

0989

TO.E
0041

**MICROFILTRACION Y RESISTENCIA COMPRESIVA DE TRES TIPOS DE
RETENEDORES INTRARRADICULARES PREFABRICADOS.**

**ASTRID FLOREZ GENEY . Od
RAFAEL MOLINO VIZCAINO. Od**



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

1999

**MICROFILTRACION Y RESISTENCIA COMPRESIVA DE TRES TIPOS DE
RETENEDORES INTRARRADICULARES PREFABRICADOS**

**ASTRID FLOREZ GENEY
RAFAEL MOLINO VIZCAINO**

Director

RICARDO CAICEDO REINA

Odontólogo Especialista en Endodoncia y Trauma Dentoalveolar

Asesor Metodológico

INES AMPARO REVELO

Odontóloga Maestría en Administración en Salud

COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

AREA DE EDUCACION AVANZADA

PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN ENDODONCIA Y TRAUMA

DENTOALVEOLAR

SANTAFE DE BOGOTA, D.C.

1999

**MICROFILTRACION Y RESISTENCIA COMPRESIVA DE TRES TIPOS DE
RETENEDORES INTRARRADICULARES PREFABRICADOS**

**ASTRID FLOREZ GENEY
RAFAEL MOLINO VIZCAINO**

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar el Título de
Especialista en Endodoncia y Trauma Dentoalveolar.**

**Director
RICARDO CAICEDO REINA
Odontólogo Especialista en Endodoncia y Trauma Dentoalveolar**

**Asesor Metodológico
INES AMPARO REVELO
Odontóloga Maestría en Administración en Salud**

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACION AVANZADA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN ENDODONCIA Y TRAUMA
DENTOALVEOLAR
SANTAFE DE BOGOTA D.C.**

1999

iii

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme la oportunidad de continuar mi formación personal, profesional y académica; a mi padre, que con mucho amor, esfuerzo, y trabajo permitieron hacer posible este logro; a mi madre, que con su amor maternal sus oraciones guiaron mi camino hasta el final de esta carrera; a mi novia que con su paciente espera permitió que este sueño se hiciera realidad.

Rafael Alberto

A mis padres por su apoyo incondicional, hermanos, cuñados por su colaboración; a Javier Elías, Pablo, Gustavo y María Alejandra, para que sigan mi ejemplo.

Astrid Erlinda

AGRADECIMIENTOS

Los Autores expresan su agradecimiento a:

Dr. RICARDO CAICEDO REINA, Odontólogo C.O.C.Endodoncista. University of Lousville Ky. U.S.A.Director Programa Postgrado de Endodoncia y Trauma Dentoalveolar Colegio Universitario Colombiano.

Dra. INÉS AMPARO REVELO, Odontóloga U.N.Maestría en Administración en Salud P.U.JAsesora de Investigaciones. Area de Educación Avanzada C.U.C.

LABORATORIO DENTAL PAFFENBARGER LTDA.

ING. DANILO LEÓN, Ing Electrónico,U. Tecnológica. ING. LILIANA PESCA, Ing. de Petróleos, UIS TEC. MIGUEL VARGAS. Téc. de Laboratorio. Quienes colaboraron en el procedimiento de microfiltración, resistencia compresiva, preparación y observación de las muestras al SEM de INGEOMINAS.

LISTA ESPECIAL

Tabla 1: Promedio y desviación estándar de microfiltración.

Tabla 2: Promedio y desviación estándar de fractura y dislocación.

Tabla 3: Porcentaje de dislocación de retenedores por grupo.

Gráfico 1: Promedio según días de filtración.

Gráfico 2: Comparación estadística (ANOVA) de microfiltración.

Gráfico 3: Comparación estadística (ANOVA) de resistencia compresiva.

Gráfico 4: Fractura y dislocación de retenedores por grupo.

Gráfico 5: Porcentaje de dislocación de retenedores por grupo.

Anexo 1: Registro diario de microfiltración.

Anexo 2: Registro de dislocación y fractura del retenedor.

INTRODUCCION

Cuando un diente es tratado endodónticamente, hay que tener en cuenta si puede ser restaurado en su función normal, y si estéticamente es aceptable después del tratamiento.

No existe una norma general para restaurar dientes tratados endodónticamente, la elección de la restauración final dependerá de cada caso en particular, y de la cantidad de tejido coronal remanente.

Durante los últimos años a aumentado el interés por restaurar los dientes tratados endodónticamente, el odontólogo se ha convencido, que para que un tratamiento de conductos tenga éxito, la restauración es un factor muy importante para dicho éxito.

Una de las causas que disminuye el éxito y efectividad de los tratamientos endodónticos, es la microfiltración, recientes estudios han confirmado que la filtración coronal es un factor etiológico importante en el fracaso endodóntico. Además un diente tratado endodónticamente no restaurado es susceptible a la fractura, lo cual podría terminar en la pérdida del diente. Cuando la restauración final no es colocada inmediatamente después de realizado el tratamiento convencional de conductos, es mandatorio colocar una restauración provisional, para evitar la microfiltración, además para proteger la estructura coronal remanente.

Cuando existe una extensiva pérdida de la estructura coronaria (más de la mitad de la corona), la restauración de dientes tratados endodónticamente requieren retención intrarradicular dentro de un espacio creado por la remoción del material de obturación.

La retención de varios sistemas de postes y cores han sido probados In Vitro, para estudiar los materiales, forma, tamaño, diseño y medio cementante. Otros estudios también han analizado la distribución del stress con los postes.

El presente estudio pretende comparar la Microfiltración y Resistencia Compresiva de tres tipos de retenedores intrarradiculares prefabricados (Tenax forma calcinable colado en oro, Tenax Titanio, y Para Post en oro, de la casa Coltene- Whaledent Inc.).

1.- CONTEXTO DE INVESTIGACION.

1.1. PROBLEMA

Generalmente los dientes que han recibido tratamiento endodóntico, necesitan de una rehabilitación con retención intrarradicular, la cual debe seguir ciertos parámetros, para evitar fracasos debido a la escogencia del retenedor intrarradicular inapropiado.

Existe un gran número de dientes con fracasos en la rehabilitación intrarradicular. La microfiliación influye frente a las propiedades físicas de los materiales de restauración intrarradicular para el éxito o fracaso de la rehabilitación.

La microfiliación es una de las causas que disminuye el éxito y efectividad de los tratamientos endodónticos.

La medición de la microfiliación permite valorar la resistencia compresiva de los materiales de reconstrucción de muñones y de materiales cementantes de dientes tratados endodónticamente.

1.2.JUSTIFICACION:

Debido a los aumentos de los fracasos asociados a microfiliación en pacientes tratados endodónticamente, que reciben rehabilitación intrarradicular, los reconstructores de muñones y cementantes elaborados con materiales híbridos y postes prefabricados están ganando amplia aceptación, como una alternativa frente al sistema tradicional de núcleos colados, además que son más económicos para el paciente y se pueden realizar en una sola

cita, y también para el odontólogo es una buena alternativa porque lo hace en menos tiempo.

1.3. PROPOSITO.

El propósito de esta investigación es difundir la información a endodoncistas del CUC y a todos los profesionales interesados, y publicar la información obtenida.

1.4 . MARCO TEORICO

Una buena terapia endodóntica se basa en tres principios importantes: buena preparación biomecánica, buena esterilización y una completa obturación del conducto radicular, para obtener un buen selle desde la constricción apical hasta la cámara pulpar. Los dientes tratados endodónticamente necesitan de una restauración definitiva para que el tratamiento no fracase. Para permitir la restauración de dientes tratados endodónticamente se han usado por muchos años la colocación de postes y coronas con el fin de restaurar tejido remanente perdido, para obtener una función normal y una estética aceptable, además los postes ayudarán a la distribución de fuerzas oclusales resultantes de la oclusión. No siempre un diente que es tratado endodónticamente necesita de una retención intrarradicular, pero generalmente estos dientes necesitan de una reconstrucción de su estructura coronal, por lo que necesitan de estos sistemas de reconstrucción que permitan dar garantía de distribuir y soportar las cargas oclusales durante la masticación.

La microfiltración es una de las propiedades físicas que se evaluará en este estudio.

Se han usado muchos métodos para medir la microfiltración apical. Estos métodos incluyen: penetración de radioisótopos, autorradiografía, penetración de tintes y el método electroquímico .

El método electroquímico fue escogido para este estudio porque permite obtener datos a través de largos períodos de tiempo, permitiendo también conocer en que momento la filtración alcanza su máximo nivel. Este método a diferencia de los otros permite cuantificar los resultados en forma objetiva. Se han realizado muchos estudios donde utilizan el método electroquímico para medir microfiltración de materiales endodónticos.

Este método que había sido inicialmente descrito por Jacobsen y Von Fraunhofer en 1976, el cual a su vez también había sido considerado como el método más efectivo y confiable por Delivanis y Chapman en 1982, está basado en el flujo de una corriente eléctrica entre dos piezas de metal las cuales están sumergidas en un electrolito (cloruro de potasio), y están conectadas a una fuente de poder externa, la solución penetra a través del ápice (microfiltración), y hace contacto con un alambre el cual previamente ha sido ubicado a través de la cavidad de acceso del diente, el cual a su vez está cumpliendo la función de ánodo. Otro alambre está sumergido en la solución electrolítica y conectado igualmente a la fuente de poder externa, de tal forma que la penetración del cloruro de potasio a través del ápice del diente producirá un flujo de corriente el cual será medido por un galvanómetro en forma cuantitativa.

Zmener en 1980, evaluó el efecto de la preparación del poste sobre el selle apical en dientes obturados con conos de plata o gutapercha, dejando 4 y 8 mm de cada uno de los materiales

de obturación, la filtración apical fué medida por la penetración del tinte azul de metileno, concluyendo que filtración fue menor cuando en dientes obturados con gutapercha dejando 4 mm de material remanente, y cuando conductos obturados con conos de plata no se alteraron, la filtración fue menor.

Mattison, Delivanis, Thacker, Hassel en 1984, realizan un estudio donde comparan filtración apical en dientes preparados para recibir un poste con tres métodos de desobturación de gutapercha: solvente (cloroformo), mecánico (Gates Glidden), térmico (condensadores calientes), y a través del método electroquímico determinaron el selle apical desde 24 horas hasta 30 días, con gutapercha dejada a tres niveles, 3, 5, 7 mm, concluyendo que el método mecánico mediante uso de instrumental rotatorio es el más adecuado para la remoción de gutapercha, y un remanente de gutapercha de 7 mm es suficiente para obtener buen selle.

Madison, Zakariasen en 1984, estudiaron el selle apical de dientes tratados endodónticamente preparados para postes, los dientes fueron desobturados con instrumentos calientes, cloroformo y limas, y ensanchadores Peeso, inmediatamente después de la obturación y 48 horas después, no hubo diferencias en cuanto a filtración y método de desobturación utilizado, usando un análisis lineal y volumétrico de la penetración del tinte (azul de metileno).

Suchina, Ludingtoll en 1985, compararon dos métodos de obturación (gutapercha termoplástica y condensación lateral), y dos métodos de preparación para recibir un poste (instrumento caliente y Gates Glidden), sobre el selle apical de dientes tratados

endodónticamente, concluyendo que el selle apical creado por los dos métodos de obturación del conducto no fue significativamente afectado por el uso de condensadores calientes o fresas de Gates Glidden para preparar el espacio para el poste inmediatamente después de la obturación.

Krell y Madison en 1985, compararon la capacidad de selle del cemento de fosfato de calcio con cemento Grossman, concluyendo que el cemento fosfato de calcio no provee un buen selle comparado con el cemento Grossman, el método utilizado fue penetración del tinte con azul de metileno.

Swanson y Madison en 1987, midieron microfiltración a través de la corona sumergiendo por un período de tiempo que variaba de 3-56 días, dientes que habían sido retroobturados dejando expuestos los dientes a fluidos que simulaban saliva, observándose que hubo filtración desde el período de inicio del estudio hasta el último día .

Madison, Swanson en 1987, compararon filtración coronal en conductos de dientes obturados con gutapercha y Sealapex, AH-26, Roth, los cuales fueron expuestos a saliva artificial por una semana, y midieron filtración a través de la penetración del tinte, los resultados indicaron que AH-26 mostró mayor filtración coronal que el Sealapex y Roth.

Tjan, y Chiu en 1989, utilizaron el método de penetración del tinte para medir la filtración a través de la película de cemento utilizada para cementar coronas coladas en oro, los materiales cementantes fueron fosfato de zinc, ionómero de vidrio y cementos de resina,

como resultado se observó que hubo menor filtración cuando se usó cemento fosfato de zinc comparados con los otros materiales utilizados.

Alhadainy, Elsaed y Elbaghdady en 1993, utilizaron el método electroquímico para analizar y comparar el selle obtenido con amalgama, gutapercha, cemento de policarboxilato de zinc y cemento de ionómero de vidrio, cuando son usados como materiales de retroobtusión, ellos concluyeron que el ionómero de vidrio presentó mejores características en cuanto al selle porque presentaba menor filtración comparado con los otros materiales.

Caicedo, Baquero, Diaz en 1995, realizaron un estudio donde analizaron la filtración apical de nuevos cementos endodónticos: Ketac Endo y Pulp Canal Sealer, comparándolos con el cemento de Grossman mediante el método electroquímico. Tomaron 36 dientes unirradiculares divididos en tres grupos de 12 dientes cada uno, los dientes fueron instrumentados con técnica de Step-Back y la filtración fué determinada después de 48 horas con humedad relativa de 100% y 37 ° C, empleando como electrolito el Cloruro de Potasio al 1%. Los resultados determinaron que el Pulp Canal Sealer tuvo diferencias significativas en cuanto a percolación apical comparado con el cemento de Grossman siendo este último mejor , y comparado con el Ketac Endo igual este último fue mejor.

Caicedo, Paredes en 1995, determinaron la percolación marginal mediante el método electroquímico comparando dos técnicas de obtusión Thermafil y Condensación lateral, trabajando en 44 dientes unirradiculares divididos en dos grupos controles y dos grupos experimentales mantenidos en un medio 100% húmedo y 37 ° C por 30 días. Los resultados

muestran que la técnica de condensación lateral presentó menor percolación comparándola con la técnica Thermafill .

Caicedo, Mesa, Rolón en 1996, analizaron microfiltración vía coronal mediante el método electroquímico y resistencia compresiva comparando tres reconstructores de muñones (Vitremer, Ti-Core y Fluorocore), con tres materiales cementantes (Vitremer Luting, Flexi Flow, Enforce), y dos RPI (Cytco, Flexi-Flange), determinando el sistema ideal de rehabilitación coronal e intrarradicular. Trabajaron en dientes unirradiculares recién extraídos. En los resultados la menor filtración fué observada con el Enforce seguida por el Flexi-Flow y Vitremer Luting, en cuanto a los retenedores el Cytco mostró la menor filtración comparado con el Flexi-Flange, Los reconstructores la menor filtración fue para el Vitremer, seguida por Fluorocore y Ti-Core. La resistencia compresiva el Flexi-Flange presentó mejor comportamiento comparado con el Cytco, y en términos generales la mejor combinación fue el cemento Flexi-Flow y Cytco, sin demeritar las otras combinaciones. La combinación ideal de cemento, poste y reconstructor en cuanto a su resistencia compresiva fue Flexi-Flow, Flexi-Flange y Ti-Core.

Karapanou, Vera, Cabrera, White, Goldman en 1996, utilizaron un tinte acuoso para comparar el selle apical inmediatamente a la preparación del espacio para el poste y una semana después, utilizando dos cementos ZOE y AH-26, los resultados indican que ZOE después de una semana mostró mayor filtración debido a su débil adhesión química y una baja resistencia tensional, se especula que el ZOE sufre un poco de contracción después de su endurecimiento, mientras que AH-26 presenta una buen adhesión a la dentina y mayor resistencia tensional, por lo tanto presenta menor filtración.

Caicedo, Martinez, Nowogroder en 1997, realizaron un estudio donde determinaron microfiltración mediante el método electroquímico, y resistencia compresiva de la cementación de dos tipos de retenedores intrarradiculares (Cytco prefabricado y Exacta-Cast), utilizando el Flexi-Flow Natural como cemento, y como reconstructor de muñón Cytco Natural y el Acusset. Divididos en dos grupos de 20 dientes cada uno, instrumentados con técnica Step-Back y ensanchados en su tercio coronal y medio con Gates Glidden # 1-4. No encontrando diferencias significativas en los resultados obtenidos para cada una de las variables de su estudio.

Freeman, Nicholls, Harrington en 1998, determinaron la filtración en dientes restaurados con tres tipos de postes y cores diferentes (Para-post acero inoxidable, Flexi-post roscado, Para-post calcinable), los cuales fueron sumergidos en tinte por 24 horas para evaluar filtración, sometidos luego a una carga hasta que ocurriera fractura. En los resultados se observó que la microfiltración ocurrió en los tres grupos sin diferencias significativas, lo que indica que hay filtración debajo del poste.

Resistencia compresiva:

Otra de las propiedades físicas que se evaluó es la resistencia compresiva que junto con la microfiltración juegan un papel importante en el pronóstico a largo plazo del tratamiento endodóntico y prostodóntico.

Los principios básicos para la colocación de un retenedor intraradicular son: longitud adecuada, espacio intraradicular adecuado, evitar la rotación, y se debe brindar estabilidad. Son muchos los estudios que se han realizado para determinar estos principios.

Stern, Hirsfelh en 1973, reportan algunos principios los cuales deben ser considerados en la preparación de dientes tratados endodónticamente. La longitud del poste puede ser determinada por el soporte óseo de la raíz a tratar. La forma transversa y vertical del conducto radicular preparado podría seguir el contorno de la superficie radicular exterior.

Kantor, Pines en 1977, concluyen en su artículo que un diente despulpado necesita ser reforzado antes de su restauración, este reforzamiento consiste en la colocación de un poste lo cual aumentará o duplicará su resistencia, si no hay estructura coronal remanente se restaurará con un poste y core, el cual puede ser de resina compuesta, amalgama, u oro, para reemplazar la estructura dental perdida.

Standle, Caputo, Hanson en 1978, consolidaron conceptos de retención de postes por el uso de algunos sistemas de postes prefabricados incorporando 4 factores retentivos: diseño del poste, longitud, diámetro y tipo de material cementante empleado, evaluando los efectos sobre estos parámetros. Los tres tipos de postes utilizados fueron: Unitek (poste de lados lisos), Para-post (lados paralelos e indentados), Kurer (roscado y de lados paralelos); los cementos fueron : fosfato de zinc, carboxilato, cemento de resina epóxica; los diámetros fueron: 0.060 y 0.070 pulgadas; y longitud: 5 y 8 mm. Concluyendo que a mayor profundidad mayor retención, el cemento fosfato de zinc fue más retentivo, no hubo

diferencias significativas en cuanto al diámetro, el poste roscado de lados paralelos fue el más retentivo comparado con los otros postes.

Abou-Rass y Col .en 1982, investigaron el efecto de la preparación de la cavidad para el poste, utilizando ensanchadores de Peeso sobre las paredes del conducto de molares, trabajando con fresas número 2, 3, 4, para determinar el espesor de las paredes una vez realizada la preparación, concluyendo que se deben escoger las raíces palatinas en molares superiores, y las raíces distales en molares inferiores, con ensanchadores # 2 y 3, también hay que tener en cuenta la anatomía radicular, como las curvaturas de conductos, y dirección para prevenir perforaciones o el debilitamiento de las paredes.

Chang, Bryant en 1982, compararon la resistencia a la fractura y las características de fracaso de dientes posteriores endodónticamente tratados, para lo cual realizaron tres tipos de postes y cores: en oro tipo tres, amalgama con poste de acero (Whaledent Internacional), y otro en resina compuesta con poste de acero. Ellos recomiendan que los cores en resina y amalgama en combinación con un poste metálico, son alternativas aceptables para la restauración de dientes posteriores tratados endodónticamente.

Zillich, y Corcoran en 1984, recomiendan que la cantidad de gutapercha que debe ser dejada en el conducto radicular de los dientes que van a ser restaurados con postes, debe ser en promedio de 3-5 mm, para así mantener un selle apical, aunque esto puede variar con relación al tamaño o a la longitud del diente, para lo cual se necesita una evaluación individual a cada diente que vá a ser restaurado con un poste.

Sokol en 1984, recomienda que un diente tratado endodónticamente necesita ser reforzado debido al debilitamiento de la pérdida de estructura dentaria y el suplemento sanguíneo, para lo cual se debe colocar un poste y un core. recomienda que de acuerdo al diente la longitud del poste debe ser: la mitad de la longitud de la raíz, la misma longitud de la corona, $\frac{2}{3}$ de la longitud de la raíz, $\frac{3}{4}$ de la longitud de la raíz, $\frac{1}{2}$ de la longitud de la corona, porque a mayor longitud mayor retención. En cuanto al diámetro, no es necesario incrementarlo, porque solamente se consigue un mínimo aumento en la resistencia y retención, y se aumenta la posibilidad de fractura radicular. En cuanto a las características de la superficie del retenedor se recomiendan postes indentados para aumentar la retención, debido a que un poste roscado aumenta retención pero también aumenta el stress. El tipo de postes si es prefabricado o colado no tiene diferencia, debido a que el poste prefabricado tiene una retención mayor que el colado, mientras que el stress producido no es mayor que los colados.

Hudis, Goldstein en 1986, proponen como objetivo de la restauración de un diente tratado endodónticamente recuperar su forma y función así como la prevención de la fractura radicular, otras consideraciones son: estética, prevención de caries, retención de una restauración final. Coincide con el estudio de Sokol en cuanto a la longitud del poste que debe ser igual a la longitud de la corona clínica, la mitad de la longitud de la raíz, mitad entre ápice y altura de cresta alveolar, o dejando de 3-5 mm de material obturante a nivel del ápice de la raíz. El diseño del poste, refiriéndose a los postes cónicos tienen menos retención que los postes cilíndricos, y los postes roscados tiene mayor retención. recomiendan que la desobturación debe ser por medios mecánicos utilizando instrumentos rotatorios como fresas, ensanchadores de Peeso y/o Gates Glidden.

Baraban en 1988, considera que no todo diente tratado endodónticamente puede ser restaurado, considerando que una fractura subcrestal puede presentar una situación restaurativa imposible, también una caries extensa en la porción cervical de una raíz debilita la estructura radicular lo que prohíbe la restauración, la cantidad y calidad del soporte periodontal de un diente también debería ser determinado antes de un tratamiento endodóntico y restaurativo, por lo tanto el éxito de la restauración dependerá de un diagnóstico apropiado y de una técnica llevado a cabo.

Christensen en 1996, recomienda que cuando pequeñas áreas de estructura dental se han perdido solamente un compómero debería ser usado para la restauración, si son áreas más grandes de estructura dental perdida debería hacerse la restauración con muñones de resina compuesta o amalgama, y si el diente ha sido tratado endodónticamente con la mitad o más de la estructura dentaria coronal perdida, debería restaurarse con poste y core .

Christensen en 1998, plantea, cuándo un poste es requerido en un diente despulpado, y concluye que si menos de la estructura dental coronal permanece debería restaurarse con la colocación de un poste y un core. Recomienda la utilización de postes prefabricados ya sea de fibras de carbón (C-Post), de aleaciones de titanio (Para-post), debido a que tales postes son fáciles de ubicar fuertemente resistentes y relativamente económicos.

Después de realizar el análisis electroquímico, se evaluarán las propiedades físicas de los retenedores intraradiculares, mediante las pruebas de resistencia compresiva. Son muchos los estudios que se han realizado para determinar que tipo de fractura se puede presentar al

ejercer cargas verticales o tangenciales sobre los dientes que son rehabilitados con retenedores intraradiculares.

Standle, Caputo, Collard en 1972, compararon tres diseños de postes: cónicos alisados, lisos y de lados paralelos, y roscados. Determinaron a través de fotoelasticidad los niveles de stress a tres longitudes: 4, 7, 10 mm y concluyeron que los postes de lados paralelos y lisos resisten mayor stress a nivel apical, los cónicos y lisos resisten menor stress y los roscados mayor stress que los anteriores, recomiendan una longitud que por lo menos sea igual a la longitud de la corona clínica o mayor a ella.

Ruemping, Lund, Schnell en 1979, utilizaron 4 tipos de postes: Endowel, Para-post acero inoxidable (con diseño indentado), Para-post (forma calcinable de lados paralelos y lisos, colado en oro tipo 3), Kurer crown (acero inoxidable de lados paralelos y roscados), determinaron resistencia tensional sometiendo los dientes a una máquina Instron, concluyendo que el poste roscado soportó las mayores fuerzas tanto tensionales como torsionales.

Krupp, Caputo, Trabert, Standle en 1979, investigaron el potencial del cemento de ionómero de vidrio (ASPA), para mejorar la retención de los postes endodónticos, utilizando postes indentados cilíndricos de acero inoxidable con un canal de escape para el cemento, y con un diámetro de 0.050, 0.060, y 0.070 pulgadas. Concluyendo que el cemento de ionómero de vidrio probado no ofreció ninguna ventaja sobre la retención del poste, comparándola con cemento fosfato de zinc, cemento resina epóxica, y cemento de policarboxilato.

Tjan, Whang en 1983, compararon la capacidad retentiva de postes colados en oro y cores, con postes prefabricados tipos Para-post, y postes de resina compuesta, utilizando una máquina Instron, concluyendo que el Para-post fue más retentivo que los otros postes estudiados, debido a la configuración de su superficie, lo que es un factor importante en la retención.

Lacefield, Reindl, Retief en 1985, determinaron la resistencia adhesiva tensional del cemento ionómero de vidrio al esmalte, dentina y cemento, grabados con ácido cítrico, ácido fosfórico, y sin ningún grabado. Utilizando ionómero Fuji tipo II (AZ 2, GC DENTAL), sometidos a una máquina Instron. Concluyendo que la resistencia adhesiva tensional del Fuji tipo II es significativamente mayor al esmalte que a la dentina y al cemento. El grabado ácido no tiene efecto sobre la resistencia adhesiva del material.

Cooney, Caputo, Trabert en 1986, investigaron la distribución del stress y retención de dos postes con terminación cónica y uno con lados paralelos, con diferentes diámetros y longitudes. Cementados con cemento fosfato de zinc y sometidos a máquina Instron, y stress analizados por método fotoelástico. Concluyeron que los postes de lados paralelos fueron más retentivos que los postes con terminación cónica, la retención del poste aumentó a mayor longitud pero no con mayor diámetro. Los postes más largos produjeron una mejor distribución del stress.

Barkhordar, Radke, Abbasi en 1989, determinaron si el tipo de restauración en dientes anteriores tratados endodónticamente, influía en la retención de la restauración, en dientes con preparación con férula o collar a nivel cervical y otros dientes sin ese tipo de

preparación, sometieron los dientes a máquina Instron, y concluyeron que los dientes con preparación con collar tuvieron mayor resistencia (65,2 kg), que los dientes sin la preparación del collar cervical (49,6 Kg).

Aboush, Jenkins en 1989, evaluaron la resistencia adhesiva tensional de un sistema micromecánico y tres sistemas adhesivos químicos en cuanto a la unión de metal-resina-esmalte en dientes humanos. Los materiales usados fueron: Conclude (3M), cemento adhesivo (ABC- Vivadent), Panavia EX (Kuraray), Super bond (Sun Medical). Concluyeron que el sistema Panavia y Super bond fueron más resistentes comparados con los otros materiales probados.

Assif y col en 1989, determinaron a través de un análisis fotoelástico, el stress transferido al diente por dos tipos de postes, uno de lados paralelos y otro cónico. Sometido a Instron bajo cargas horizontales y verticales, concluyendo que se produce un mayor stress a nivel de la unión cemento-esmalte, por lo tanto conviene dejar 2 mm de estructura dentaria sana (efecto ferrule) para disminuir el stress. Los postes con diseño cónico fueron mejores en la distribución del stress y las fuerzas transmitidas a través del poste hacia el ápice del diente.

Volwiler, Nicholls, Harrington en 1989, compararon in vitro el fracaso sobre dientes anteriores tratados endodónticamente restaurados con Ketac-Silver, Miracle Mix y aleaciones de Tytin en conjunción con Para-post y Para-post Plus.y concluyeron que el sistema Para-post plus no fue significativamente más retentivo que el sistema Para-post y que el tipo de material restaurador del core no fue un factor que influyera en el fracaso del sistema.

Looney, Kotowicz y Mc Dowell en 1990, desarrollaron un modelo tridimensional para determinar el stress debajo de un collar metálico y también determinar la efectividad de un collar metálico en reducir la concentración del stress cuando un poste colado y cores fueron sometidos a cargas, comparando con dientes sin collar metálico, y concluyeron que hubo mayor resistencia en dientes con collar que sin collar.

Kane, Burgess en 1990, estudiaron el efecto sobre la resistencia a la fractura de la cámara pulpar con 2, 4, 6 mm de extensión de amalgama dentro del espacio del conducto, concluyendo que la extensión de amalgama dentro del conducto radicular ocasionalmente presenta un riesgo de perforación, la principal carga de fractura aumentó con mayor reducción del diente y disminuyó con una cámara pulpar más alta.

Cooley, Robbins, Barnwell en 1990, evaluaron la estabilidad dimensional de un ionómero de vidrio utilizado como material de core, sobre el efecto absorción de agua, comparándolo con la amalgama. Los materiales usados fueron: Ketac silver y Fuji Miracle Mix. Concluyeron que bajo un ambiente húmedo el ionómero de vidrio fue dimensionalmente estable en un período de siete días.

Sorensen, Engelman en 1990, examinaron el efecto de varios diseños de férulas sobre la resistencia a la fractura de dientes anteriores tratados endodónticamente. Utilizaron un poste de acero inoxidable Para-post # 4 (Whaledent), las preparaciones fueron hechas a 90°, dejando 1 y 2 mm de extensión y retención dentinal coronal, sometidos a Instron. Concluyendo que 1 mm de dentina coronal significativamente aumenta el umbral de

fracaso, la preparación de la pared coronal debería ser paralela para máxima resistencia, comparándolo con el diseño de contrabisel este no mejora el umbral de fracaso.

Ross, Nicholls, Harrington en 1991, determinaron el tiempo de fatiga de las paredes de un conducto preparado para la colocación de un poste. Los postes usados fueron: Para-post Plus, Flexi-post, V-lock, Kurer Fin lock, Radix Anchor. Concluyeron que la fatiga más alta fue medida en la ubicación del Kurer Fin Lock y Radix Anchor, mientras que la instalación del Para-post Plus, Flexi-post y V-lock, produjeron una fatiga comparable y menor que los anteriores. Recomiendan durante la instalación de los postes que un poste roscado debería frecuentemente desenroscarse durante su ubicación para disminuir la fatiga sobre el diente.

Hemmings, King, Setchell en 1991, probaron la resistencia de varios postes y cores a fuerzas torsionales, utilizando seis diferentes diseños: redondeado, de lados paralelos, en forma de llave, ensanchado coronal, pin auxiliar, collar cervical y cónico, sometidos al Instron, concluyendo que el diseño de collar cervical fue el más favorable, comparado con los otros diseños.

Burges, Summitt, Robbins en 1992, investigaron in vitro la retención y resistencia de 4 sistemas de postes sometidos a fuerzas compresivas, tensionales y torsionales, los postes fueron: Flexi-post, V-lock, Para-post, poste experimental, sometidos a Instron, concluyendo que el sistema de poste experimental no provee una mayor resistencia a torsión, compresión y tensión, comparado con los otros postes.

Cohen, Condos, Musikant, Deutsch en 1992, compararon la retención de postes Flexi-post # 1 y # 2 , recortados apicalmente de 1 – 5 mm, sometidos a Instron, concluyendo que no hubo diferencias significativas en la retención al Flexi-post # 1 recortados a 1, 2, 3 ó 5 mm, pero si mostró un aumento significativo sobre la retención de postes a 4 mm, mientras que con Flexi-post # 2 no hubo diferencias significantes en la retención del poste recortado de 1 – 4 mm, pero se observó diferencias en la retención cuando fue recortado a 5 mm.

Boyarsky, Davis en 1992, investigaron la incidencia de la fractura radicular incompleta creada por dos sistemas de postes retenidos en dentina y comparándolos con la incidencia de la fractura radicular incompleta encontrada en dientes tratados endodónticamente, y dientes no tratados endodónticamente. Evaluadas al estereomicroscopio. Los postes fueron Flexi-post y V-lock. Concluyeron que Flexi-post se observaron fracturas incompletas mayores que el V-lock.

Standle, Caputo en 1992, midieron la capacidad retentiva de los postes roscados, hendidos y evaluaron su potencial generativo de stress a través de fotoelasticidad, concluyeron que la distribución del stress y la retención de los postes roscados y hendidos pueden crear durante su instalación un alto stress que puede ser reducido cuando el poste queda bien adaptado, limpio y cementado.

Milot, Stein en 1992, clarificaron el papel de una preparación en bisel y la subsecuente restauración de la corona con respecto a la fractura radicular con fuerzas clínicas simuladas, trabajando en dientes de plástico que simulaban un incisivo central superior, tratado endodónticamente. Sometidos a Instron, concluyendo que cuando la mayoría de la

estructura dentaria es preservada la selección del poste tiene poco o ningún efecto sobre la resistencia a la fractura radicular, una preparación biselada con una restauración final concomitante ofrece un aumento en la resistencia a la fractura radicular, mientras que las preparaciones no biseladas con una restauración final son más propensas a la incidencia de fracturas verticales.

Laurell, O'neilly en 1993, evaluaron el efecto in vitro de fuerzas tensionales sobre ITP (poste roscado internamente), y un Para-post, sometidos a Instron, cementados con fosfato de zinc. Concluyeron que Para-post fue más retentivo durante la prueba tensional que el ITP.

Rosa, Gómez, Mantilla en 1995, compararon la resistencia a la fractura de muñones de dientes tratados endodónticamente reconstruidos con 4 tipos de materiales diferentes y sometidos a cargas compresivas, los dientes fueron sumergidos en saliva artificial por 10 horas. Materiales: núcleo colado plata-paladio, ionómero de vidrio, resina compuesta, ionosite, concluyeron que el núcleo colado fue la técnica que demostró mayor resistencia a la fractura y un mayor módulo de elasticidad por lo tanto la técnica indicada para reconstruir un diente tratado endodónticamente según los autores es con el núcleo colado.

Saupe, Gluskin, Radke en 1996, investigaron la validez de los reportes clínicos sobre el potencial de reforzamiento intraradicular utilizando dos sistemas de postes y cores diferentes, cementados con resina en dientes tratados endodónticamente con paredes radiculares comprometidas estructuralmente, también investigaron si el efecto férula (ferrule) tiene alguna significancia sobre la resistencia a la fractura de la restauración final,

concluyeron que cuando el soporte dentinal y radicular están comprometidos un sistema de postes reforzado con resina Luminex puede ofrecer hasta un 50% más de resistencia a la fractura, y el efecto ferrule en estructura debilitada no provee beneficio adicional para la retención y resistencia a la fractura.

Cohen, Pagnillo, Condos, Deutsch en 1996, determinaron el umbral de carga fractural para 4 materiales diferentes de cores (Tytin, Ketac silver, Ti-core, GC Miracle Mix), con 5 diferentes diseños de postes (Flexi-post, Flexi-flange, Para-post, Acces post, C-post), cementados con fosfato de zinc, concluyeron que la combinación de Para-post con Tytin resisten cargas fracturales más altas, seguidos por Flexi-post y Ti-core.

Altshul, Marshall, Morgan, Baumgartner en 1997, compararon la frecuencia de infracciones radicales producidas después de la remoción de postes usando ultrasonido, o sistema remoción de postes Gonan, y la extensión de tiempo requerida para la remoción del poste, usando las técnicas mencionadas. Usaron Para-post # 4. Concluyeron que la vibración ultrasónica durante la remoción de postes causó más infracciones radicales comparado con dientes tratados endodónticamente sin postes, y a la vez gasta más tiempo que el sistema Gonan.

Donald y col. en 1997, probaron la resistencia a la fractura de cores de amalgama de plata con All-bond 2 y Amalgam bond plus (amalgamas adhesivas), con y sin postes, sometidos a Instron, concluyeron que el uso de un agente adhesivo con amalgama de plata aumenta la resistencia a la fractura del core de amalgama de plata y entre los dos tipos de amalgamas adhesivas no hubo diferencias significativas en su efecto sobre resistencia a fracturas.

Darendeliler y col. en 1998, analizaron la distribución del stress en incisivos centrales maxilares tratados endodónticamente y con cementación de poste y core y una corona en porcelana, comparando varios sistemas de postes y cores (poste y core colado en oro, poste acero inoxidable y core en amalgama, poste titanio y core de resina compuesta), sometidos a la máquina Instron, concluyeron que el material del core juega un papel más importante que el poste, sin embargo la combinación de un poste colado en oro y un core en oro parece ser superior a los otros tratamientos.

El principal objetivo de los dientes tratados endodónticamente, es poder realizarles la restauración definitiva, que básicamente es refuerzo, reemplazo y retención, utilizando para esto postes y muñones.

Se ha llegado a la conclusión que cuando los dientes son tratados endodónticamente y restaurados adecuadamente, pueden permanecer mucho más tiempo en boca, cumpliendo su función.

Propiedades físicas de los materiales:

Para poder determinar la eficacia de un material endodóntico, es muy importante evaluar sus propiedades físicas, biológicas y su utilidad clínica.

La especificación N° 57 de ADA establece los requisitos para las propiedades físicas de los materiales endodónticos tipo II y III (cementos selladores y pastas de obturación). Las pruebas a realizar son estandarizadas y requieren del suministro de una temperatura de

23° y 50°C y 100% de humedad relativa después que los materiales o sus componentes hayan sido preconditionados por lo menos 24 horas antes de las pruebas .

Composición de los cementos

Ti-Core® (lote N° 092595). Es una resina compuesta, reforzada con titanio y lantano, que son materiales biocompatibles, aumentando la fuerza de compresión haciéndola comparable a la de la dentina, permitiendo crear una estructura de mejor calidad y más resistente a la fatiga. Una característica muy importante es la liberación de flúor durante un año, además es de fácil manipulación, fácil de mezclar y preparar, es radiopaco, y presenta un color que corresponde a la guía Vita A3. (Essential Dental System Inc., S Hackensack N.J. U.S.A.)

Flexi-Flow® (lote N° 081895) . Material cementante de características similares a la dentina, de una gran fuerza compresiva, su consistencia en gel es de baja viscosidad, y se adhiere químicamente. Su gran ventaja es la liberación de flúor, y es un material reforzado con titanio y lantano, es radiopaco, compatible con Ti-Core, y presenta color que corresponde a la guía Vita A3 (Essential Dental System Inc., S Hackensack N.J. U.S.A.).

Los tipos de postes prefabricados que utilizamos en nuestra investigación fueron los siguientes:

Tenax® . Poste plástico preformado calcinable, para el proceso de colado, garantiza pernos colados de lados paralelos / cilíndrico-cónico, con surcos transversales de retención máxima, canal longitudinal de escape para fácil y rápida cementación.

Tenax® prefabricado en titanio. Diseño híbrido cilíndrico-cónico. Sin níquel, resistente a la corrosión, con cabeza triple en tres secciones recortables, para un óptimo ajuste para la longitud del poste, cabeza con diseño altamente retentivo, presenta un canal longitudinal de escape, que facilita el escape de aire atrapado en el conducto, permite la salida de excesos de cemento y previene la rotación del poste.

Para-Post oro. Poste prefabricado en oro, con una aleación de oro/platino, compatible con aleaciones de paladio y aleaciones libres de plata, de lados paralelos, reduce la fuerza y resistencia a la fractura.

1.5.-OBJETIVOS

1.5.1 GENERAL

Determinar la microfiltración vía coronal y la resistencia compresiva de tres tipos de retenedores prefabricados (Tenax® calcinable, Tenax® titanio,y Para-Post® oro), con Flexi-Flow® como material cementante, y Ti-Core® como reconstructor de muñones.

1.5.2 ESPECIFICOS

- Establecer el grado de microfiltración vía coronal entre Tenax® calcinable y Tenax® titanio
- Determinar el grado de microfiltración vía coronal entre Tenax® calcinable y Para-Post® oro.
- Establecer el grado de microfiltración vía coronal entre Tenax® titanio y Para-Post® oro
- Determinar el grado de resistencia compresiva entre Tenax® calcinable y Tenax® titanio.
- Establecer el grado de resistencia compresiva entre Tenax® calcinable y Para-Post® oro.
- Determinar el grado de resistencia compresiva entre Tenax® titanio y Para-Post® oro

1.6.-HIPOTESIS

1.6.1 NULA:

- No existen diferencias significativas en el promedio de microfiltración entre poste prefabricado tipo Para-Post® oro, Tenax® titanio y Tenax® calcinable.
- No existen diferencias significativas en el promedio de resistencia compresiva entre poste prefabricado tipo Para-Post® oro, Tenax® titanio y Tenax® calcinable.

1.6.2.ALTERNA:

- Existen por lo menos una diferencia en el promedio de microfiltración entre poste prefabricados tipo Para-Post® oro, Tenax® titanio y Tenax® calcinable.
- Existen por lo menos una diferencia en el promedio de resistencias compresivas entre poste prefabricados tipo Para-Post® oro, Tenax® titanio y Tenax® calcinable.

2. METODO

2.1. TIPO DE ESTUDIO:

Descriptivo.

2.2. POBLACION DE ESTUDIO

Constituída por una muestra intencional de sesenta (60) dientes, divididos en tres grupos de 20 dientes cada uno, de acuerdo al tipo de poste prefabricado utilizado.

2.3. DEFINICION DE VARIABLES:

Grado de microfiltración: es la penetración de líquidos y residuos bucales a través de la interfase entre la restauración y el diente, y se operacionalizó con el método electroquímico introducido por Jacobsen y Von Franhoufer, y expresados en milivoltios (mv).

Grado de resistencia a la fractura: es la máxima tensión requerida para fracturar una estructura, se puede llamar resistencia a la tracción, resistencia a la compresión, resistencia

al aplastamiento o resistencia tangencial, se operacionalizó a través del método Trittech, expresado en Newtons.

Tiempo de observación: es el período en el cual se evaluó la microfiltración, operacionalizado en un período de 21 días, con registros diarios.

Dislocación y fractura de la estructura diente-retenedor: separación de la estructura dentaria después de ser sometida a una carga, se operacionalizó a través de la observación al Microscopio Electrónico de Barrido (SEM) con los criterios de SI NO, se presentó la fractura.

2.4. INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS:

Las pruebas de microfiltración se registraron en fichas diseñadas para evaluar diariamente los grados de filtración durante veintiún (21) días, denominadas Registro Diario de Microfiltración (anexo 1).

Las pruebas de resistencia compresiva se registraron en fichas diseñadas para analizar la dislocación y la fractura del poste, denominada Registro de Dislocación y Fractura del retenedor. (anexo 2).

2.5 PROCEDIMIENTO:

Se utilizaron sesenta (60) dientes unirradiculares recién extraídos, colocados en formalina al 10% hasta el momento de su utilización. Se tomaron radiografías oclusales y periapicales. La corona fue removida a nivel de la unión cemento-esmalte, con un disco de diamante y constante refrigeración, para mantener hidratados los dientes, dejando todos los dientes a la misma longitud radicular de 15 mm.

Luego los dientes fueron instrumentados con limas rotatorias Profile 0.04, utilizando Hipoclorito de Sodio al 5.25 % como irrigante, y RC-prep como lubricante endodóntico. Los conductos se secaron con puntas de papel.

Las sesenta (60) raíces fueron divididas en tres grupos de veinte (20) dientes cada uno.

Grupo 1: recibió poste prefabricado Tenax® calcinable de la casa Coltene-Whaledent, para el proceso de colado el cual se hizo en oro tipo IV. (E.G. BRIDGE, Degussa Corporation Dental division. South Planfield N.J. U.S.A).

Los dientes fueron preparados de acuerdo a las instrucciones del fabricante, utilizando el kit de instrumentos para preparar el espacio para el retenedor correspondiente, el cual fue cementado con Flexi-Flow® de la casa E.D.S. Cinco raíces fueron tratadas con ácido cítrico al 50 %, por treinta (30) segundos y 15 dientes no recibieron ningún tipo de tratamiento.

Grupo 2: recibió poste prefabricado Tenax® Titanio, de la casa Coltene-Whaledent, las raices fueron preparadas de acuerdo a las instrucciones del fabricante, utilizando el kit de instrumentos para la preparación de la raíz. El poste fue cementado con Flexi-Flow® , y reconstruido con Ti-Core® de la casa E.D.S.

Para reconstruir el muñón se utilizaron unas cofias prediseñadas con el mismo tamaño y forma para todas las muestras. Cinco raices fueron tratadas con ácido cítrico al 50 % , y 15 dientes no recibieron ningún tipo de tratamiento.

Grupo 3: recibió un poste prefabricado Para-post® oro, de la casa Coltene-Whaledent, los dientes fueron preparados de acuerdo a las instrucciones del fabricante, se utilizó Flexi-Flow® como cementante, y Ti-Core® como reconstructor de muñones. Cinco raices fueron tratadas con ácido cítrico al 50%, y 15 dientes no recibieron ningún tipo de tratamiento.

Luego se barnizaron las raices con tres capas de esmalte de uñas, desde la línea amelocementaria, hasta 1 mm del ápice radicular; luego se colocó un alambre de cobre en la porción apical que hace las veces de ánodo, sujetado con cera pegajosa, Las raices fueron sumergidas en Cloruro de Potasio al 1% (electrolito) y donde va además una lámina de metal de acero inoxidable (cátodo). Esto para seguir el método electroquímico descrito por Jacobsen y Von franhoufer, el cual está basado en el flujo de una corriente eléctrica entre dos piezas de metal, las cuales están sumergidas en un electrolito (cloruro de potasio), y están conectadas a una fuente de poder externa, la solución penetra a través del ápice (microfiltración), y hace contacto con un alambre el cual previamente ha sido ubicado

a través de la apertura de acceso del diente, el cual está cumpliendo la función de ánodo. Otro alambre está sumergido en la solución electrolítica y conectado igualmente a la fuente de poder externa, de tal forma que la penetración del cloruro de potasio a través del ápice del diente producirá un flujo de corriente, el cual será medido por un galvanómetro en forma cuantitativa.

La medición fue realizada durante 21 días, a la misma hora. Los resultados fueron tabulados, graficados y analizados estadísticamente, para comparar los tres grupos.

Después de realizar la prueba electroquímica, los dientes se montaron en bloques de acrílico, para realizar la prueba de la resistencia compresiva, colocando los dientes en una máquina TRITECH 10, aplicando una carga controlada paralela al eje longitudinal del diente; los resultados se expresaron en Newton.

Después de realizar pruebas de microfiltración y resistencia compresiva, los especímenes fueron llevados al SEM. Las muestras fueron metalizadas con una capa de metal (oro), luego se llevaron a una cámara de vacío por tres (3) horas, para la observación microscópica.

Se les realizaron cortes transversales a las muestras con una sierra Isomet con un disco diamantado. La evaluación se realizó para verificar el comportamiento e interacción del material cementante, tejido dentario y poste.

2.6. Análisis estadístico.

Los datos de los resultados obtenidos fueron analizados mediante la prueba de varianza ANOVA para comparar los resultados y probar las hipótesis preestablecidas, obteniendo los siguientes resultados.

3. RESULTADOS

3.1 Microfiltración:

Rechazamos la hipótesis nula porque si existen diferencias en la microfiltración entre los tres tipos de retenedores prefabricados. A pesar de que en los resultados de microfiltración en los primeros cinco (5) días no mostraron diferencias significativas en los tres grupos probados, pero a partir del día sexto (6) se presentaron diferencias entre los diferentes grupos, (tabla 1) así: para el día sexto los valores de filtración para el grupo 1 fueron en promedio de 0.00; para el grupo 2 fueron en promedio de 0.13 y para el grupo 3 fueron en promedio de 2.30; para el día ocho los valores del grupo 1 se mantuvieron estables a diferencia del grupo 2 y 3 que mostró un aumento que en promedio fue de 1.36 y 3.69 respectivamente; para el día catorce se presentó una ligera filtración en el grupo 1 que en promedio fue de 0.02 (sin significancia estadística), para el grupo 2 y 3 se mantuvo en ascenso siendo el promedio de 2.28 y 4.36 respectivamente; para el día veintiuno los valores de filtración fueron para el grupo 1, 2, 3 de 0.57, 3.60 y 5.57 en promedio respectivamente.

El promedio general de microfiltración de los tres grupos (tabla 1) fue en promedio de 0.16 para el grupo 1 con una desviación standard de 0.73; para el grupo 2 un promedio de 2.06

con una desviación standard de 2.18 y para el grupo 3 un promedio de 3.54 y una desviación standard de 2.67 mostrando diferencias significativas para los tres grupos probados sobretodo el grupo 2 y 3 cuando se comparan con el grupo 1, es decir, el grupo 2 correspondiente al grupo de retenedores prefabricados de titanio (Tenax®), presentó una filtración moderada y el grupo 3 correspondiente a los retenedores prefabricados de oro (Para-post®), presentó una mayor filtración. El análisis de varianza Anova indica que hubo diferencias significativas entre el grupo 1 (promedio 0.16) comparado con el grupo 2 (2.0607) y 3 (3.5415) y entre el grupo 2 (2.0607) con el grupo 3 (3.5415). $(P=0.0000)$

3.2 Resistencia a la fractura (Resistencia Compresiva):

De nuevo rechazamos la hipótesis nula porque si existen diferencias en la resistencia compresiva entre los tres tipos de retenedores prefabricados mostrando los resultados de la prueba de resistencia compresiva (tabla 2), un promedio de 1847.9000 Nw para el grupo 1; 382.3000 Nw para el grupo 2 y 300.7000 Nw para el grupo 3; con una desviación standard de 597.9574, 234.7050 y 100.7060 Nw respectivamente por lo tanto la prueba de varianza Anova muestra diferencias significativas entre el grupo 2 y 3 comparados con el grupo 1 $(P=0.000)$.

3.3 Dislocación y Fractura de la estructura diente-retenedor:

Los resultados de esta variable (tabla 3), muestran que en el grupo 1, dieciocho (18) muestras presentaron dislocación y fractura ante las cargas a las que fueron sometidas en la máquina Tritech 10 correspondientes a un 90%, en el grupo 2, tres (3) muestras

presentaron dislocación correspondiente al 15%; y para el grupo 3, dos (2) muestras presentaron dislocación y fractura correspondiente al 10%.

3.4 Observaciones al SEM:

Cortes transversales: se observaron espacios vacíos entre la interfase pared dentinal-cemento-retenedor utilizado.

Hay notorias líneas de fractura, especialmente en el grupo colado en oro, de pronto esto debido a que fue el grupo que más cargas soportó, produciéndose siempre el estallido del diente y dislocación del retenedor.

Mientras que la superficie del Ti-Core se observan espacios que pueden suponer burbujas o vacíos en la interacción entre el retenedor y la superficie dentaria; esto de pronto debido a la contracción del material durante su proceso de polimerización por ser una resina compuesta.

Los grupos Tenax® Titanio y Para-post® oro fueron los que mostraron menor dislocación del retenedor comparada con el grupo colado en oro exhibiendo mayor retención de la estructura diente-retenedor-core..

TABLA 1 PROMEDIO Y DESVIACION ESTANADRD DE MICROFILTRACION

DIA	Grupo					
	1		2		3	
	Promedio	Desv. Est.	Promedio	Desv. Est.	Promedio	Desv.Est.
5					1.61	2.86
6	.00	.02	.13	.39	2.30	3.23
7			.24	.60	2.13	3.41
8	.01	.02	1.36	1.64	3.69	2.85
9	.01	.02	1.86	1.54	1.96	1.34
10	.00	.02	1.90	.72	2.06	.93
11			2.45	1.67	3.54	2.39
12			1.84	2.05	3.78	1.68
13			1.92	1.76	2.01	1.45
14	.02	.07	2.28	1.41	4.36	2.62
15	.03	.09	2.10	1.82	3.80	2.35
16	.06	.14	2.52	2.09	3.43	2.66
17	.45	1.13	2.90	2.67	5.38	2.30
18	.50	1.26	3.23	2.47	3.99	2.35
19	.51	1.31	3.10	2.53	4.97	2.33
20	.53	1.33	3.62	3.00	5.64	2.19
21	.57	1.43	3.60	3.01	5.57	2.14
Total Total	0.16	0.73	2.06	2.18	3.54	2.67

TABLA 2. PROMEDIO Y DESVIACION ESTÁNDAR DE FRACTURA Y DISLOCACION

Grupo	Dislocación y Fractura			
	Mínima	Máxima	Promedio	Des. Stan.
1	1036.0	3194.0	1847.9	597.95
2	79.0	1036.0	382.3	234.71
3	110.0	486.0	300.7	100.71

TABLA 3. PORCENTAJE DE DISLOCACION DE RETENEDORES POR GRUPO

Grupo	Dislocación			
	Si	%	No	%
1	18	90,0	2	10,0
2	3	15,0	17	85,0
3	2	10,0	18	90,0

GRAFICO 1. PROMEDIO SEGÚN DIAS DE FILTRACION

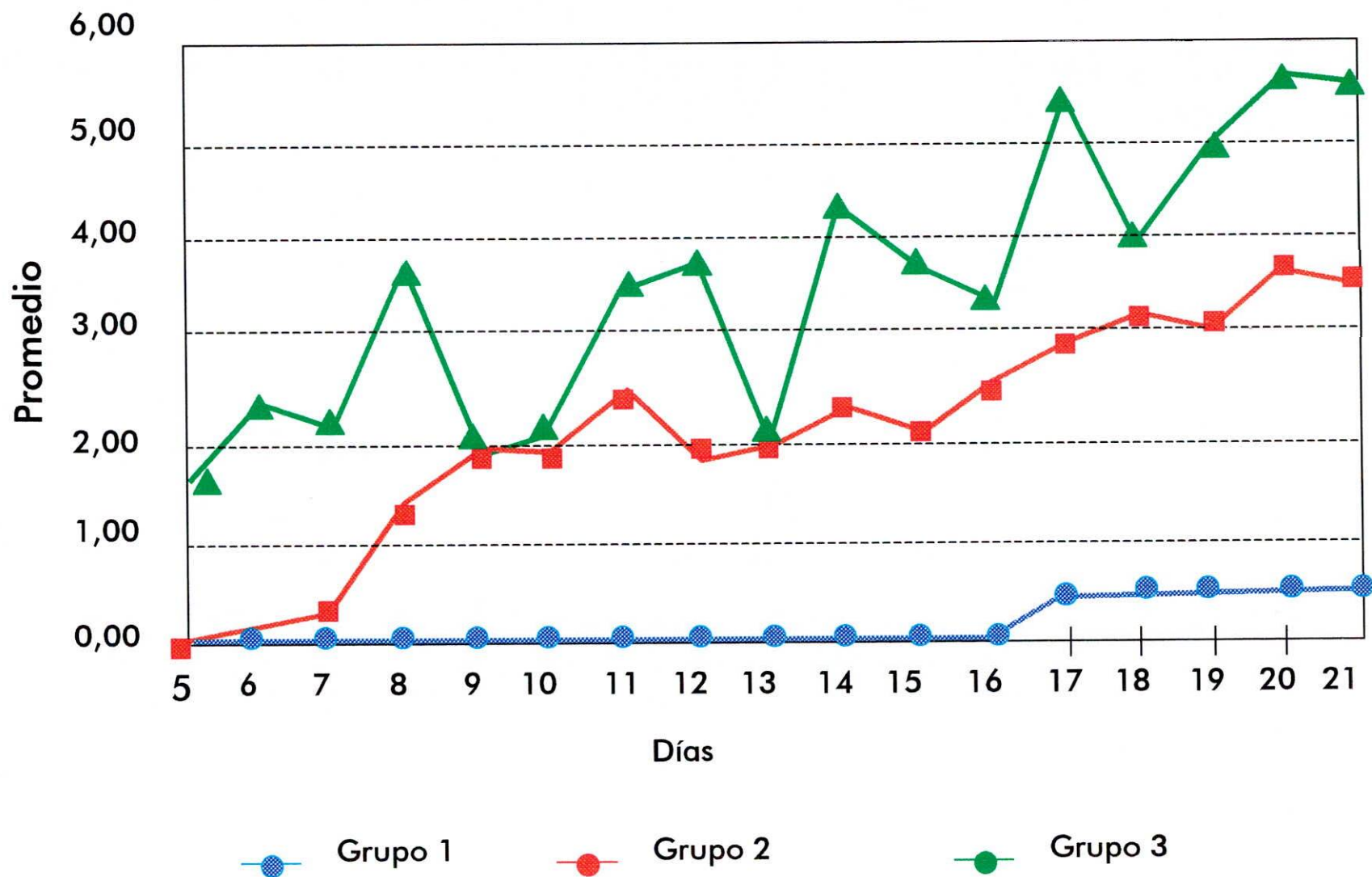


GRAFICO 2. COMPARACION ESTADISTICA (Anova) DE MICROFILTRACION

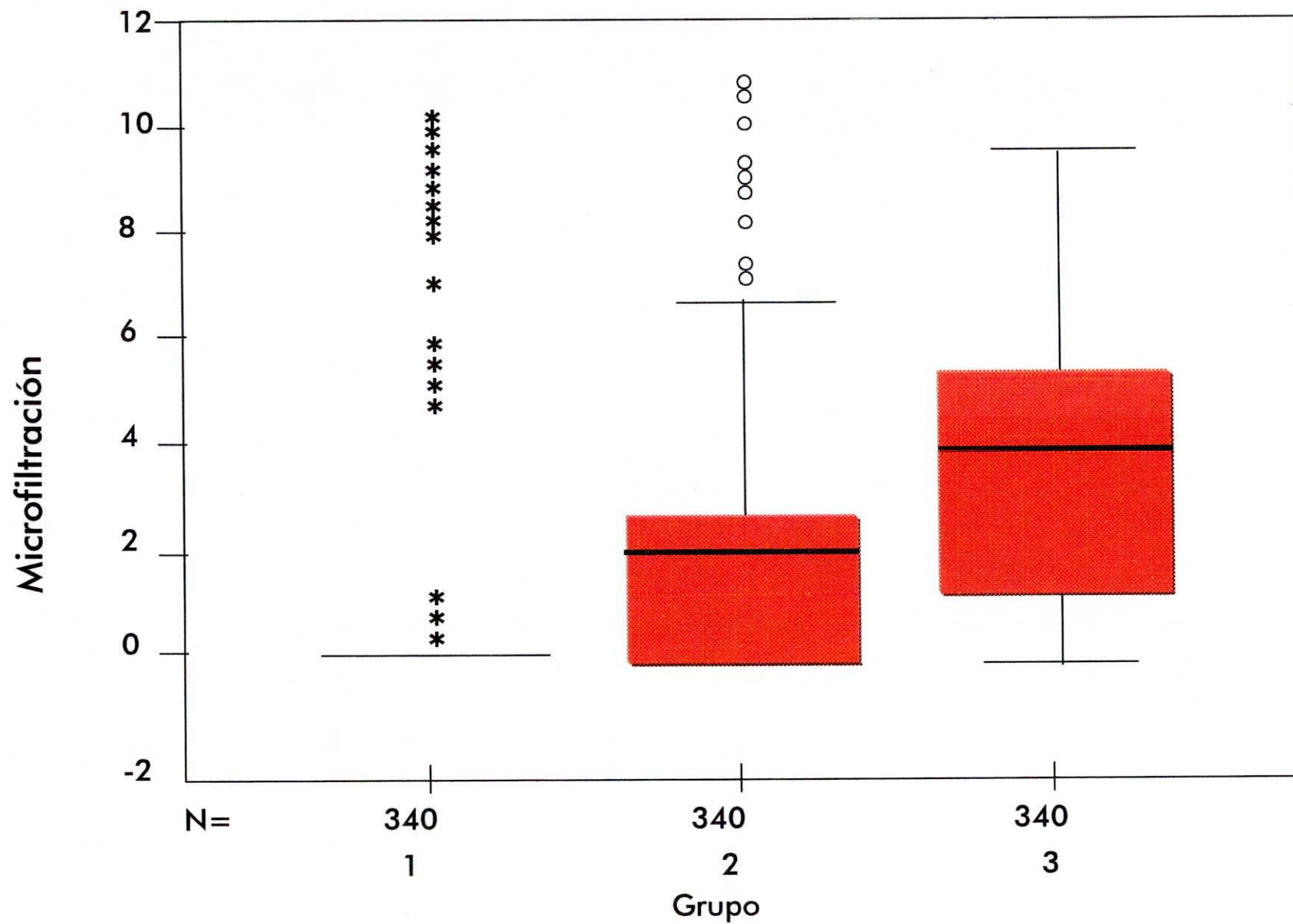
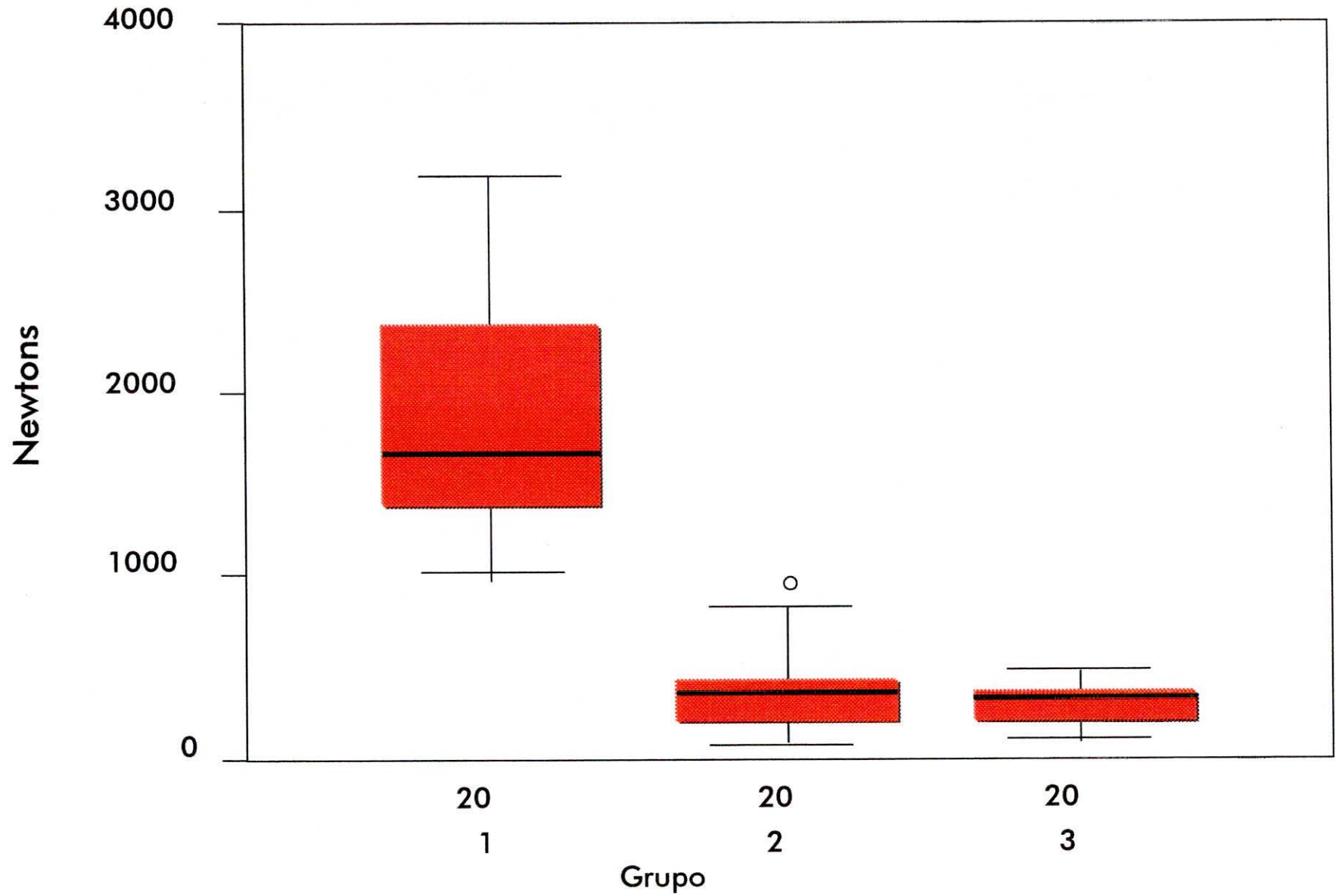
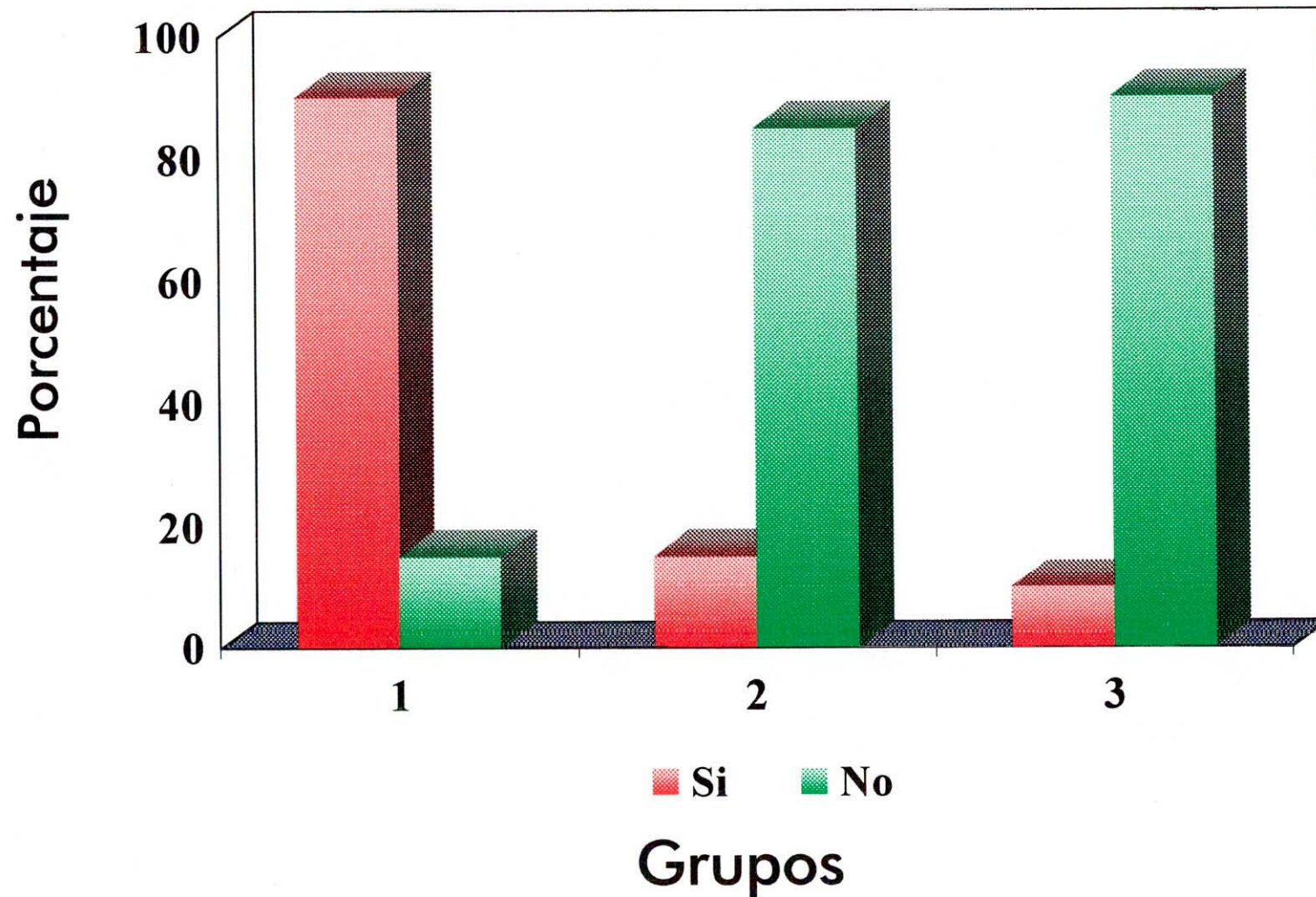


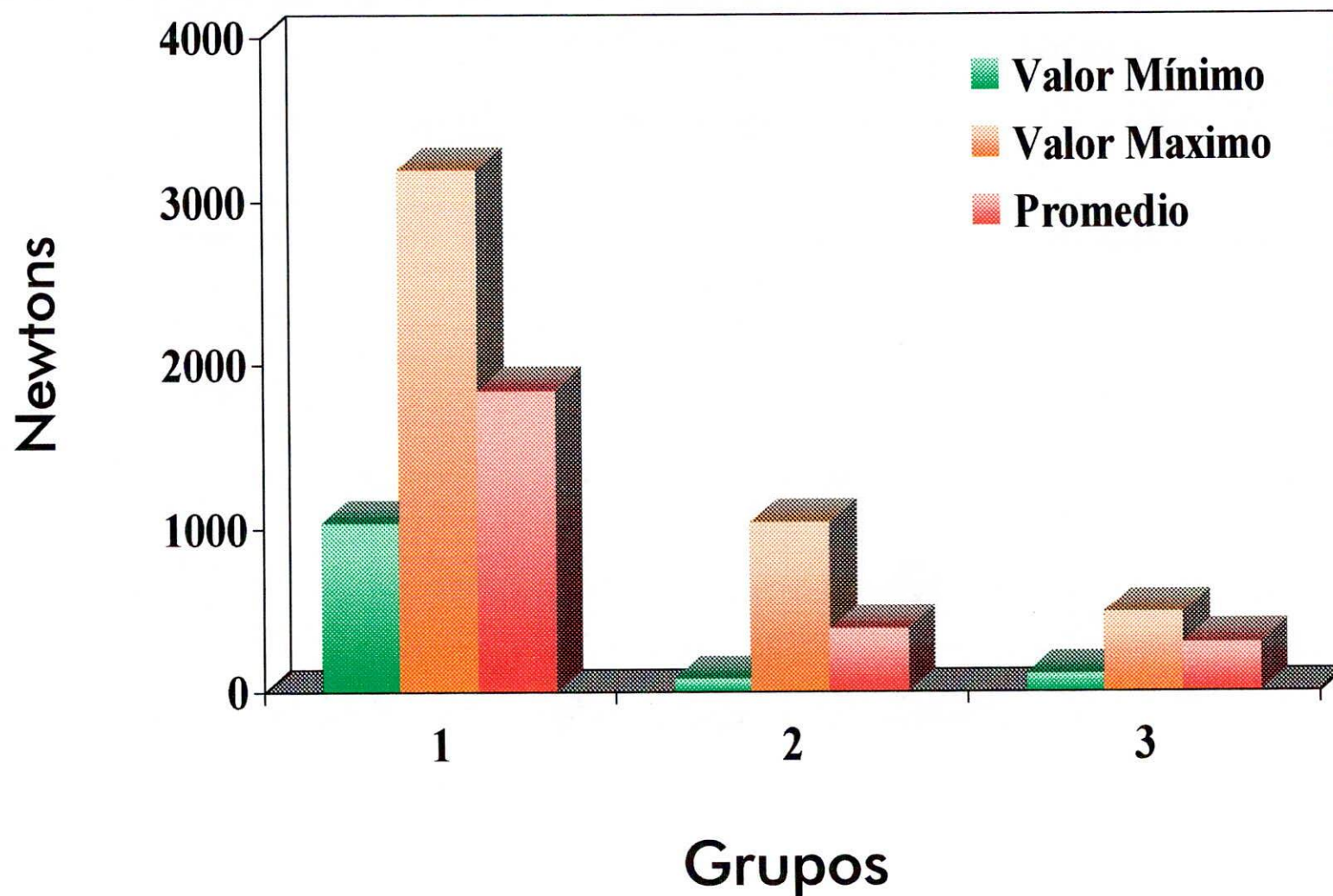
GRAFICO 3. COMPARACION ESTADISTICA (Anova) DE RESISTENCIA COMPRESIVA



**GRAFICO 4. FRACTURA Y DISLOCACION DE RETENEDORES
POR GRUPO**



**GRAFICO 5. PORCENTAJE DE DISLOCACION DE RETENEDORES
POR GRUPO**



4. DISCUSION

A través del método electroquímico utilizado en este estudio se cuantificó a través del tiempo la microfiltración en los diferentes grupos de retenedores, la cuantificación a través de tiempo es una ventaja de este método sobre otros, tales como penetración de tintes y medios radioisótopos.

Los tres grupos (Tenax-Titanio, Para-Post Oro y Tenax calcinable colado en oro), presentaron un comportamiento homogéneo durante los primeros 5 días de evaluación de microfiltración; a partir del día sexto los dientes con retenedores prefabricados iniciaron el proceso de filtración con valores que aumentaban con una alta variabilidad durante el período de estudio que fue de 21 días, mientras que el grupo colado en oro mantuvo durante los 21 días de la prueba de microfiltración un standard de cero exceptuando tres muestras que presentaron ligera filtración durante el período de estudio.

Como parte del procedimiento cinco muestras de cada grupo recibió un tratamiento con ácido cítrico 50% durante 30 segundos, pero los resultados no mostraron diferencias entre las muestras con este tratamiento entre los mismos grupos; ni tampoco entre los diferentes grupos.

La microfiltración ocurre cuando existe una brecha o ranura microscópica entre el diente y material cementante, o en este caso el material de reconstrucción Ti-core, el cual permite

que los fluidos y microorganismos penetren libremente. La microfiltración es una función de la solubilidad y los cambios dimensionales del cemento y el grado de adaptación a la superficie involucrada. Y como reporta David Baraban en 1988 no existe un material que evite en un 100% la filtración, existen materiales que la reducen como amalgama con una doble capa de barniz; pero ni siquiera el ionómero de vidrio que presenta una adhesión química a la dentina impide la filtración, si la reduce pero no es cero; por lo tanto concluye Baraban que la filtración se presenta en la interfase de la dentina y cualquier material sea una resina compuesta, una amalgama, un sistema adhesivo a la dentina y/o un ionómero de vidrio.

Otro factor que puede ser la causa de la filtración es el encogimiento ocurrido después de la polimerización del Ti-Core que es una resina compuesta.

Las observaciones al SEM revelan esos espacios vacíos, brechas o ranuras entre el diente y el material cementante, otra posible razón es que el material cementante que fluye a través del canal longitudinal de escape en los postes de titanio, contribuye también a dejar espacios vacíos. Igualmente ocurre con el Para-post debido a que en su configuración física presenta unas indentaciones por las que también fluye el exceso de cemento. Lo que es obvio es que existe filtración en la interfase core-retenedor-material cementante-pared de dentina del diente, lo que si no se puede determinar es que tan significativo es el valor clínico de los resultados de filtración obtenidos en este estudio en cuanto al porcentaje de fracaso del tratamiento endodóntico y restaurativo.

Los resultados del presente estudio están de acuerdo con el trabajo de Caicedo, Mesa y Rolón en 1996 en donde se obtuvo como resultado que el Flexi-Flow presentó una filtración intermedia comparándolo con otros materiales cementantes como Enforce y Vitremer Luting, realizado con el método electroquímico y cuantificado por un período de treinta días.

Tjan, Chiu, en 1989, también evaluaron filtración de diferentes materiales de core como oro, amalgama, resina compuesta y ionómero de vidrio reforzado con plata, obteniendo como resultado que el material de oro presentó menor filtración comparado con los otros materiales reconstructores de muñones y las coronas cementadas con resina acrílica y ionómero de vidrio demostraron mayor filtración marginal, concluyendo que el material cementante parece afectar más la microfiltración que el mismo material de core, coincidiendo con los resultados de este estudio donde el retenedor colado en oro también presentó la menor filtración.

Freeman, Nicholls, Harrington en 1998, determinaron la filtración en dientes restaurados con tres tipos de postes y cores diferentes (Para-post acero inoxidable, Flexi-post roscado, Para-post calcinable), los cuales fueron sumergidos en tinte por 24 horas para evaluar filtración, sometidos luego a una carga hasta que ocurriera fractura. En los resultados se observó que la microfiltración ocurrió en los tres grupos sin diferencias significativas, lo que indica que hay filtración debajo del poste, en la presente investigación también el Para-post mostró filtración que en promedio fue la más alta entre los tres grupos probados en este estudio.

También Martínez y Nowogroder en 1998 comparando retenedores prefabricados (Cytco) y colados en oro, concluyen que los valores de microfiltración para el retenedor de oro es significativamente menor comparado con el retenedor prefabricado coincidiendo con los resultados de este estudio. Y a diferencia de nosotros en cuanto a los valores de resistencia no encontraron diferencias significativas entre los dos grupos.

La máquina Tritech 10 utilizada para la evaluación de la resistencia compresiva indica que los retenedores colados en oro presentaron mayor resistencia compresiva al compararse con los otros dos tipos de retenedores pero en estos dos últimos grupos lo que ocurre es una fractura del muñón como tal antes de fracturar o de dislocar el retenedor indicando que ellos presentan una mayor adhesión en cuanto a que conforman una sola estructura diente-retenedor-core.

Mas sin embargo el material reconstructor del muñón Ti-core es menos resistente en cualquiera de las combinaciones aquí utilizadas comparándolo con el oro como reconstructor de muñón sin embargo presenta una resistencia compresiva muy similar a la dentina como lo demuestran Cohen y colaboradores en 1996 en un estudio sobre resistencia compresiva y diametral de resinas compuestas reforzadas con titanio, donde el Flexi-flow reforzado con titanio presentó una resistencia compresiva y diametral de 41876 y 4930 psi respectivamente, el Ti-core marcó 41131 y 5219 psi y la dentina 43100 y 6000 psi respectivamente la ventaja y la resistencia similar de los materiales reforzados con titanio es que previene y evita el encorvamiento disperejo del material dental evitando de esta manera las fallas de la restauración. Fallas que se pueden entender como la dislocación del retenedor y/o fractura del mismo.

En el presente estudio sin embargo se consideró todo como una sola estructura, core-retenedor-diente permitiendo hacer las comparaciones del caso. El hecho de ser el oro un metal comparado con el Ti-core que es una resina obviamente refleja en los resultados una mayor resistencia compresiva; sin embargo como estos materiales reforzados con titanio tienen una resistencia compresiva y diametral similar a la dentina, permite su uso en la restauración de dientes tratados endodónticamente.

Se ha comparado en diferentes estudios la capacidad de los retenedores para resistir el dislocamiento o también la fractura, simulando cargas oclusales, en el presente estudio se compararon tres tipos de diseños de postes (Tenax Calcinable colado en oro, Tenax Titanio, Para-post oro), y llevados a la máquina TRITECH para realizar las pruebas necesarias, donde se encontró que el grupo de postes Tenax calcinables colados en oro obtuvieron una mayor resistencia a la fractura comparado con los otros grupos, lo que corrobora lo dicho por Tjan y Chiu donde ellos recomiendan el uso de postes en oro pues poseen una mayor resistencia a la fractura.

Rosa, Gómez, Mantilla en 1995, compararon la resistencia a la fractura de muñones de dientes tratados endodónticamente reconstruidos con 4 tipos de materiales diferentes y sometidos a cargas compresivas, los dientes fueron sumergidos en saliva artificial por 10 horas. Materiales: núcleo colado plata-paladio, ionómero de vidrio, resina compuesta, ionosite, concluyeron que el núcleo colado fue la técnica que demostró mayor resistencia a la fractura y un mayor módulo de elasticidad coincidiendo con los resultados de este estudio a pesar de que los autores no utilizaron oro como material colado pero si resinas presentando estas menor resistencia.

Cohen, Pagnillo, Condos, Deutsch en 1996, determinaron el umbral de carga fractural para 4 materiales diferentes de cores (Tytin, Ketac-silver, Ti-core, GC Miracle Mix), con 5 diferentes diseños de postes (Flexi-post, Flexi-flange, Para-post, Acces post, C-post), cementados con fosfato de zinc, concluyeron que la combinación de Para-post con Tytin resisten cargas fracturales más altas, seguidos muy de cerca y sin diferencias significativas por Flexi-post y Ti-core.

Se han realizado estudios para comparar diferentes materiales reconstructores de muñón para determinar su alta resistencia a la fractura, los materiales que más se han utilizado son ionómeros de vidrio, amalgamas, resinas compuestas. Chan y Bryant en 1982 determinan que los cores en amalgama y resinas compuestas son alternativas aceptables comparadas con los postes colados.

Cohen, Condos, Deutsch (1992), determinan que el Ti-Core provee una gran resistencia comparada con la de la dentina, confirmándolo Caicedo, Mesa y Rolón donde se demuestra que el Ti-Core mostró la mejor resistencia a la compresión cuando se comparó con un ionómero de vidrio (Vitremmer) y uno a base de resina (Fluorocore), razón por la cual en este estudio solo se usó Ti-Core como material rector de muñón.

También se ha demostrado que el Flexi-Flow como material cementante posee excelentes propiedades retentivas, como lo corroboran Cohen, Musikant, Deutsch (1993), donde hallaron una gran uniformidad y homogeneidad en la interfase diente-cemento-retenedor.

Como parte del procedimiento a cinco dientes en cada uno de los grupos se les realizó un pre-tratamiento con ácido cítrico al 50% para observar diferencias con los otros 15 dientes

de cada grupo pero no se encontraron diferencias entre los resultados de microfiltración y los de resistencia compresiva. Lo que se pretende con este pre-tratamiento era abrir los túbulos dentinales (grabado ácido), para facilitar la entrada del material cementante hacia los túbulos dentinales y aumentar la adhesión del retenedor al diente pero igual a los resultados de Burns, Douglas y Moon en 1993 quienes hicieron un pre-tratamiento a la superficie dental con EDTA, con el mismo objetivo que nosotros perseguíamos no encontramos diferencias en sus resultados en cuanto a resistencia compresiva se refiere.

Otro factor a considerar es el diseño de los tres tipos de retenedores que incrementan los valores retentivos para cada uno de ellos como lo demuestran Tjan y Whang en 1983 donde compara tres tipos de retenedores: Para-post de lados paralelos e indentados con uno colados en oro de lados lisos y de resina con lados igualmente lisos observando que los retenedores tipos Para-post presentaron los valores más altos en cuanto a retención, atribuido esto al diseño indentado de los retenedores.

Martínez-Insua y colaboradores en 1998 realizaron un estudio comparando retenedores prefabricados de fibra de carbón con retenedores colados en oro determinando la resistencia a la fractura de estos, obteniendo como resultados que los colados resistieron cargas mucho mayores (el doble prácticamente que los prefabricados) coincidiendo con nuestro estudio donde los prefabricados resistieron menos carga que los colados de oro.

Sonthi Sirimai y colaboradores en 1999, reportaron un estudio donde comparan la resistencia la fractura de seis tipos de retenedores y sistemas de core, entre los que comparan colados con postes de titanio (Para-post y Vario Passive), con umbrales de carga

fractural (resistencia compresiva) altamente significativos comparándolos con los prefabricados de titanio lo que coincide con nuestro estudio..

5. CONCLUSIONES

El Ti-Core como material restructor presenta diferencias altamente significativas de filtración comparados con el oro, el cual presentó mejor adaptación y menores valores de filtración durante los 21 días período del estudio.

Los retenedores colados en oro presentaron valores más altos en cuanto a resistencia compresiva arrojando diferencias significativas comparados con los retenedores prefabricados en Tenax Titanio y Para Post oro.

Los retenedores colados en oro presentaron un mayor porcentaje de fractura de la estructura dentaria y dislocación del retenedor como tal, comparados con los prefabricados siendo esta fractura y dislocación proporcional a los valores de resistencia compresiva.

Las observaciones al SEM muestran vacíos entre la estructura core-retenedor-diente, lo que explica una falta de interacción entre el material cementante Flexi-Flow y el complejo core –retenedor-diente, la cual es mayor en los retenedores prefabricados razón de la microfiltración.

La utilización de un retenedor prefabricado es una muy buena alternativa frente a la tradicional técnica de colados; además de que está tomando mucho auge en nuestros días.

Las ventajas de la técnica de retenedores prefabricados son: su facilidad, su rapidez, y la economía donde se ven beneficiados tanto el operador como el paciente.

El éxito del tratamiento depende del diagnóstico, selectividad del diente, técnica y plan de tratamiento llevado a cabo.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda seguir esta línea de investigación probando las propiedades físicas (como retención, filtración, resistencia compresiva) de novedosos retenedores tipo C-post (retenedores de fibras de carbón con otros materiales reconstructores de muñones de resina y materiales cementantes), para determinar si son superiores a los aquí trabajados y que otras ventajas tienen frente al Tenax® de Titanio y al Para-post® de oro comparándolos con la técnica tradicional de los colados, incluyendo un control negativo que sean dientes intactos para comparar su resistencia compresiva con los tratados y restaurados endodónticamente. Y realizarlo paralelamente utilizando agentes adhesivos en la cementación de retenedores prefabricados y determinar si se disminuye el efecto de cuña.

ANEXO I

REGISTRO DIARIO DE MICROFILTRACION

[illegible]

ANEXO 2
REGISTRO DE DISLOCACION Y FRACTURA DEL RETENEDOR

Dientes	Dislocación del Poste	Promedio carga a la fractura (Newtons)
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		
H		
I		
J		
K		
L		
M		
N		
O		
P		
Q		
R		
S		
T		

BIBLIOGRAFIA

- Abou-Rass, Jann, Jobe, Tsutsui, preparation of space for posting:effect on thickness of canal walls and incidence of perforatio in molars, JADA, v. 104, junio de 1990.
- Aboush, Jenkins, tensile strength of enamel-resin-metal joints, JPD, 1989,61:688-94
- Altshul, Morgan Marshall,and Baumgartner. , comparison of dentinal crack incidence and of post removal time resulting form post remval by ultrasonic or mechanical force, JOE, v.23, n.11, nov. 1997.
- Alhadainy, Elsaed, Elbaghdady, An Electrochemical study of the sealing ability of different retrofilling materials. JOE, v. 19, N° 10, Oct. 1993.
- Bando, Kawashima, tiu, kubo, nakano, removing dowel i difficult teeth, JPD, v.54,n.1, julio 1985 Barkhordar, Radke, Abbasi, effect of metal collars on resistance of endodontically teated teeth to root fracture, JPD, v.61, n.6, junio 1989
- Baraban. The restoration of endodontically treated theeth: an up date. J.P.D vlo.59, No 5 mayo 1988 .- Bergman, Lundquist, Sjogren, Sundquist, restorative and endodontic results after treatment with cast post and cores, JPD, 1989:61:10-5.
- Boyarsky, Davis, root fracture with dentin- retained post, American journal dentist, v. 5, 1992.
- Burges, Summitt, Robbins, the resistance to tensile , compresion , an d torcional forces provide by four post systems, JPD, v.68, n.6, diciembre 1992.

- Burns D, Douglas H, Moon P. Comparison of the retention of endodontic posts after preparation with EDTA JPD v 69 n 3 March 1993.
- Caicedo R, Baquero M, Diaz J.E. Comparative study of leaks of two new cements. Tesis de grado C.U.C.
- Caicedo R, Paredes P. Marginal leakage through the electrochemical method of two obturation techniques. Tesis de grado C.U.C.
- Caicedo R, Martinez J, Nowogroder M. Propiedades físicas de dos tipos de retenedores prefabricados. Tesis de grado C.U.C. 1997.
- Caicedo R, Mesa M, Rolón Y. Análisis de la microfiltración y resistencia compresiva comparando tres reconstructores de muñones y tres medios cementantes usando tres tipos de postes prefabricados. Tesis de grado C.U.C. 1996.
- Chang , Bryant, post core foundations for endodontically treated psterior teeth, JPD, v.48, n.4, oct. 1982.
- Christencen, when to use fillers , build-ups or post ansd cores, JADA, v. 127, septiembre 1996.
- Christencen, post and cores : stated of the art, JADA, v. 129, enero 1998
- Cohen, Condos, Musikant, Deutsch, retention properties of a split shatft threaded post: cut at diferent apical lenghths, JPD, v.68, n.6, diciembre 1992.
- Cohen ,Pagnillo, Condos, Deutsch, four diferent cores materials for features strength in convination with five diferents designs of enddoodntics post, JPD, v. 76, n. 5, nov. 1996.
- Cooley, Robbins, Barnwell, dimensional establiity of glass-ionomer used as a core material, JPD, v. 64, 1990.
- Cooney, Caputo, Trabert, retention and stress distribution of tapered –end endodontic post, JPD, v.55,n.5,mayo 1986

- Darendeliler, Yaman, Alacam, Yaman, analisis of stress distributions in a maxillary central incisor subyected to varios post and cores aplications, JOE, v. 24, n. 2, febrero 1998.
- Donald, Jeansonne, Gardiner, Sarkar, influence of dentinal adhesives and a prefabricate post on fracture resistance of silver malgam cores, JPD, v. 77, n. 1, enero 1997.
- Freeman, Nicholls, Kydd, Harrington, leakage asociated with load fatigue indiced preliminary failure of full crown placed over test difrent post and cores system, JOE, v. 24, n. 1, enero 1998.
- Gardner, Robinson, retrofitting a dowel and core to an existing crown, JPD, v.77, n.6, junio 1997.
- Guzy, Nichols, in vitro comparison of intac endodontically treated teeth with and without endo-post reinforcement, JPD, v. 42, julio 1979.
- Hemmiges, King, Setchell, resistance to torcional forces of various post and cores designs, JPD, v.66, n.3, sept. 1991.
- Hansen, relative efficiency of solvents used in endodontics, JOE, v. 24, n. 1, enero 19998.
- Hudis, goldstein, restoration of endodntically treated teeth:a review of the literature, JPD, v.55, n.1, enero 1986
- Kantor, Pines, a comparative studing of restaurative techniques for pulpless teeth, j. Prosthetic dent, v. 38, n. 4 , 1977
- Lacefield, Reindl, Retief, tensile bond strength, of a glass-ionomer cement, JPD, v.53,n.2, febrero 1985
- Laurell, O'neilly, retentive catrateristic of and internally threaded post system, JPD, v. 69, n. 3, 1993.
- Looney, Kotowicz, McDowel, three dimensional fotoelastic stress analisis of the ferrule effect in cast post and cores, JPD, v. 63, n.5, mayo 1990.

- Madison , Swanson, Chiles, An evaluations of coronal microleakage in enedodontically treated teeth. Prt II. Sealers tipos, JOE, v. 13, n.3, marzo 1987.
- Madison, Zakariasen, análisis linear y volumétrico de la percolación apical en dientes preparados para postes, JOE, V. 10, N°.9, sept, 1984
- Martinez-Insua R, Rilo S, Santana P. Comparison of the fracture resistances of pulpless teeth restored with a cast post and core or carbon fiber post with a composite core. JPD v 80 January 1998
- Matsumoto, Nagai, Ida, Ito, Kawai, Horiba, Sato, Nakamura, factors afecting suscefull prognosis of root canal treatment, JOE, v.13, n. 5, mayo 1987
- Mattison, Delivanis, Thackers, Hassel, effect of post preparation on the apical seal, JPD, v. 51,n.6, junio 1984.
- Milot, Stein, rooth fracture in endodontically treated teeth relate to post selection an dcrown design, JPD, v. 68, n.3 , septiembre 1992.
- Plasmans, Visseren, Vrijhoef, Kayser, in vitro comparison of dowel and cores tecniques for endodonticallly treated molars, JOE, v.12,n.6, sept. 1986
- Rosas, Gomez, Matilla, resistencia a la fractura de muñones de dientes tratados endodonticamnete reconstruidos con 4 tipos de materiales diferentes, tribuna ododntologica , v.3, n. 3, 1995.
- Ross, Nicholls, Harrington, a comparison of strains generate during placement of five endodontic post, JOE, v.17, n.9, sept. 1991.
- Ruemping, Lund, Schnel, ret4ntyion of dowel subject to tensile and torcional forces, JPD, v. 41, n.2, febrero 1979.

-Saupe, Gluskin, Radke, a comparative study of fracture resistance between morphologic dowel and cores and a resin reinforced dowels system in the intraradicular restoration of structurally compromised roots, Quintessence international, v.27, n. 7, 1996.

-Sirimai S, Riis D, Morgano S. An in vitro study of the fracture resistance and the incidence of vertical root fracture of pulpless teeth restored with six post and core systems. JPD v 81 n 3 March 1999.

-Sokol, effective use of current core and post concepts, JPD, v.52,n.2, oct, 1984.

-Sorensen, Engelman, ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth, JPD, v.63, n.5, mayo 1990.

-Standlee, Caputo, the retentive and stress distributing properties of split threaded endodontic dowels, JPD, v.68, n.3, septienmbre 1992.

-Standlee, Caputo, Collard, analysis of stress distributions by endodontics post, oral surg, junio 1972, vol. 33, n 6.

-Standlee, Caputo, Hanson, retention of endodontic dowel: effect of cement, dowel length, diameter, and design, J P D, v. 39, n.4, abril 1978

-Stern, Hirsfelh, principle of preparing endodontically treated teeth for dowel and core restoration, j. Prosthetic dent, v. 30, n 2, agosto 1973.

-Suchina, Ludington, preparación para perno y sellado apical, JOE, v. 11,n.1, 1985

-Swanson, Madison, An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part I. Time periods. JOE, V. 13, N° 2, Febrero 1987.

-Tjan, Chiu, microleakage of core materials for complete cast gold crowns, JPD, 1989:61:659-64.

-Tjan, Whang, Retentive properties of some simplified dowel-core systems to cast gold dowel and core, JPD, v.50, n.2, agosto 1983.

-Volwiler, Nichols, Harrington, a comparison of three core buildup materials use in conjunction with two post systems in endodontically treated anterior teeth, JOE, v.15, n.8, agosto 1989

-Zillich, Corcoran, average maximum post lengths in endodontically treated teeth, JPD, v. 52, n.4, oct. 1984.

-Zmener, effect of dowel preparation on the apical seal of endodontically treated teeth, JOE, v.6,n.8, agosto 1980.

Foto 1. Flexi-flow, Material cementante.

Foto 2. Ti-core, Material restructor de muñones.

EDS ESSENTIAL
DENTAL
SYSTEMS

**RELEASES
FLUORIDE**

FOR EXPORT ONLY
(NOT TO BE SOLD IN USA)

CEM

COMPOSITE CEMENT • RELEASES FLUORIDE • RADIOPAQUE
CEMENTO COMPUESTO • LIBERA FLUORURO • RADIOPACO
CIMENT COMPOSITE • LIBERE DU FLUORURE • RADIO-OPAQUE
COMPOSIT-ZAHNZEMENT • GIBT FLUOR AB • RADIOPAK
CEMENTO COMPOSITO • RILASCIA FLUORURO • RADIOPACO
合成セメント・フッ素をリリース・X線不透過性

BETWEEN
60°-85°F

**RELEASES
FLUORIDE**

®

Titanium Reinforced Core Material • Releases Fluoride
Material para munon Reforzado con Titanio • Libera Fluoruro
Produit de reconstitution de faux-moignon renforcé au titane • Libere du Fluorure
Titan verstärktes Aufbau-Material • Gibt Fluor AB
Materiale per Ricostruzioni Rinforzato di Titanio • Rilascia Fluoruro
チタン強化コア材料・フッ素をリリース



**STORE
BETWEEN
60°-85°F
15°-29°C**

FOR EXPORT ONLY
(NOT TO BE SOLD IN USA)

Foto 3. Ensanchadores Te-A-13, para preparación del espacio para el retenedor (kit de retenedores de Coltene-whaledent).

Foto 4. Estandarización de los dientes a 15mm.

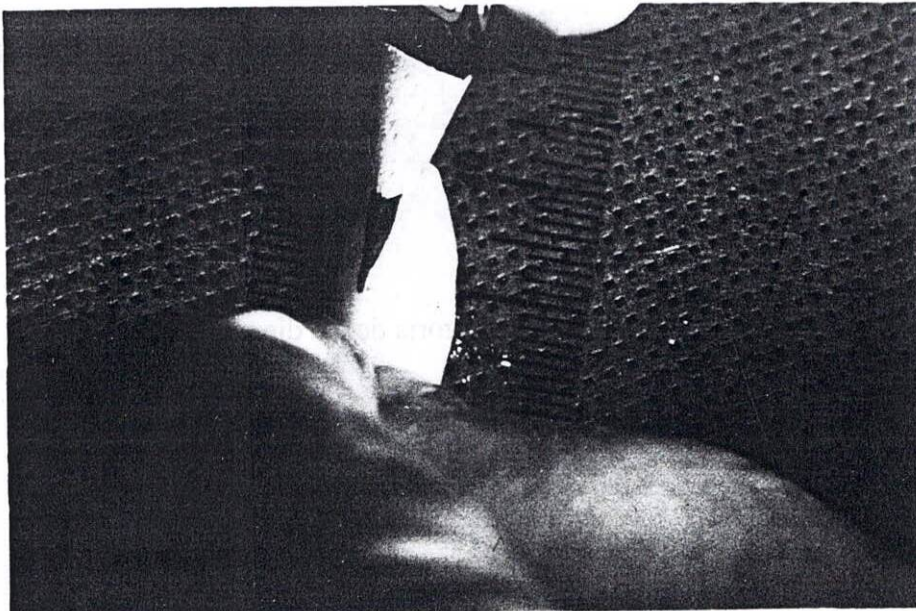
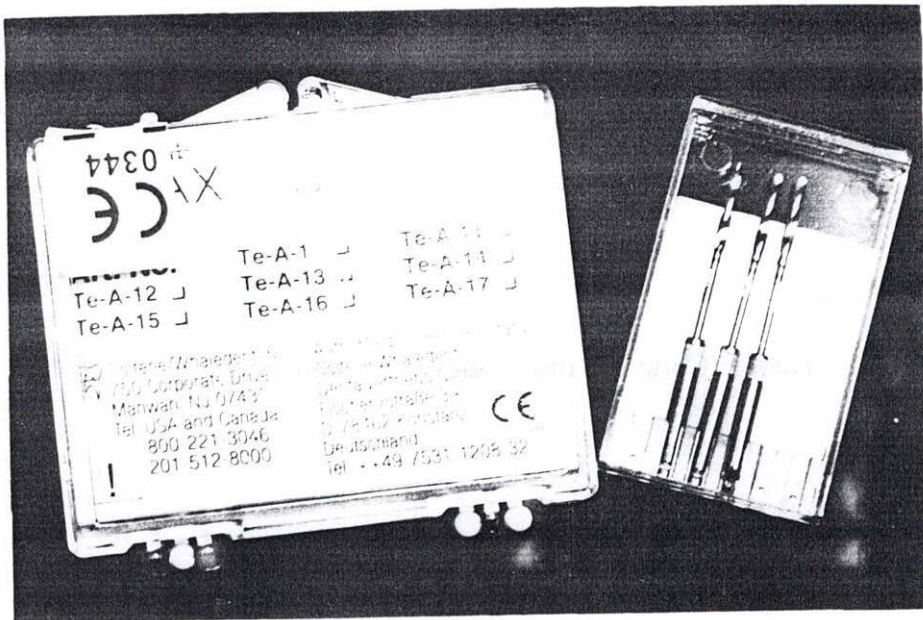


Foto 5. Corte con disco de carburo sobre prensa.

Foto 6. Preparación rotatoria de los dientes.

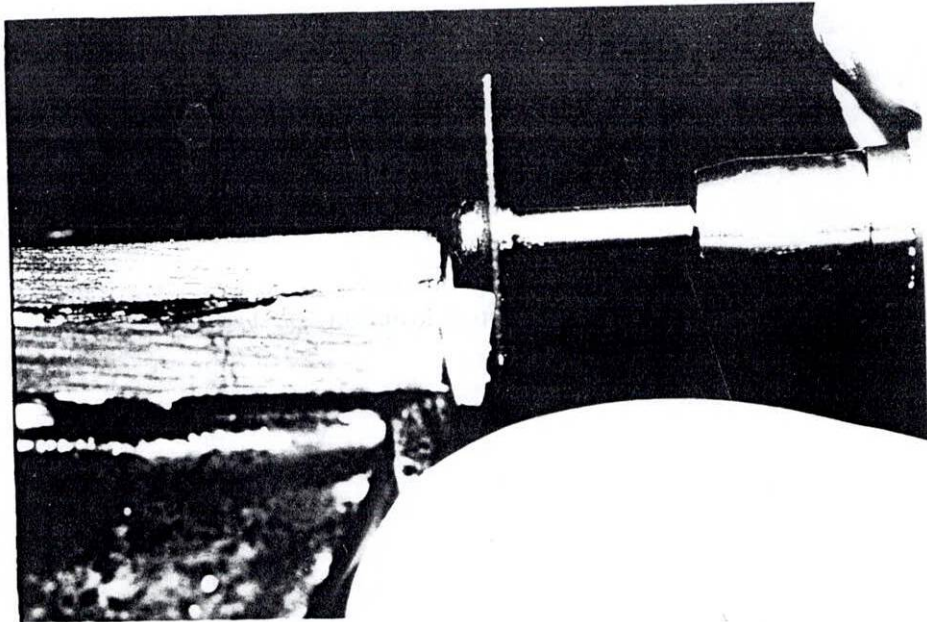
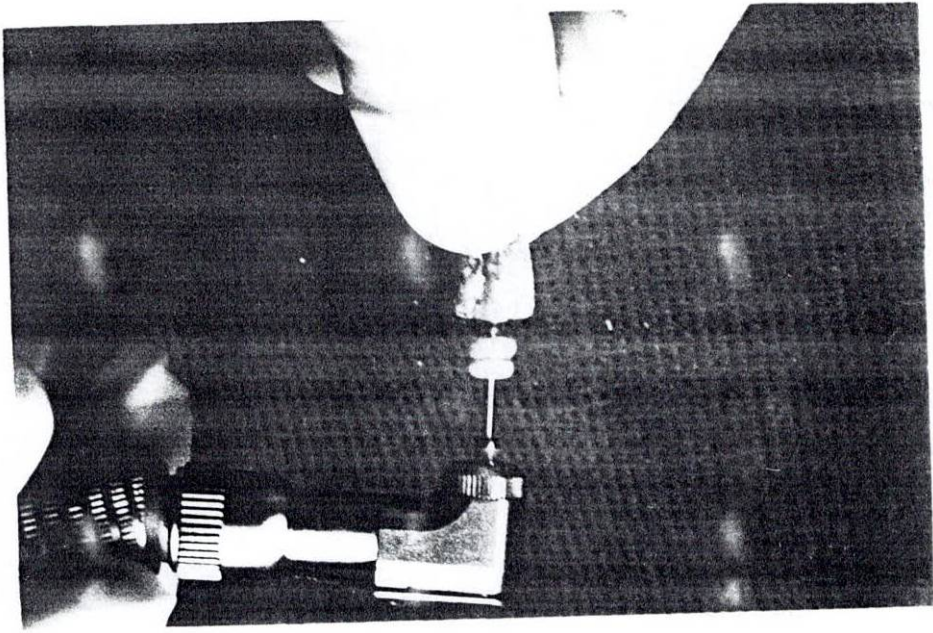


Foto 7 Cementación del retenedor (Tenax titanio)

Foto 8. Reconstucción del muñón con Ti-core.

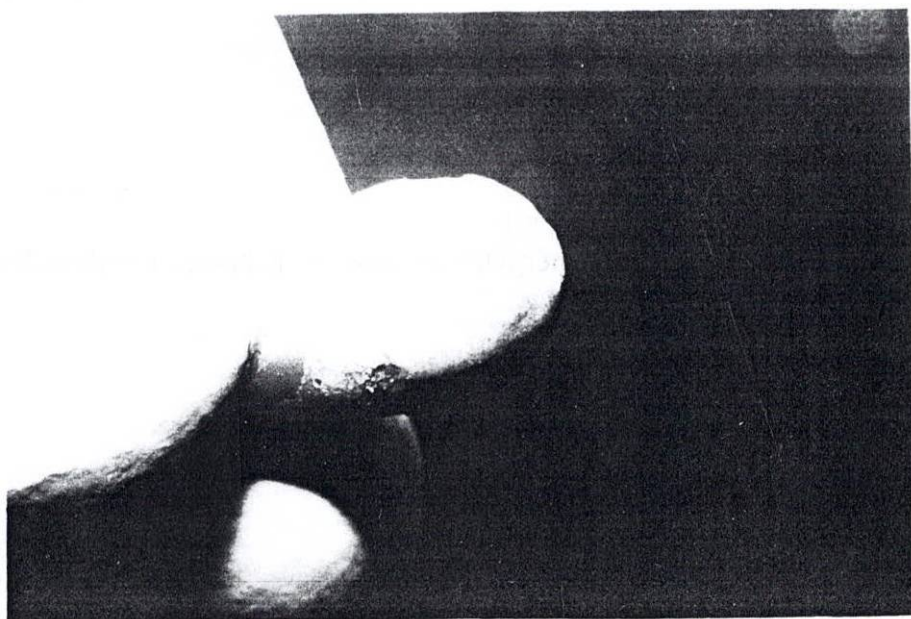
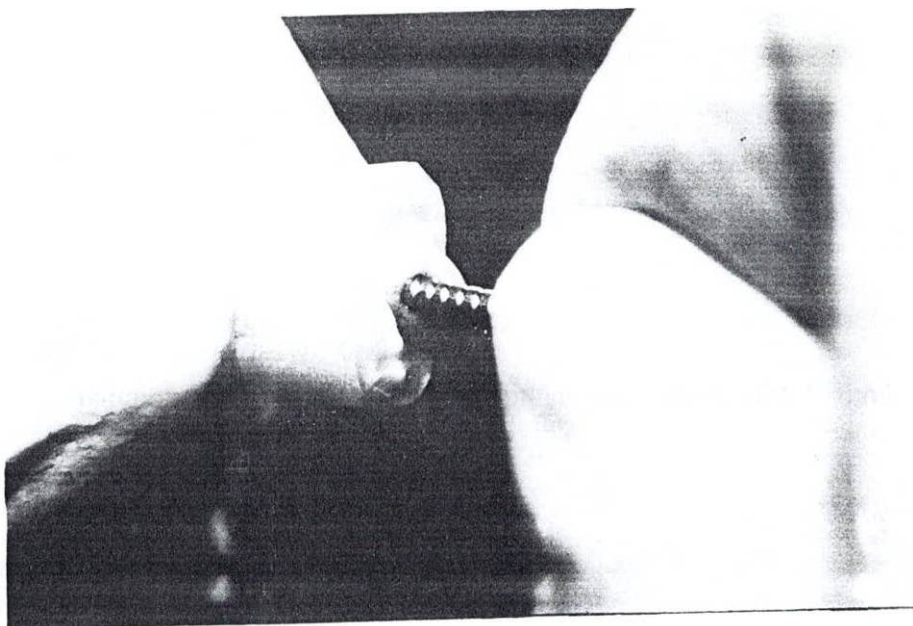


Foto 9. Pincelada con esmalte de uñas de la superficie radicular.

Foto 10 . Los tres grupos, sumergidos en solución de hipoclorito de sodio

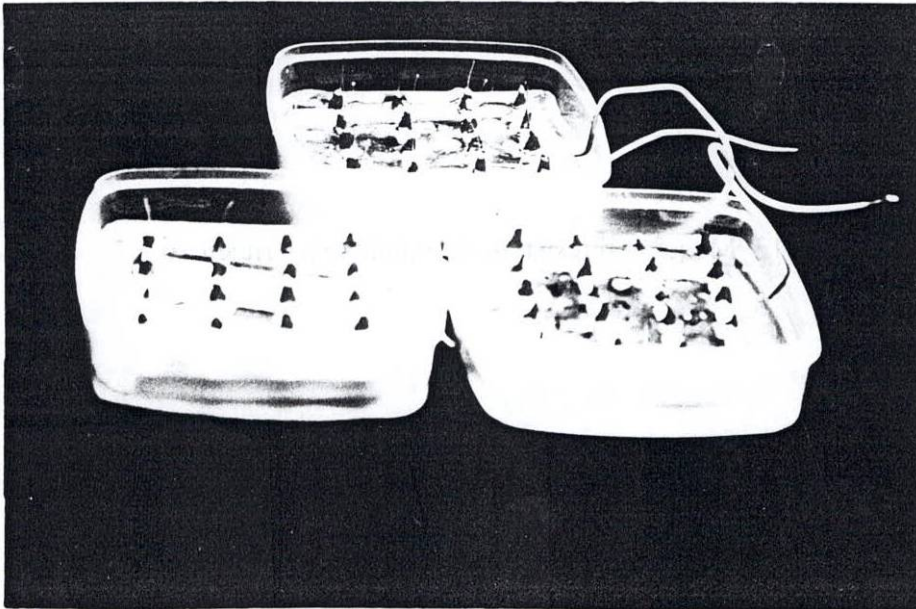
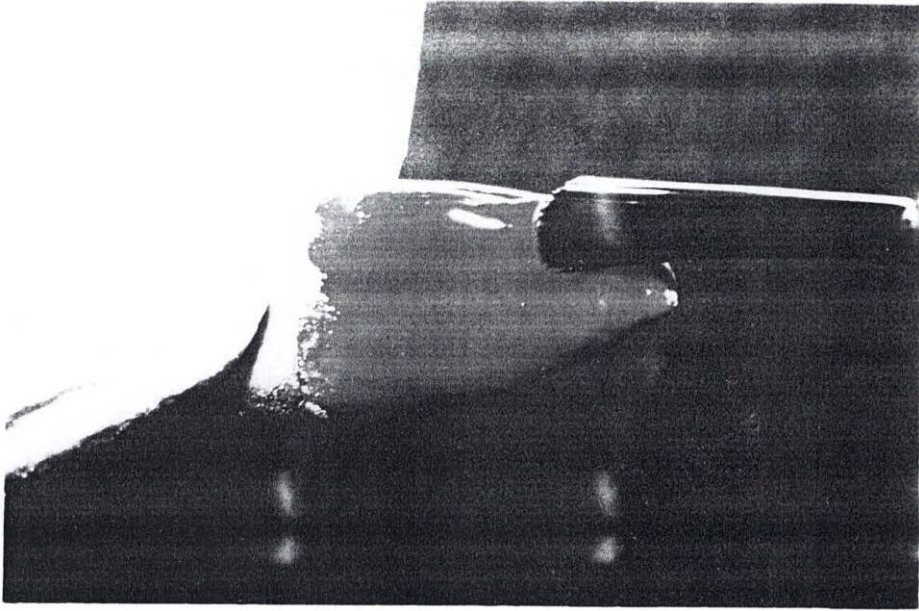


Foto 11 Medición de microfiltración.

Foto 12 Máquina d resistencia compresiva Trittech 10.

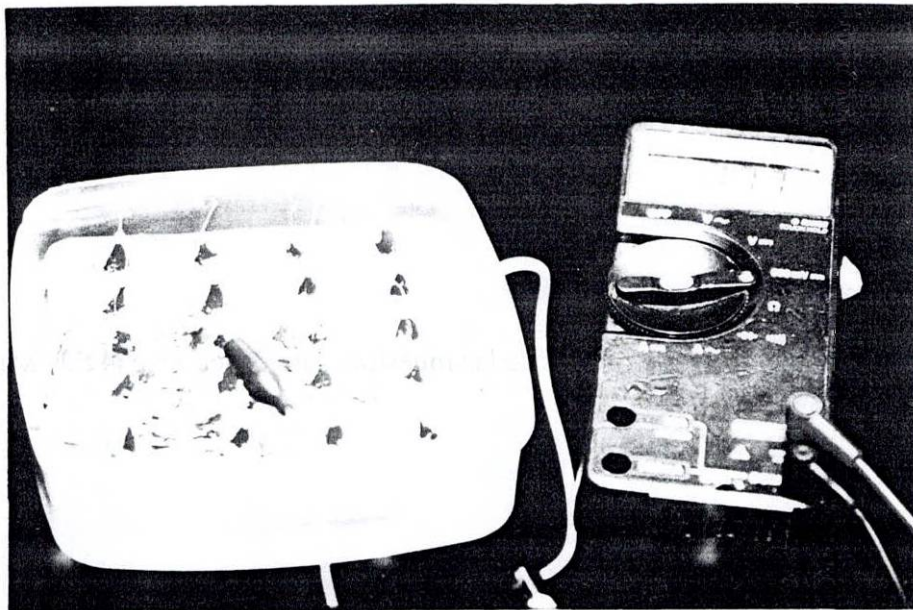


Foto 13 .Sierra Isomet (para cortes de las muestras para observarse al S.E.M)

Foto 14. Orificación de las muestras para ser observadas al S.E.M

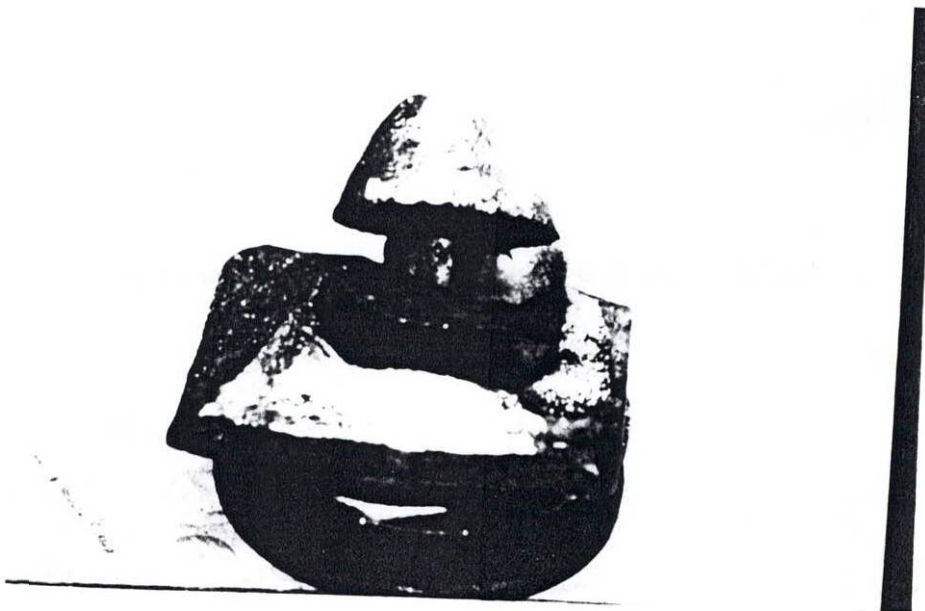
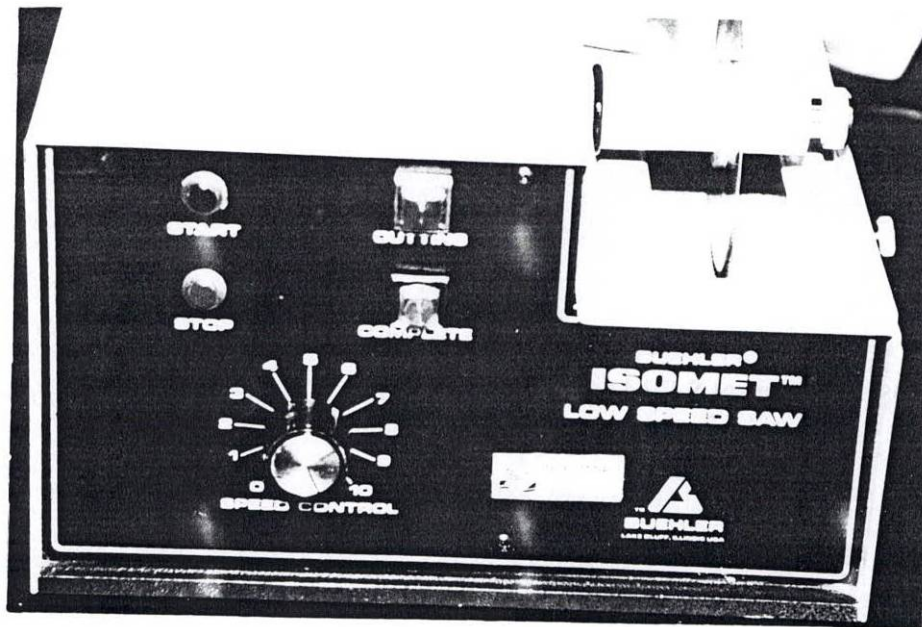


Foto 15 Observaciones al S.E.M Muestra del grupo A. Obsérvese la dislocación y fractura del diente y retenedor.

Foto 16 Acercamiento de la vista anterior (magnificación 2.64)

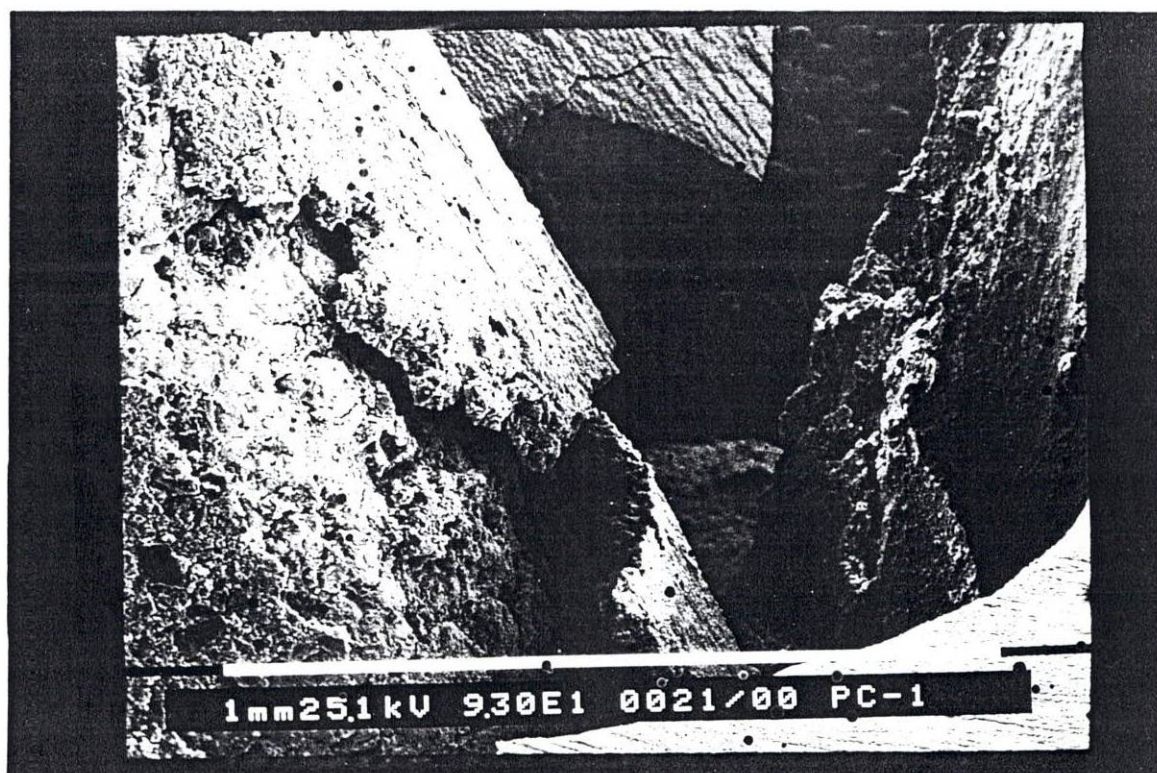
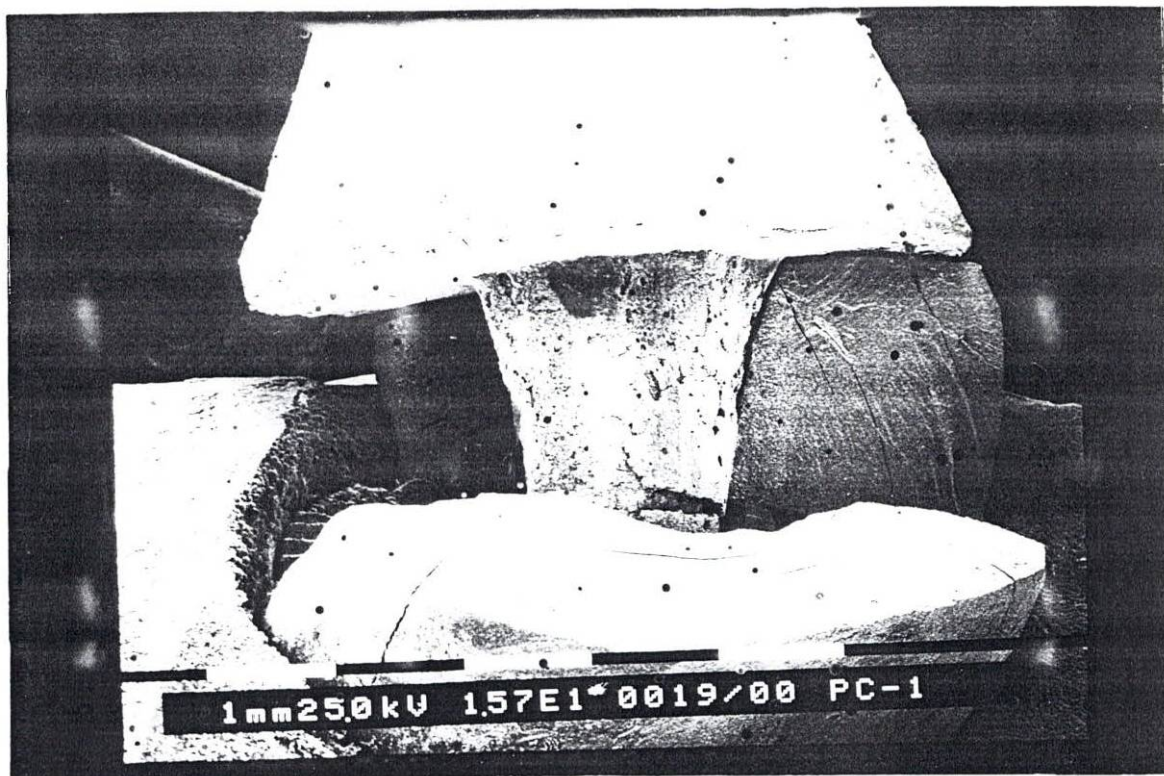


Foto 17 Muestra del grupo A, donde se observa la interacción entre el material cementante-diente-retenedor

Foto 18 Obsérvese las líneas de fractura y espacios vacíos.

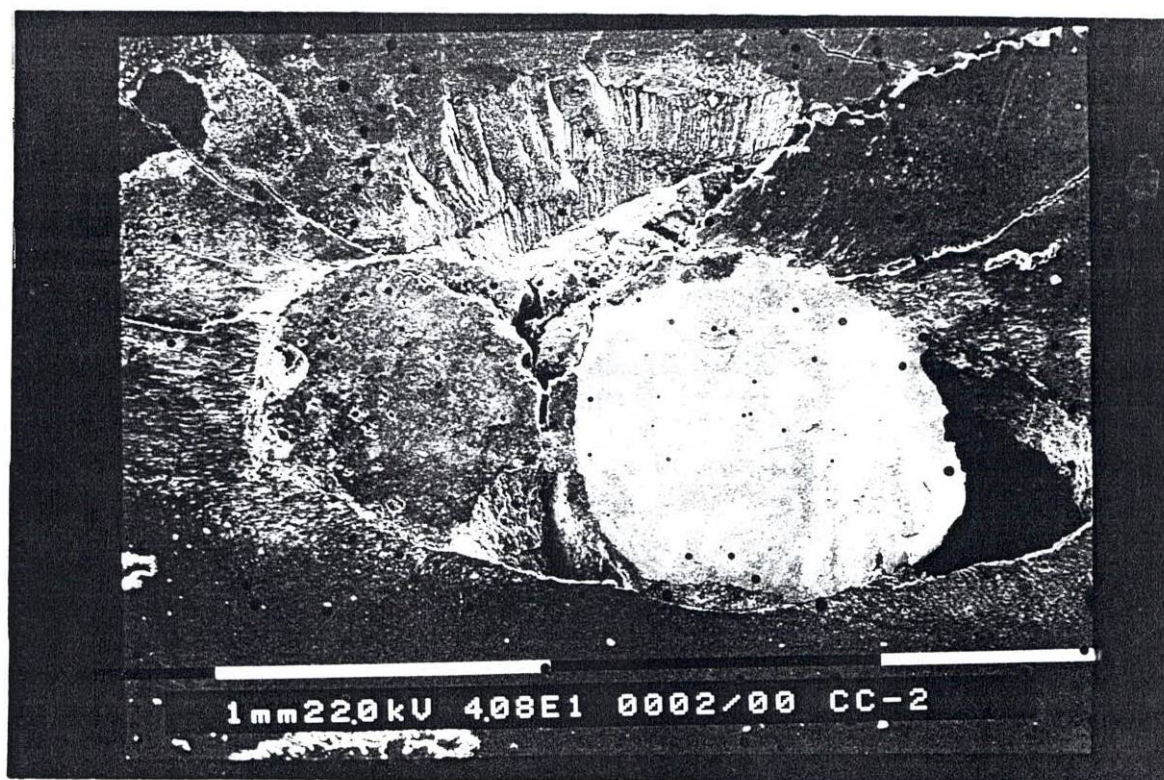
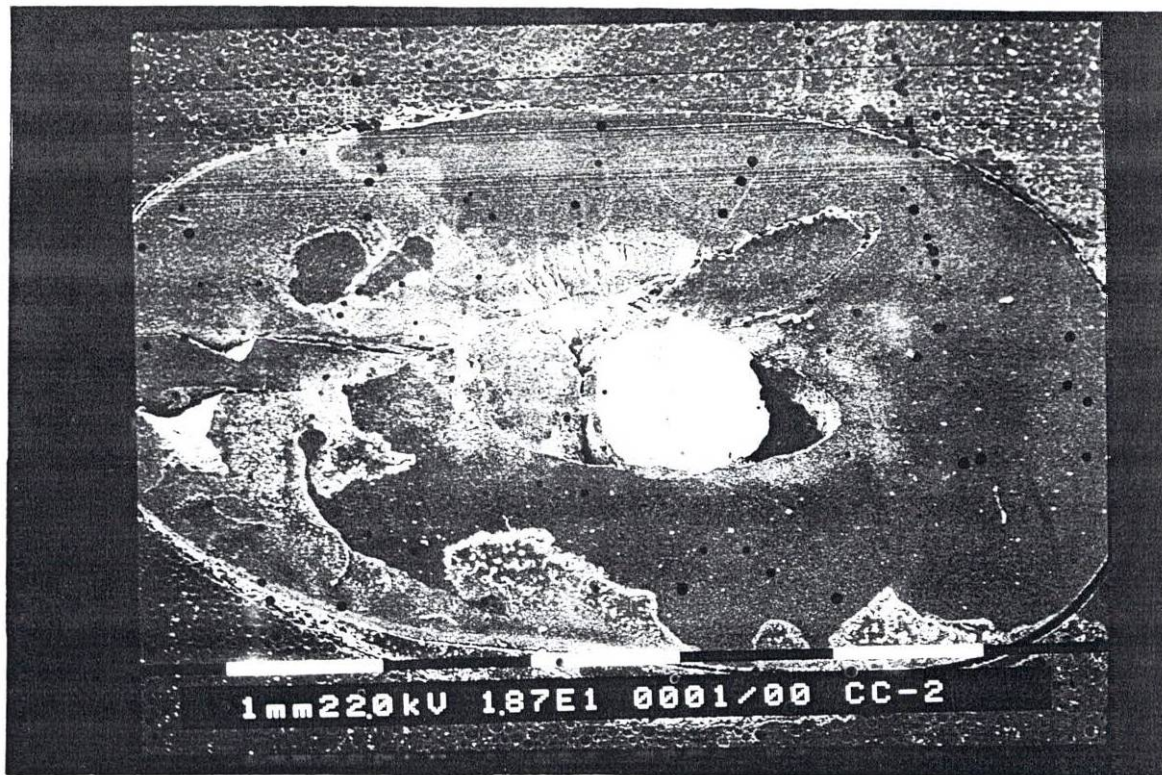


Foto 19. Muestra del grupo B. Obsérvese los espacios vacíos entre Ti-core y retenedor.

Foto 20 Corte transversal ,donde se observa la buena interacción entre retenedor-cemento y diente . a pesar de las líneas microscópicas de fractura.



Foto 21 Muestra del grupo C, Magnificación 1.64. Obsérvese la fractura de la superficie dentaria y la no dislocación del retenedor de la misma.

Foto 22. Corte transvesrsal de la misma muestra donde se observan microfracturas de la superficie dentaria.

