturado y el subsecuente desalojo del conducto por vibración del corte y aire producido por el disco que se usó para el efecto.
- El período higroscópico de fraguado del sulfato de calcio exacerbó el grado de pigmentación por el colorante en la pieza que tenía el ápice abierto.
- Las piezas no se pudieron diafanizar, porque al llevarlas al proceso de demineralización, se hubiera perdido el calcio de la obturación, no pudiendo medir los resultados.

REVISION BIBLIOGRAFICA

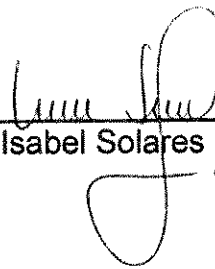
- Barrios M, Gustavo. -- Odontología: su fundamento biológico / Gustavo Barrios. - Bogotá : Iatros Ediciones, 1993.-- Tomo I, pp. 891-899
- Carranza, Fermín A. -- Periodontología Clínica de Glickman / Fermín A. Carranza ; trad. por Laura Elías Urdapilleta, Enrique Cerón Rossainz. -- 7ª ed. -- México : Interamericana McGraw-Hill, 1993. -- 1084p.
- Linde, Jan. -- Periodontología Clínica / Jan Linde. -- 2ª ed. -- Buenos Aires : Editorial Médica Panamericana, 1992. -- 591p.
- López Robledo, José. -- El Periodonto Normal. -- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, Area Médico-Quirúrgica, 1996. -- pp. 28-31
- Marroquín Ziese, Max. -- Manual de Biología Pulpar. -- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, Area Médico-Quirúrgica, 1989. -- pp. 61-66, 84-88
- Phillips, Ralph W. -- La Ciencia de los Materiales Dentales de Skinner / Ralph W. Phillips ; trad. por María de Lourdes Hernández Cazares, Gladys López Da Fontoura. -- 8ª ed. -- México : Nueva Editorial Interamericana McGraw-Hill, 1998. -- pp. 69-92
- Seltzer, S. -- Pulpa Dental / S. Seltzer, I. B. Bender ; trad. por José Antonio Ramos Tercero. -- 3ª ed. -- México : Editorial El Manual Moderno, 1987. -- pp. 74-98, 285-287
- Porres, Francisco L. -- Manual de Laboratorio de Endodoncia. -- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, Area Médico-Quirúrgica, 1993. -- pp. 16-25

Vo. Bo.


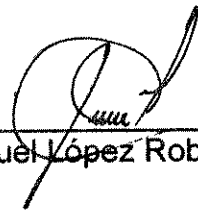


22 OCT. 1999

SUSTENTANTE:


Lilian Isabel Solares Monterroso

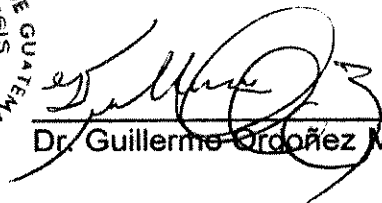
ASESOR:


Dr. José Manuel López Robledo

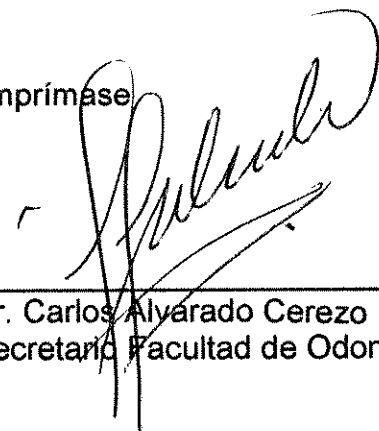
COMISION DE TESIS:


Dr. Servio Interiano Cario




Dr. Guillermo Ordoñez Mendiola

Imprimase


Dr. Carlos Alvarado Cerezo
Secretario Facultad de Odontología

