

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA
Programa de Maestría en Ciencias de la Salud



**“EVALUACIÓN IN VITRO DE LA MICROFILTRACIÓN BACTERIANA DE TRES
MATERIALES PARA OBTURACION RETROGRADA MTA Ángelus, CPM y
GERISTORE”**

**Que para obtener el grado de
MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA SALUD**

**PRESENTA
JESÚS MANUEL ORTIZ MADRIGAL**

**PRESIDENTE
DRA. ANA GABRIELA CARRILLO VÁRGUEZ**

**SINODAL
M.O. MARIA NICOLASA RENTERIA AGUILERA**

**SINODAL
M.O. SALVADOR OLIVARES RODRIGUEZ**

Tijuana, Baja California

Octubre 2010

INDICE

1.-INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Antecedentes.....	5
1.2. Marco Teórico.....	11
1.3. Problema.....	29
2. JUSTIFICACION.....	29
3. OBJETIVO.....	30
4. HIPOTESIS.....	30
5. MATERIAL Y METODO	
5.1. Tipo de Estudio.....	31
5.2. Universo de Estudio.....	31
5.3. Criterios	
5.3.1. Inclusión.....	31
5.3.2. exclusión.....	31
5.4. Operación Variables.	
5.4.1. Dependientes.....	32
5.4.2. Independientes.....	32
5.5. Materiales.....	33
5.6. Métodos.....	35
6. RESULTADOS.....	42
7. ANALISIS ESTADISTICO.....	43
8. DISCUSION.....	68

9. CONCLUSIONES.....	69
10.BIBLIOGRAFIA.....	70

1. INTRODUCCION.

El tratamiento endodóntico no siempre resulta éxito y las lesiones inflamatorias periradiculares pueden persistir o desarrollarse después del tratamiento. Estos fracasos a menudo son causados por microorganismos que han sobrevivido a los procedimientos de un tratamiento convencional o han invadido el sistema de conductos radiculares en etapas posteriores por medio de una filtración coronal, por lo que se debe realizar un retratamiento.

Pero en algunas ocasiones no es posible realizar el tratamiento vía ortógrada por diversos factores como restauraciones protésicas, postes metálicos o de fibra de vidrio, o materiales insolubles, instrumentos fracturados, conductos calcificados, o algún otro error producido en el tratamiento endodóntico. En estos casos la indicaciones realizar un tratamiento quirúrgico como la apicectomía con obturación retrograda.

Para realizar la apicectomía con obturación retrograda existen diferentes técnicas y materiales de obturación retrograda, los cuales deben cumplir con ciertas propiedades y una importante es la que sellen lo mejor posible y no permitan la microfiltración marginal ya que es una de los principales causa de fracaso después de este tratamiento.

Hay diferentes tipos de materiales, a base de oxido de zinc y eugenol, amalgama sin zinc ,a base de mineral trióxido agregado y a base cemento de ionomero de vidrio con resina. Cada material presenta diferentes propiedades químicas y por lo tanto deben ser biocompatibles con los tejidos periapicales y permitir la cicatrización.

En la actualidad existen mejores técnicas para este tratamiento y una es el de la retropreparación de la cavidad con sistema ultrasónico (puntas ultrasónicas), y el empleo de microscopio para una mejor y fácil vista en el momento del tratamiento.

La técnica con puntas ultrasónicas para conformación y limpieza de la cavidad y manipulación del material de retro obturación es la que nos permite una

mejor compactación y adaptación marginal del material por lo que se obtendrá un mejor sellado apical.

Al obtener mejor sellado y menor micro filtración tendremos mayor éxito en nuestros tratamientos de apicectomía con obturación retrograda y al conocer el mejor material esto nos garantiza mejores resultados basados en este estudio.

El propósito de este estudio es la de evaluar la microfiltración bacteriana de tres materiales de obturación retrograda MTA Angelus, CPM y Geristore.

1.1. ANTECEDENTES.

G.De-Deus. y colaboradores 2008. Publicaron un estudio de sobre el movimiento plugs apical de obturación retrograda a lo largo de los fluidos de la lesión de through –and-through con MTA Bio y cemento portland blanco. El objetivo de este estudio fue comparar la habilidad del sellado de 4 cementos hidráulicos cuando son usados en dientes que presentan ápice abierto ovalado.

Se usaron 70 incisivos centrales divididos en 4 grupos de 15 cada uno y un grupo de 10 fueron de control, abrieron los ápices con Gates Glidden 6-1 y finalizaron la preparación con fresa de alta velocidad. Se utilizo un instrumento numero 8 (60) Profile a lo largo del conducto y se realizo la obturación de cada grupo de piezas con diferentes materiales.

G1.- MTA White MTA angelus.

G2.- MTA Bio Ángelus.

G3.- Pro-Root MTA.

G4.- Portland cement Tipo IV.

Se sello herméticamente cada pieza en su respectivo grupo se sumergieron en una bomba de fluidos donde se simulaba la lesión through and through, a una presión de 50cm H₂O. no hubo diferencia significativa a valor menor($P \leq 0.5$.) en los grupos experimentales.¹

Saeed Rahimi y colaboradores en el 2008. Publicaron un estudio comparativo sobre la preparación de cavidades a diferentes profundidades usando mta como cemento de retro obturación. Seleccionaron 90 piezas dentarias uniradiculares, las cuales dividieron en tres grupos de 20 piezas cada uno, y 2 grupos de 5 cada uno para control positivo y negativo., realizaron la endodoncia convencional en todas las piezas usando gutapercha y como sellador AH plus, dejando a una conicidad 02 y utilizando la punta principal numero 40. Se procedió a la resección de la raíz a 3 mm, se dividieron los

grupos para la retro cavidad a diferentes diámetro de profundidad, grupo1. 1mm, grupo2. 2mm y grupo3. 3mm, la retro cavidad se realizo con puntas ultrasónicas, y también se retro obturó con el sistema retroobturador de las puntas y ultrasónicas para compactar el material.

Se realizaron cortes y se llevo a un microscópico estereoscópico a 16X para medir la microfiltración con el método india inc. A 001. Donde obtuvieron como resultado que el grupo 2 y 3, resulto con menor microfiltración respecto al grupo. Pero no hubo diferencias significativas en las tres preparaciones.²

Saeed Asgary y colaboradores en 2008. Evaluaron la capacidad selladora de tres materiales de obturación retrograda NEC, MTA e IRM, 66 piezas fueron recolectadas y se les realizo la instrumentación y obturación de conductos con la misma técnica de condensación se dividieron los tres grupos de 20 cada uno y seis piezas de control positivo y negativo, se paso al seccionamiento de la raíz apical de 3mm de profundidad, a los cuales se les realizo la limpieza y conformación de la cavidad con la técnica ultrasónica y se procedió a la retroobturación, con los diferentes materiales. Una vez retroobturados se sumergieron en solución de azul de metileno, donde permanecieron por 24 hrs, después fueron retirados de la solución para ser llevados ser seccionados especialmente para ser vistos en microscopio estereoscópico, donde pudieron verificar y medir la microfiltración. Obteniendo como resultados que grupo1 NEC, y grupo 2, MTA presentaron menor microfiltración que el grupo 3 que fue retroobturados con IRM. Utilizaron la prueba de anova. ³

Mariam Bidar y colaboradores 2007. Realizaron un estudio sobre la comparación de la adaptación marginal de MTA blanco y MTA gris, usándolo en obturación retrógrada. Setenta y cinco raíces uniradiculares fueron usadas, donde se les secciono la corona y dejando a todas las raíces a una misma longitud de 14 mm y se les realizo el tratamiento endodóntico convencional con la técnica corono apical, se utilizo el sistema profile, irrigados con una solución de hipoclorito al 5%, y obturados con gutapercha usando AH26 como sellador, seccionaron las raíces 3mm apical con fresa No.170L fisurada después se

dividieron en tres grupos de 25 cada uno para ser retroobturados con los siguientes materiales.

G.- 1. MTA blanco.

G.- 2 MTA Gris.

G.- 3 Cemento Portland.

Se mantuvieron húmedos para que el corte fuera más nítido y no hubiera microfracturas para finalmente realizar los cortes especiales para ser vistos en Microscopio Electrónico de Barrido, los resultados obtenidos fue que no hubo diferencia significativa entre los tres grupos a ($P > 0.05$). Solo que MTA gris fue el que mejor adaptación tubo en la mayoría de los cortes vistos.⁴

Si, Tobon-Arroyabe y colaboradores en el 2007. Publicaron un estudio sobre la evaluación de microfracturas alrededor de la obturación cuando se realizan la preparaciones cavitarias con ultrasonido obturadas con diferentes materiales diferentes técnicas de obturación. Se utilizo IRM, Super-EBA y MTA. Para ver la adaptación marginal en la estructura y la microfiltración en la obturación a los diferentes materiales. En 92 piezas raíces uniradiculares se dividieron en dos grupos a los cuales se les realizo el tratamiento de conductos con diferente técnica de instrumentación y obturación.

G1.- Crown Down –thermafil.

G2.- Step-back- condensación lateral.

Se volvieron a dividir los grupos cuando se realizo la cavidad apical y para ser obturados con los diferentes materiales.

24 Raíces se retro obturaron con IRM,

24 Raíces con Super-EBA.

24 Raíces con MTA Pro-root.

Después de ser obturados se les hizo un corte especial para ser llevado al microscopio electrónico de barrido para verlos y obtener los resultados.

Obtuvieron que hubo diferencia significativa entre los grupos obturados con MTA, mientras que el IRM y Super-Eba presentaron menor filtración.⁵

García A. y colaboradores en el 2007. Realizaron un estudio comparativo in Vitro para medir la microfiltración en obturación retrograda con Pro root, CPM medix, CPM EGEO y Super- Eba. Seleccionaron 40 piezas dentarias extraídas uniradiculares para realizarles el tratamiento de conductos para después seccionarles el ápice y la realización cavitaria con puntas de ultrasonido y posteriormente la obturación retrógrada con los diferentes materiales. Cuatro grupos de 10 piezas cada uno después se hizo la prueba de tinción sumergidos en tinta china para después ser diafanizados y pudieron comprobar la micro filtración por medio de un microscopio estereoscópico a unja magnificación de 20X. el análisis estadístico mostro que super-EBA, CPM EGEO Y PRO ROOT presentaron menor filtración que el grupo que fue obturado con CPM medix.⁶

P.M.Yazdy y colaboradores en el 2007 realizaron un el estudio clínico prospectivo, sobre el uso de un composite, material a base de resina. (Retroplast) en combinación con un adhesivo (GLUMA), como material alterno para retroobturación, el principal objetivo fue llevar el control clínico y radiográfico por un año y 5 años.

Se realizo el tratamiento a 87 pacientes de 118 que fueron atendidos donde se les hizo la resección apical para realizar la retrocavidad de forma cóncava, acondicionando la cavidad con EDTA y GLUMA para seguir con la aplicación de Retroplast. Un total del 95% de los casos se revisaron al primer año donde se mostro que el 75% de los tratamientos mostraron una buena cicatrización, a los 5 años 47 piezas fueron examinadas y el 78% de las piezas mostraron completa cicatrización por lo que demostró que el material se mantuvo tolerable a los tejidos periapicales por lo cual el material de composite se puede usar con mayor seguridad como material de obturación retrograda. ⁷

M. A. A. de Bruyne y cols en el 2005. Estudiaron la microfiltración de tres materiales para obturación retrograda en un método de fluidos capilares. Los materiales que se compararon fue IRM, Fuji IX y ProRoot MTA , se utilizaron piezas dentarias de cadáveres. Se les realizó el tratamiento de conductos en el cadáver y en 2 semanas fue realizada la apicectomía y la cavidad preparada con puntas ultrasónicas y se extrajeron las piezas en total 34 de los cuales 2 dientes como grupo positivo y 2 grupo negativo, los demás se dividieron en 3 grupos

G.-1 Fuji IX.

G.-2 IRM.

G.-3 MTA.

De 10 raíces cada uno donde se les obturo con sus respectivos materiales, los sumergieron a humedad en el método de transporte de fluidos con tinción y en fluido capilar por poros, 24 hrs permanecieron en el método de transporte de fluido con tinción, y se repitió esto a 1 mes y a 6 meses y se observaron que con el método de transporte de fluidos hubo diferencia significativa entre IRM y Fuji IX, y con el método de fluido en poros capilares no hubo diferencia significativa pero aun así resulto mejor Fuji IX en las dos técnicas.⁸

I.G.K. Stassen. y colaboradores en 2005 publicaron un estudio sobre la relación entre pacientes con periodontitis apical periodóntal y pacientes que tienen apicectomia con obturación retrograda y necesitan tratamiento periodontal. Se evaluaron 272 raíces de 94 pacientes atendidos en el hospital de la escuela de odontología de Ghent University del área de Periodóncia donde se revisaron clínica y radiográficamente a pacientes que presentaban periodontitis apical y problema periodóntal, como perdida ósea, así como restauraciones coronales en las piezas tratadas con endodoncia y apicectomía con obturación retrograda.

Pudieron comprobar que los pacientes que tenían periodontitis apical en piezas ya tratadas con apicectomía con obturación retrograda la causa más frecuente de esta, era la mala adaptación coronal así como una mala condensación del material de obturación endodóntica, y que persistía la

periodontitis apical en pacientes que presentaban una periodontitis avanzada con pérdida ósea.

La relación que obtuvieron fue que pacientes con periodontitis apical fue porque tenían gran pérdida ósea y una avanzada periodontitis, y los pacientes que presentaban periodontitis y que se habían tratado no mostraron mayor problema de periodontitis apical, y relativamente menor problema de periodontitis apical en pacientes que no presentaron problemas periodóntales.⁹

G, Shipper y cols en el 2005. Realizaron un estudio sobre la adaptación marginal de la amalgama comparado con MTA en un sistema de vacuum a diferentes niveles de vacío, se cortaron muestras a 1.5mm cada una para después llevar las muestras al microscopio electrónico de barrido, y vistos a una magnificación de 60 y 65x los resultados fueron con la prueba de tukey a un nivel estadístico de 0.05 obteniendo que el MTA muestra un mejor sellado y por lo tanto una mejor adaptación marginal. Sin embargo las muestras no presentaban en su totalidad un buen manejo para ser vistas.¹⁰

1.2 MARCO TEORICO.

APICECTOMIA CON OBTURACION RETROGADA.

Es el corte de la porción apical de la raíz de un diente, seguido de la preparación de una cavidad en la porción final del remanente radicular y de la obturación de este espacio con un material adecuado.¹¹

Consideraciones generales.

Esta modalidad quirúrgica recibe diferentes denominaciones: retro obturación, obturación retrograda, sellado retrogrado y obturación apical.

La apicectomía con obturación retrograda representa una gran evolución en comparación con la apicectomía sencilla, porque nos garantiza mas seguramente tener un cierre apical y la posibilidad de conservar una porción más grande de la raíz, aunque el tercio medio y el cervical del conducto no estén bien obturados.¹⁰

Tiene un valor incalculable para resolver los problemas de lesiones periápicales crónicas que solo se observan después de colocar una prótesis con anclaje intrarradicular.

Las numerosas ventajas de la apicectomía con obturación retrograda hacen con que ella sea la más difundida y practicada de las modalidades de cirugías paraendodónticas.

Indicaciones.

1. Dientes que tienen trabajos con restauración con anclaje intrarradicular voluminoso, con lesión periapical crónica que no responde al tratamiento del conducto radicular. La remoción de pernos o de núcleos voluminosos, para retratamiento convencional del conducto radicular, puede llevarnos al peligro de la fractura o de perforación de la raíz y puede determinar la extracción del

diente. Por eso consideramos que la complementación quirúrgica por medio de la apicectomía seguida de obturación retrograda es la indicación mas rápida, practica y segura para resolver estos casos.

2. Lesiones periradiculares crónicas en dientes portadores de trabajos protésicos que desde el punto de vista estético, periodóntal y funcional son satisfactorios.

3. Presencia de lesión periapical crónica en dientes, con anclajes de prótesis fijas grandes, cuya remoción para tratamiento convencional de los conductos radiculares comprende un prolongado trabajo y alto costo.

En ambas indicaciones, resolver quirúrgicamente las lesiones periapicales crónicas seria más rápido y principalmente a un costo mucho menor para el paciente que remover los trabajos protésicos, el retratamiento de los conductos radiculares y confeccionar nueva prótesis fija. Siempre debemos tener en cuenta la relación costo y beneficio.

4. Casos en los que el conducto radicular se encuentra totalmente calcificado, y con lesión periapical crónica. esta situación casi siempre tiene relación con dientes que sufrieron traumatismo, una conclusión, por ejemplo y que no perdieron su vitalidad pulpar. En el transcurso de los años va formándose una calcificación de la cámara pulpar y del conducto radicular hasta su cierre total, el oscurecimiento de la corona y el surgimiento de la lesión periapical. En esos casos, el tratamiento endodóntico convencional casi nunca tiene éxito pues no existe acceso a la cámara pulpar. La solución en general, es una apicectomía con obturación retrograda.

En caso de la calcificación total, cuando cortamos el ápice es común no poder localizar el conducto del remanente radicular. La solución es reparar bien amplia que abarque la salida del conducto y obturarla con un material adecuado.

5. Anomalías anatómicas impide la correcta reparación y obturación del conducto radicular por medio de un tratamiento convencional.¹¹

Contraindicaciones específicas.

1.- Dientes con lesiones periapicales crónicas que no responden al tratamiento del conducto radicular y portadores de trabajos protésicos no satisfactorios desde el punto de vista funcional, estético y periodontal.

Cuando el profesional clínico pretende sustituir el trabajo protésico en función de alguna falla (mala adaptación, estética desfavorable etc.), la complementación quirúrgica es contraindicada. Para resolver posibles problemas periapicales debe hacerse un retratamiento convencional de los conductos radiculares.

La cirugía paraendodóntica no sustituye el tratamiento convencional de los conductos radiculares.

La excepción sería cuando se sustituye prótesis fija, en las que el protésico no pretende remover los núcleos intrarradiculares. En esos casos para resolver posibles lesiones periapicales se puede realizar la complementación quirúrgica.¹¹

Materiales de obturación retrograda

El material ideal para la obturación retrograda sella el contenido del sistema del conducto radicular en el interior del conducto, impidiendo la salida de las bacterias, los productos derivados de las bacterias o materiales tóxicos hacia los tejidos perirradiculares circundantes. El material debe ser reabsorbible, biocompatible y estable dimensionalmente a lo largo del tiempo debe ser capaz de inducir la regeneración del complejo del LP, específicamente la cementogenia sobre la propia obturación del extremo radicular. Finalmente, las propiedades de manipulación y el tiempo de trabajo deben ser tales que el

cirujano endodóncico, pueda aplicar la obturación del extremo radicular con suficiente facilidad. ¹²

Se han utilizado muchos materiales para la obturación del extremo radicular, como gutapercha, cementos de policarboxilato, conos de plata amalgama cavit, cemento de fosfato de cinc, lamina de oro y tornillos de titanio. Sin embargo, esta sección se centra en los materiales para la obturación del extremo radicular que se han analizado en la literatura en los últimos 10 años y que se utilizan en la práctica clínica habitual. Estos materiales son cementos .de oxido de cinc-eugenol (IRM y SUPER –EBA) cementos de de ionómero de vidrio, Diaket , resina compuesta sintéticas híbridos resina – ionomeros de vidrio (Geristore) y a agregado de trióxido mineral. (Pro- Root –MTA). ¹²

Intermédiaire Restorative materiale (IRM)

El IRM está formado por un polvo que contiene el 75% de oxido cinc y aproximadamente el 20% de polimetacrilato mezclado a parte iguales con un liquido de los que contiene más del 99% de eugenol y menos del 1% de acido acético. El IRM sella mejo que la amalgama y no depende del contenido del líquido: polvo de los agentes utilizados para el acondicionamiento del extremo radicular. Parece que el IRM se tolera en el tejido perirradicular , pero no tiene capacidad regenerativa

De los tejidos duros dentales. La respuesta similar a la que se ve con otros materiales basados en ZOE. In vitro el IRM impide la adhesión de la proteínas de la matriz del esmalte.¹²

Super-EBA

El super-EBA está formado por polvo que contiene el 60% de óxido de zinc, el 34% de óxido de aluminio y el 6% de resina natural. Se mezcla a partes iguales con un líquido que contiene 37.5% de eugenol y un 62.5% de ácido o -etoxibenzoico. Se dispone del super-EBA en dos formas: de fraguado rápido y normal. Aparte del tiempo de fraguado las propiedades de las dos formas parecen ser iguales. El Super-Eba tiene una radiopacidad de 428 y unos efectos de sellado similares a los de IRM con menos fugas que la amalgama. El patrón de las fugas del Super-Eba no parece depender de las técnicas de acondicionamiento y de acabado del extremo radicular cuando el acabado del super Eba y el IRM con una fresa de acabado de carburo con alta velocidad, la adaptación marginal fue mejor que con el de bruñido con una bola que fue igual al bruñido con la bolita de algodón humedecida. El entorno de la herida periradicular puede afectar a la estabilidad a largo del Super-Eba, que se ha demostrado que se desintegra a lo largo del tiempo en un entorno con un Ph ácido.¹²

Biológicamente el super-Eba se tolera bien en los tejidos perirradiculares cuando se utiliza de material de obturación del extremo radicular. Sin embargo no tiene capacidad de regenerar el cemento. Se ha demostrado al curación de hueso a las 12 semanas, con persistencia de algo de tejido fibroso. La operación de extremo radicular con super-Eba muestra una línea que capta un colorante basófilo adyacente al material de la obturación, lo que puede indicar formación de tejido duro. Parece que crecen fibras de colágeno hacia el interior de las grietas del material, pero se desconoce la importancia de este fenómeno. El Super-Eba tiene una actividad antibacteriana escasa. La citotoxicidad del Super-Eba es similar al de amalgama e IRM. La incidencia de enfermedad persiste después de la cirugía endodóntica en la que se utiliza el super-Eba como material de obturación del extremo radicular varía desde el 4 hasta el 20%. En estudios comparativos en los que también se utilizó amalgama como material para obturación la utilización de super-Eba siempre

dio lugar a una enfermedad menos persistente. El periodo de seguimiento de estos estudios vario de 0,5 a 4,6 años.¹²

Cementos de Ionómero de Vidrio.

El cemento de ionómero de vidrio (CIV) está formado por ácidos poliméricos acuosos, como ácido poliacrílico más polvo de vidrio básico, como aluminosilicatos cálcicos. El CIV fragua mediante una reacción de neutralización del aluminosilicatos que es quelado con grupo carboxilato para establecer enlaces cruzados con poliácidos; una cantidad sustancial del vidrio queda sin reaccionar y actúa como material de relleno de refuerzo. Los elementos del ionómero de vidrio se pueden polimerizar con luz por medio de químicos. Se ha incorporado plata a los CIV para mejorar sus propiedades físicas, incluyendo a la resistencia a la compresión y a la carga máxima de tracción sin deformación aparente. Se han propuesto ambas formas de CIV como material alternativo para la obturación del extremo radicular.

El sellado y la adaptación marginal de los CIV foto polimerizados son superiores a los de CIV polimerizados mediante métodos químicos. El sellado se con los CIV generalmente es mejor que el que se obtiene con amalgama y similar al que se consigue con IRM. Se pueden producir cambios a largo plazo en la superficie del CIV de plata que pueden afectar a la estabilidad del CIV de plata en los tejidos perirradiculares.¹²

Suspensión de resina – ionomero (Geristore) y compomero (Dyract).

La suspensión de resina – ionomero y el grupo de los componeros intenta combinar diversas propiedades de las resinas compuestas y los ionómeros de

vidrio. Se ha investigado la utilización de Geristore y Dyract, (Dentsply, Tulsa, ok) como materiales para la obturación del extremo radicular. Aunque la literatura publicada disponible sobre ambos es escasa. Estos materiales precisan su activación por la luz y agentes para la adhesión entre la resina y la dentina para unirlos al diente.¹²

Se ha recomendado Geristore como material para obturación del extremo radicular y para su utilización en la restauración de defectos superficiales subgingivales como caries de la superficie radicular, lesiones por reabsorción radicular externa. La evaluación clínica de Geristore como material restaurativo para la caries dental y las erosiones cervicales mostro que es un material aceptable. La formulación de polimerización dual Pasta/pasta de Geristore es un Bis-GMA hidrofilo que libera fluoruro a largo plazo. La activación de luz durante 40 segundos polimeriza el material hasta 4mm. Sin embargo la capa superficial es más dura hasta que el material consigue una dureza uniforme el día 1 después de la activación. La evaluación in Vitro de las fugas de Geristore indica que el material tiene menos filtración que otras obturaciones que amalgama, IRM, super-EBA. Geristore tiene un patrón de filtración similar al del MTA.¹²

Un pH ácido reduce significativamente la filtración de colorantes con Geristore. Estos materiales son menos sensibles a la humedad que el cemento convencional de inodoro de vidrio; sin embargo los entornos secos producen adhesiones más sólidas. Se desconoce el efecto de contaminación por sangre durante la fase de adhesión en una situación clínica. Geristore parece tener la capacidad de permitir la regeneración del tejido perirradicular. En un estudio, el LP y los fibroblastos gingivales se adhirieron a Geristore y la unión mejoro con el tiempo y la proliferación celular. Estudios que investigaron la adhesión de tejido epitelial y de tejido conectivo a Geristore, encontraron datos clínicos e histológicos de unión celular cuando el material se aplicaba a cavidades subgingivales. Sin embargo la mejor descripción de la respuesta curativa en la

región perirradicular es imprescindible. En un estudio reciente en perros, 10 de los 18 dientes cuyo extremo radicular se obturo presentaron abscesos. El autor atribuyó esto a la dificultad técnica de aplicar la obturación con Geristore. Sin embargo un pequeño número de muestras apareció cemento en las obturaciones del extremo radicular. La cobertera por el cemento no fue nunca mayor a 25% superficie de la obturación del extremo radicular, que era sumamente mayor que en la cantidad que se produjo con MTA, tanto blanco como gris.¹²

Agregado de Trióxido Mineral.

MTA (ProRoot MTA; Dentsply, Tulsa, ok), un material que se desarrolló específicamente para la obturación retrograda, se ha sometido a numerosas investigaciones in Vitro e in vivo comparando sus diversas propiedades con las del Super-EBA, IRM y amalgama. Los estudios para determinar la capacidad de sellado in Vitro y los estudios de biocompatibilidad que comparan diversos materiales de obturación, han demostrado que el MTA es superior a otros materiales de uso habitual. Cuando se utilizaron diversos modelos de filtración in Vitro, el MTA impedirá la filtración tan bien como la resina compuesta y los CIV. Sin embargo el fraguado y la posterior filtración del MTA no se afectan por la presencia de sangre. Torabinejad et al desarrollaron el producto original (MTA gris).¹²

Los principales componentes de este material son silicato cálcico (CaSiO_4), óxido de bismuto (Bi_2O_3), carbonato clásico (CaCO_3), sulfato cálcico (CaSO_4), y aluminio cálcico (CaAl_2O_4). La hidratación del polvo produce un gel coloidal que solidifica para dar una estructura dura formada por cristales discretos en una matriz amorfa. Los cristales están formados por óxido cálcico, y la región amorfa está formada por un 33% de calcio, un 49% de fósforo, un 2% de carbono, un 3% de cloruro y un 6% de silicio.

En un estudio que comparaba el tiempo de fraguado, la resistencia a la compresión, la radiopacidad y la solubilidad del MTA con las de la amalgama, el Super-EBA e IRM, se encontró que el MTA era menos radiopaco pero más que el Super-EBA e IRM, el MTA tenía el tiempo de fraguado más prolongado (2 hrs y 45 min) y la mejor resistencia a la compresión a las 24 hrs después de mezclado (40 Mpa), aunque la resistencia a la compresión aumento hasta 67 Mpa 21 días después de mezclado. La solubilidad del MTA después de fraguado era similar a la de amalgama y el Super-EBA e IRM. Inicialmente el MTA tiene un Ph de 10,2 que aumenta hasta 12,5 3 hrs después de mezclado. El MTA es menos citotóxico que las obturaciones de amalgama, Supere-EBA e IRM. Estudios de cirugía endodóntica en perros y monos han encontrado menos inflamación periradicular y deposito de cemento inmediatamente adyacente al material de obturación del extremo radicular. Holland et al plantearon la hipótesis de que el oxido tricalcico del MTA reacciona con líquidos para formar hidróxido cálcico, lo que da lugar a la formación de tejido duro.¹²

No se puede insistir lo suficiente en la importancia de la presencia de tejido similar al adyacente al MTA. El depósito de cemento es esencial para la reparación del aparato periodontal. La acumulación de nuevo cemento en la raíz y en la restauración del extremo radicular es esencial para la curación ideal del periodonto. Una capa también mejoraría la integridad de la barrera apical, haciendo que fuera más resistente a la penetración por micro organismos, estableciendo de hecho una barrera biológica. Esto se ve con más frecuencia en cortes en los que se utilizo MTA como material para la obturación. El MTA parece ser capaz de inducir la producción de tejido duro por los cementoblastos.

Recientemente se han evaluado la cementogenia en presencia de MTA mediante la determinación de la expresión de osteocalcina (OCN), del crecimiento celular y de la morfología de las células similares a cementoblastos . el análisis con microscopia electrónica de barrido (MEB) indico que los cementoblastos se pueden unir al MTA y crecer sobre el. Además se vio una

intensa expresión del gen de la OCN después de la aplicación de MTA. El MTA también puede aumentar la producción de citocinas proinflamatorias y antiinflamatorias a partir de los osteoblastos. Se desconoce la importancia clínica de esta reacción. Es probable que el efecto del MTA sobre los tejidos perirradiculares se deba en parte a estas reacciones.

Estos estudios de evaluación de los resultados en seres humanos que comparaban el MTA de ProoRoot con el IRM, la frecuencia de enfermedad persistente fue del 16% a los 12 meses y del 8% a los 24 meses. La frecuencia de enfermedad persistente con IRM fue del 24% a los 12 meses y del 13% a los 24 meses.

Los autores concluyeron que la utilización de MTA como material para la obturación del extremo radicular dio lugar a una tasa de éxito elevada que no fue significativamente mejor que la que se obtuvo con IRM.

Recientemente se ha introducido una variación de la fórmula original MTA gris. Este material que tiene un color blanco cremoso, se denomina con frecuencia MTA blanco. La composición química del MTA blanco es muy similar a la del original. Los materiales del MTA de ProoRoot difieren en menos del 6% de uno de cualquiera de sus componentes. Ambos son polvos finos con un tamaño medio de partícula de aproximadamente 10µm (el intervalo del tamaño de las partículas es de aproximadamente 0,1 hasta 100µm). La radio opacidad de ambos materiales es equivalente a unos 3,04 mm de aluminio.

Cuando se implanto MTA blanco en el tejido conectivo subcutáneo de ratas, los resultados fueron similares a los que se habían publicado para el MTA gris. Un estudio comparó la reacción tisular inducida por ambos materiales cuando se utilizan para la obturación del extremo radicular en caninos. La única diferencia estadísticamente significativa que se observó fue la presencia de macrófagos y/o células gigantes multinucleadas con el MTA gris, y se observaron más muestras con infiltrado leve a moderado de macrófagos y/o células gigantes

multinucleadas adyacentes al material con MTA blanco. Todos los demás parámetros que se evaluaron fueron esencialmente iguales.

El M.T.A. es un agregado de tritóxido mineral o conglomerado de finas partículas hidrofílicas de aspecto mineral que forman un polvo y fraguan en presencia de humedad, convirtiéndole en un material idóneo para la obturación retrógrada de los conductos radiculares y la corrección de algunos defectos donde exista comunicación endoperiodóntal. Es un cemento dental cuyo nombre comercial actual es ProRoot-MTA, presenta un PH es de 12,5, lo que demuestra su alcalinidad y endurece a las cuatro horas de realizar la mezcla con agua destilada, este proceso de mezclado tal y como lo recomienda el fabricante, se realiza en proporción de tres a uno, polvo y líquido. Este compuesto es por tanto un biomaterial o sustancia no farmacológica que se emplea para reemplazar cualquier tejido dental, ya sea dentina o cemento, fundamentalmente en la porción radicular.¹²

En 1993 M. Torabinejad, de la Universidad de Loma Linda, hizo la presentación de un nuevo material creando expectativas respecto a su uso en endodoncia, las experimentaciones con animales siempre demostraron que era un material biocompatible surgiendo la interrogante sobre su composición y su uso como cemento de obturación de conducto. En la utilización clínica hay dificultad de manipulación por su escasa plasticidad y su dureza una vez fraguado es adecuada.¹³

El fabricante lo lanzó al mercado como un producto para reparar conductos radiculares con cualidades superiores a las de otros productos o materiales ya existentes.

La expectación creada por este nuevo material en la estomatología y específicamente su uso en endodoncia así como su poco conocimiento en nuestro medio nos ha motivado a profundizar y actualizar a nuestros colegas en el uso, componentes y propiedades de este novedoso material.

Filtración

Se evaluó la micro filtración mediante fluido de varios materiales de obturación retrograda, los materiales utilizados fueron amalgama, IRM, resinas, súper EBA y MTA. Los resultados fueron que la amalgama mostró más filtración que los otros materiales, no habiendo diferencias significativas con el MTA, la capacidad de sellado fue estudiada por otros autores en diferentes períodos de tiempo como 24h, 72, dos semanas, cuatro, ocho y 12 semanas. El MTA mostró un excelente sellado a las 12 semanas de inmersión en el líquido comparado con el súper-EBA. La micro filtración del MTA y súper-EBA fue menos que el de la amalgama en las 24h, 72 y dos semanas.¹⁴

Utilización clínica del MTA

M. Torabinejad presentó en 1999 el MTA como una alternativa a los materiales restauradores, sobre todo en los tratamientos de endodoncia:

- Reparación de perforaciones radicular y de furca.
- Obturación retrograda en cirugía peri apical
- Obturación apical en apicoformación
- Obturación provisional hermética.
- Protección pulpar directa.
- Biopulpectomía parcial
- Tapón apical en caso de rizo lisis y lesiones peri apicales.
- Traumatología dental ¹⁵

Contaminación bacteriana

Varios estudios han mostrado que la patología pulpar y periapical se desarrolla cuando estos tejidos son expuestos a contaminación bacteriana, pues en

presencia de microorganismos y debido a su patogenicidad se produce una alteración o desviación perjudicial del estado fisiológico del periápice.¹⁶

Para determinar la importancia de las bacterias, Kakehashi (1965), como Patterson (1976), expusieron la pulpa dental de ratas en un medio contaminado y en uno libre de microorganismos. En la pulpa expuesta al medio contaminado se observó el desarrollo de patología, mientras que en la pulpa no contaminada permaneció vital.

El sistema del canal radicular tiene la capacidad de albergar especies bacterianas, sus toxinas y sus productos. El ingreso de estos irritantes que provienen del canal radicular al tejido periapical, resultan en la formación de lesiones periapicales, las cuales son mediadas por respuestas no específicas del sistema inmune.¹⁷

La resolución de estas lesiones se debe a la disminución en el número de agentes patógenos existentes en el conducto radicular como resultado de una buena preparación biomecánica, completa limpieza, irrigación y obturación tridimensional.¹⁶

El éxito de la terapia endodóntica convencional está reportado entre un 45% y un 95% . El fracaso en la mayoría de los casos se debe a una incompleta limpieza, obturación defectuosa e inadecuado selle apical, permitiendo la difusión de productos bacterianos entre las paredes dentinales y el material de obturación . En estos casos de falla, el retratamiento es el método de elección. Sin embargo, a causa de la complejidad y la no adecuada instrumentación (por barreras anatómicas, núcleos, fractura de instrumentos, etc.), es difícil obtener éxito sin la intervención quirúrgica.¹⁸

El procedimiento quirúrgico incluye la exposición del ápice, la resección radicular, la preparación de una cavidad clase I y el selle con un material de retroobturación.¹⁹

Debido a que muchas de las fallas endodónticas ocurren como resultado de la filtración de irritantes, los materiales de obturación retrógrada deben proveer un selle apical que prevenga la colonización bacteriana y la difusión de sus productos, desde el conducto a los tejidos periapicales.²⁰

Gartnert y Dorn (1992), señalan que el material ideal debe ser bacteriostático, de fácil manipulación, radiopaco, dimensionalmente estable, no absorbible, insoluble, adhesivo a la dentina, no tóxico, biocompatible,¹⁸ no debe corroerse ni ser electroquímicamente activo y no debe pigmentar los tejidos perirradiculares.¹⁹ Por todas estas razones ningún material ha sido universalmente aceptado como el mejor.

Evaluación de la microfiltración

La calidad del selle apical obtenido por los materiales de obturación retrógrada ha sido evaluada por diferentes métodos como la penetración de tintes, radioisótopos, penetración bacteriana, por medios electroquímicos y por técnicas de filtración de fluidos .²¹

En los estudios de microfiltración por tintes se han utilizado colorantes como la hematoxilina, el verde brillante, el azul de metileno y la tinta china. La forma de evaluar la penetración de estos tintes, es a través del seccionamiento de especímenes, o por clarificación.²²

El seccionamiento de especímenes no es un método adecuado, pues no permite el análisis tridimensional del espécimen ya que al seccionarlo se altera la anatomía de éste; por el contrario los de clarificación si la conservan.²³

Para la utilización de estos colorantes se deben considerar algunos aspectos como: el tamaño molecular, el pH, la reactividad química, la tensión superficial, el efecto y la afinidad con los tejidos dentarios.²²

El tamaño molecular no debe ser muy pequeño ya que los resultados de penetración serán mayores que lo que realmente penetran las bacterias. El pH no debe ser ácido ya que puede producir un efecto desmineralizante que ayuda a la penetración del tinte. La tensión superficial es un punto controversial, ya que de ser muy baja la penetración sería mayor y de ser muy alta la penetración tardaría varios días.²³

El azul de metileno tiene un pH de 4.7, su tamaño molecular es pequeño, su molécula es muy volátil, se evapora a las 72 horas, su tensión superficial es

muy baja y tiene un efecto desmineralizante sobre el tejido; al hacer los análisis ya sea por seccionamiento o por clarificación no se puede definir si la penetración fue por sí mismo o por los efectos que éste pueda tener en el tejido. Da una coloración blanca y ésta puede confundirse con la descalcificación de la gutapercha en las técnicas de clarificación. En contraste con el azul de metileno, la tinta china es un colorante estable, de pH neutro, de molécula grande y de tensión superficial alta; sin embargo, debido a su gran tamaño molecular y a su alta tensión superficial su penetración dura alrededor de 15 días.^{20,17,19}

Ahibeg (1995), reportó discrepancias en el patrón de filtración con azul de metileno y tinta china en dientes obturados encontrando mayor variación en el azul de metileno comparado con la tinta china.²⁴

Los estudios con colorantes se ven afectados por numerosos aspectos, mencionados anteriormente, además no nos dan analogías con la clínica y sus métodos son estáticos y no dinámicos como sucede en los tejidos *in vivo*; por tanto estos estudios no se pueden extrapolar a la realidad.

Los estudios con radioisótopos se ven afectados por el tipo de isótopo, la distancia entre la fuente de radiación y la emulsión, y los diferentes tiempos de exposición . Los radioisótopos también son más pequeños que las bacterias y pueden distribuirse en forma diferente.²²

La técnica de filtración de fluidos permite evaluar la capacidad de un material para resistir la microfiltración, cuando se somete a cambios de presión.²⁵ La medición del filtrado refleja la totalidad de la filtración acumulada en la interfase restauración - dentina²⁶ y en consecuencia aporta información con valor cuantitativo.²⁷ Sin embargo, en estos estudios sólo se tiene en cuenta el grado de penetración de los fluidos al someterlos a presión sin utilizar modelos de penetración de bacterias que se asemejen más a la realidad (Bates y col. 1996).

Los métodos electroquímicos imprimen movimiento a los modelos de penetración con tintes, sin embargo, se siguen viendo afectados por todos los aspectos anteriormente mencionados.²⁸

Debido a las características de las partículas de los tintes o radioisótopos y del movimiento y la penetración de fluidos, la eficacia de los materiales de obturación retrógrada y de su microfiltración es mejor evaluada usando un modelo de penetración bacteriana.²⁹

Aunque este modelo de penetración bacteriana es clínicamente más relevante que los tintes o los isótopos, tiene algunas limitaciones como el estudio de una sola especie bacteriana cuando en la cavidad oral hay presencia de más de 300 especies de flora mixta bacteriana transitoria y 30 de especies comensales. Los resultados de estos estudios demuestran la penetración bacteriana pero no el número de éstas; además *in vivo* hay numerosas especies que generan una gran respuesta del huésped correspondiendo a factores altamente significativos que no pueden ser medidos *in vitro*.¹⁹

PREPARACION DE CAVIDAD DEL EXTREMO RADICULAR

La cirugía endodóntica incluye la resección de la raíz o raíces comprometidas en una patología, la evaluación de fractura radicular así como presencia de material de obturación si lo hubiese y el colocar un material sellador.

El procedimiento endodóntico quirúrgico más común es llamado resección apical de la raíz en el cual normalmente se corta la porción apical de la misma y se coloca una obturación que ayuda a sellar la estructura apical de la raíz.

Se ha tenido conocimiento de procedimientos quirúrgicos en el área apical de los dientes desde la antigüedad. Una mandíbula encontrada en Egipto perteneciente a la cuarta dinastía (2900 a 2750 A.C.) tenía agujeros que expertos consideran que sólo podrían haberse realizado con el fin de aliviar dolor .

La resección apical fue realizada por operadores como Farrar (1884) y Rhein (1890). El primer reporte comprensivo de una resección apical fue presentado en una reunión de la Sociedad Dental Silesiana, en Breslau en 1897, por Partsch. Sin embargo, no fue hasta 1912 que Faulhaber y Newmann reportaron la primera resección apical de una molar

La cirugía endodóntica, busca mantener la pieza dental en función por un período de tiempo considerable. La única alternativa a la cirugía endodóntica es la extracción dental. Esto obviamente crea a la larga problemas clínicos con el reemplazo de la pieza perdida con algún tipo de prótesis fija o removible.

Richman, en 1957 fue el primero en sugerir el uso de instrumentos ultrasónicos durante una cirugía, empleando un cincel ultrasónico para hueso así como para la resección apical. Eventualmente los equipos ultrasónicos han sido diseñados específicamente para la preparación de la cavidad en apical durante la cirugía. Actualmente existe una diversidad de técnicas para llevar a cabo los procedimientos quirúrgicos en cirugía endodóntica, día a día la tecnología avanza y surgen nuevos sistemas que aparentemente facilitan al odontólogo el trabajo. Dentro de esta tecnología se encuentran los equipos ultrasónicos.

La preparación de la cavidad del extremo radicular es un paso crucial para establecer el sellado apical. El objetivo es hacer una cavidad en el extremo radicular reseca cuyas dimensiones sean suficientes para aplicar un material para relleno del extremo radicular, y para evitar al mismo cualquier lesión innecesaria de las estructuras del extremo radicular. La preparación ideal es una cavidad de clase I preparada a lo largo del eje principal del diente hasta una profundidad de al menos 3mm. Es muy probable que la intervención quirúrgica tenga éxito si se ha limpiado y modelado meticulosamente el resto del sistema del conducto para eliminar microorganismos irritantes. Tradicionalmente se ha usado con este fin un microcontra ángulo con la aparición de las puntas ultrasónicas diseñadas específicamente con este fin. Las preparaciones del extremo radicular se realizan en la actualidad la mayoría de las veces con la técnica ultrasónica.²⁹

Las técnicas de preparación ultrasónica del extremo radicular tienen varias ventajas respecto al método del microcontraángulo. Se debe reseca menos tejido óseo para obtener un acceso adecuado al extremo radicular reseca. Además el cirujano está en las mejores condiciones de producir una

preparación más conservadora que siga el eje largo del diente hasta una profundidad de al menos 3mm. Es muy probable que la intervención quirúrgica tenga éxito si se ha limpiado y modelado meticulosamente el resto del sistema del conducto para eliminar microorganismos irritantes. Tradicionalmente se ha utilizado con este fin un microcontraangulo con una fresa rotatoria. Sin embargo, con la aparición de puntas ultrasónicas diseñadas específicamente para este fin, las preparaciones del extremo radicular se realiza la mayoría de las veces con la técnica ultrasónica.¹²

Se reduce el riesgo de perforación del extremo radicular, en parte por la mejor manipulación del instrumento. Además las técnicas y ultrasónicas producen una preparación de la cavidad más constante y profunda que precisa menos biselado de la raíz. La preparación ultrasónica genera significativamente menos barrillo dentinario que cuando solo se utilizan fresas, la preparación del extremo radicular con fresa produce abundante barrillo dentinario en todos los niveles de la preparación.¹²

La principal preocupación con la preparación ultrasónica de extremo radicular es la posibilidad de crear fracturas radiculares como consecuencia de la vibración ultrasónica.¹²

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Entre los cementos Mta ángelus, CPM y la resina Geristore, utilizando el método de microfiltración bacteriana ¿ cual es más eficaz para evitar la microfiltración bacteriana?

2. JUSTIFICACION

Al realizar una endodoncia mediante la técnica convencional pueden surgir errores debido a la inadecuada instrumentación, e irrigación así como mala obturación o sobreobturación. Logrando como posible consecuencia la infección periapical.

Ya que los microorganismos que se encuentran en la zona periapical son los mismos que han persistido desde el inicio de la lesión, desde que se realiza la endodoncia y después del tratamiento. Como es el caso del enterococos faecalis, para poder eliminar esta infección sin tener que realizar el retratamiento es necesaria la apicectomía con obturación retrograda.

Cuando realizamos la apicectomía con obturación retrograda es necesario asegurar el éxito a través del sellado hermético de la retroobturación, esto dependerá de una técnica correcta de limpieza de la cavidad con cavitación ultrasónica ya que esto nos ayudara a eliminar el barrillo dentinàrio, logrando una mejor adaptación margi0nal a las paredes del ápice por el material utilizado, deteniendo así la microfiltración marginal bacteriana deteniendo la entrada y reproducción de bacterias permitiendo una cicatrización apical libre de microorganismos.²⁹

Cada material presenta diferentes condiciones físicas y químicas, por lo cual compararemos a tres diferentes materiales, MTA ángelus, Geristore y CPM por medio de la microfiltración bacteriana, ya que determinaremos cual es el material que presenta mejor sellado apical.

3. OBJETIVOS.

Objetivo general: evaluar la microfiltración bacteriana de MTA Angelus, CPM y Geristore.

Objetivo específico: Determinar que cantidad de conductos retroobturados con MTA Angelus, CPM y Geristore, presentaron microfiltración bacteriana a 1, 2, 3, 4, 5, 6,7 y 8 semanas.

4. HIPOTESIS.

4.1 HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION.

Hi.1. El cemento MTA Angelus utilizando el método de microfiltración bacteriana presenta menor microfiltración que CPM y la resina Geristore.

Hi.2. El cemento CPM, utilizando el método de microfiltración bacteriana presenta menor microfiltración que MTA Angelus y la resina Geristore.

Hi.3. La resina Geristore, utilizando el método de microfiltración bacteriana presenta menor microfiltración que el cemento CPM y MTA Angelus.

4.2 NULA.

Hipótesis Nula.

He.1.- El cemento MTA Angelus, utilizando el método de microfiltración bacteriana no presenta menor microfiltración que CPM y la resina Geristore.

He. 2.- El cemento CPM, utilizando el método de microfiltración bacteriana no presenta menor microfiltración que MTA Angelus y la resina Geristore.

He. 3.- La resina Geristore, utilizando el método de microfiltración bacteriana no presenta menor microfiltración que el cemento MTA Angelus y CPM.

5. MATERIAL Y MÉTODO.

5.1. Tipo de estudio.

Transversal

Prospectivo

Experimental

5.2. Universo de Estudio.

69 piezas dentarias uniradiculares de reciente extracción.

3 grupos experimentales de 20 muestras cada uno.

5.3. Criterios.

5.3.1. Inclusión.

Piezas dentarias uniradiculares con raíz completa.

De reciente extracción.

Permeables.

Rectas con ápice cerrado.

5.3.2 Criterios de exclusión.

Piezas dentarias multiradiculares

Con fisuras

Con reabsorciones

Raíces Fracturadas

5.4. OPERACIÓN DE VARIABLES.

5.4.1. Variables dependientes.

Microfiltración bacteriana

5.4.2. Variables independientes.

MTA ángelus

CPM.

Geristore

5.5. Materiales.

- 60 Piezas dentarias uniradiculares de reciente extracción.
- Guantes de latex medianos (ambiderm)
- Gasas (protec)
- Cubre bocas (pearson)
- Bata (dickies)
- Marcador (sharpie)
- Disco de carburo (pearson)
- Lentes de protección (pearson)
- Loseta cristal
- Espátula de cementos, TBS
- Espátula de resinas, HU-FREDY
- Fresas 170L de carburo Marca SS-withe.
- Pieza de alta velocidad MARCA NSK
- Pieza de baja velocidad Marca Dentamerican
- Limas tipo K de 1ra FLEXOFILE DENTSPLY
- Hipoclorito al 5.25% CLOROX
- Jeringa de 10ml, marca TERUMO
- Puntas de papel # 40 DIADENT
- Puntas de gutapercha # 40, MF y M. DIADENT
- Pinzas de curación Marca Rodas
- Espaciador #30 MAILLEFER DENTSPLY
- Espaciador D11T HU-Friedy
- GLICK #1 HU-FRIEDY
- Encendedor Marca BIC
- Mechero
- Sellador AH26
- Ultrasonido NSK VARIUS 350
- KIT DE Puntas ultrasónicas NSK PARA RETROCAVIDAD Y RETROPREPARACION.
- MTA GUN SISTEM , (Dentsply,MAILLEFER)

- Aplicador de dical (TBS)
- CPM (Medix)
- RESINA GERISTORE
- MTA ANGELUS
- Agua bidestilada, Marca Pisa
- Lámpara de luz para foto curado Marca Dentamerica
- Cianocrilato de metilo (Plastiloka)
- Mini Notebook, HP
- SONY laptop, VGN-FW560F
- Cámara Fotográfica Digital SONY Cyber-shot T700
- Incubadora.
- 60 Tubos plástico eppendorf 1.5ml
- 60 Tubos de ensaye.

- E. fecalis

- Triogliconato

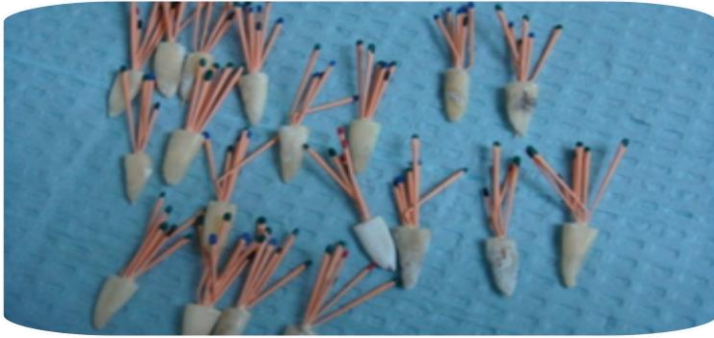
- Rojo fenólico

5.6. Métodos.

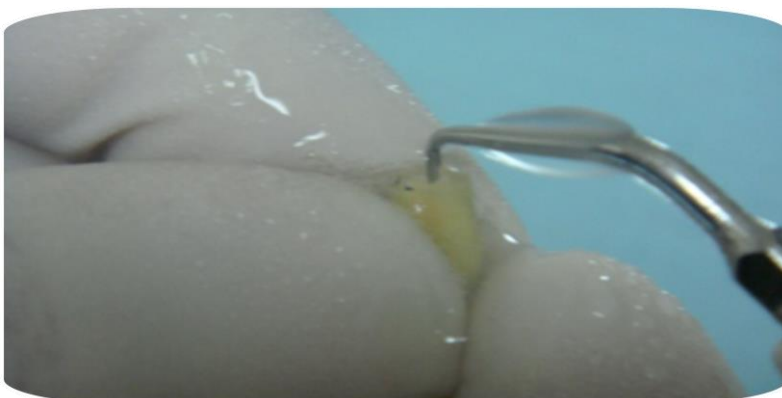
El presente estudio transversal, prospectivo y experimental. Se obtuvieron de consultorios y clínicas privadas de la ciudad de Tijuana Baja California 70 órganos dentarios que se recolectaron en recipientes de plástico con hipoclorito de sodio al 5.25%, por lo que fueron de reciente extracción.



Se desinfectaron con hipoclorito de sodio a 48 hrs, y después se mantuvieron hidratados con agua para ser medidos con una regla milimétrica a 15mm del ápice radicular a la corona clínica se marco con un marcador azul sharpie y se corto la corona con un disco de carburo para estandarizar todas las muestras a una misma longitud, las cuales se les realizo el tratamiento de conductos , usando la técnica de instrumentación crown down con fresas Gattes Glidden #4,3 y 2 y limas flexo-file de la primera serie, después del uso de cada lima se irriego con hipoclorito de sodio usando como ultima lima 40, inmediatamente después de la instrumentación se procedió a secar el conducto con puntas de papel, siguiendo con la obturación de conductos con la técnica de condensación lateral con un cono principal # 40conicidad 02, y se condenso con el espaciador lateral cada punta de gutapercha accesoria para ser cortadas a nivel del límite cervical con un glick previamente calentado.



Después de 24 horas se procedió a realizar la apicectomía a 3mm del ápice haciendo la amputación apical con una fresa 170L de carburo de alta velocidad y con puntas ultrasónicas se realizó la retro-cavidad dejando limpia y conformada la cavidad, antes de continuar con la retro obturación se dividieron los grupos de 20 piezas cada uno para ser retro obturados con los diferentes materiales y 10 de grupo control 5 negativo y 5 positivo. En el grupo positivo solo se selló el conducto con gutapercha, y la retro cavidad se dejó libre. y en el negativo se colocó parafina y se pasó por todo el ápice cubriendo la retro obturación con barniz de uñas.



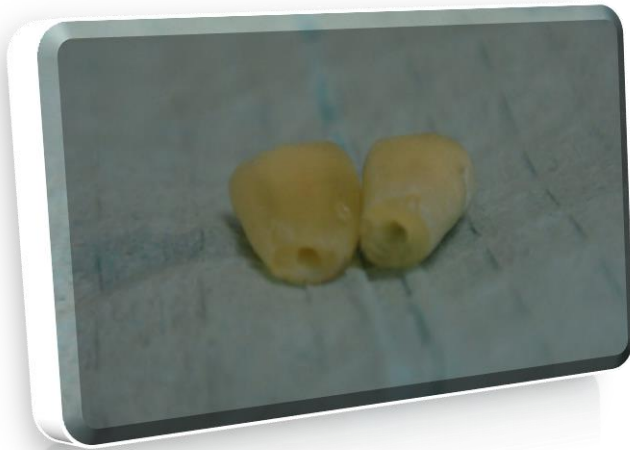
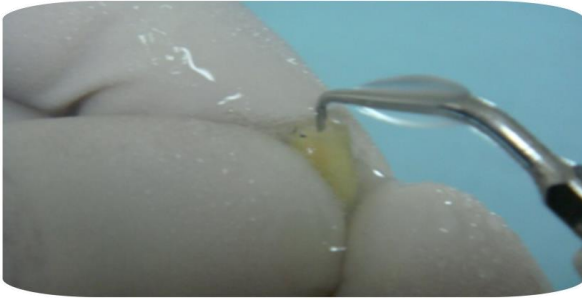
Grupo 1.- CPM.

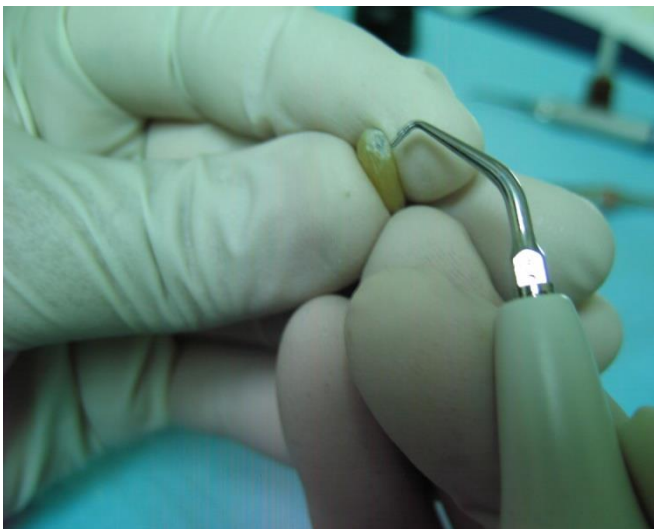
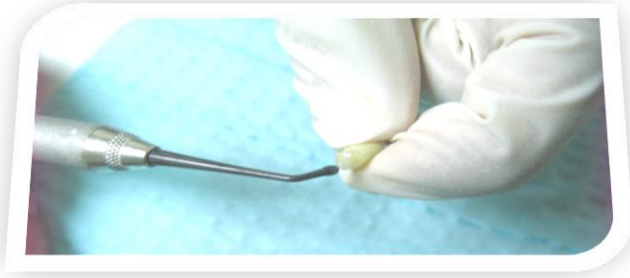
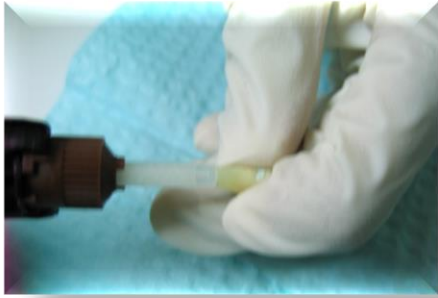
Grupo 2.- Geristore.

Grupo 3.- MTA ángelus.



Ya divididos los grupos se procedió a la retro obturación también utilizando las puntas ultrasónicas para retro obturar con los materiales a base de mta, el grupo 1 y 2. En el caso del grupo 3 de la resina Geristore se aplico con una espátula de resina, directamente sobre la cavidad sin aplicar ningún ácido grabador ni adhesivo y se foto curó con la lámpara foto curable a 30 segundos.





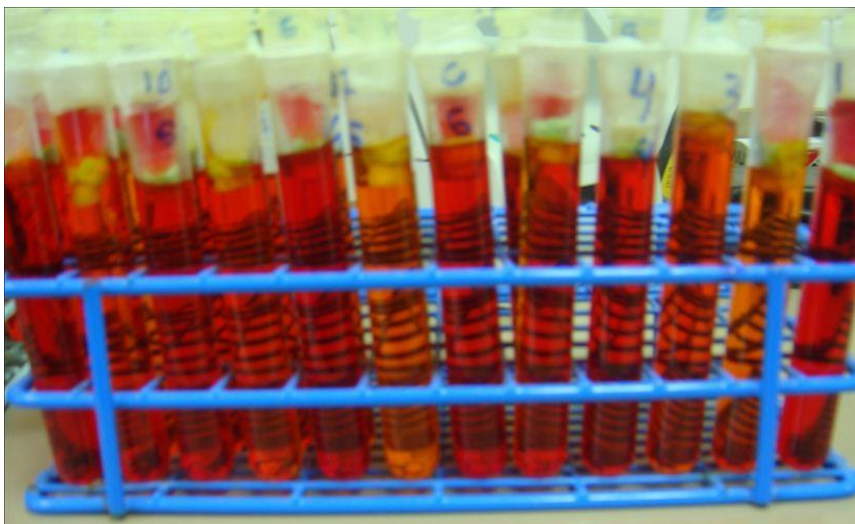
Ya teniendo las muestras terminadas con la apicectomia y la retro obturación, se colocaron las muestras en un TUBO PLÁSTICO EPPENDORF 1.5ML que fue perforado, dichas muestras quedaron expuestas 4mm de la raíz y se sello con plastiloka,



Éste dispositivo se colocó en un tubo de ensayo y se unió con silicón, el montaje se dividió en dos cámaras: Superior apical, que es en donde se colocó el *E. fecalis* en un medio de triogliconato 2ml; y la inferior, que es donde se colocó 10ml de rojo fenólico que se encontrara en contacto con 2mm del área coronal.

Se llevaron los grupos de muestras al laboratorio de química de la facultad de odontología campus Tijuana para ser puestas en una incubadora a una temperatura de 37°C. Cada grupo se etiquetó para diferenciar los diferentes tipos de los materiales de retro- obturación. Las muestras se revisaron cada semana hasta completar 8 semanas y así cuantificar la micro filtración, que consta de que en cada revisión se verificó si hubo un cambio de coloración en la cámara inferior donde se encontraba el rojo fenólico esto quiere decir que si hubo cambio de coloración es que la bacteria se filtró por la retro obturación hasta pasar la gutapercha de obturación por todo el conducto.

Al cambio de color el rojo fenólico se fue anotando que número de cada pieza y en que número de semana hubo ese cambio de color en los diferentes grupos de materiales para después obtener los resultados con la prueba estadística chi cuadrada.



6.- RESULTADOS.

En la primera semana de las 20 muestras de cada grupo

grupo 1.-CPM. filtro 3

grupo 2.- GERISTORE. no hubo filtración

Grupo 3.- MTA ANGELUS .No hubo filtración.

Segunda Semana . La resina Geristore Presenta menor microfiltracion que cpm y mta.

Tercera semana. La Resina geristore, presenta menor microfiltracion que CPM y MTA angelus.

cuarta semana. Presenta el CPM presenta mayor microfiltración que geristore y mta angelus.

Quinta semana. La resina Geristore presenta menor microfiltración que CPM y MTA angelus.

Sexta semana. Geristore presenta menor microfiltración que CPM y MTA angelus.

Séptima semana. el geristore presenta menor microfiltración que CPM Y MTA angelus.

Octava Semana. El grupo de geristore presenta menor microfiltración que CPM y MTA angelus.

7 . ANALISIS ESTADISTICO.

Microfiltración bacteriana a 1 semana

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
material * filtracion	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%

Tabla de contingencia material * filtracion

			filtracion		Total
			nofiltracion	sifiltracion	
material	cpm	Recuento	17	3	20
		Frecuencia esperada	19.0	1.0	20.0
		% de material	85.0%	15.0%	100.0%
		% de filtracion	29.8%	100.0%	33.3%
		% del total	28.3%	5.0%	33.3%
	geristore	Recuento	20	0	20
		Frecuencia esperada	19.0	1.0	20.0
		% de material	100.0%	.0%	100.0%
		% de filtracion	35.1%	.0%	33.3%
		% del total	33.3%	.0%	33.3%
	mta	Recuento	20	0	20
		Frecuencia esperada	19.0	1.0	20.0
		% de material	100.0%	.0%	100.0%
		% de filtracion	35.1%	.0%	33.3%
		% del total	33.3%	.0%	33.3%
Total	Recuento	57	3	60	
	Frecuencia esperada	57.0	3.0	60.0	
	% de material	95.0%	5.0%	100.0%	
	% de filtracion	100.0%	100.0%	100.0%	
	% del total	95.0%	5.0%	100.0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6.316(a)	2	.043
Razón de verosimilitudes	6.913	2	.032
Asociación lineal por lineal	4.658	1	.031
N de casos válidos	60		

a 3 casillas (50.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

La frecuencia mínima esperada es 1.00.

Medidas simétricas

	Valor	Error típ. asint.(a)	T aproximada(b)	Sig. aproximada
Nominal por Phi	.324			.043
nominal V de Cramer	.324			.043
Coeficiente de contingencia	.309			.043
Intervalo por R de Pearson	-.281	.079	-2.230	.030(c)
intervalo Ordinal por ordinal Correlación de Spearman	-.281	.079	-2.230	.030(c)
N de casos válidos	60			

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c Basada en la aproximación normal.

Hipótesis nula

No existen diferencias significativas entre los dos tratamientos CPM, Geristore y MTA, las tres variables estudiadas son independientes.

Fijamos el nivel de confianza al 95%, y asumimos un error del 5%, es decir $p < 0.05$

Grados de libertad $gl = (f-1) \times (c-1) = 2$

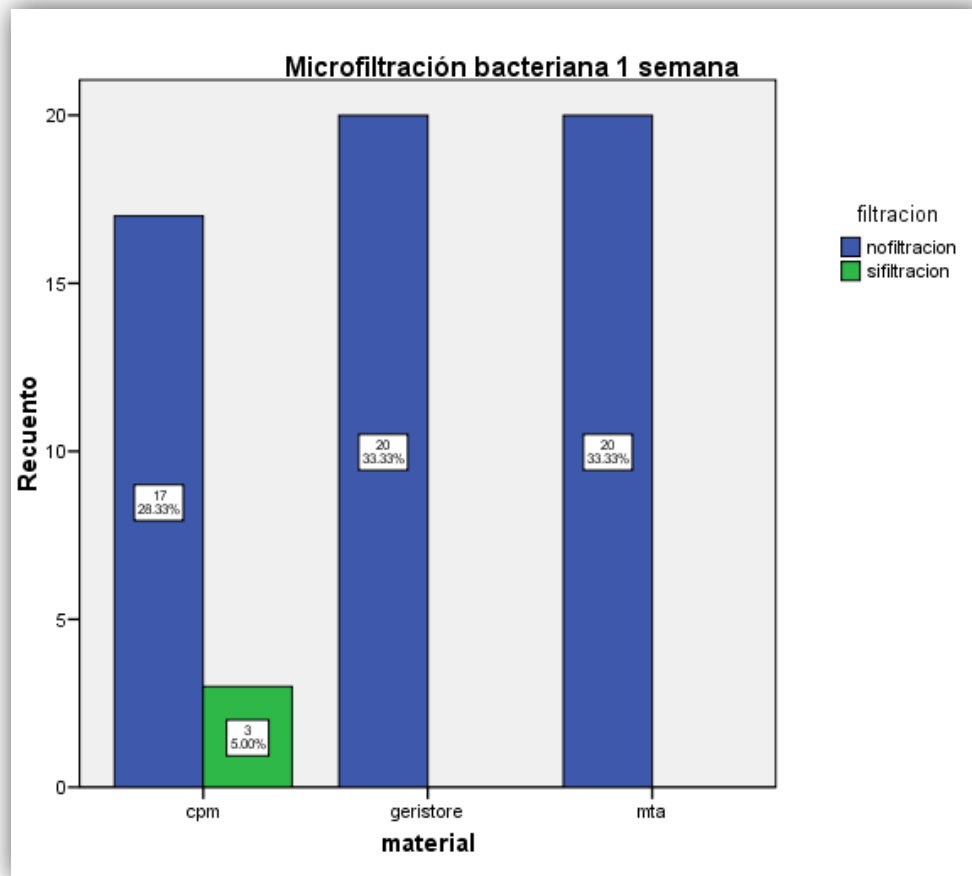
$gl = 2$

Valor de Chi cuadrado en tabla 5.991

Valor de Chi cuadrado calculado 6.316

Como nuestro valor calculado es $6.316 > 5.991$ valor en tabla, rechazamos la hipótesis nula de no relación o independencia, son diferentes. Por tanto concluimos que con una probabilidad de error del 5% podemos afirmar que existe relación entre el tipo de material utilizado y si hay filtración o no.

Conclusión: Existe diferencia significativa estadísticamente entre CPM, Geristore y MTA a una semana al 95% de nivel de confianza.



grafica no.1. El material CPM, presenta 3 muestras filtradas a la primera semana.

Microfiltración bacteriana a 2 semanas

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
material * filtracion	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%

Tabla de contingencia material * filtracion

			filtracion		Total
			nofiltracion	sifiltracion	
material	cpm	Recuento	12	8	20
		Frecuencia esperada	14.0	6.0	20.0
		% de material	60.0%	40.0%	100.0%
		% de filtracion	28.6%	44.4%	33.3%
		% del total	20.0%	13.3%	33.3%
geristore		Recuento	16	4	20
		Frecuencia esperada	14.0	6.0	20.0
		% de material	80.0%	20.0%	100.0%
		% de filtracion	38.1%	22.2%	33.3%
		% del total	26.7%	6.7%	33.3%
mta		Recuento	14	6	20
		Frecuencia esperada	14.0	6.0	20.0
		% de material	70.0%	30.0%	100.0%
		% de filtracion	33.3%	33.3%	33.3%
		% del total	23.3%	10.0%	33.3%
Total		Recuento	42	18	60
		Frecuencia esperada	42.0	18.0	60.0
		% de material	70.0%	30.0%	100.0%
		% de filtracion	100.0%	100.0%	100.0%
		% del total	70.0%	30.0%	100.0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1.905(a)	2	.386
Razón de verosimilitudes	1.933	2	.380
Asociación lineal por lineal	.468	1	.494
N de casos válidos	60		

a 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

La frecuencia mínima esperada es 6.00.

Medidas simétricas

	Valor	Error típ. asint.(a)	T aproximada(b)	Sig. aproximada	
Nominal por nominal	Phi	.178		.386	
	V de Cramer	.178		.386	
	Coefficiente de contingencia	.175		.386	
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.089	.134	-.681	.498(c)
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.089	.135	-.681	.498(c)
N de casos válidos	60				

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c Basada en la aproximación normal.

no hay diferencia significativa entre cpm,

Fijamos el nivel de confianza al 95%, y asumimos un error del 5%, es decir $p < 0.05$

Grados de libertad $gl = (f-1) \times (c-1) = 2$

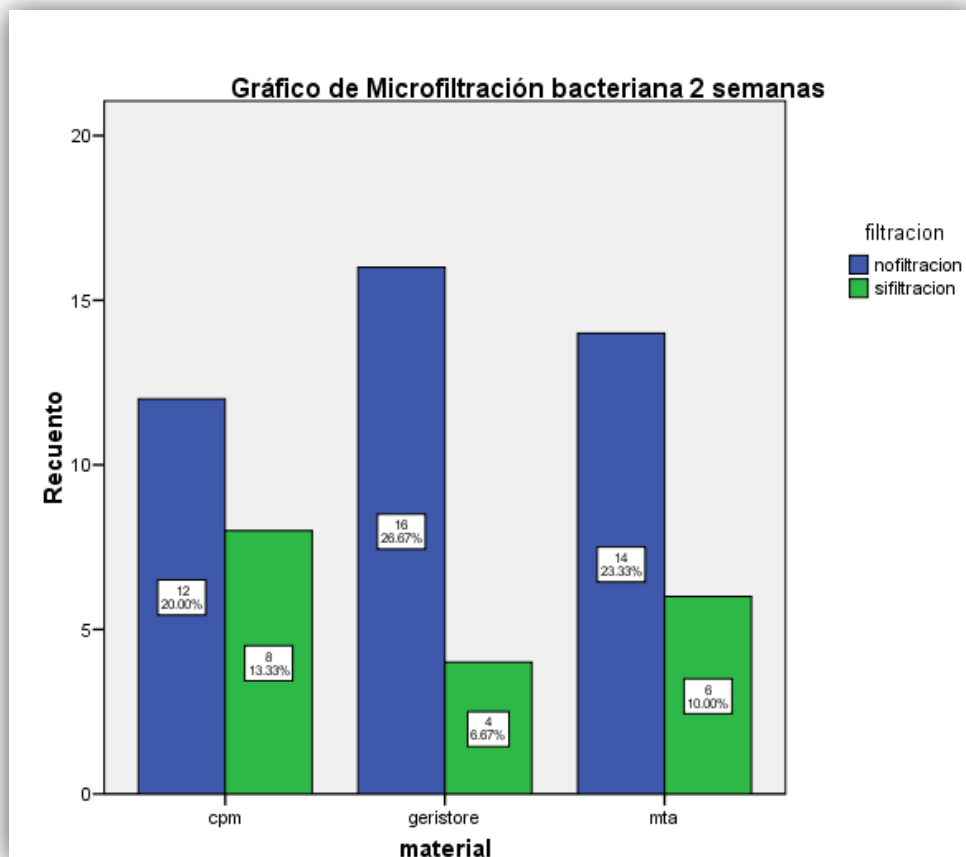
$gl = 2$

Valor de Chi cuadrado en tabla 5.991

Valor de Chi cuadrado calculado 1.905

Como nuestro valor calculado es $1.905 < 5.991$ valor en tabla, aceptamos la hipótesis nula de si relación. Por tanto concluimos que con una probabilidad de error del 5% podemos afirmar que no existe relación entre el tipo de material utilizado y si hay filtración o no.

Conclusión: No hay diferencia significativa estadísticamente entre CPM, Geristore y MTA a dos semanas al 95% de nivel de confianza.



GRAFICA No2 SE MUESTRA QUE LOS MATERIALES MTA ANGELUS Y GERISTORE EMPEZARON A FILTRAR.

Microfiltración bacteriana a 3 semanas

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
material * filtracion	70	100.0%	0	.0%	70	100.0%

Tabla de contingencia material * filtracion

			filtracion		Total
			nofiltracion	sifiltracion	
material	cpm	Recuento	16	14	30
		Frecuencia esperada	18.0	12.0	30.0
		% de material	53.3%	46.7%	100.0%
		% de filtracion	38.1%	50.0%	42.9%
		% del total	22.9%	20.0%	42.9%
geristore		Recuento	14	6	20
		Frecuencia esperada	12.0	8.0	20.0
		% de material	70.0%	30.0%	100.0%
		% de filtracion	33.3%	21.4%	28.6%
		% del total	20.0%	8.6%	28.6%
mta		Recuento	12	8	20
		Frecuencia esperada	12.0	8.0	20.0
		% de material	60.0%	40.0%	100.0%
		% de filtracion	28.6%	28.6%	28.6%
		% del total	17.1%	11.4%	28.6%
Total		Recuento	42	28	70
		Frecuencia esperada	42.0	28.0	70.0
		% de material	60.0%	40.0%	100.0%
		% de filtracion	100.0%	100.0%	100.0%
		% del total	60.0%	40.0%	100.0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1.389(a)	2	.499
Razón de verosimilitudes	1.411	2	.494
Asociación lineal por lineal	.338	1	.561
N de casos válidos	70		

a 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

La frecuencia mínima esperada es 8.00.

Medidas simétricas

		Valor	Error típ. asint.(a)	T aproximada(b)	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	.141			.499
	V de Cramer	.141			.499
	Coeficiente de contingencia	.139			.499
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.070	.121	-.579	.565(c)
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.077	.121	-.638	.526(c)
N de casos válidos		70			

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c Basada en la aproximación normal.

Fijamos el nivel de confianza al 95%, y asumimos un error del 5%, es decir $p < 0.05$

Grados de libertad $gl = (f-1) \times (c-1) = 2$

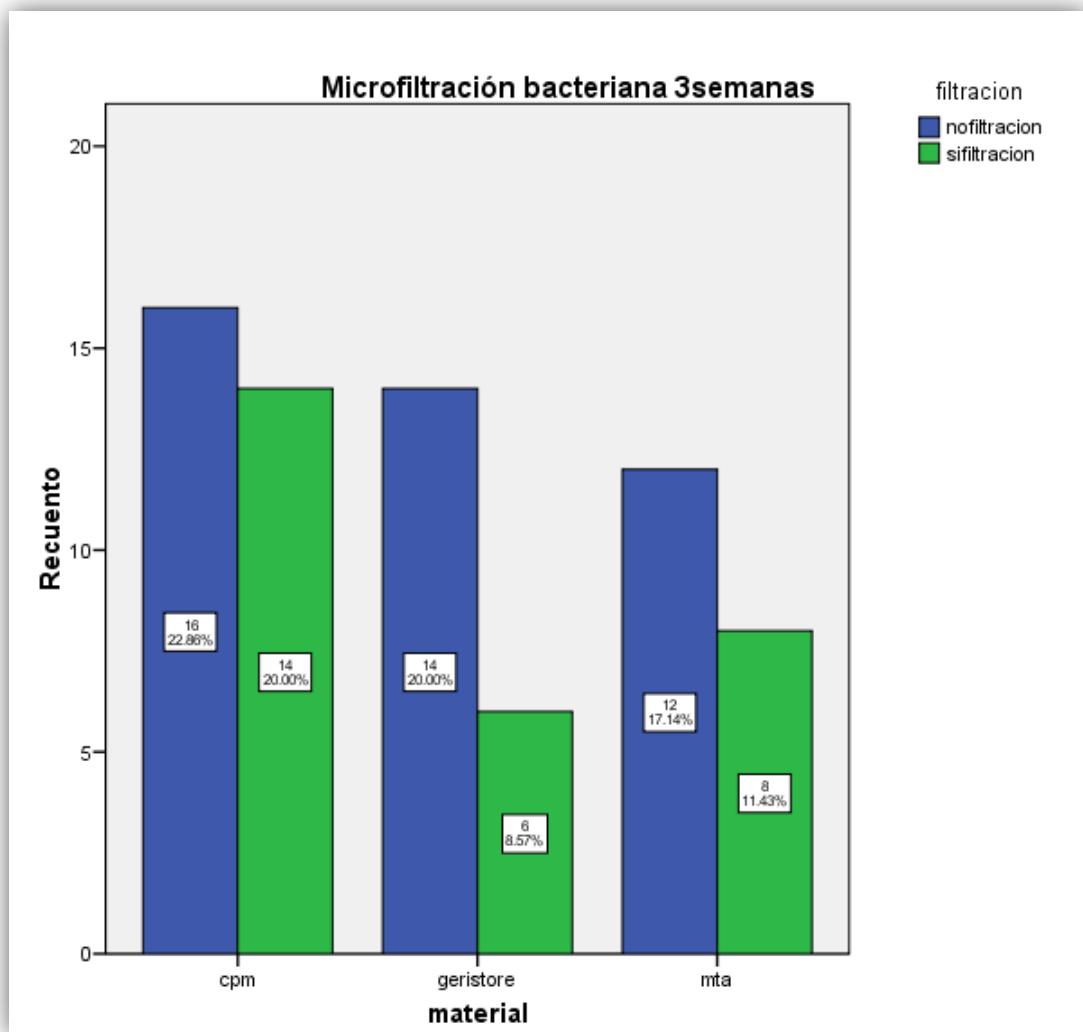
$gl = 2$

Valor de Chi cuadrado en tabla 5.991

Valor de Chi cuadrado calculado 1.389

Como nuestro valor calculado es $1.389 < a$ 5.991 valor en tabla, aceptamos la hipótesis nula de si relación. Por tanto concluimos que con una probabilidad de error del 5% podemos afirmar que no existe relación entre el tipo de material utilizado y si hay filtración o no.

Conclusión: No hay diferencia significativa estadísticamente entre CPM, Geristore y MTA a tres semanas al 95% de nivel de confianza.



GRAFICA No 3. MUESTRA QUE CPM SIGUE SIENDO EL MATERIAL CON MAYOR NUMERO DE FILTRACION.

Microfiltración bacteriana a 4 semanas

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
material * filtracion	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%

Tabla de contingencia material * filtracion

			filtracion		Total
			nofiltración	sifiltración	
material	cpm	Recuento	4	16	20
		Frecuencia esperada	9.3	10.7	20.0
		% de material	20.0%	80.0%	100.0%
		% de filtracion	14.3%	50.0%	33.3%
		% del total	6.7%	26.7%	33.3%
	geristore	Recuento	12	8	20
		Frecuencia esperada	9.3	10.7	20.0
		% de material	60.0%	40.0%	100.0%
		% de filtracion	42.9%	25.0%	33.3%
		% del total	20.0%	13.3%	33.3%
	mta	Recuento	12	8	20
		Frecuencia esperada	9.3	10.7	20.0
		% de material	60.0%	40.0%	100.0%
		% de filtracion	42.9%	25.0%	33.3%
		% del total	20.0%	13.3%	33.3%
Total	Recuento	28	32	60	
	Frecuencia esperada	28.0	32.0	60.0	
	% de material	46.7%	53.3%	100.0%	
	% de filtracion	100.0%	100.0%	100.0%	
	% del total	46.7%	53.3%	100.0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8.571(a)	2	.014
Razón de verosimilitudes	9.054	2	.011
Asociación lineal por lineal	6.321	1	.012
N de casos válidos	60		

a 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

La frecuencia mínima esperada es 9.33.

Medidas simétricas

	Valor	Error típ. asint.(a)	T aproximada(b)	Sig. aproximada	
Nominal por nominal	Phi	.378		.014	
	V de Cramer	.378		.014	
	Coeficiente de contingencia	.354		.014	
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.327	.118	-2.638	.011(c)
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.327	.119	-2.638	.011(c)
N de casos válidos	60				

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c Basada en la aproximación normal.

Fijamos el nivel de confianza al 95%, y asumimos un error del 5%, es decir $p < 0.05$

Grados de libertad $gl = (f-1) \times (c-1) = 2$

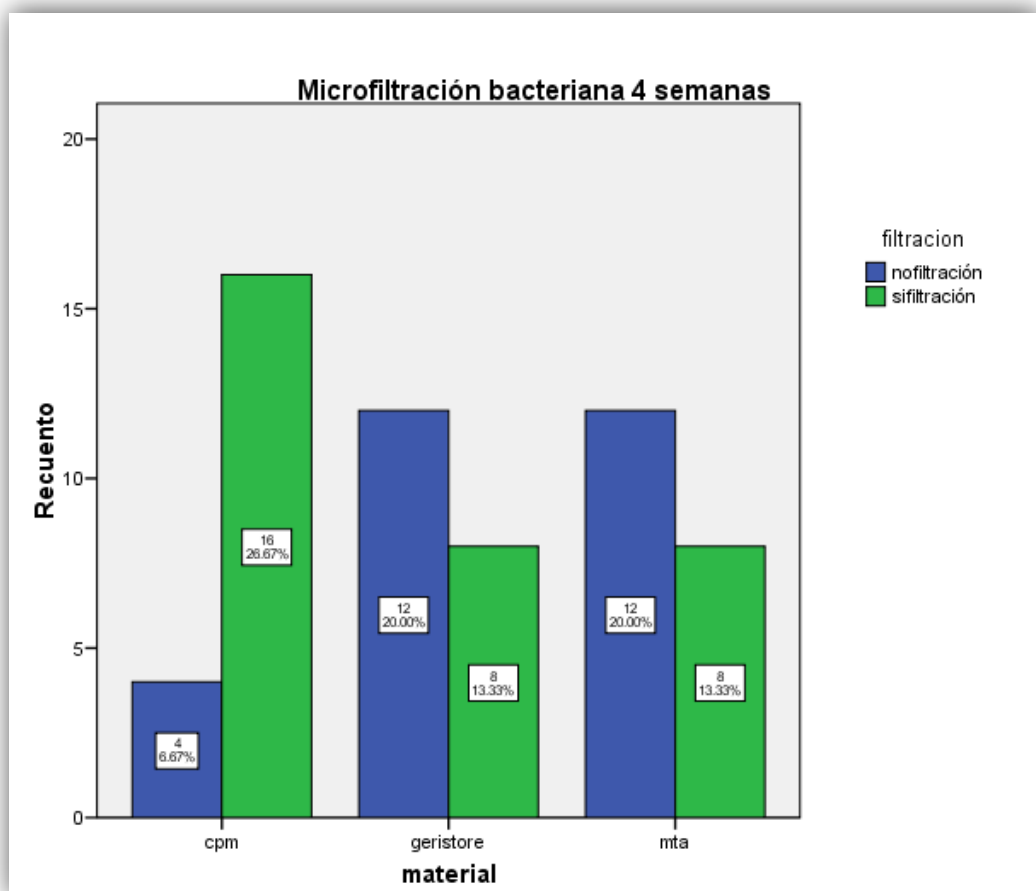
$gl = 2$

Valor de Chi cuadrado en tabla 5.991

Valor de Chi cuadrado calculado 8.571

Como nuestro valor calculado es $8.571 >$ a 5.991 valor en tabla, rechazamos la hipótesis nula de no relación o independencia, son diferentes. Por tanto concluimos que con una probabilidad de error del 5% podemos afirmar que existe relación entre el tipo de material utilizado y si hay filtración o no.

Conclusión: Existe diferencia significativa estadísticamente entre CPM, Geristore y MTA a cuatro semanas al 95% de nivel de confianza.



GRAFICA No4. SE OBSERVA QUE EL CPM SIGUE SIENDO EL MATERIAL CON MAYOR FILTRACIÓN, MIENTRAS MTA ANGELUS Y GERISTORE MOSTRARON IGUALDAD DE MUESTRAS CON FILTRACIÓN BACTERIANA.

Microfiltración bacteriana a 5 semanas

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
material * filtracion	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%

Tabla de contingencia material * filtracion

			filtracion		Total
			nofiltración	sifiltración	
material	cpm	Recuento	2	18	20
		Frecuencia esperada	6.7	13.3	20.0
		% de material	10.0%	90.0%	100.0%
		% de filtracion	10.0%	45.0%	33.3%
	geristore	Recuento	11	9	20
		Frecuencia esperada	6.7	13.3	20.0
		% de material	55.0%	45.0%	100.0%
		% de filtracion	55.0%	22.5%	33.3%
	mta	Recuento	7	13	20
		Frecuencia esperada	6.7	13.3	20.0
		% de material	35.0%	65.0%	100.0%
		% de filtracion	35.0%	32.5%	33.3%
Total	Recuento	20	40	60	
	Frecuencia esperada	20.0	40.0	60.0	
	% de material	33.3%	66.7%	100.0%	
	% de filtracion	100.0%	100.0%	100.0%	
	% del total	33.3%	66.7%	100.0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9.150(a)	2	.010
Razón de verosimilitudes	9.955	2	.007
Asociación lineal por lineal	2.766	1	.096
N de casos válidos	60		

a 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

La frecuencia mínima esperada es 6.67.

Medidas simétricas

		Valor	Error típ. asint.(a)	T aproximada(b)	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	.391			.010
	V de Cramer	.391			.010
	Coefficiente de contingencia	.364			.010
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.217	.112	-1.689	.097(c)
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.217	.117	-1.689	.097(c)
N de casos válidos		60			

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c Basada en la aproximación normal.

Fijamos el nivel de confianza al 95%, y asumimos un error del 5%, es decir $p < 0.05$

Grados de libertad $gl = (f-1) \times (c-1) = 2$

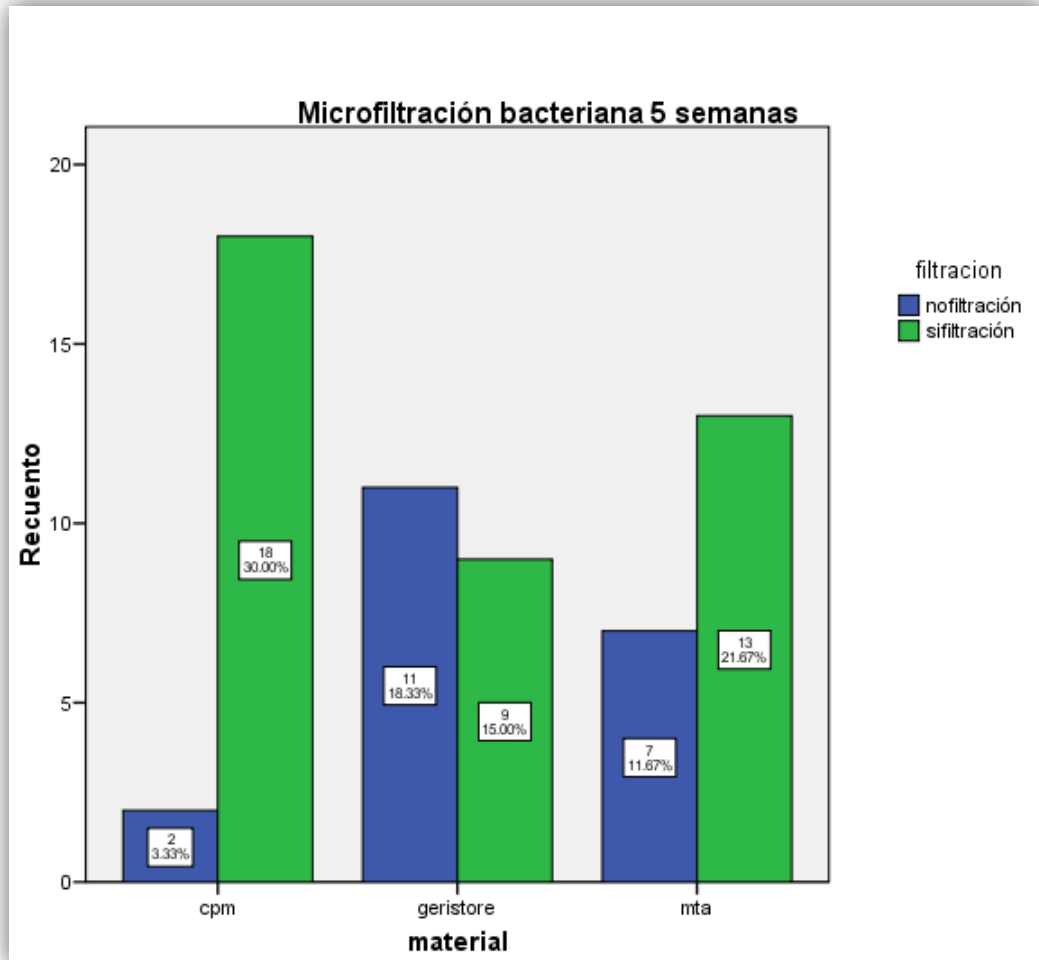
$gl = 2$

Valor de Chi cuadrado en tabla 5.991

Valor de Chi cuadrado calculado 9.150

Como nuestro valor calculado es $9.150 > 5.991$ valor en tabla, rechazamos la hipótesis nula de no relación o independencia, son diferentes. Por tanto concluimos que con una probabilidad de error del 5% podemos afirmar que existe relación entre el tipo de material utilizado y si hay filtración o no.

Conclusión: Existe diferencia significativa estadísticamente entre CPM, Geristore y MTA a cinco semanas al 95% de nivel de confianza.



GRAFICA No.5. 5TA SEMANA, PRESENTA QUE EL CPM TIENE LA MAYOR FILTRACION CON 18 MUESTRAS , MIENTRAS QUE MTA ANGELUS Y GERISTORE SE MANTIENEN CON MENOR DIFERENCIA.

Microfiltración bacteriana a 6 semanas

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
material * filtracion	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%

Tabla de contingencia material * filtracion

			filtracion		Total
			nofiltración	sifiltración	
material	cpm	Recuento	1	19	20
		Frecuencia esperada	6.3	13.7	20.0
		% de material	5.0%	95.0%	100.0%
		% de filtracion	5.3%	46.3%	33.3%
		% del total	1.7%	31.7%	33.3%
	geristore	Recuento	11	9	20
		Frecuencia esperada	6.3	13.7	20.0
		% de material	55.0%	45.0%	100.0%
		% de filtracion	57.9%	22.0%	33.3%
		% del total	18.3%	15.0%	33.3%
	mta	Recuento	7	13	20
		Frecuencia esperada	6.3	13.7	20.0
		% de material	35.0%	65.0%	100.0%
		% de filtracion	36.8%	31.7%	33.3%
		% del total	11.7%	21.7%	33.3%
Total	Recuento	19	41	60	
	Frecuencia esperada	19.0	41.0	60.0	
	% de material	31.7%	68.3%	100.0%	
	% de filtracion	100.0%	100.0%	100.0%	
	% del total	31.7%	68.3%	100.0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	11.707(a)	2	.003
Razón de verosimilitudes	13.556	2	.001
Asociación lineal por lineal	4.090	1	.043
N de casos válidos	60		

a 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

La frecuencia mínima esperada es 6.33.

Medidas simétricas

		Valor	Error típ. asint.(a)	T aproximada(b)	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	.442			.003
	V de Cramer	.442			.003
	Coeficiente de contingencia	.404			.003
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.263	.106	-2.078	.042(c)
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.263	.112	-2.078	.042(c)
N de casos válidos		60			

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c Basada en la aproximación normal.

Fijamos el nivel de confianza al 95%, y asumimos un error del 5%, es decir $p < 0.05$

$$\text{Grados de libertad } gl = (f-1) \times (c-1) = 2$$

$$gl = 2$$

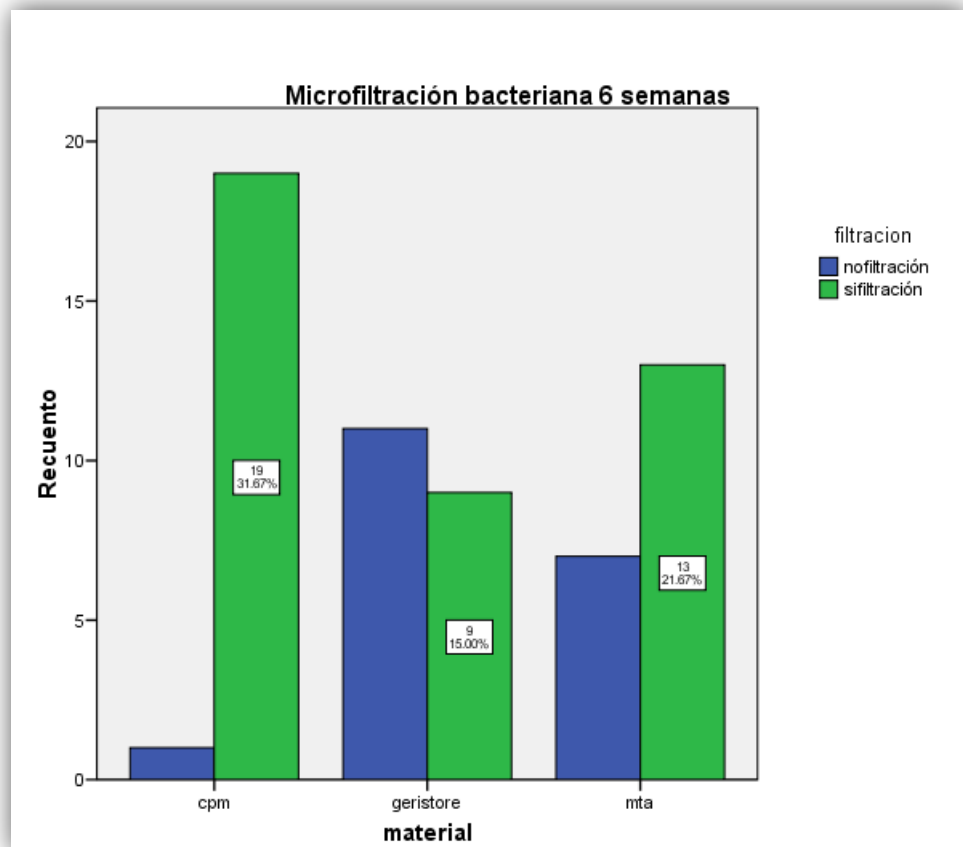
Valor de Chi cuadrado en tabla 5.991

Valor de Chi cuadrado calculado 11.707

Como nuestro valor calculado es $11.707 > 5.991$ valor en tabla, rechazamos la hipótesis nula de no relación o independencia, son diferentes. Por tanto concluimos que con una

probabilidad de error del 5% podemos afirmar que existe relación entre el tipo de material utilizado y si hay filtración o no.

Conclusión: Existe diferencia significativa estadísticamente entre CPM, Geristore y MTA a seis semanas al 95% de nivel de confianza.



GRAFICA No 6. PODEMOS OBSERVAR QUE ROTUNDAMENTE CPM ES EL MATERIAL QUE MÁS HA FILTRADO.

Microfiltración bacteriana a 7 semanas

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
material * filtracion	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%

Tabla de contingencia material * filtracion

			filtracion		Total
			nofiltración	sifiltración	
material	cpm	Recuento	1	19	20
		Frecuencia esperada	6.3	13.7	20.0
		% de material	5.0%	95.0%	100.0%
		% de filtracion	5.3%	46.3%	33.3%
		% del total	1.7%	31.7%	33.3%
	geristore	Recuento	11	9	20
		Frecuencia esperada	6.3	13.7	20.0
		% de material	55.0%	45.0%	100.0%
		% de filtracion	57.9%	22.0%	33.3%
		% del total	18.3%	15.0%	33.3%
	mta	Recuento	7	13	20
		Frecuencia esperada	6.3	13.7	20.0
% de material		35.0%	65.0%	100.0%	
% de filtracion		36.8%	31.7%	33.3%	
% del total		11.7%	21.7%	33.3%	
Total	Recuento	19	41	60	
	Frecuencia esperada	19.0	41.0	60.0	
	% de material	31.7%	68.3%	100.0%	
	% de filtracion	100.0%	100.0%	100.0%	
	% del total	31.7%	68.3%	100.0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	11.707(a)	2	.003
Razón de verosimilitudes	13.556	2	.001
Asociación lineal por lineal	4.090	1	.043
N de casos válidos	60		

a 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

La frecuencia mínima esperada es 6.33.

Medidas simétricas

		Valor	Error típ. asint.(a)	T aproximada(b)	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	.442			.003
	V de Cramer	.442			.003
	Coeficiente de contingencia	.404			.003
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.263	.106	-2.078	.042(c)
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.263	.112	-2.078	.042(c)
N de casos válidos		60			

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c Basada en la aproximación normal.

Fijamos el nivel de confianza al 95%, y asumimos un error del 5%, es decir $p < 0.05$

Grados de libertad $gl = (f-1) \times (c-1) = 2$

$gl = 2$

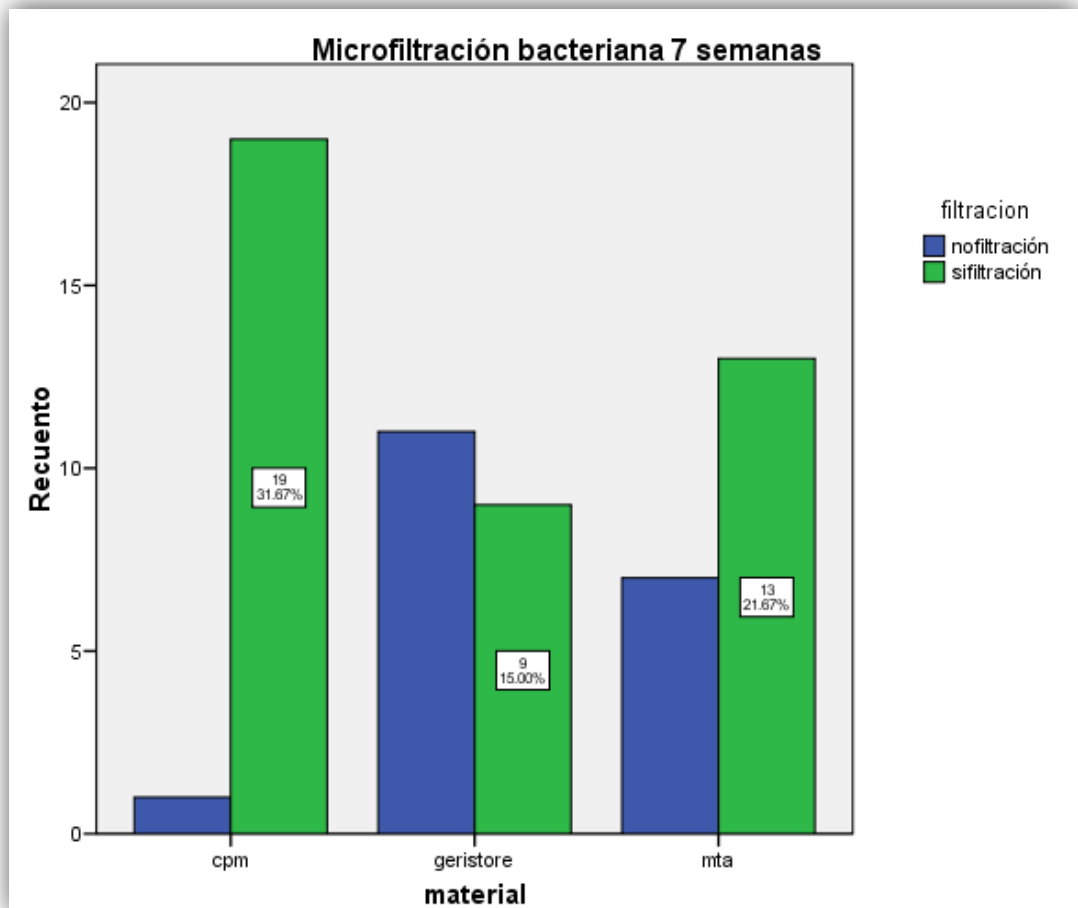
Valor de Chi cuadrado en tabla 5.991

Valor de Chi cuadrado calculado 11.707

Como nuestro valor calculado es $11.707 > 5.991$ valor en tabla, rechazamos la hipótesis nula de no relación o independencia, son diferentes. Por tanto concluimos que con una

probabilidad de error del 5% podemos afirmar que existe relación entre el tipo de material utilizado y si hay filtración o no.

Conclusión: Existe diferencia significativa estadísticamente entre CPM, Geristore y MTA a siete semanas al 95% de nivel de confianza.



GRAFICA No7. PRESENTA A CPM CON 19 MUESTRAS FILTRADAS, MUCHO MAYOR QUE GERISTORE, Y MTA ANGELUS.

Microfiltración bacteriana a 8 semanas

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
material * filtracion	60	100.0%	0	.0%	60	100.0%

Tabla de contingencia material * filtracion

			filtracion		Total
			nofiltración	sifiltración	
material	cpm	Recuento	1	19	20
		Frecuencia esperada	6.3	13.7	20.0
		% de material	5.0%	95.0%	100.0%
		% de filtracion	5.3%	46.3%	33.3%
		% del total	1.7%	31.7%	33.3%
	geristore	Recuento	11	9	20
		Frecuencia esperada	6.3	13.7	20.0
		% de material	55.0%	45.0%	100.0%
		% de filtracion	57.9%	22.0%	33.3%
		% del total	18.3%	15.0%	33.3%
	mta	Recuento	7	13	20
		Frecuencia esperada	6.3	13.7	20.0
% de material		35.0%	65.0%	100.0%	
% de filtracion		36.8%	31.7%	33.3%	
% del total		11.7%	21.7%	33.3%	
Total	Recuento	19	41	60	
	Frecuencia esperada	19.0	41.0	60.0	
	% de material	31.7%	68.3%	100.0%	
	% de filtracion	100.0%	100.0%	100.0%	
	% del total	31.7%	68.3%	100.0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	11.707(a)	2	.003
Razón de verosimilitudes	13.556	2	.001
Asociación lineal por lineal	4.090	1	.043
N de casos válidos	60		

a 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

La frecuencia mínima esperada es 6.33.

Medidas simétricas

		Valor	Error típ. asint.(a)	T aproximada(b)	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	.442			.003
	V de Cramer	.442			.003
	Coeficiente de contingencia	.404			.003
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.263	.106	-2.078	.042(c)
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.263	.112	-2.078	.042(c)
N de casos válidos		60			

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c Basada en la aproximación normal.

Fijamos el nivel de confianza al 95%, y asumimos un error del 5%, es decir $p < 0.05$

Grados de libertad $gl = (f-1) \times (c-1) = 2$

$gl = 2$

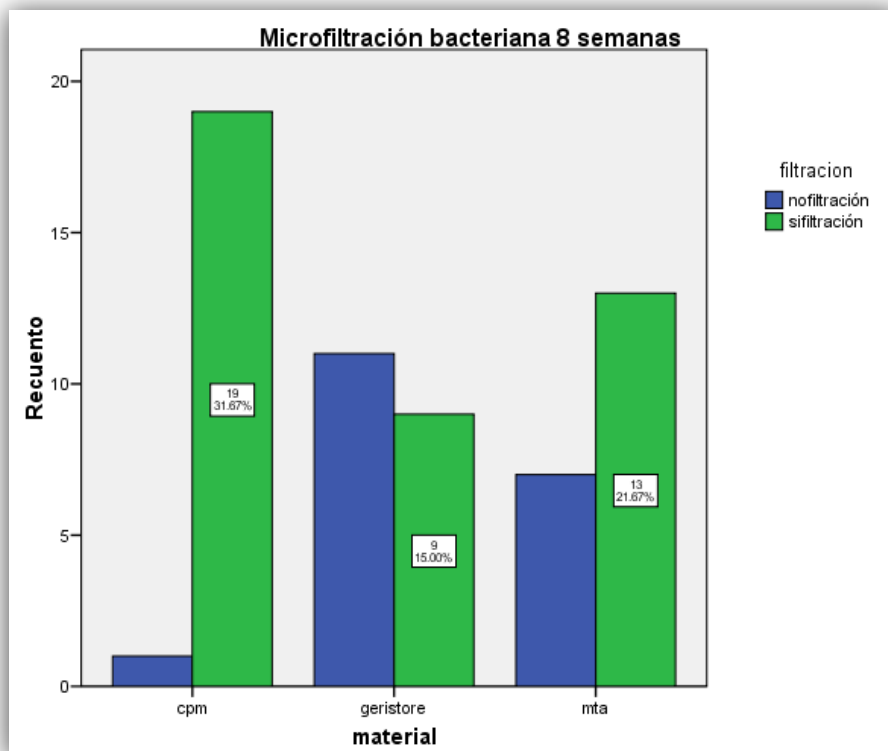
Valor de Chi cuadrado en tabla 5.991

Valor de Chi cuadrado calculado 11.707

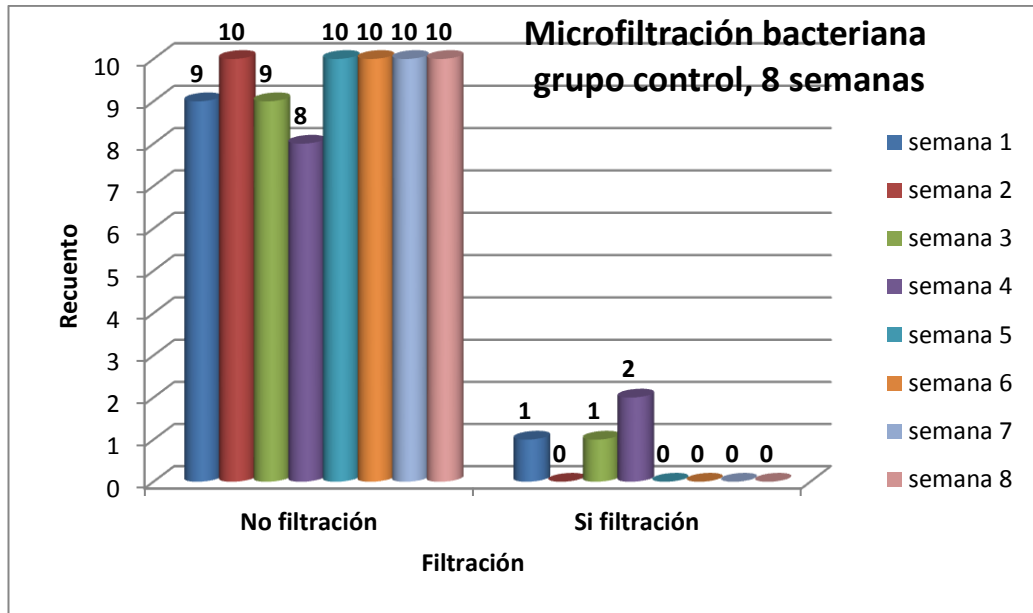
Como nuestro valor calculado es $11.707 > 5.991$ valor en tabla, rechazamos la hipótesis nula de no relación o independencia, son diferentes. Por tanto concluimos que con una

probabilidad de error del 5% podemos afirmar que existe relación entre el tipo de material utilizado y si hay filtración o no.

Conclusión: Existe diferencia significativa estadísticamente entre CPM, Geristore y MTA a seis semanas al 95% de nivel de confianza.



GRAFICA No 8. SEMANA 8. MANTUVO EL MISMO NIVEL DE FILTRACIÓN QUE LA 6TA Y 7MA SEMANA, DONDE SE APRECIA QUE LA GRAN FILTRACIÓN ESTÁ DADA POR CPM.



GRAFICA No. 9 SE PUEDE APRECIAR EN LA GRAFICA EL NUMERO DE MUESTRAS FILTRADAS POR SEMANA EN EL CASO DEL GRUPO CONTROL.

8. DISCUSION.

El método de filtración bacteriana según Higa y cols, que presenta el cambio de coloración del rojo fenolico a traves de el paso de bacterias. en este estudio se compararon el CPM (medix), MTA Ángelus y Geristore, ya que son materiales de obturación retrograda.

El CPM (Medix) demostró una diferencia estadísticamente significativa con respecto a MTA ángelus y Geristore. Confirmamos los resultados similares obtenidos por Aguilar Gutiérrez , García Aranda y Cols, donde compararon CPM (Medix), PRO-ROOT, Super- EBA y CPM EGEO.

S.I TOBON y colaboradores Presentan en su estudio que al preparar las retro-cavidades con un sistema ultrasónico provoca microfisuras ya que al momento de la retroobturación no adapta bien el material a base de trióxido mineral agregado, por lo que filtro mas el CPM (Medix).

MA. DE BRUYNE y colaboradores en su estudio compararon 3 materiales de obturación retrograda IRM, FUJI IX y MTA donde nuestro resultado concuerda con el suyo, donde el material a base de ionomero de vidrio el FUJI IX Presento mejor sellado y menor microfiltración.

9. CONCLUSIONES.

El CPM, MTA Ángelus y GERISTORE. Son materiales adecuados de obturación retrograda que proporcionan un mejor sellado.

El CPM es el material que presento mayor microfiltración de los materiales evaluados.

El CPM al momento de aplicarlo con la punta ultrasónica se presenta muy fluido y con burbujas.

El MTA Ángelus es más fácil aplicarlo y no presenta burbujas, la consistencia es mejor en comparación a CPM.

Por su parte GERISTORE resulta más fácil al momento de aplicarlo con su aplicador especial, y en los resultados resulto mejor por su buena adhesión.

10. BIBLIOGRAFIA.

1. G.De-Deus, C. Audi, C.Murad, S.Fidel, R.Fidel. SIMILAR EXPRESION OF THROUGH-AND-THROUGH FLUID MOVEMENT ALONG ORTHOGRADE APICAL PLUGS OF MTA Bio AND WHITE PORTLAND CEMENT. *International endodontic Journal*. 2008;41:1047-53.
2. Saeed Rahimi, Shahriar Shani, Mehrdad Lotfi, Hamid R. Yavari and Mahamad E. Charehjo. COMPARISON OF MICROLEAKAGE WITH THREE DIFFERENT THICKNESSES OF MINERAL TRIOXIDE AGGREGATE AS A ROOT -END FILLING MATERIAL . *JOURNAL of Oral Science* 2008 Vol 50, No.3 273-277
3. Saeed Asgary, Mohammad Eghbal, Masoud Parirokh, Sealing ability of a novel endodontic cement as a root-end filling material *Journal of Biomedical Materials Research Part A* 2008;706-709.
4. Maryam Bidar, Saeed Moradi, Hamid Jafarzadeh, Bidad. S. COMPARATIVE SEM STUDY OF THE MARGINAL ADAPTATION OF WHITE AND GREY MTA AND PORTLAND CEMENT. *Australian Society of Endodontology*. 2007;33:2-6.
5. S. I.Tobon, M.M. Restrepo-Perez, J. A. Arismendi-Echavarria, Z.Velasquez-Restrepo, M.L. Marin-Botero, Garcia-Dorado. EC. EX VIVO MICROSCOPIC ASSESSMENT OF FACTORS AFFECTING THE QUALITY OF APICAL SEAL CREATED BY ROOT-END FILLINGS. *International endodontic Journal*. 2007;40:590-602.
6. Aguilar Gutierrez Erika, Luis GAR. ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO PARA MEDIR LA MICROFILTRACION EN OBTURACION RETROGRADA CON PRO ROOT, CPM Y Super-EBA. *Revista Odontologica Mexicana*. 2007 septiembre:140-4.
7. Yazdi PM, Schou S, Jensen SS, Stoltze K, Kenrad B, Sewerin I. Dentine-bonded resin composite (Retroplast) for root-end filling: a prospective clinical and radiographic study with a mean follow-up period of 8 years. *International Endodontic Journal*, 40, 493–503, 2007.
8. M. A. A. De Bruyne, R.J. E. de Bruyne, L. Rosiers, Moor RJGD. LONGITUDINAL STUDY ON MICROLEAKAGE OF THREE ROOT-END FILLING MATERIALS BY THE FLUID TRANSPORT METHOD AND CAPILLARY FLOW POROMETRY. *International endodontic Journal*. 2005;38:129-36.
9. I. G. K. Stassen¹, G. M. G. Hommez¹, H. De Bruyn² & R. J. G. De Moor¹ THE RELATION BETWEEN APICAL PERIODONTITIS AND ROOT-FILLED TEETH IN PATIENTS WITH PERIODONTAL TREATMENT NEED. *International Endodontic Journal*, 39, 299–308, 2006.
10. G Shipper, E.S. Grossman, A.J. Botha & P.E. Cleaton- Jones. Material adaptation of mineral trioxide aggregate (MTA) compared with amalgam as a root-end filling material: a low -Vaccum (LV) Versus high-vacuum (HV) SEM study.
11. Mario Roberto Leonardo, editor. ENDODONCIA TRATAMIENTO DE CONDUCTOS RADICULARES. . BRASIL; 2005.
12. Stephen Cohen, Hargreaves. KM, editors. VIAS DE LA PULPA . . 9na. Edicion ed; 2008.
13. Torabinejad M, Watson TF, Pitt Ford TR, . Sealing of mineral trioxide aggregate when used as root-end filling material. *J Endodontics* 1993;19:591-595.
14. Fogel HM, Peikoff MD. Microleakage of root-end filling materials. *J endodontics* 20001;27:456-458.
15. Torabinejad M, Chivian N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. *Jendodontics* 1999;25:197-205.
16. Kakehashi S, Stanley HR, Fitzegaraid RJ. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1965; 20:340-9.
17. Hession RW. Long-term evaluation of endodontic tratment: Anatomy, instrumentation, obturation. The endodontic practice triad. *Int Endodontics* J1981; 14:179-84.
18. Gartner AH, Dom SO. Advances in endodontic surgery. *Dent Clin North Am*. 1992;36:357-79.
19. H.L Adamo, R Buruiana, L Schertzer & R.J Boyian. A comparison of MTA, super EBA, composite and amalgam as root-end filling materials using a bacterial microleakage model. *International Endodontic journal*, 1999; 32:197-203.
20. Howard M. Fogel, Marshall D. MICROLEAKAGE OF ROOT-END FILLING. MATERIALS. *JOURNAL OF ENDODONTICS* . 2001; 27:456-58.
21. Higa RK, Torabinejad M McKendry Dj, Me Millian Pj. The effect of storage time on the degree of dye leakage of root-end filling materials. *International Endodontic Journal*, 1994;27:252-6.
22. Torabinejad M, Rastegar AF, Kattering JD. Bacterial leakage of mineral Trioxide Aggregate as a root-end filling material. *Journal of Endodontics*. 1995;21: 109-112.
23. Mortensen DW, Boucher NE, A method of testing for marginal leakage of dental restoration with bacteria. *J Dent Res* 1968;44:58-63.
24. Ahiberg KMF, Assavanop P, Tay WM. A comparison of the apical dye penetration patterns shown by methyien blue and India ink in root-filled teeth. *International Endodontic journal*. 1995;28:30-04.
25. Christopher F. Longitudinal sealing ability of Mineral Trioxide Aggregate as a root-end filling material. *Journal of Endodontic*. 1996 Vol 22(11):575-578.
26. Min-Kai Wu. long-Tenn seal provided by some root-end filling materials. *Journal of Endodontics*. 1998 Vol 24 (8):557-560.
27. Yatshushiro JC, Baumgartner, JS Tinkie. Longitudinal fluid conductance Study of two root-end fillings materials. *Journal of Endodontics* 1997;23:258.
28. Hong Ming Tang, Mahmond. Leakage evaluation of root-end filling materials using endotoxin. *Journal of Endodontics*. 2002. Vol 28(1),5-7.
29. Edward J Fisher, Donal E. Arens Bacterial Leakage of Mineral Trioxide Aggregate as compared with zinc-free amalgam, intermediate restorative material and super EBA as a root-end filling material. *Journal of Endodontic* 1998;24(3). 176-179.

