

" ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS DE DOS RETENEDORES  
INTRARADICULARES CEMENTADOS CON FLEXI-FLOW NATURAL<sup>®</sup>

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE ESPECIALISTA EN  
ENDODONCIA Y PROSTODONCIA, OCLUSION Y A. T. M.

Dr. JOSE FCO. MARTINEZ C. Od.

Dr. MAYER W. NOWOGRODER O. Od.



Director

Dr. Ricardo Caicedo Reina. Od.  
Especialista en Endodoncia

Asesor

Dra. Inés Amparo Revelo Mejía. Od.  
M. A. S.

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO  
AREA DE EDUCACION AVANZADA  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN:  
ENDODONCIA Y PROSTODONCIA,  
OCLUSION Y A. T. M.  
SANTAFE DE BOGOTA, D.C.  
1998

## *DEDICATORIA*

*A Dios, a mis Padres, a mis hermanos  
A Johana, por su esfuerzo, sacrificio  
y comprensión, para poder lograr esta  
gran meta.*

*Mayer Walter*

*A Dios, a mis Padres, a mi esposa e  
hija, por su sacrificio, comprensión  
y colaboración, a lo largo de esta  
dura jornada.*

*José Francisco*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Los autores expresan sus agradecimientos a:*

*Dr. RICARDO CAICEDO REINA, Odontólogo C.C.O.  
Endodoncista. University of Louisville.  
Ky. USA. Director Programa Postgrado de  
Endodoncia. Colegio Odontológico Colombiano.*

*Dra. INES AMPARO REVELO MEJIA, Odontóloga  
U.N. Maestría en Administración en Salud  
P.U.J. Asesor de Investigaciones. Area de  
Educación Avanzada. C.O.C.*

*Dr. BRETT J. COHEN, Vicepresidente of Dental  
Research E.D.S. Inc.*

*Dr. ANDRES F. GUZMAN D. Od. M.S.D. Colegio  
Odontológico Colombiano. Prostodoncia  
Materiales Dentales. U. Indiana. EE.UU.*

*Dra. Angela Chaves, Od. C.O.C. Endodoncista  
Colegio Odontológico Colombiano.*

## TABLA DE CONTENIDO

	<i>Pág.</i>
INTRODUCCION .....	1
1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACION .....	5
1.1 PROBLEMA .....	5
1.2 JUSTIFICACION .....	5
1.3 PROPOSITO .....	6
1.4 MARCO TEORICO .....	6
1.4.1 Sistemas de postes prefabricados .....	15
1.4.2 Muñones .....	24
1.4.3 Núcleos colados .....	30
1.4.4 Técnicas de elaboración del patrón .....	41
1.4.5 Cementación .....	43
1.4.6 Cemento .....	44
1.5 OBJETIVOS .....	47
1.5.1 OBJETIVO GENERAL .....	47
1.5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	47
1.6 FORMULACION DE HIPOTESIS .....	47
1.6.1 Microfiltración .....	47
1.6.2 Resistencia al esfuerzo tangencial .....	48
1.6.3 Resistencia a la compresión .....	48

2. METODO .....	49
2.1 TIPO DE ESTUDIO .....	49
2.2 MUESTRA .....	49
2.3 VARIABLE .....	49
2.4 INSTRUMENTO .....	49
2.5 PROCEDIMIENTO .....	50
2.6 ELABORACION DE VARIABLES .....	53
3. RESULTADOS .....	56
4. DISCUSION .....	58
5. CONCLUSIONES .....	60
6. RECOMENDACIONES .....	61

*BIBLIOGRAFIA*

*MATERIAL COMPLEMENTARIO*

## **LISTAS ESPECIALES**

### **TABLAS:**

- Nº 1 : Prueba de filtración/voltios/oro*
- Nº 2 : Prueba de filtración/voltios/cytco*
- Nº 3 : Prueba de significancia oro/cytco*
- Nº 4 : Resistencia al esfuerzo tangencial oro/cytco*
- Nº 5 : Resistencia a la compresión oro/cytco*

### **GRAFICAS**

- Nº 1 : Comportamientos de la filtración con oro*
- Nº 2 : Comportamiento de la filtración con cytco*
- Nº 3 : Promedio de filtración oro/cytco  
según días de observación*
- Nº 4 : Proporción de filtración oro/cytco  
según días de observación*
- Nº 5 : Número de dientes que filtraron con oro/cytco,  
según días de observación*
- Nº 6 : Resistencia al esfuerzo tangencial oro/cytco*
- Nº 7 : Resistencia a la compresión oro/cytco*

## INTRODUCCION

Se observa día a día, el fracaso de tratamientos convencionales de conductos, y por ende de las rehabilitaciones realizadas utilizando ya sea postes o retenedores intraradiculares, dando como resultado exacerbaciones del proceso debido a filtraciones del mismo retenedor intraradicular lo que puede llevar a la pérdida del diente.

El objetivo del presente estudio fue el de determinar cuál retenedor intraradicular entre el oro y el cytco presenta mejores propiedades físicas, lo mismo que establecer los grados de microfiltración y resistencia compresiva y tangencial en la cementación de dos tipos de retenedores intraradiculares usando el Flexi-flow natural<sup>®</sup> como medio cementante.

Las primeras restauraciones para dientes despulpados fueron las coronas Richmond y Davis; más tarde se introdujeron los núcleos de metal precioso colocándolos en sus conductos ensanchados y dando golpes en estos retenedores (Schillinburg Jr, H.T. Fisher, D.W. Deohirst,

*Restauracion of endodontically treated posterior teeth, 1970). En 1966 se introdujeron los postes prefabricados y complementados con reconstructores coronales de resinas compuestas. Estos retenedores tenían dos formas básicas, cónicas y paralelas (Federick, Dr. An Application of the dowel and composite resin core technique 1974); más las pruebas de fuerzas como la fuerza compresiva la cual radica en medir una fuerza aplicada en una angulación de 180° para observar el grado de intrusión de los mismos, las fuerzas tangenciales con una angulación entre los 30° y 45° para observar.*

*Esta investigación es un estudio experimental in vitro en el que se usaron dos postes el cytcó<sup>®</sup> que tiene como mayor componente el titanio (Maileffer), usando como reconstructor coronal el nuevo Tycore natural<sup>®</sup> material resinoso de la Casa E.D.S.; el segundo retenedor fue el Exacta-cast<sup>®</sup> material plástico (E.D.S.), cuya característica es la de ser calcinable, usando como reconstructor coronal el Accuset<sup>®</sup>, que es un polímero de curado doble el cual tiene como monómero el butilmetacrilato material colado en oro tipo IV.*

*Se tomaron para este estudio 120 dientes de reciente extracción, de los cuales se seleccionaron solamente 40 dientes que cumplieron con los requisitos de inclusión que*

consistían en tener: conductos viables, rectos y de una longitud apico-línea amelocementaria de 17 mm. Se separó su corona usando discos de diamante marca SHOFFU<sup>®</sup>, acto seguido se preparó el conducto usando limas K de la casa Brassler tomando como lima apical principal la Nº 30, con la técnica Step-back, posteriormente se tomó dos grupos de 20 dientes cada uno, al primer grupo se le colocó el retenedor Cytco, reconstruyendo su parte coronal con Ty-core natural<sup>®</sup> (E.D.S.), y cementando con Flexi-flow natural<sup>®</sup> (E.D.S.); el segundo grupo se preparó según instrucciones del fabricante para recibir el retenedor calcinable Exactacast<sup>®</sup> (E.D.S.), el que posteriormente fue colado usando oro tipo IV de la casa Jensen; una vez obtenido el retenedor (colado), se cementó usando el Flexi-flow natural<sup>®</sup> (E.D.S.). Una vez realizado este procedimiento se llevaron los dientes a una incubadora que mantenía una temperatura constante de 37 grados C y una humedad relativa del 100% durante 20 días, según estudios de microfiltración realizados por V. Fraunhofer y Hammer. La microfiltración se midió todos los días a una misma hora; una vez terminada esta prueba se subdividieron los dientes en cuatro grupos de 10 cada uno, para colocarle al primer grupo con el retenedor intraradicular Cytco<sup>®</sup>, y al segundo el retenedor intraradicular en oro. Tomando 10 dientes de cada grupo para la prueba de resistencia tangencial y los otros 10 dientes también de cada grupo para efectuar la prueba de

*resistencia compresiva. Una vez terminadas las pruebas de resistencia compresiva y tangencial, se tomaron al azar 4 dientes para observarse en el microscopio electrónico de barrido.*

## 1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACION

### 1.1. PROBLEMA

Se observa día a día, el fracaso de tratamientos convencionales de conductos, y por ende de las rehabilitaciones realizadas, utilizando ya sea postes o retenedores intraradiculares, dando como resultado exacerbaciones del proceso debido a filtraciones del mismo retenedor intraradicular lo que puede llevar a la pérdida del diente remanente.

### 1.2 JUSTIFICACION

Por medio de la presente investigación se presentó un nuevo medio cementante, Flexi-Flow Natural<sup>®</sup> y sus propiedades físicas como lo son: la microfiltración, fuerzas compresivas y tangenciales, a su vez se observaron estas mismas propiedades con respecto al uso de postes prefabricados como lo es el Cytco<sup>®</sup>, también con un poste colado, usando el sistema Exacta cast<sup>®</sup> probándose sus fuerzas compresivas y tangenciales.

### 1.3 PROPOSITO

La presente investigación obtuvo información exacta y confiable sobre la microfiltración y fracturas producidas usando dos tipos de retenedores intraradiculares, uno prefabricado (Cytco<sup>®</sup>) y otro calcinable (Exacta cast<sup>®</sup>), utilizando Flexy Flow Natural lo mismo que utilizando un reconstructor de muñones como es el Tycore Natural<sup>®</sup> y el Acusset<sup>®</sup>.

### 1.4 MARCO TEORICO

El resultado óptimo de un tratamiento combinado de rehabilitación y endodoncia, se basa principalmente en un adecuado y excelente diagnóstico pues de acuerdo al mismo se realizará una técnica indicada de preparación del conducto radicular, de esta forma se logra la eliminación de todo el tejido pulpar obteniendo una adecuada obturación y lo más importante un excelente selle apical.

Una vez logrado este fin, se puede entonces pensar en el uso de retenedores y/o postes intraradiculares para recuperar y devolver tanto función como estética, pues además ellos ayudarán a la distribución de las fuerzas oclusales producto de una oclusión. A su vez mediante un adecuado selle tanto apical como coronal se evitó la

filtración, la cual puede ser medida de diferentes medidas para su estudio.

R. Caicedo y P. Paredes realizan un estudio en 45 dientes humanos, los cuales fueron obturados con dos técnicas, una la de condensación lateral y la otra con el sistema termafil, en el cual concluyeron mediante el uso del método electroquímico, que la técnica de condensación lateral y vertical profunda filtra menos que el método de termafil.

R. Caicedo, M. Baquero y J. E. Díaz prueban la filtración apical de dos nuevos cementos endodónticos como el Ketac Endo<sup>®</sup> y el Pulp Canal Sealers<sup>®</sup> E.W.T., comparada con el cemento Grosman midiéndolos mediante el método electroquímico, arrojando como resultado que el Pulp Canal Sealers<sup>®</sup> mostró diferencia significativa en el nivel de filtración comparado. El método electroquímico es el adecuado para medir la filtración apical.

Karagoz - Kucukay, Sedat. Kucukay, Gunduz Bayirli, midieron el nivel de filtración de una forma pasiva y por medio de centrífuga mediante el uso de tinta china, realizando exámenes al microscopio, dando como resultado que no existe diferencia entre el método pasivo de inmersión en tinta china ni en la centrífuga en cuanto a la penetración de la misma.

*Mattison, von Fraunhofer, Delivanis y Anderson estudian la filtración marginal en amalgamas retrógradas utilizando el método electroquímico el cual se basa en el principio de corrientes eléctricas de dientes sumergido en un medio electrolítico, y cuando la filtración ocurre se produce un paso de esta corriente formando un "puente". El tiempo entre la inmersión y el flujo de corriente denota el grado de penetración del cloruro de potasio (KCl) y la magnitud de la corriente indica el grado de filtración.*

*Mattison, Delivanis, Thacker y Hasell, miden la microfiltración en dientes recién extraídos con diferentes niveles de gutapercha remanente, la cual fue removida mediante calor, instrumentos rotatorios, y solventes químicos dando como resultado que el método mecánico mediante el uso de instrumental rotario es el más adecuado para la remoción de la gutapercha.*

*Schuell, describe en su artículo los efectos de la desobturación inmediata en el selle apical de dientes tratados endodónticamente utilizando la clorogutapercha la cual demostró su alto grado de filtración y falla en el selle. Para la desobturación utilizó espaciadores calientes, llegando a la conclusión, que no existe diferencia entre la desobturación inmediata y la mediata en cuanto a lo referente con la filtración apical.*

Haddix, Mattison, Shulman y Pink, estudian la preparación para recibir los postes y su efecto en el selle apical usando el azul de metileno al 2% utilizando tres diferentes métodos para remover la gutapercha con calor, fresas gates-gliden y GPX, observando además de la microfiltración con azul de metileno la espectofotometría, dando como resultado que el método mecánico produce menor efecto de microfiltración.

Se escogió el método electroquímico para valorar el grado de microfiltración coronal, pues se ha demostrado ser el método más confiable para la medición de ésta, como ya se observó existen factores que afectan directamente estos resultados, entre los que podemos nombrar: tiempo de inmersión de las muestras en la solución, y la preparación mecánica de los mismos, como lo mencionan y demuestran en su trabajo los Drs. Kucukay y Bayirli "Factors Affecting Apical Leakage Assessment".

Otra de las propiedades físicas que se evaluará es la resistencia compresiva que junto con la microfiltración juega un papel importante en la longevidad del tratamiento prostodóntico. Los principios básicos para la colocación de un poste o retenedor intraradicular como ya sabemos son: longitud adecuada, adecuado espacio intraradicular, evitar la rotación, se debe brindar estabilidad.

*Stern y Hirshfeld describen la preparación dental para recibir un poste guardando un hombro de asentamiento y a la vez una preparación antirotacional, acondicionando el contorno interno radicular, para determinar la longitud adecuada del conducto.*

*Deutsch, Musikant, Cavallari, Silverstein, Jepley, Ohlen y Lesser, observan la fractura radicular durante la inserción de postes prefabricados relacionados con la longitud de la raíz observando que el diámetro radicular debe ser mayor de 1,5 mm, lo mismo que estos postes prefabricados no deben ser usados en dientes pequeños, y de la conicidad del poste que es necesaria, en fin su estudio correlaciona el tamaño de la raíz, la talla del poste y la rata de fracturas radiculares. Cabe anotar que todos estos postes han sido cementados con fosfato de zinc, y las fresas de preparación las indicadas por el fabricante.*

*Musikan, Deutsch y Cohen realizan pruebas de distribución de fuerzas en los postes tipo Flexi-Flange, el cual arrojó como resultados la excelente distribución de fuerzas y la posibilidad de ser usados en dientes posteriores dependiendo de su anatomía.*

*Hanson y Caputo, en su artículo describen la calidad de los medios cementantes de su época como lo eran el*

policarboxilato, el fosfato de zinc y el cialoacrilato y su forma de uso, lo mismo que de las características retentivas de los postes o retenedores intraradiculares observando que a mayor tiempo mayor retención de los postes, lo mismo que se dejó una longitud apical de gutapercha apical de 5 mm y establecen el uso de discos de diamante con irrigación constante de agua para el corte coronal en su línea amelo-cementaria.

Tjan, Drent, y Abbate, por su parte realizan un estudio donde analizan los cambios producidos por la preparación de la raíz para recibir un poste, cuando no se utiliza la debida irrigación y cómo se producen cambios estructurales que inducen debilidad de la raíz y su posible factibilidad de fracturarse al recibir cargas oclusales.

Cohen, Condos, Musikant y Deutsch, observan en su artículo las propiedades retentivas de los postes prefabricados al ser éstos cortados a diferentes niveles de longitud cortándolos entre 1 y 5 mm en su porción apical dando como resultado que a medida que se acorta se produce una disminución de la retención, ellos utilizaron bloques de acrílico para colocar los dientes para medir sus fuerzas traccionales, utilizando una máquina universal o Instron.

Burgess, Sumit y Robbins, realizan un análisis muy

importante de fuerzas tensiles, de compresión y torsionales de cuatro sistemas de postes, en los cuales los muñones fueron realizados con resina tipo Herculite XR, siguiendo los parámetros de corte coronal del uso de discos de diamante irrigados a una longitud radicular de 9 mm utilizando como medio cementante resina; en postes con ranuras se observó mayor resistencia tensil que en aquellos cementados o cónicos.

Musikant y Deutsch, realizan un análisis comparativo de los sistemas de postes prefabricados existentes y su división en activos y pasivos y a su vez su subdivisión, se basan en el concepto de distribución de fuerzas y la retención dada para determinar su calidad de activos o pasivos, dependiendo de su vía de inserción, mostrando que los postes paralelos son considerados los más retentivos mientras que los cónicos disminuyen su fuerza pero disminuyen en su retentividad comparándolos con los paralelos.

Burns, Krause y Douglas tratan el tema de la distribución de fuerzas en los postes endodónticos durante su inserción y función de tres tipos de postes prefabricados, utilizando el elemento fotoelástico el cual simula los canales radiculares y aplicándole fuerzas compresivas de 90 Newton a 135 newtons y a una angulación de  $26^\circ$  dando como resultado que la mayor fuerza se concentra en el hombro de

la preparación que recibe al poste lo mismo que en su porción apical.

Cohen, Musikan y Deutsch comparan las propiedades retentivas de los postes vacíos y de aquellos postes sólidos, colocando los dientes en bloques de resina acrílica, utilizando como medio cementante el fosfato de zinc y el flexi-flow, observando mayor retención en el cementado con flexi-flow y no con el fosfato de zinc, utilizando como medio de examen la máquina universal con aditamentos especiales para remover los postes de las raíces.

Cohen, Deutsch y Musikan: realizan otro estudio sobre el test de fatiga en seis sistemas de postes prefabricados dentro de los cuales estaban el cytco, parafest, flexi-anterior, el access post, sometiéndolos a cargas cíclicas de 5 libras por hasta 200.000 de ciclos dando como resultado que los que más falla observaron fueron el cytco y el ulock.

Assit, Bitenski, Pilo y Oren realizan un estudio de la resistencia a las fracturas en dientes tratados endodónticamente, colocándoseles coronas completas, llegando a la conclusión mediante el uso de la máquina Instron para producir las fuerzas que no importa el diseño

del poste sino el remanente dentario que nos provea de alta fuerza de resistencia a las fracturas dentinales.

Sorensen y Martinoffi estudian también el diseño del poste y su incidencia clínica, dando nuevamente como resultado que la longitud del poste es de gran importancia para todas las variables como lo son las resistencias y distribución de fuerzas. Esta longitud del poste fue tomada standarizando mediante el uso de radiografías y se reforzaron realizando cores en resina y amalgama, arrojando como resultado que el de igual o mayor longitud posee mayor éxito (97%).

Reinhardt, F. Krejci, PAO y Stannard en su artículo observan la distribución de fuerzas en aquellos dientes con mal soporte periodontal llegando a la conclusión que es mucho mejor realizar un poste colado pues se adapta completamente al entorno radicular distribuyendo de esta forma las fuerzas producidas y disminuyendo perjuicio al ligamento y hueso periodontal.

Bourgeois y Lemon hablan sobre la preparación inmediata y mediata del conducto radicular para recibir un poste y de sus fallas físicas, demostrando que no existe diferencia entre ambos procesos.

Guzy y Nicholls, estudian *in vitro* las propiedades físicas de los dientes tratados endodónticamente ya sean o no tratados con retenedores intraradiculares dando como resultado que no existe diferencia significativa en cuanto al sitio de fractura de estos dientes.

Cohen, Deutsch y Musikan realizan otro análisis de las propiedades físicas de los postes de acero inoxidable comparándolas con las de aleación de titanio y su comportamiento al ser enfriados a  $-96^{\circ} C$  aplicándoles fuerzas que producen rompimiento o doblamiento de estos; éste demostró que no existen diferencias en cuanto lo referente al tratamiento al frío.

#### **1.4.1 Sistemas de postes prefabricados**

##### **1.4.1.1 Historia**

Las primeras restauraciones para dientes despulpados fueron las coronas Richmond y Davis; más tarde se introdujeron los núcleos de metal precioso colocando sus conductos ensanchados y se usaron los postes golpeados (Schillinburg, Jr, H. T., Fisher, D.W, and Dwhirst, R.B. *Restoration of endodontically treated posterior teeth*, 1970). En 1966 se introdujeron los postes prefabricados y complementados con muñones de resina compuesta. Estos postes tenían 2 formas

básicas, cónicas y paralelas (Federick, D.R. *An application of the dowel and composite resin core technique*; 1974).

**1.4.1.2 Clasificación.** Ver tabla Nº 1 (Abou-Rass Marwan. *The prefabricated post; Selection and use in endodontic and restorative therapy*. 1985).

**1.4.1.3 Retención del Poste.** (Kurer, Combe and Grant. *Factors influencing the retention of dowels*, 1977).

Los aspectos de retención del poste son: Forma, diámetro, longitud y medio cementante. Los postes paralelos son más retentivos que todos los postes usados. La longitud aumentada incrementa la retención, además hay una correlación positiva entre el diámetro y el incremento de retención; no existe una correlación entre el tipo de cemento usado y la retención del poste en la raíz; (Colley I.T, Hompson and Lehman. *Retention of post crowns*, 1968), sugiere que el tipo de cemento es tan importante como su espesor, se recomienda un espesor de la película 31 um para dentina y 24 um para la superficie metálica, al usar postes paralelos.

En revisión literaria realizada por el doctor Deutsch et al, (Deutsch, A.S., Musikant, B. L. Cavallani J. and Lepley, J.B. *Prefabricated dowels: A literature review*,

1983), se concluyó lo siguiente:

**1.4.1.4** Los postes más retentivos en orden ascendente son:

- Paralelos atornillados (Kurer y Radix)
- Paralelos cerrados (parapost)
- Paralelos lisos
- Postes cuneiformes lisos (piramidales)

**1.4.1.5** El incremento de la longitud del poste aumenta la retención.

**1.4.1.6** El cemento usado y el diámetro tienen poco efecto sobre la retención.

**1.4.1.7 Fuerzas.** Un importante aspecto es el efecto de los postes sobre la dentina y el hueso; un grupo de autores investigaron sobre las fuerzas ejercidas por los siguientes postes:

- Postes cónicos lisos con un diámetro de 1.5 mm.
- Postes paralelos lisos con un diámetro de 1.4 mm
- Postes atornillados con un diámetro de 1.5 mm

Y llegaron a las siguientes conclusiones (Standlee, J.P. Caputo, A.A. and Collard EW. Analysis of stress distribution by endodontic post, 1972):

- Se reduce la compresión al incrementar la longitud del poste.
- Los postes atornillados dan mejor distribución de fuerzas.
- Los postes cónicos dan un efecto de cuña y producen alta concentración de fuerzas.
- Se generan severas fuerzas por golpear inapropiadamente los postes atornillados.
- Los postes paralelos generan altas fuerzas apicales.

Rass y colaboradores (Rass. R.S., Nicholls, J.I. and Hamington G.W. A comparison of strains generated during placement of five endodontic poste) y (Thorsteinsson, T.S., Yaman P. and craig R. Stress analysis of four prefabricated post, 1992) estudiaron las fuerzas generadas por cinco postes: Parapost, Flexipost, Kureranchor, Radixanchor y Vlockpost. Estos investigadores concluyeron que los que producen menor fuerza son el Parapost y el Flexipost; y los factores determinantes son:

- La preparación dentro del conducto debe exceder el tamaño del poste.
- El rango entre enroscar y golpear debe ser igual.
- La cantidad de fuerza aplicada en el poste.
- La variación en el diámetro del poste.
- La profundidad

**CAVIDAD DE PREPARACION PARA EL POSTE: (CPP)** (Abou-RassMarwan. *The prefabricated post: selection in endodontic an restorative therapy, 1985*) (Abou-Rass Marwan, Jann, J.M.; Jobe D.; Tsutsui, F. *Preparation of space for posting: effect of thickness of canal walls and incidence of perforation in molars, 1982*).

**1.4.1.8 Profundidad.** Se deben tener en cuenta los siguientes conceptos:

- 8 mm de la cresta alveolar y a 3-4 de la gutapercha apical.
- Se realiza con ensanchador Peeso colocado dentro del conducto (porción cortante).
- En raíces cortas se mantiene el selle apical con gutapercha.
- En raíces largas se puede incrementar hasta 10 mm.
- La longitud debe ser igual a la corona clínica, lo ideal a 2/3 de la longitud radicular.
- La longitud debe ser igual a la mitad de la longitud del soporte óseo.
- Se obtienen buenos resultados con longitudes de 7-9 mm.

**1.4.1.9 Diámetro:** Es importante señalar las siguientes recomendaciones:

- Para postes es aconsejable no hacer adelgazamiento y realizar ranuras para retención.

- En raíces curvas usar el método anticurvatura.

**1.4.1.10 Selección de la raíz:** Es fundamental considerar parámetros para elegir la raíz adecuada.

- Raíces D de molares inferiores y P de molares superiores.

- Tener en cuenta el diámetro VL y la depresión interproximal en premolares superiores y anteriores inferiores.

**1.4.1.11 Procedimiento clínico: Abou-Rass Marwan.** (The prefabricated post; Selection an use in endodontic and restorative therapy., 1985), sugiere seguir estos pasos:

**1.4.1.12 Tratamiento endodóntico terminado y de aceptable calidad.**

**1.4.1.13 Explicar el procedimiento al paciente.** Si se requiere de anestesia, aplicar anestesia intraligamentaria.

**1.4.1.14 Asegurarnos de los márgenes,** que se encuentran supragingivales, visibles, accequibles y bien terminados, de acuerdo con los principios de preparación de cavidades.

**1.4.1.15 Retirar las estructuras dentales remanentes**

de cualquier restauración previa, cemento temporal o caries.

**1.4.1.16** Utilizar instrumentos apropiados de alta velocidad, eliminar el esmalte que se encuentre sin soporte dentinario y así se reduce la posibilidad de futuras fracturas. De igual manera tratar de preservar cualquier sitio retentivo para ayudar en la retención del poste.

**1.4.1.17** Por medio de una radiografía reciente valorar el tratamiento de conductos, y estudiar la dimensión de la raíz que va a recibir el poste, su ancho, longitud de la raíz y curvatura, lo cual es imprescindible para reducir errores como raspaduras, perforaciones o el estallido radicular.

**1.4.1.18** Rectificar la medida de la longitud radicular en la radiografía y sobre ella medir la distancia entre la cresta ósea y el ápice radicular.

Longitud de la raíz-dientes posteriores- 11 mm a 12 mm.

Longitud de la raíz-dientes anteriores- 12 mm a 15 mm.

Esto se debe tener en cuenta al remover la gutapercha teniendo cuidado en el tercio apical.

**1.4.1.19** Seleccionar una fresa de Peeso de diámetro tal que corresponda con el del conducto. Comenzar con una número 2

y continuar con una número 3, observar cuidadosamente el eje axial o la longitud axial de la raíz. No se deben ejercer fuerzas o presiones sobre la fresa contra las paredes del conducto porque se corre el riesgo de fracturarla.

**1.4.1.20** Algunas raíces pueden ser preparadas para recibir un CPP de 7mm a 8 mm de profundidad. Mantener apicalmente una cantidad de gutapercha entre 3 o 4 mm. (preferiblemente 5 mm). La longitud del poste está relacionada con la longitud de la raíz obviamente.

**1.4.1.21** En procedimientos sobre dientes complicados es mejor valorarlos detenidamente sobre la radiografía, como conductos estrechos, raíces cortas, curvas, o con el tope apical comprometido. En dientes posteriores el ancho no debe exceder al diámetro de una fresa Peeso 2 ó 3. En dientes anteriores no debe ser mayor el CPP de un tercio del ancho de mesial a distal del conducto, como lo muestra la radiografía periapical.

**1.4.1.22** Una vez elaborado el poste, éste debe ir desde la gutapercha, permitiéndole espacio al cemento en contacto con la dentina. Para valorar esto se toma una lima # 70 u 80, se sirve a la vez como un factor de retención en las zonas de retención, y la preparación.

*1.4.1.23* Seleccionar el poste más adecuado, prefabricado, para la cavidad ya preparada. Los Postes Dentatus Titanium (tamaño L2 o L3), son los más adecuados para las raíces distal y palatina de los molares y bicúspides. En los dientes centrales o caninos se recomienda el Parapost o PD. Postecorona (tamaño 1 o 2), se recomienda seleccionarlos adecuadamente.

*1.4.1.24* Insertar el poste dentro del CPP y evaluar su tope, el cual debe ser suave dentro del conducto para proveer suficiente espacio para el medio cementante.

*1.4.1.25* Es necesario ajustar el final apical para asegurar un cementado apropiado.

*1.4.1.26* Tomar una radiografía para verificar el terminado del poste.

*1.4.1.27* El cemento adhesivo deberá fluir fácilmente dentro de la preparación COO, es preferible un cemento polvo-líquido a uno en pasta.

Al cemento se le puede agregar aleación para amalgama para aumentar su radiopacidad radiográfica y así diferenciarlo de las estructuras dentales, esto no cambia sus propiedades físicas.

**1.4.1.28** Utilizar el cemento de resina líquida para cementar los postes, así se provee de una fuerte retención al poste. Es un material homogéneo y reduce el tiempo clínico y los equipos.

**1.4.1.29** La CPP debe estar adecuadamente limpia, seca y protegida completamente de la saliva.

**1.4.1.30** Instruir al personal auxiliar sobre la preparación del material y la forma como llevarlo a la cavidad ya mezclado en una jeringa C-R, la fluidez de la punta plástica se debe controlar antes de su uso.

**1.4.1.31** Colocar la punta de la jeringa dentro del conducto y llevarla directamente sobre la CPP con la resina compuesta suavemente. Luego con un instrumento adecuado empaquetar el cemento correctamente dentro del conducto; se coloca el poste y se espera unos minutos hasta cuando se compruebe que el cemento ha cristalizado completamente.

**1.4.1.32** Una vez valorado se retiran los restos de cemento y se procede a la restauración adecuada.

**1.4.2 Muñones** La reconstrucción coronal se puede realizar con los siguientes materiales:

**1.4.2.1 Amalgama:** (Uribe, J. *Operatoria Dental, ciencia y práctica. Ed. Avances Médicos Dentales, 1990*).

La especificación Nº 1 de la ADA establece que las amalgamas deben contener fundamentalmente plata en un 65% como mínimo, un 29% de estaño, como máximo, un 6% de cobre y un 2% de Zinc como mínimo.

De acuerdo a su morfología, dimensión y propiedades físicas de las partículas, las aleaciones para amalgama se clasifican en convencionales, esféricas o esferoides y de alto contenido de cobre. Estas últimas se dividen a su vez en aleaciones de fase dispersa y aleaciones de composición única. Las mejores son las de fase dispersa, pues las de fase  $\gamma_2$  la reemplazan por fases epsilon  $\text{Cu}_3\text{Sn}$  y  $\text{Cu}_6\text{Sn}_5$  que son físico-mecánicamente más resistentes y químicamente más constantes e inalterables.

**1.4.2.2 Ionómeros de vidrio (Tipo II)** (Kiatkowski, S.J. Geller. W. *A preliminary consideration of the glass-ceramic dowells post and core. 1989*).

El sistema de ionómeros está basado en la reacción de endurecimiento que ocurre entre ciertos cristales de vidrio liberadores de iones y una solución acuosa de ácido poliacrílico. El polvo está preparado mediante la fusión de

sílice, aluminio y un fundente fluorado a altas temperaturas, entre 1100 C y 1300 C en un horno eléctrico. El producto fundido de un color blanco lechoso es enfriado bruscamente y molido, hasta obtener un polvo finamente pulverizado con partículas de 45 micrómetros. (Wilson A, Kent B. A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. 1972).

Algunos de los fabricantes reemplazan el ácido poliacrílico por el ácido polimaleico, que actúa modificando la reacción polvo - líquido permitiendo la utilización de vidrios de aluminio silicato menos reactivos y más transparentes (Ketac-espe-glass-ionomar liner-3mco-fuji ionomar type II).

Entre las cualidades del Ionómero tenemos la liberación de fluoruros que alteran la composición de la placa bacteriana disminuyendo la solubilidad del esmalte al ataque ácido. (Smith, B.G.N. Planificación y confecciones de coronas y puentes. 1988).

Otra cualidad sobresaliente es el grado de adhesión específica al esmalte, a la dentina y al acero inoxidable por atracciones iónicas y polares (Adhesión físicoquímica). (Uribe, J. Operatoria dental, ciencia y práctica. 1990).

Estudios demuestran (Heys, R.J. et al. An Evaluation of a

*glass ionomer luting agent: Pulpas histologic response 1987)* que el iomómero vítreo tiene compatibilidad biológica con el tejido pulpar, produciendo mínima toxicidad debido a que el ácido poliacrílico tiene un pH mayor que el ácido fosfórico.

El ionómero tipo II es aplicado como material restaurador, que ofrece adhesión a esmalte y dentina, liberación lenta de fluoruros por largo tiempo, minimiza los fenómenos de filtración marginal y evita la instalación de caries secundaria (Wilson A, Kent B. *A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement.* 1972).

**1.4.2.3 Cermets o Cementos de vidrio con partículas metálicas (Tipo V).** Los ionómeros convencionales constituyen materiales quebradizos con baja resistencia al desgaste y a la tracción, lo que los hace poco adecuados en restauraciones posteriores.

Para mejorar estas propiedades el Doctor Simmons (Cranfeld M. *Factors relating to the rate of fluoride ion release from glass-ionomer cement.* 1972) en 1983 incorpora partículas de aleación de amalgama al polvo de cemento de ionómero vítreo, denominado mezcla milagrosa (miracle-mix-g-c-Internastional).

Se experimentan varios metales como aleaciones de plata, latón, titanio, paladio y oro; siendo los más efectivos plata y oro. Los cermetts tienen una resistencia mayor a la compresión que los inómeros convencionales que sería atributo de las partículas de plata (Simmons, J.J. *The miracle Mixture: glass ionomer and alloy powder*. 1984), aunque la resistencia a la fractura es similar a sus homólogos.

**1.4.2.4 Resinas compuestas.** Es la combinación de 2 materiales (orgánico e inorgánico) químicamente diferentes, unidos entre sí por un agente acoplante, para obtener un producto de características intermedias. Es usada como reconstructor de muñón en núcleos prefabricados (A.H. Grant, Dunn J.R. *Microleakage of composite resin cores treated with various dentin bonding systems*. 1991).

En una resina intervienen 3 fases:

- Una orgánica o matriz
- Una fase dispersa o carga inorgánica
- Un agente interfacial o de acople

A los que se agregan estabilizadores de colores, inhibidores de la polimerización, iniciadores de polimerización y radiopacadores.

Se clasifican según el número de partículas en:

**1.4.2.5 Resinas compuestas de macro-partículas** (*adaptic, concise, command*).

**1.4.2.6 Resinas compuestas de micro-partículas** (*silar, vivadent, silux-plus*). Se dejan pulir con facilidad, tienen estabilidad de color y poca capacidad de desgaste.

**1.4.2.7 Resinas compuestas híbridas** (*P-10, P-30, P-50*) es una mezcla de propiedades de las micro y macro partículas, resultando un compuesto más resistente al desgaste con un coeficiente de expansión térmica similar a los de macro-partículas y una poca pérdida superficial de relleno, pero difíciles de pulir.

**1.4.2.8 Resina compuesta de partículas finas o pequeñas** (*simulate, prismafil, estilux*), son resinas con buenas propiedades estéticas, resistentes a la fractura, poco desgaste y estabilidad en el color (*Farah, J. Dougherty. Un filled, filled an microfilled composite resins. 1981*).

*Sorensen J.A. y Engelman M.J. (Efecto de la resistencia de un diente tratado endodónticamente en la adaptación de un poste o falso muñón. 1990), observaron que la máxima adaptación del poste con el muñón aumenta la resistencia a*

la fractura del diente tratado endodónticamente.

### **1.4.3 Núcleos colados**

Goerig y Mueninghoff (Goerig, A. y col. *Management of the endodontically treated tooth*. 1983), creen que se deben tener en cuenta los siguientes criterios al escoger el tipo de restauración de un diente tratado endodónticamente:

- Localización del diente en el arco.
- Morfología radicular.
- Grado de destrucción coronal.
- Cantidad de fuerzas oclusales.
- Sisire de pilar para prótesis fija o removible.

**1.4.3.1 Definición.** Es una sustitución coronal, que tiene su retención primaria en una parte intraradicular de metal en un conducto previamente preparado. (Davy, D. y col. *Determination of stress patterns in root-filled teeth incorporation various dowel designs*. 1981). Este retenedor intraradicular, se diferencia de los postes, en que reconstruyen toda la porción coronal.

Estos núcleos colados se hallan indicados para la mayoría de los dientes de una sólo raíz. Los postes prefabricados son más apropiados en dientes multiradicales para

soportar una amalgama, o en casos raros, estructura de núcleo o composite (Goerig, A. y col. *Management of the Endodontically treated tooth*. 1983).

#### **A. INDICACIONES DEL NUCLEO**

- En dientes con destrucción coronal, previo tratamiento endodóntico.

#### **B. CONTRAINDICACIONES DEL NUCLEO**

- Dientes imposibles de tratar endodónticamente.
- Dientes con raíces cortas y curvas.
- Dientes con patología periodontal y/o periapical.

**1.4.3.2 Valoración y escogencia del diente** (Desort, Keith. *The prosthodontic use of endodontically treated teeth: Theory and biomechanics of post preparation*, 1983).

Los dientes previamente tratados endodónticamente deben ser evaluados con atención en los siguientes aspectos:

- Buen selle apical.
- Ausencia de sensibilidad a la percusión.
- Ausencia de exudado.
- Ausencia de fístula.
- Ausencia de sensibilidad apical.
- Ausencia de inflamación activa.

Periodontalmente, debe tener un remanente de tejido dentario supraóseo como mínimo de 2-3 mm.

#### **A. CONSIDERACIONES EN DIENTES ANTERIORES**

Generalmente, estos dientes recuperan su función con restauraciones en resina (Goerig, A. y col. *Management of the endodontically treated tooth*, 1983) y/o blanqueamiento. Aunque es una creencia común, no se ha demostrado experimentalmente que los dientes tratados endodónticamente son más débiles y más frágiles que los dientes vitales. No obstante, su contenido hídrico puede estar reducido.

La colocación de núcleos, en estos dientes, pueden mostrar los siguientes inconvenientes:

- Se requiere de un procedimiento operativo adicional.
- Se elimina más tejido dental al hacer la preparación.
- El muñón debe dar la suficiente retención, para evitar problemas al elaborar la corona.
- Si fracasa el tratamiento de conductos, es más difícil remover el núcleo (Goerig, A. y col. *Management of the endodontically treated tooth*, 1983). Estos núcleos son necesarios dependiendo del grosor y cantidad de estructura dental remanente después de preparar en coronal, lo mismo para premolares, éstos deben llevar siempre después de un tratamiento de endodoncia protección cúspidea, para

proteger lo que falta de cúspides, casi siempre es mejor corona.

#### **B. CONSIDERACIONES EN DIENTES POSTERIORES**

Los dientes posteriores tratados endodónticamente están sometidos a mayor carga que los dientes anteriores porque están situados más cerca de la inserción de los músculos masticatorios. Estas fuerzas de la masticación ejercen una acción de cuña que separa las cúspides. Por tanto, en éstos dientes, se sugiere el recubrimiento completo cuando hay un elevado riesgo de fractura, especialmente en premolares superiores.

**1.4.3.3 Preparación de la porción intraradicular.** Después de haber valorado el tratamiento de conductos, y decidido elaborar un núcleo como restauración definitiva para un diente, se procede a elaborar la cavidad intraradicular.

#### **A. DESOBTURACION DEL CONDUCTO**

- Esta desobturación se debe hacer abarcando dos tercios de la longitud total del conducto, o mínimo de la longitud equivalente a la de la corona original. Cuando se aumenta esta longitud, se ha comprobado que no se disminuyen las fuerzas a nivel cervical pero en cambio si se aumentan en

la región apical. La longitud de la gutapercha restante adecuada debe oscilar entre los 4 y 5 mm.

- El objetivo de esta desobturación, es crear la longitud adecuada para la parte intraradicular del núcleo pero sin alterar el selle apical que se logró con el tratamiento endodóntico.

- La desobturación, se puede llevar a cabo:

. Con solventes de gutapercha: no son los más adecuados porque la mayoría de ellos son tóxicos; y algunos como el cloroformo potencialmente cancerígeno. Debe evitarse su uso; además porque es más demorado.

. Con instrumentos endodónticos manuales: si el tratamiento endodóntico está recién elaborado, se ha pensado en utilizarse con ayuda de solventes. Sin embargo, es una técnica demorada y hay riesgo de fractura porque se debe hacer fuerza.

. Con instrumentos rotatorios: son los más usados. Se pueden utilizar las fresas Gates-Glidden o de Peeso. Se debe seleccionar el calibre de acuerdo al conducto; para no desgastar mucho las paredes y debilitar el diente aumentando el riesgo de fractura.

. Con calor: se ha utilizado calentando un condensador de endodoncia de un calibre adecuado al grosor del conducto.

(Haddix y col. Post preparation techniques and their effect

on the apical seal, 1990), hicieron un estudio donde compararon la alteración del selle apical cuando se desobturaba con calor y con fresas GPX. Comprobaron que había menos percolación cuando se desobturaba con un condensador caliente.

. Con fresas GPX: son fresas cuya única función es la de desobturar, son inflexibles, por lo tanto sólo están indicadas en conductos rectos y amplios. Estas fresas giran en contra de las manecillas del reloj.

**B. CONFORMACION DE LA CAVIDAD** (Zillich, R. y col. Average maximum poste lengths in endodontically treated teeth, 1984).

Esta cavidad debe tener las siguientes características:

- No adelgazar sus paredes excesivamente. Pruebas de impacto experimentales de dientes con núcleos cementados de diámetros diferentes demostraron que los dientes con núcleos gruesos se fracturaron más fácilmente que aquellos que tenían un núcleo más delgado (Spector, Mark. A cast core system with interlocking post, 1986).

El análisis fotoelástico de la tensión también demostró que las tensiones internas son menores con los núcleos delgados.

El conducto se debe ensanchar hasta alcanzar las dimensiones necesarias para permitir que el poste se adapte lo suficiente para dar resistencia y retención. El ensanchamiento raramente debe superar 1 o 2 tamaños de lima adicionales a la empleada en el tratamiento endodóntico.

- Debe tener de 7-9 mm de la cresta ósea al ápice.
- Debe tener 3-4 mm de gutapercha apical.
- No exceder un tercio de la distancia mesodistal y del punto medio menos de 2 mm de la distancia mesodistal. La raíz puede compararse con un anillo. La resistencia del anillo es proporcional a la diferencia entre la cuarta potencia de su radio interno y externo. Esto significa que la resistencia de una raíz preparada se origina en su periferia, no en su interior, de forma que un núcleo de tamaño razonable no debilitaría la raíz significativamente. (Desort, Keith. *The prosthodontic use of endodontically treated teeth: Theory and biomechanics of post preparation*, 1983).
- Debe casar suavemente el núcleo en la cavidad.
- La cavidad debe ser expulsiva y no se le deben hacer ranuras, ni canales, ni cajuelas.
- Se debe asegurar que vestibular se ha reducido adecuadamente para obtener una buena estética.
- La preparación coronal del diente debe ir en bisel o perpendicular a la preparación del núcleo, para obtener una mejor distribución de fuerzas y evitar la torsión.

Según Sorensen y col. (1990), se deben tener las siguientes consideraciones:

- Un milímetro de la dentina coronal sobre el hombro aumenta significativamente el riesgo de fracaso.

Se deben eliminar los socavados intracoronaes, conservando la mayor parte posible de estructura dental sana porque ayuda a reducir la concentración de tensión en el margen gingival.

- La preparación de las paredes coronales debe ser paralela para dar una forma de máxima resistencia.

- El diseño de un contrabisel tanto en la unión diente-núcleo como en el margen coronal no mejora el riesgo de fracasos.

- El grosor axial del diente al margen coronal no aumenta significativamente la resistencia a la fractura o altera el riesgo de fractura.

### **C. COMPONENTES DE LA RETENCION DE UN NUCLEO**

- En dientes anteriores:

**1. Geometría de la preparación:** Los conductos cuya forma es transversal casi circular, pueden prepararse con un ensanchador que cree una cavidad con paredes paralelas o convergencia mínima, permitiendo el uso de un poste

preformado de la configuración correspondiente. En estos conductos circulares, es importante que el núcleo no rote durante la función para dar así mayor estabilidad. Se debe diseñar un surco como elemento antirotacional en raíces de mayor tamaño.

Cuando la forma de los conductos es elíptica se debe preparar como en una preparación dental convencional para una restauración extracoronal, con una cantidad restringida de convergencia (en general 6 grados) para asegurar una retención adecuada y, sin embargo, eliminar los socavados indeseados.

Algunos estudios han confirmado que los núcleos cilíndricos son más retentivos que los cónicos; estas comparaciones únicamente son relevantes si el poste se ajusta correctamente al canal radicular, dado que la retención es proporcional a la superficie total.

**2. Longitud del núcleo:** Algunos estudios han demostrado que cuando aumenta la longitud del núcleo aumenta la retención, pero la relación no es necesariamente lineal. Cuando queda muy corto el núcleo fracasa, pero cuando queda muy largo se puede lesionar el selle apical de la obturación endodóntica o presentar riesgo de perforación radicular si el tercio apical es curvado o cónico.

**3. Diámetro del poste:** No se debe debilitar las paredes del diente, porque se aumenta el riesgo a fractura y no se aumenta la retención del núcleo. (Davy, D. y col. *Determination of stress patterns in root-filled teeth incorporation various dowel designs*, 1981), mostraron que las modificaciones en el diámetro, forma y longitud producen pocos cambios.

**4. Textura de la superficie del núcleo:** Cuando es un poco irregular su superficie, es más retentivo que uno liso sin hacer surcos ni otra ayuda de retención.

**5. Agente cementante:** Este es un factor que parece no tener un efecto directo sobre la retención del núcleo. El fosfato de zinc, policarboxilato de zinc, ionómero de vidrio, composite y resina epóxica poseen propiedades retentivas similares.

La elección del agente cementante puede ser más importante si el núcleo tiene una mala adaptación en el interior del conducto.

- **En dientes posteriores:** En dientes anteriores. Cuando los conductos admiten unos núcleos relativamente largos con forma transversal circular se dá una buena retención y soporte; pero en los dientes posteriores se debe evitar. En

estos dientes, la mejor forma de crear retención es con núcleos relativamente cortos en conductos divergentes.

Un método de preparación alternativa para un diente posterior es seleccionar los conductos que son más anchos para el núcleo principal y seguidamente preparar los espacios para el núcleo auxiliar en otros conductos con la misma trayectoria de inserción.

#### **D. COMPONENTES DE LA RESISTENCIA**

- *Distribución de tensión:* Una de las funciones de un muñón colado es mejorar la resistencia a las fuerzas dirigidas lateralmente distribuyéndolas sobre un área del mayor tamaño posible. No obstante la preparación excesiva debilita la raíz y la posibilidad de fracaso aumenta en vez de disminuir. El diseño del núcleo debe distribuir las tensiones de una forma lo más uniforme posible. La influencia del diseño del núcleo sobre la distribución de tensiones se ha analizado utilizando materiales fotoelásticos (Abou-Rass, Marwan. *The prefabricated post-selection and use in endodontic and restorative therapy*, 1985) y calibres de tensión. Se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Las mayores concentraciones de tensión se encuentran en

el hombro, especialmente en la región interproximal y apical. En estas regiones se debe conservar la mayor cantidad de dentina posible.

- La tensión se reduce conforme aumenta la longitud del núcleo.

- Los núcleos cilíndricos pueden distribuir las tensiones de una forma más uniforme que los núcleos cónicos que pueden ejercer un efecto de cuña.

- Se deben evitar los ángulos agudos porque producen grandes tensiones durante la carga.

- Se puede generar mucha tensión durante la inserción, especialmente con núcleos de paredes laterales lisas que no tienen una válvula para el escape de cemento.

#### **1.4.4 Técnicas de elaboración del patrón**

Existen dos métodos:

##### **A. Método Indirecto:**

- Se introduce primero un alambre dentro del conducto para que no se distorsione la impresión y sirva de refuerzo.

- Se prepara una cubeta individual con su respectivo adhesivo.

- Se toma la impresión con un elastómero, llevando a la parte intraradicual el material con un léntulo o una jeringa.

- Se hace un vaciado de la impresión y se obtiene el modelo.
- Se aísla el yeso, y se encera.
- Se retira, reviste y se realiza el colado.

Este procedimiento se lleva a cabo, cuando se necesita disminuir el número de las citas, hay múltiples dientes tratados para obtener un mejor paralelismo.

#### **B. Método directo:**

Es la técnica más usada. Después de tener el conducto preparado se sigue el siguiente procedimiento:

- Adelgazamiento del pin: Se puede hacer con monómero o con calor. Se adelgaza hasta obtener un diámetro adecuado al conducto.
- Se coloca vaselina dentro del conducto, para evitar que se quede el patrón.
- Se toma la impresión de la parte radicular. Estos patrones se hacen generalmente en Duralay; por tanto se debe probar que el patrón no se vaya a quedar pegado al conducto, hasta obtener una impresión satisfactoria del conducto. Se debe dejar un espacio muerto entre la gutapercha y el patrón, para evitar sobreobturaciones y fuerzas o presiones que conlleven a fracturas o estallidos.

- Se completa la porción coronal: teniendo en cuenta los principios del tallado, que son: dar retención y estabilidad, solidez estructural y dar unos márgenes perfectos.

- Se retira, reviste y se lleva a colado.

#### 1.4.4.1 Revestimiento y colado

El colado debe ser de tamaño algo menor, ésto se consigue restringiendo la expansión del revestimiento o colado a una temperatura de fusión menor. Es importante que la aleación tenga propiedades físicas adecuadas. El oro para prótesis parcial extraduro Tipo IV o aleaciones de cromo-níquel tiene un elevado módulo de elasticidad y son adecuados para núcleos colados. Es esencial que la técnica de colado sea perfecta porque cualquier porosidad no detectada podrá conducir a un colado débil que puede fracasar durante la fusión.

Al probarse el núcleo debe asentar con presión suave y después de cementado no se deben hacer ajustes porque el fresado puede producir fracturas.

#### 1.4.5 Cementación

Es importante que el agente cementante rellene todos los espacios muertos del interior y se debe hacer un canal

lateral en el núcleo para permitir el escape del cemento.

Las características del núcleo a cementar son:

- Debe estar limpio tanto el conducto como el núcleo.
- Seco.
- Libre de impurezas.

Los materiales que se han utilizado para cementar los núcleos son:

- Fosfato de zinc
- Ionómero de vidrio
- Cemento de Policarboxilato
- Resina

#### **1.4.6 Cemento**

Con respecto a los materiales cementantes ya existe una regulación dada por la A.D.A. y es la especificación Nº 57 para las propiedades físicas ya fueron estandarizadas de los materiales endodónticos tipos II y III (cementos selladores y de obturación) entre los cuales tenemos que su temperatura debe ser  $23^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$  y su porcentaje de humedad  $50\% \pm 5\%$ .

**1.4.6.1 Composición del cemento. Flexi-Flow Natural<sup>®</sup>.**  
Flexi-Flow Natural<sup>®</sup> con titanio y lantanido, un cemento

compuesto con la fuerza de compresión comparable a la de la dentina, fue desarrollado para incrementar la retención de todos los pernos prefabricados.

Los ingredientes de la base y del gel catalizador de características químicas únicas que se combinan para crear el compuesto de baja viscosidad que se desea y con la fuerza de compresión y permanencia necesarias en la colocación de pernos.

#### **CARACTERISTICAS UNICAS DEL FLEXI-FLOW NATURAL**

- Fuerza de compresión de 41.875 p.s.i (comparable a la de la dentina natural).
- Consistencia gel de baja viscosidad.
- Se adhiere químicamente a las restauraciones de compuesto, eliminando pérdidas de tiempo para retirar el exceso de cemento.
- Puede usarse con cualquier agente adhesivo de dentina.
- Reduce la presión hidrostática y rellena el conducto y el perno con efectividad.
- Se requieren solamente cinco minutos para mezclar, colocar, fraguar y endurecer.

#### **Para evitar problemas al mezclar:**

- SIEMPRE mantenga las jeringas firmemente cerrados cuando no se usen.

- *SIEMPRE* descarte las espátulas plásticas usadas al mezclar para evitar contaminación.
- *SIEMPRE* mantenga el producto a temperatura ambiente.

**Pasos para mezclar:**

1. Coloque pasta catalizadora sobre la tablilla de mezclar.
2. Coloque una cantidad equivalente de pasta sobre la misma tablilla.
3. Con el extremo en forma de cuña de la espátula plástica, mezcle la pasta catalizadora y la pasta base durante aproximadamente 30 segundos para obtener una mezcla uniforme. (Flexi-Flow Natural puede trabajarse durante tres minutos antes de fraguar).
4. Para que Flexi-Flow Natural con mayor rapidez, puede añadir un poco más de pasta base. Para que Flexi-Flow Natural con mayor lentitud, puede añadir un poco más de pasta catalizadora.

**MEZCLA, COLOCACION, FRAGUADO, ENDURECIMIENTO - TODO EN SOLO CINCO MINUTOS**

Después de mezclar el Flexi-Flow Natural durante 30 segundos, colóquelo en el perno y en el conducto. Introduzca el perno, deje fraguar sin tocarlo durante cuatro minutos.

*El perno está ahora preparado para colocarle el muñón.*

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 General**

*Analizar las propiedades físicas de dos retenedores intraradiculares, oro y cytco, cementados.*

### **1.5.2 Específicos**

*1. Determinar los grados de microfiltración de dos retenedores intraradiculares, oro y cytco, cementados.*

*2. Determinar la resistencia compresiva y tangencial de dos retenedores intraradiculares, oro y cytco, cementados.*

## **1.6. FORMULACION DE HIPOTESIS**

*Se formularon varios tipos de hipótesis de acuerdo a la prueba realizada.*

### **1.6.1 Microfiltración**

*1.6.1.1 Hipótesis Nula. El grado de filtración en dientes de la muestra, es independiente del material.*

**1.6.1.2 Hipótesis alterna.** La proporción de dientes que presenta algún grado de filtración depende de si se emplea Oro o Cytco.

**1.6.2 Resistencia al esfuerzo tangencial**

**1.6.2.1 Hipótesis Nula.** La resistencia al esfuerzo tangencial es independiente de si se emplea Oro o Cytco.

**1.6.2.2 Hipótesis alterna.** La resistencia al esfuerzo tangencial depende de si se emplea Oro o Cytco en su cementación.

**1.6.3 Resistencia a la compresión**

**1.6.3.1 Hipótesis Nula.** La resistencia a la compresión, es independiente de si se emplea Oro o Cytco.

**1.6.3.2 Hipótesis alterna.** La resistencia a la compresión depende de si se emplea Oro o Cytco en su cementación.

## 2. METODO

### 2.1 TIPO DE ESTUDIO:

*Experimental In Vitro*

### 2.2 Muestra:

*Cuarenta (40) dientes.*

### 2.3 Variables:

- **Dependiente:** *Filtración, resistencia compresiva, resistencia tangencial y material cementante.*
- **Independiente:** *Reconstructor de muñón, metal del poste, tipo de retenedor intraradiculares.*

### 2.4 INSTRUMENTOS:

*El registro de la micropercolación coronal se realizó en cuadros de evaluación diaria durante 20 días. (Anexo 1)*  
*La resistencia compresiva y tangencial se evaluaron en tablas para el análisis de la fractura del retenedor intraradicular. (Anexo 2)*

## 2.5 PROCEDIMIENTO:

De un número de ciento veinte (120) dientes recién extraídos. Se tomaron al azar 40 dientes (Foto 1) que fueron observados en formalina al 10%, para observar la viabilidad de sus conductos; se tomaron radiografías oclusales y periapicales; la parte coronal de los dientes fue cortada (Foto 2) con discos de diamante que presentan agujeros que proporcionan refrigeración marca Shoffu<sup>®</sup> (Foto 3), con una irrigación constante para mantener hidratados los dientes, dejando una longitud radicular de 17 mm. (Ver Fotos 2, 3 y 4).

Fueron posteriormente instrumentados con limas tipo K (Foto 5) de la casa comercial Brasseler e irrigados con Hipoclorito de Sodio al 5m25%, utilizando una jeringa monoject, usando como quelante el R-C prep. La lima apical principal fue la N<sup>o</sup> 30 en la técnica Step Back y recapitulando el tercio medio y cervical con ensanchadores de Gattes Glidden de la casa Maillefer, de la N<sup>o</sup> 1 a la N<sup>o</sup> 4. Los conductos se secaron con puntas de papel y aire caliente.

Estas cuarenta (40) raíces se dividieron en dos (2) grupos de veinte (20) dientes cada uno. El primer grupo recibió el poste prefabricado Cytcd<sup>®</sup> de la casa Maillefer, y el segundo el calcinable o Exacta cast<sup>®</sup> de la casa EDS (Essencial Dental System).

**Grupo 1:** Se prepararon 20 raíces según las especificaciones del fabricante (Maillefer) utilizando fresas 1 y 2 (6) del tamaño 90L (color azul) del Kit Cytco<sup>®</sup> (Foto 7) para recibir el poste correspondiente, el cual fue cementado con Flexi-Flow natural<sup>®</sup> (Foto 8) de la casa E.D.S. La parte coronal fue reconstruida con el compuesto híbrido denominado TYCORE Natural<sup>®</sup> (foto 9) de la casa E.D.S. La preparación coronal fue realizada con fresas Brassler<sup>®</sup> troncocónica y en forma de balón. (ver Foto 10)

**Grupo 2:** Se prepararon 20 raíces según las especificaciones del fabricante (E.D.S.), utilizando un ensanchador primario y luego una fresa de ensanchamiento cilíndrico para la parte interna de la raíz, el cual produce el hombro interno para recibir el retenedor intraradicular calcinable tipo Exacta cast<sup>®</sup> y Accussett<sup>®</sup> (E.D.S.) fueron revestidos al vacío con cera fina<sup>®</sup> de la casa (Whipmix) y colocados en sus correspondientes anillos para luego ser llevados al horno a 320° C por 1 hora para su evaporación, y alcanzó una temperatura de 481° C dejado el orificio de colado hacia abajo, después de 30 minutos a 481° C el anillo estaba listo para ser colado. Luego se utilizó soplete de oxígeno y gas utilizando la parte reductora de la llama contra el oro (tipo IV) para fundir la aleación lo más rápidamente posible, con el uso de la fuerza centrífuga se inyecta al molde el oro (Tipo IV)). Posteriormente se

limpiaron con instrumentos manuales y se llevó al arenador al vacío y se verificó la no existencia de residuos ni de burbujas de oro; una vez obtenidos los patrones en oro, se cementaron los muñones con Flexi-flow Natural.

Se barnizaron las raíces con tres capas de esmalte de uñas rojo, desde la línea amelocementaria hasta 1 mm del ápice radicular; se le colocó un alambre de cobre en el ápice en la porción apical que hizo las veces de ánodo sujetado con cera pegajosa. Estas raíces se sumergen en cloruro de potasio al 1% (electrolito) y donde iba además un trozo de metal de acero inoxidable (cátodo). Todo esto para seguir la técnica electroquímica que diseñada por Mattison y Von Franhouer en el año 1984, que se basa en el principio que una corriente eléctrica puede fluir entre dos piezas de metal cuando ambas son inmersas en un electrolito y son conectadas a una fuente de poder externa (voltímetro).

La medición fue realizada por 27 días, a la misma hora.

Los resultados fueron tabulados, graficados y analizados estadísticamente mediante el test de Chi cuadrado, para comparar los dos grupos establecidos.

Luego de medir la percolación coronal coronal, los dientes fueron colocados en bloques de acrílico dejando descubierta la corona.

Diez (10) especímenes de cada grupo se colocaron en la máquina TRITECH 10 para medir la resistencia compresiva,

con una angulación de  $180^\circ$  al eje longitudinal del diente, aplicando una carga controlada; los resultados van a ser dados en Newton o en Kw.

Los dientes restantes de cada grupo fueron sometidos a pruebas de resistencia tangencial utilizando la máquina SOILTEST- Direct/residual Shear machine; los dientes fueron colocados en una angulación de  $30^\circ$ .

Los resultados se dieron en Newton y en libras/pulgada<sup>2</sup>.

Para el análisis estadístico se utilizó el test la Distribución t de Student y el Kruskall Wallis.

Una vez obtenidos los resultados de pruebas de resistencia compresivas y tangenciales, los especímenes se llevaron al SEM, para observar la interacción entre el material cementante Flexy-Flow Natural<sup>®</sup> (E.O.S.), el diente y el retenedor intraradicular.

Las muestras fueron metalizadas para la observación microscópica; que consiste en cubrir el diente con una capa ligera de metal (oro), luego se llevan a una cámara de vacío por 3 horas.

## **2.6 ELABORACION DE VARIABLES**

- (1) Grados de resistencia a la compresión tangencial.
- (2) Nivel de microfiltración.

### **1. Grados de resistencias, compresiva y tangencial**

*Resistencia compresiva, es aquella que mide la resistencia de un objeto para evitar ser deformado de forma vertical por una fuerza dada continua. En nuestra investigación realizamos esta prueba utilizando el aparato de marca Trittech 10, el cual aplicaba y arrojaba resultados en valores de libra/fuerza, colocando la muestra en una angulación de 180°.*

*La resistencia tangencial es la que mide la resistencia ofrecida por un cuerpo para evitar su deformación en un plano horizontal, en nuestro estudio empleamos la máquina SOIL TEST - DIRECT/RESIDUAL SHEAR MACHINE, la cual nos arrojó resultados en libras/fuerza, colocando la muestra en una angulación de 30°*

### **2, Nivel de microfiltración.**

*Como lo define Bourgeois y Lemon, la microfiltración a nivel endodóntico, es el paso de una sustancia a través del foramen apical invadiendo el espacio del conducto radicular, el cual puede llevar a fracasos del tratamiento o en ciertos casos como lo observa Caicedo y Paredes a la permeabilidad, que en mayor o menor grado afecta al cemento usado como medio de unión entre el material obturante y la dentina.*

*En nuestro estudio utilizamos el método electroquímico descrito por Mattison y Von Fraunhofer, el cual se basa en el principio de corrientes eléctricas de dientes sumergidos en un medio electrolítico, que al producirse la filtración se logra cerrar un puente, el cual se denota usando como medida de milivoltios producidos en éste, los cuales son medidos usando un voltímetro calibrado debidamente.*

### 3. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la presente investigación fueron:

1. Con respecto a la microfiltración electroquímica probada en oro y cytco<sup>®</sup> y los postes retenedores intraradiculares cementados con Flexi-flow natural<sup>®</sup>, se observó que la menor filtración la dió el oro con una proporción de dientes filtrantes del 50%, en 20 días de observación, (Tabla N<sup>o</sup> 1 y Gráfica N<sup>o</sup> 1) contra el 85% dada por el Cytco en los mismos 20 días de observación (Tabla N<sup>o</sup> 2 y Gráfica N<sup>o</sup> 2) resultados que fueron estadísticamente significativos. En la tabla N<sup>o</sup> 3, se pueden observar claramente las diferencias en cuanto a promedio, proporción, y número de dientes, relacionándolos con el número de días de observación. Gráficas N<sup>o</sup> 3, 4 y 5.

2. En lo referente a la prueba de resistencia tangencial se encontró que el oro proporciona mayor resistencia (395.78 lbf) que el cytco<sup>®</sup> (315.56 lbf), aunque no son muy grandes estas diferencias (80.22 lbf), hay que tener en cuenta que para esta prueba se utilizó el Tycore

*Natural<sup>®</sup> como reconstructor coronal para observar la marcada diferencia pues éste es un material resinoso de baja resistencia al esfuerzo tangencial (Tabla Nº 4 y Gráfica Nº 6).*

*3. Al analizar la Resistencia a la Compresión no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre el oro y el cytco<sup>®</sup>, ya que para el primero la resistencia fue de 281.22 lbf y para el segundo fue de 217.22 lbf con una diferencia mínima de 64 lbf.*

*El análisis estadístico se puede observar detalladamente en el apéndice, en el que se rechazó la Hipótesis Nula (H<sub>0</sub>) que dice que no hay diferencia entre las propiedades físicas de los dos retenedores fabricados en oro (Exacta-Cast<sup>®</sup>) y Cytco<sup>®</sup> (Titanio) y a que el oro ofreció mejores propiedades físicas en cuanto a microfiltración y resistencia tangencial pero son iguales con respecto a la resistencia o la compresión.*

#### 4. DISCUSION

Uno de los propósitos del presente estudio fue el de observar el nivel de microfiltración en la cementación de dos tipos de retenedores intraradiculares usando un mismo tipo de cemento, el Flexi-flow natural<sup>®</sup>. Usamos el análisis electroquímico, como fue empleado por J.A. Von Fraunhofer y D.W. Hammer arrojándonos resultados afines en cuanto al nivel de filtración al usar un cemento resinoso, aunque como lo describió Haddix, Mattison y Col. al realizar estudios relacionados con la preparación del diente para recibir los postes, el análisis electroquímico nos permite obtener mediciones repetitivas, pero su desventaja es la de dar falsos negativos pues se puede presentar filtración sin llegar a cerrar el circuito para producir una lectura.

Asi mismo observamos que estos materiales resinosos pueden presentar fallas de cohesión, como lo describen Burgois y Lemon arrojando diferentes niveles de microfiltración dependiendo del grado de expansión del mismo. El estudio realizado por Howard M. Fogel describe que los niveles de microfiltración varían dependiendo del área dentinal

Remanente, grosor, grado y número de túbulos dentinales al igual que su ramificación, lo mismo que el nivel de adaptación del cemento tanto a la pared del conducto como al poste en sí. Díaz, Arnold y Wilcox nos hablan del pobre comportamiento de medios cementantes con base en monómeros de vidrio y resinas compuestas pues al igual que nuestro estudio arrojó variados niveles de filtración.

Por otro lado Mattison y Von Fraunhofer observan varianza en las lecturas de microfiltración dependiendo del nivel de corriente usada debido a la cantidad de electrones en el flujo eléctrico. Los valores de absorción de líquido observados por Caicedo y Von Fraunhofer nos demuestra que la humedad relativa produce cambios en expansión del material usado.

En cuanto a las pruebas de resistencia compresiva y tangencial, el Sistema Cytco<sup>®</sup>, como lo registró Cohen y Cols., demostró excelentes cualidades al igual que el sistema restructor Ty-Core<sup>®</sup> observado por Cohen, Condos y Musikan. Al igual que el estudio de Deutsch, Musikant y Cavallari la forma roma del poste colado Exacta-Cast<sup>®</sup> produce mejor distribución de fuerzas. Como lo demostrado por Cohen, Deutsch y Col, el sistema restructor Ti-Core natural<sup>®</sup> con base en su refuerzo de titanio y lantano demuestra excelentes cualidades ante resistencias compresivas y tangenciales.

## 5. CONCLUSIONES

*Si el estudio midió la microfiltración; resistencia a las fuerzas compresivas y tangenciales, realizando observación anexa del grado de fractura del reconstructor coronal. De los resultados obtenidos las conclusiones fueron:*

- La prueba de microfiltración fue significativamente mayor para el cytco<sup>R</sup> que para el oro, demostrando que el oro se adapta mejor a las paredes del diente y presenta mejor unión al medio cementante.*
- El esfuerzo tangencial fue mayor para el oro que para el cytco<sup>R</sup>.*
- En la resistencia a la compresión no se encontró diferencia significativa entre el oro y el cytco<sup>R</sup>.*
- El oro presenta mejores propiedades físicas, que el cytco<sup>R</sup> en cuanto a microfiltración, y esfuerzo tangencial pero en la resistencia compresiva no hay diferencias estadísticamente.*

## **6. RECOMENDACIONES**

*Los investigadores recomiendan elaborar otra investigación en la que se pueda enfocar al EDAX los componentes estructurales de cada material.*

*A la casa fabricante de los materiales empleados se le sugiere cambiar el tono del reconstructor de muñones para evitar problemas de contraste con el color del diente en la preparación final.*

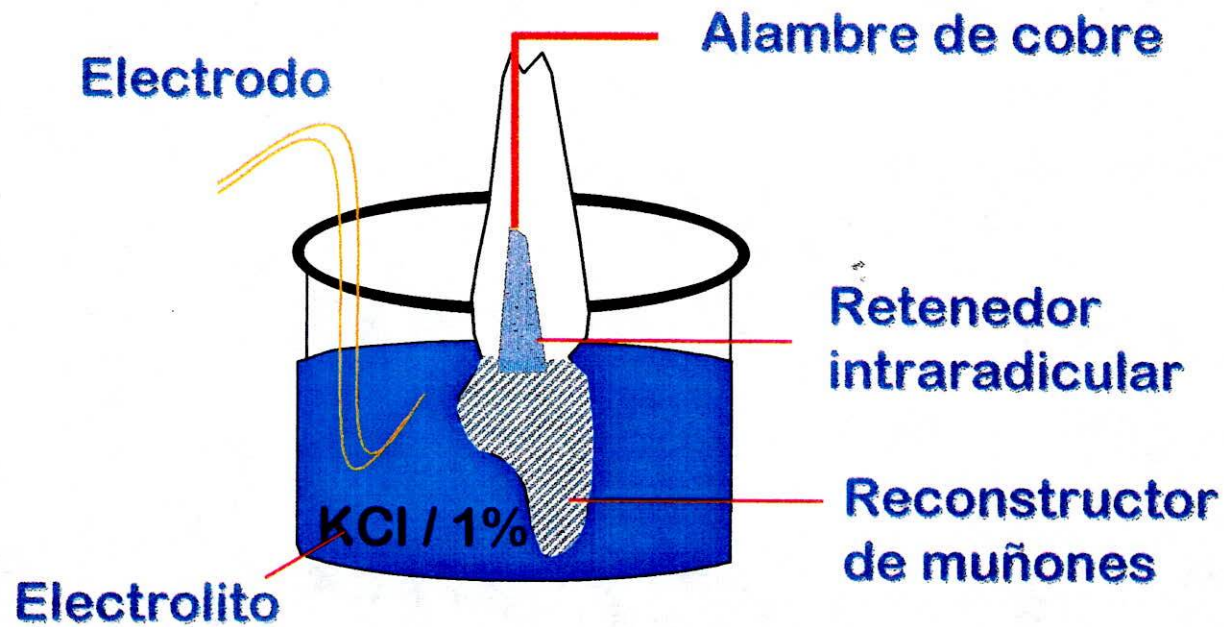
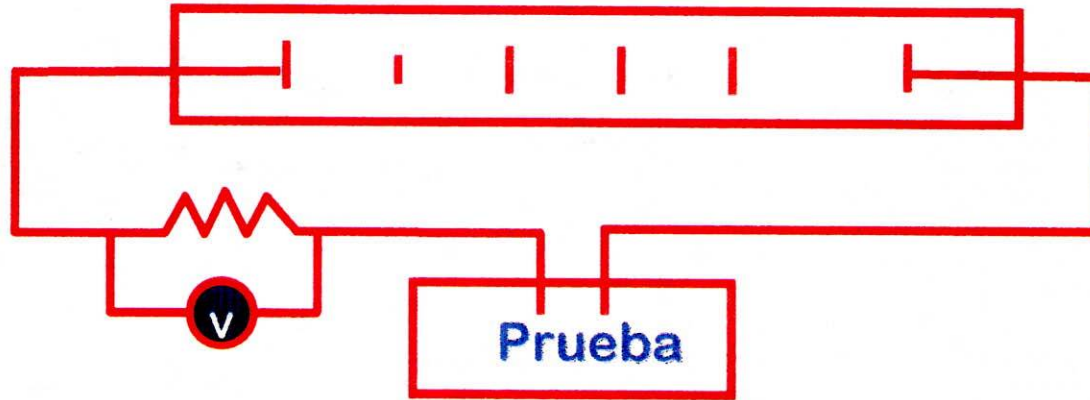
**MATERIAL COMPLEMENTARIO**

**TABLAS**

**GRAFICAS**

**FOTOGRAFIAS**

# FUENTE DE PODER



TEST ELECTROQUIMICO. (Tomado de j. Endo 1983)

**TABLA #1**

**PRUEBA DE MICROFILTRACION / VOLTIOS / ORO**

DIENTE/DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	PROMEDIO	
1	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.23	0.20	0.22	0.30	0.30	0.34	0.09	0.11	0.00	0.00	1.30	0.05	1.40	0.00	0.99	1.70	1.60	1.90	1.80	1.60		0.71
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.06	0.20	0.10	0.00	0.00		0.03
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.01
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1.50	1.38	1.40	0.00	1.66	1.70	1.60	1.70	1.40	1.30		0.69
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
<b>PROMEDIO</b>																						<b>0.07</b>
<b>DESVIACION ESTANDAR</b>																						<b>0.21</b>
<b>ERROR ESTANDAR</b>																						<b>0.05</b>
<b>DIENTES QUE FILTRAN</b>	1	2	3	3	4	4	4	1	0	2	2	6	3	0	4	4	3	3	2	2		<b>10</b>
<b>PROPORCION DE DIENTES QUE FILTRAN</b>	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0	0.1	0.1	0.3	0.2	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1		<b>0.50%</b>

PRUEBA ENSAYO MICROFILTRACION / VOLTIOS /CYTCO

DIENTE/DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	PROMEDIO	
1	1.78	0.26	0.30	0.34	0.30	0.28	0.32	0.39	0.58	2.10	2.20	2.30	1.90	2.10	2.00	2.20	2.40	2.10	2.20	2.20	1.41	
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.02	
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	0.70	0.30	1.20	1.10	1.30	0.28	
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.40	0.30	0.70	0.71	0.80	1.10	1.10	0.90	1.30	0.39	
5	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.60	0.83	0.50	0.00	0.78	1.15	1.00	1.90	2.00	2.00	0.54	
6	0.02	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	0.04	0.02	0.15	0.00	0.30	0.48	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	
7	0.00	0.00	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.07	0.00	0.00	0.80	0.50	0.07	
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10	0.00	0.01	0.01	0.10	0.10	0.07	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	
12	0.00	0.00	0.40	0.05	0.03	0.04	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
17	1.95	1.70	1.80	1.90	1.85	1.80	1.89	2.01	2.14	2.30	2.30	2.38	2.00	2.30	2.27	2.31	2.50	2.40	2.20	2.10	2.11	
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.00	0.10	0.18	0.40	0.40	1.40	1.70	0.90	0.70	1.50	1.70	0.45	
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.98	1.23	1.97	2.00	2.00	2.06	1.90	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	
<b>PROMEDIO</b>																					0.31	
<b>DESVIACION ESTANDAR</b>																						0.55
<b>ERROR ESTANDAR</b>																						0.12
<b>DIENTES QUE FILTRAN x DIA</b>	3	3	5	6	8	12	11	9	6	3	7	9	7	7	7	8	6	6	7	8	17	
<b>PROPORCION DE DIENTES QUE FILTRAN</b>	0.15	0.15	0.25	0.30	0.40	0.60	0.55	0.45	0.30	0.15	0.35	0.45	0.35	0.35	0.35	0.40	0.30	0.30	0.35	0.40	0.85%	

### TABLA #3

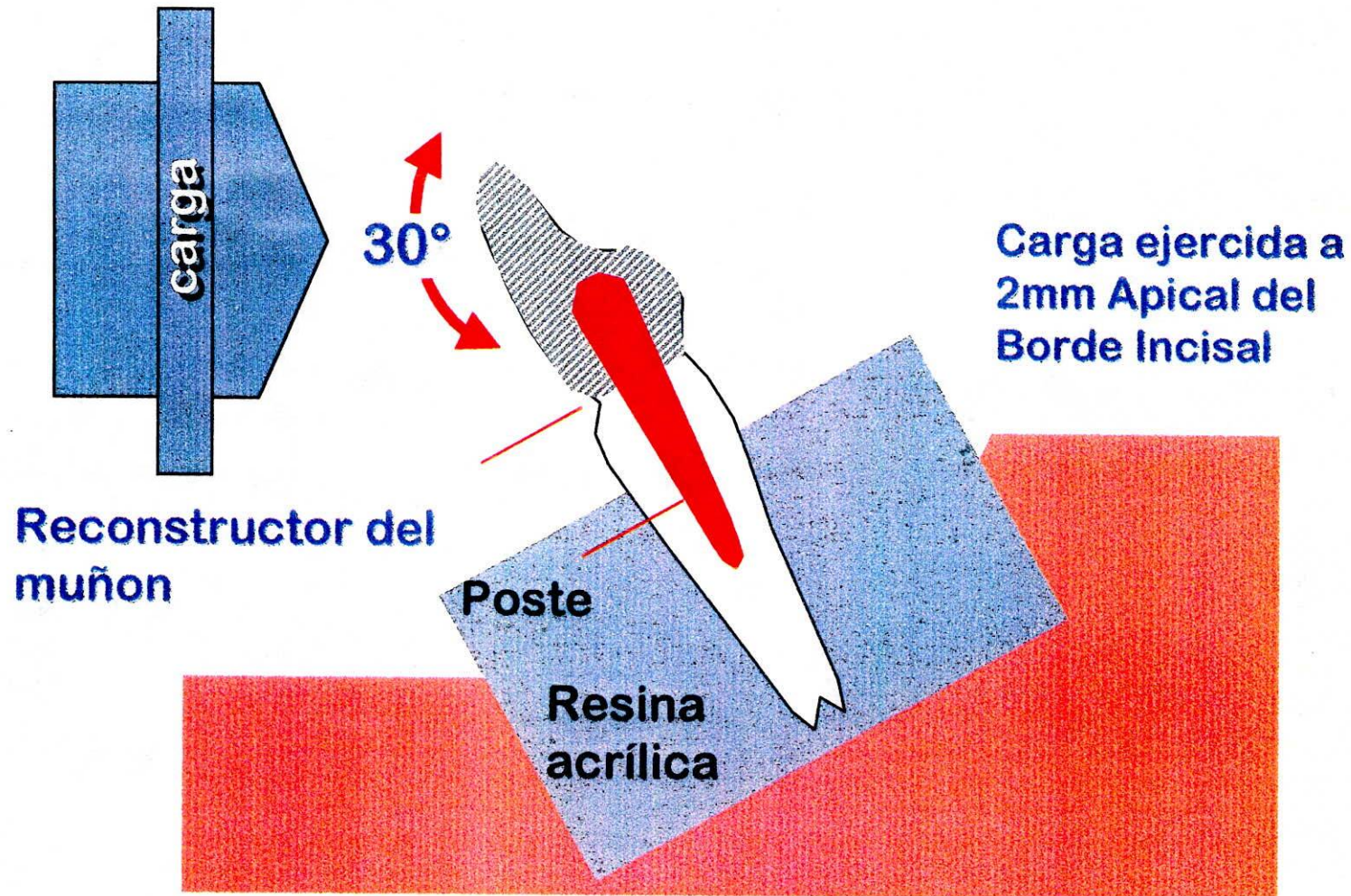
#### PRUEBA DE SIGNIFICANCIA / ORO / CYTCO

	D. FILTRANTES		D. NO FILTRANTES		N.TOTAL D. FILTRANTES
	O	E	O	E	
CYTCO	17	13.5	3	6.5	20
ORO	10	13.5	10	6.5	20
TOTAL	27	27	13	13	40
CHI <sup>2</sup>	5.584				
CHI <sup>2</sup> CRITICO	3.841				

**CONCLUSION: HAY DIFERENCIAS ESTADISTICAMENTE SIGNIFICATIVAS ENTRE EL ORO Y EL CYTCO EN LO REFERENTE A LA INFILTRACION.**

O = Resultados Obtenidos  
E = Resultados Esperados

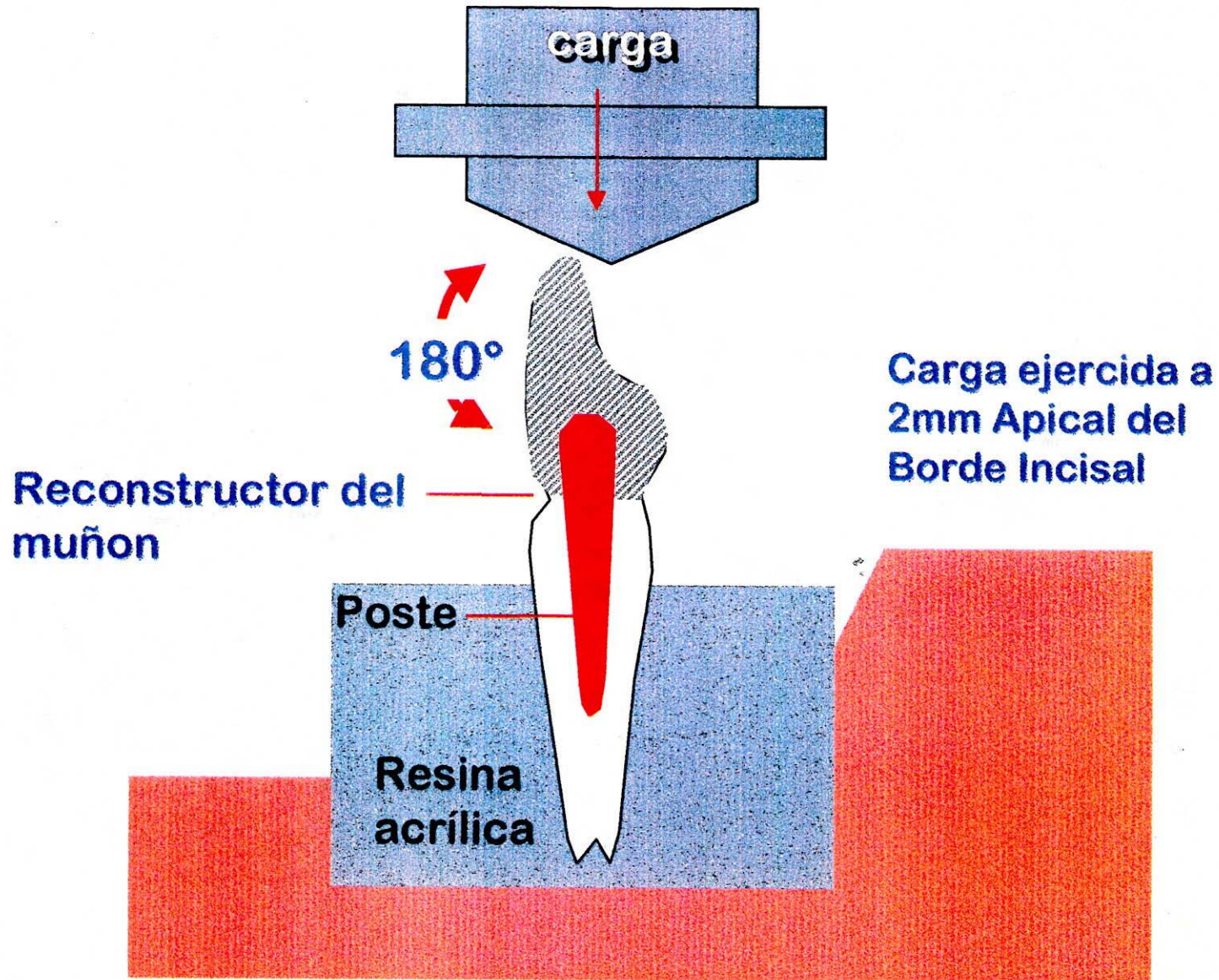
# MONTAJE DE LA MUESTRA PARA PRUEBA DE RESISTENCIA TANGENCIAL



**TABLA #4**  
**RESISTENCIA AL ESFUERZO TANGENCIAL (lbf)**

<b>DIENTE/ POSTE</b>	<b>ORO</b>	<b>TYCORE</b>	<b>CYTCO</b>
1	484	95	420
2	307	58	400
3	464	60	380
4	330	83	350
5	289	102	327
6	370	142	284
7	507	126	218
8	281	99	223
9	530	43.2	238
<b>PROMEDIO</b>	395.78	89.80	315.56
<b>DESVIACION ESTANDAR</b>	100.17	32.43	77.95
<b>ERROR ESTANDAR</b>			
<b>t calculado</b>	1.8962		
<b>t crítico</b>	1.8595		

# MONTAJE DE LA MUESTRA PARA PRUEBA DE RESISTENCIA COMPRESIVA

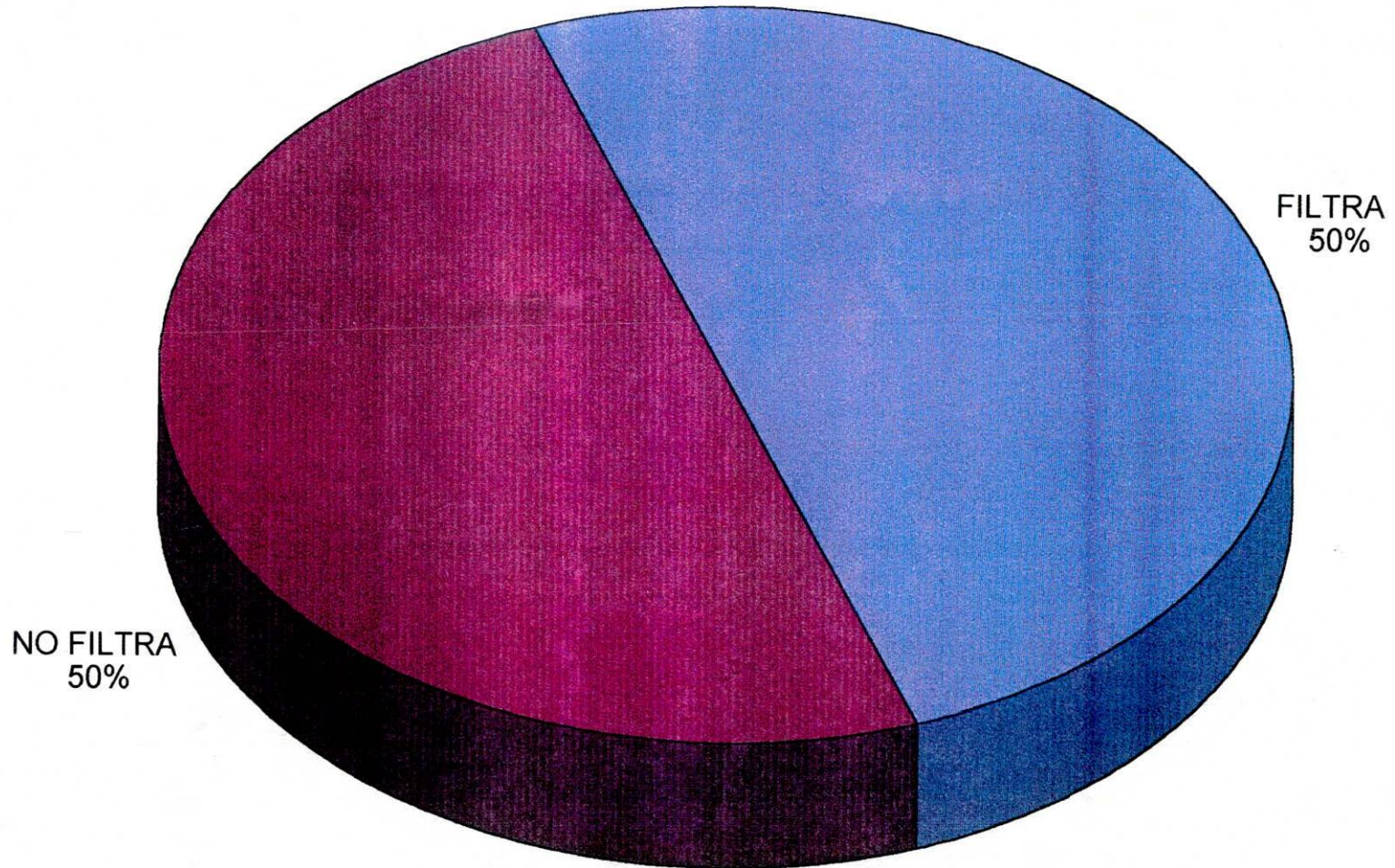


**TABLA #5**  
**RESISTENCIA A LA COMPRESION (Ibf)**

<b>DIENTE/ POSTE</b>	<b>ORO</b>	<b>TYCORE</b>	<b>CYTCO</b>
<b>1</b>	224	90.9	118
<b>2</b>	242	86.8	232
<b>3</b>	216	66.06	149
<b>4</b>	174	41	124
<b>5</b>	554	115	282
<b>6</b>	238	6	234
<b>7</b>	342	57	255
<b>8</b>	234	115	338
<b>9</b>	307	10	223
<b>PROMEDIO</b>	281.22	65.31	217.22
<b>DESVEST</b>	113.70	40.76	74.11
<b>EE</b>	37.90	13.59	24.70
<b>t calculado</b>	1.4147		
<b>t crítico</b>	1.8595		

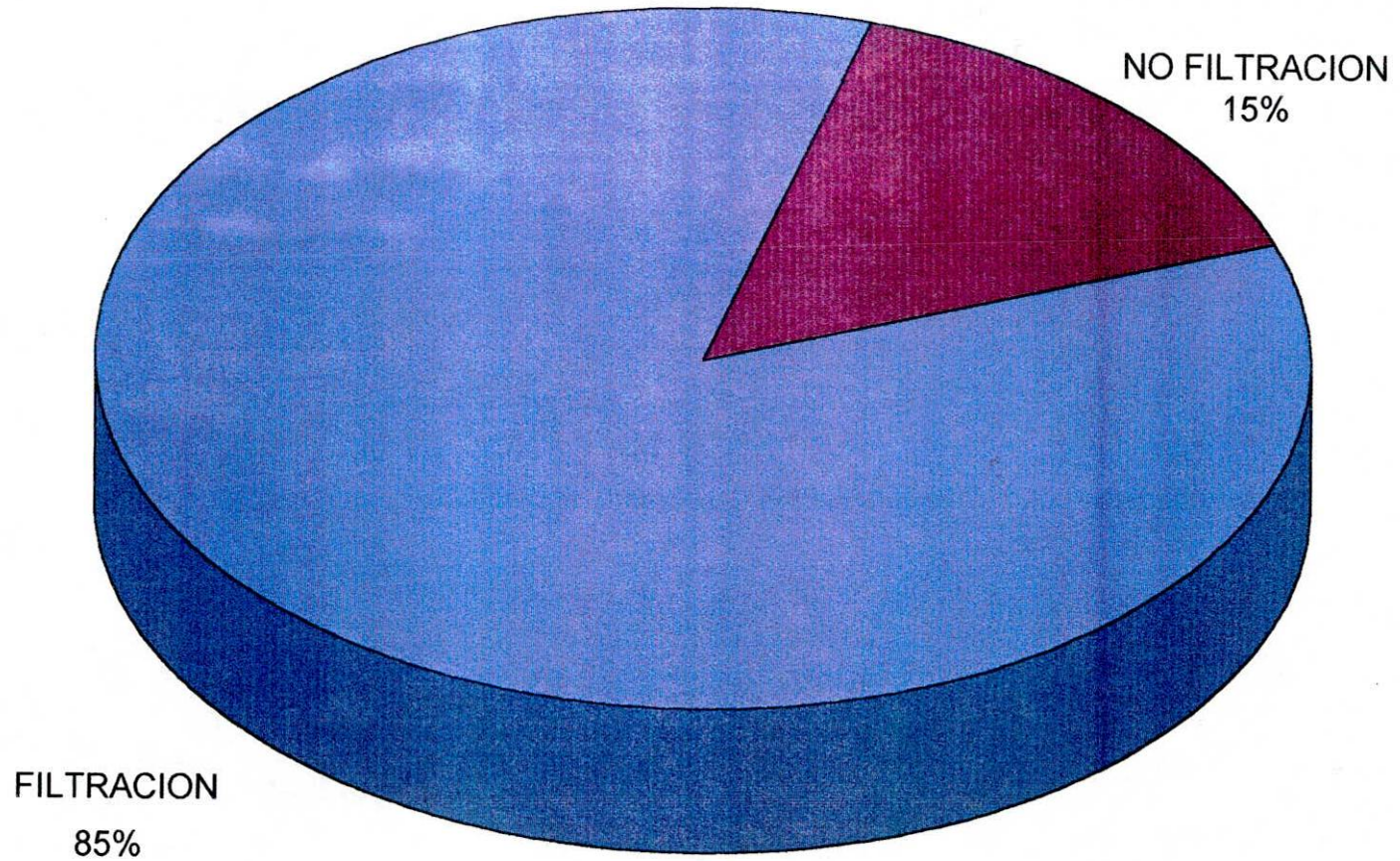
# GRAFICA 1

## COMPORTAMIENTO DE LA MICROFILTRACION CON ORO



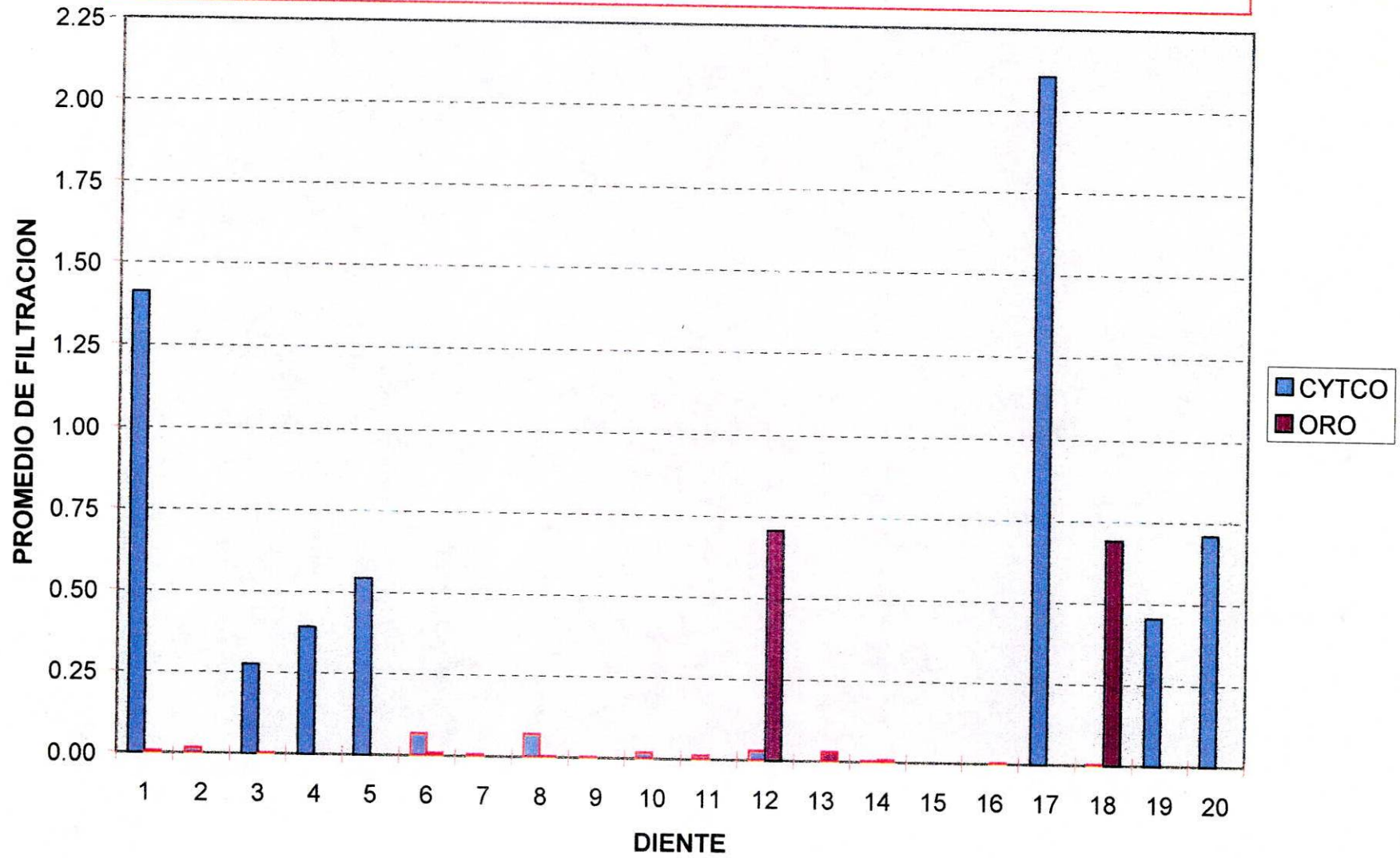
**GRAFICO 2**

**COMPORTAMIENTO DE LA MICROFILTRACION CON CYTCO**



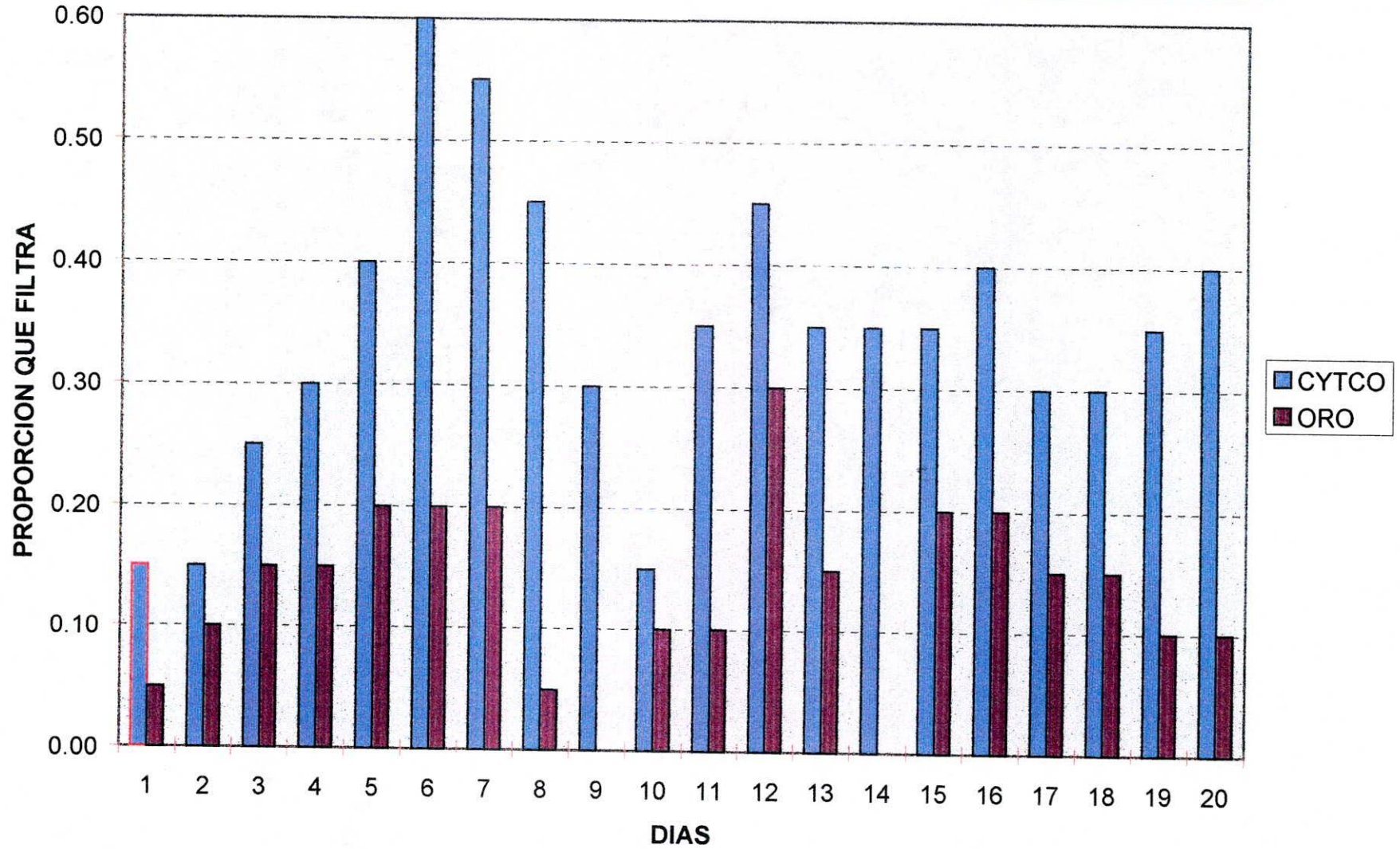
### GRAFICA No. 3

#### PROMEDIO DE FILTRACION ORO / CYTCO SEGUN DIAS DE OBSERVACION



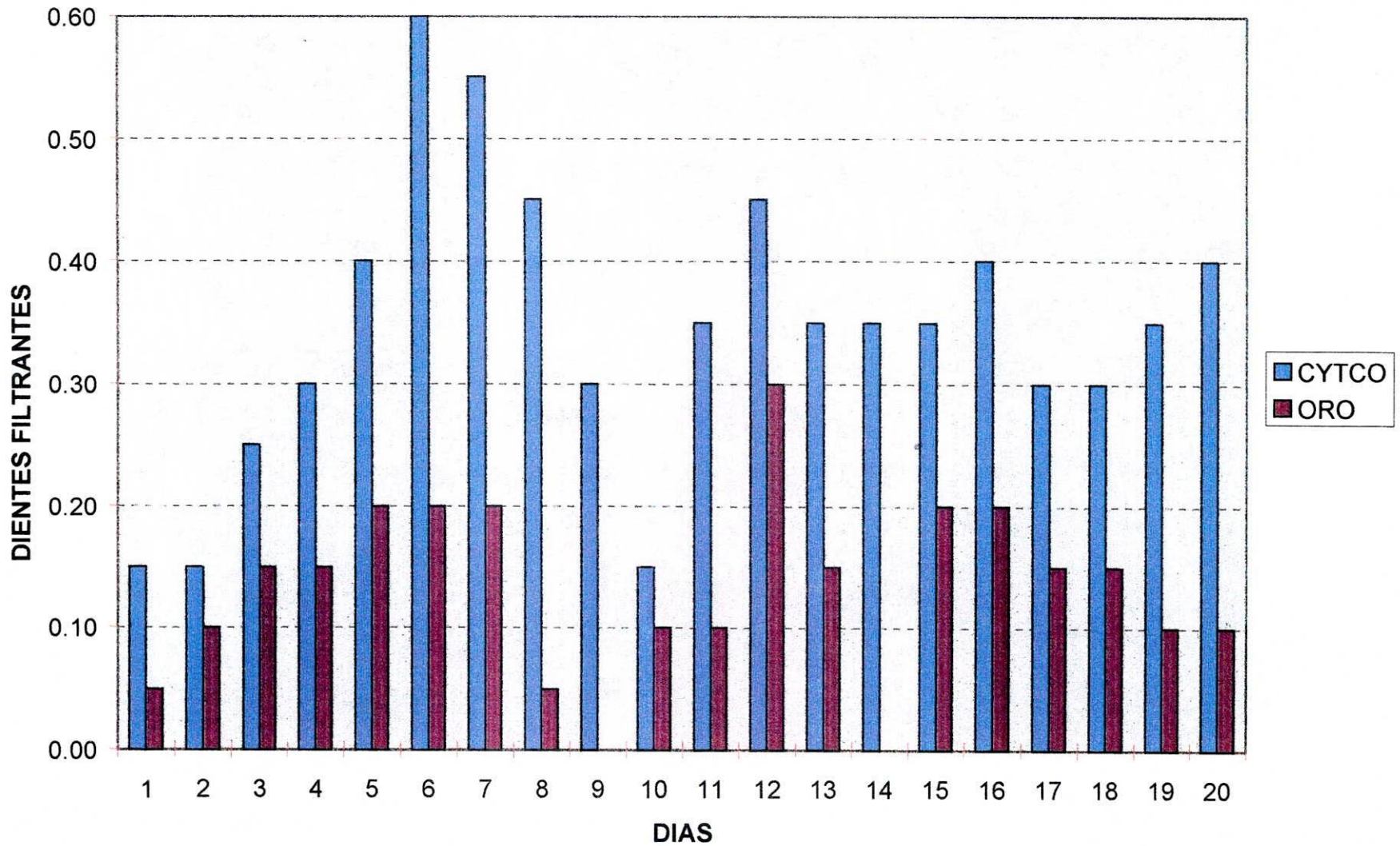
# GRAFICA # 4

## PROPORCION DE LA FILTRACION ORO / CYTCO SEGUN DIAS DE OBSERVACION



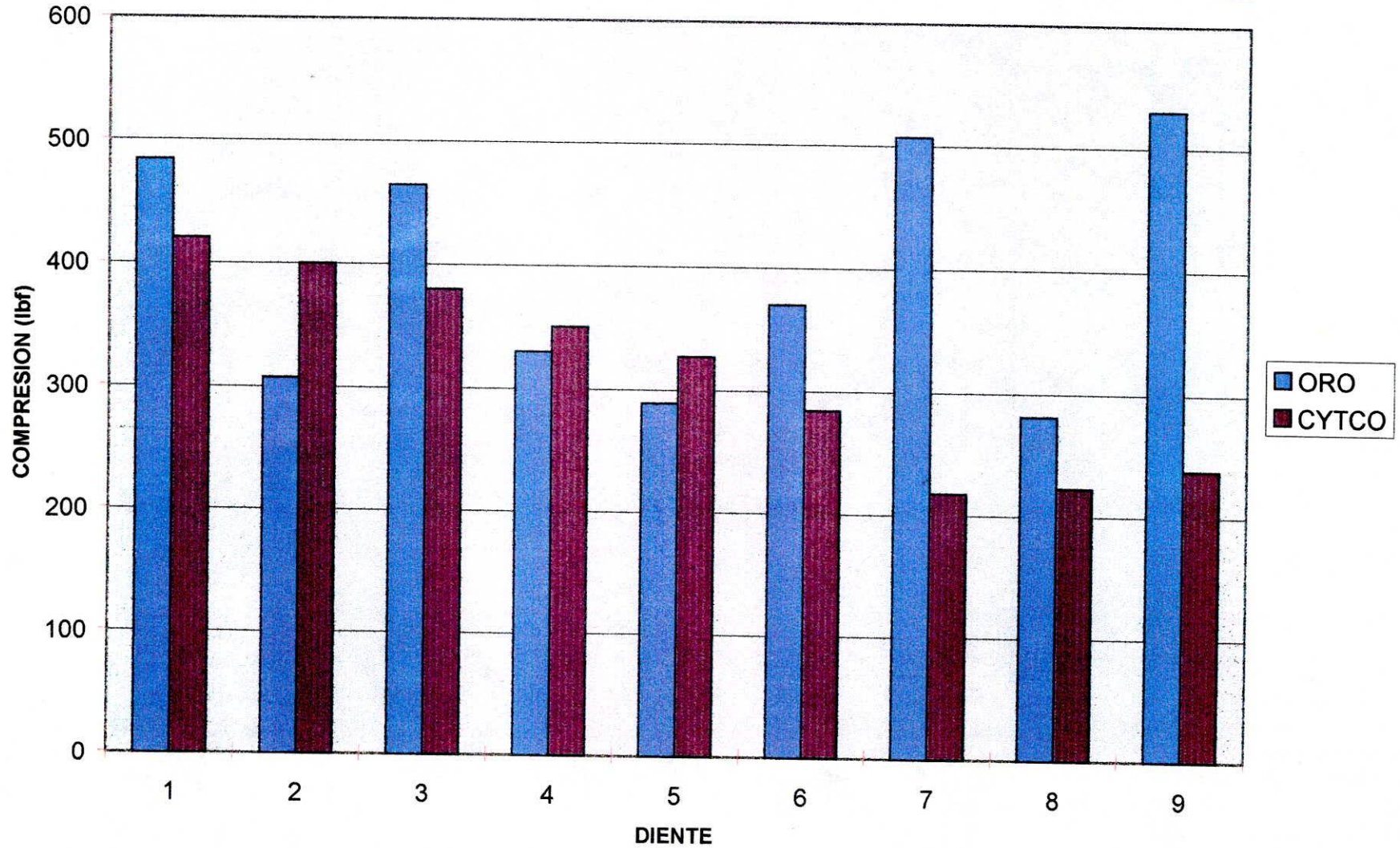
### GRAFICA No. 5

## NUMERO DE DIENTES QUE MICROFILTRARON CON ORO / CYTCO. SEGUN DIAS DE OBSERVACION



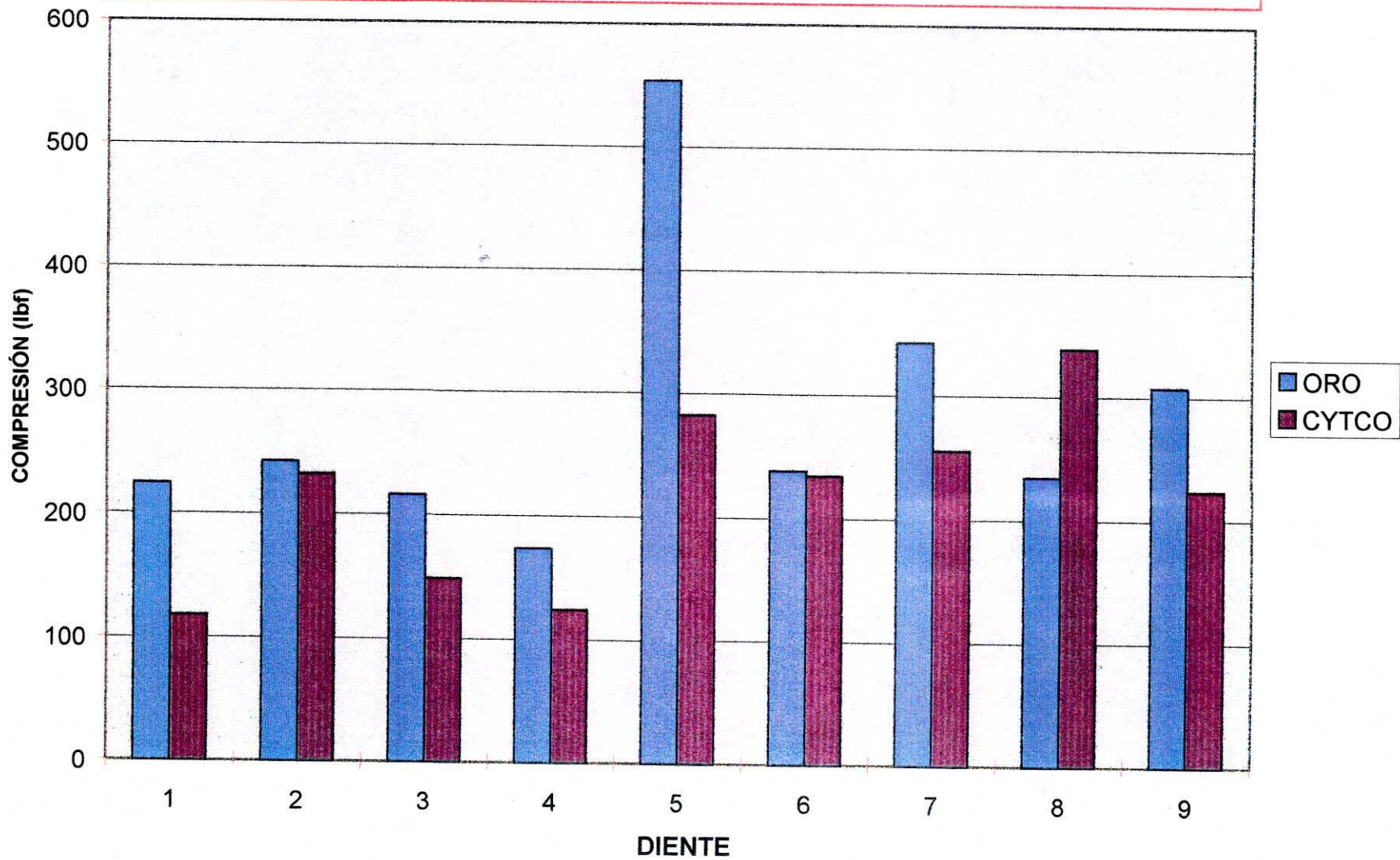
GRAFICA No. 6

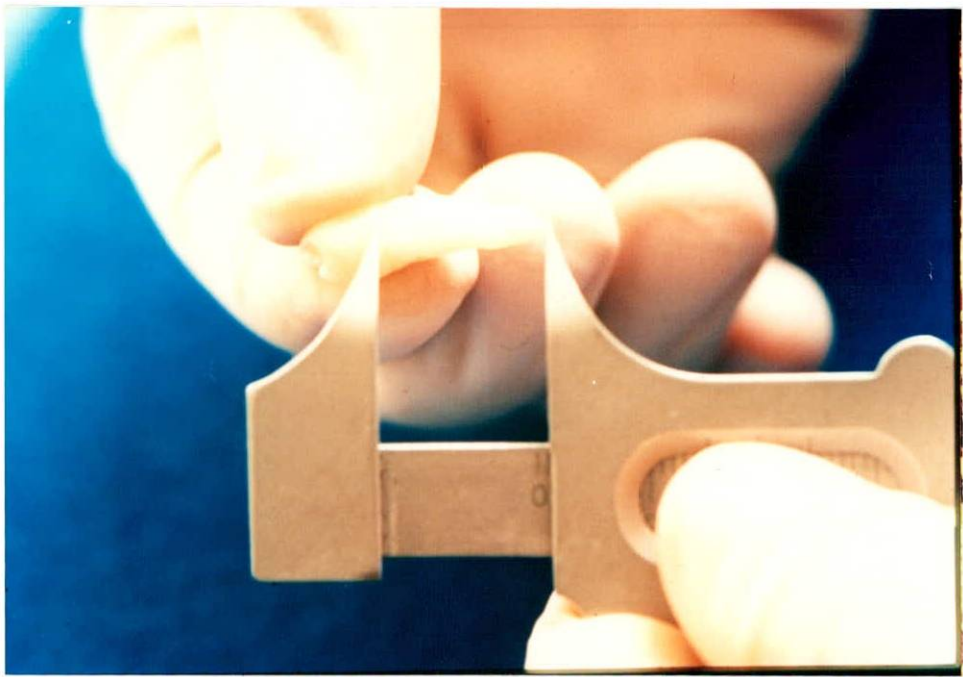
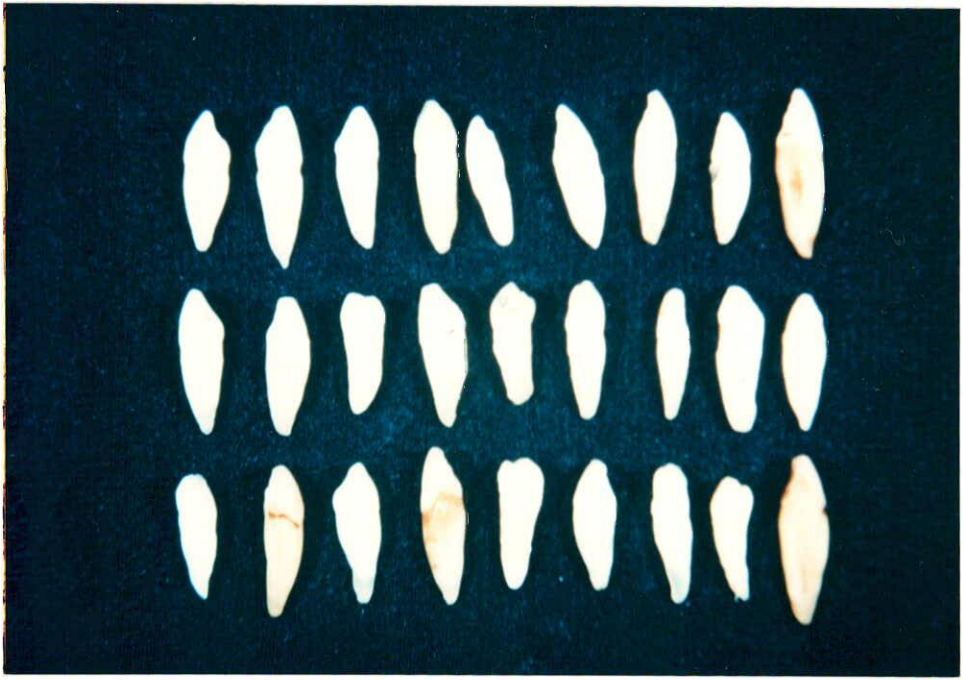
RESISTENCIA AL ESFUERZO TANGENCIAL ORO / CYTCO

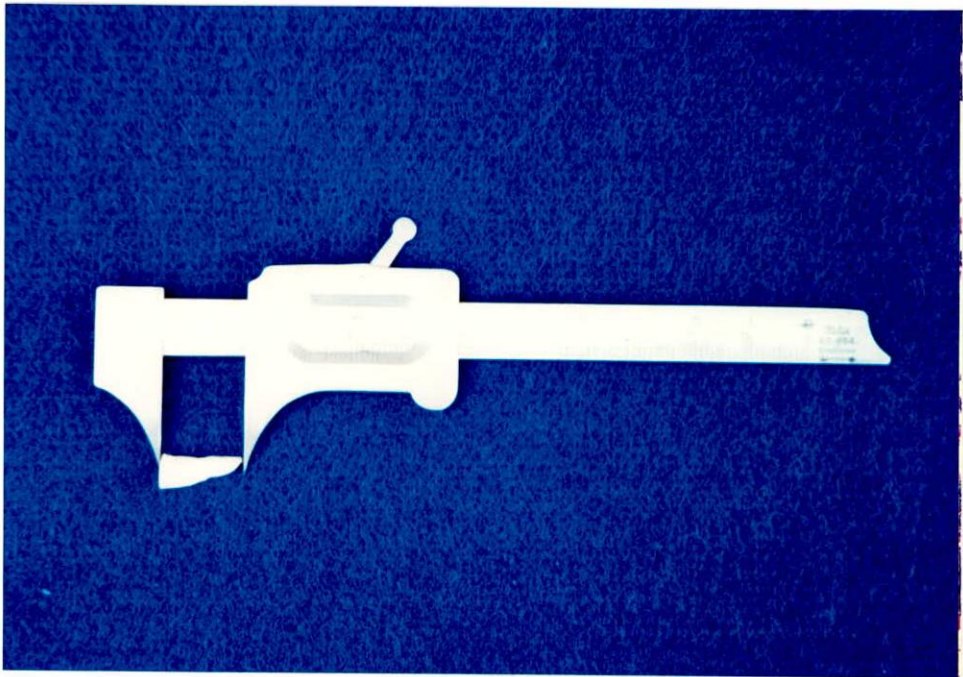
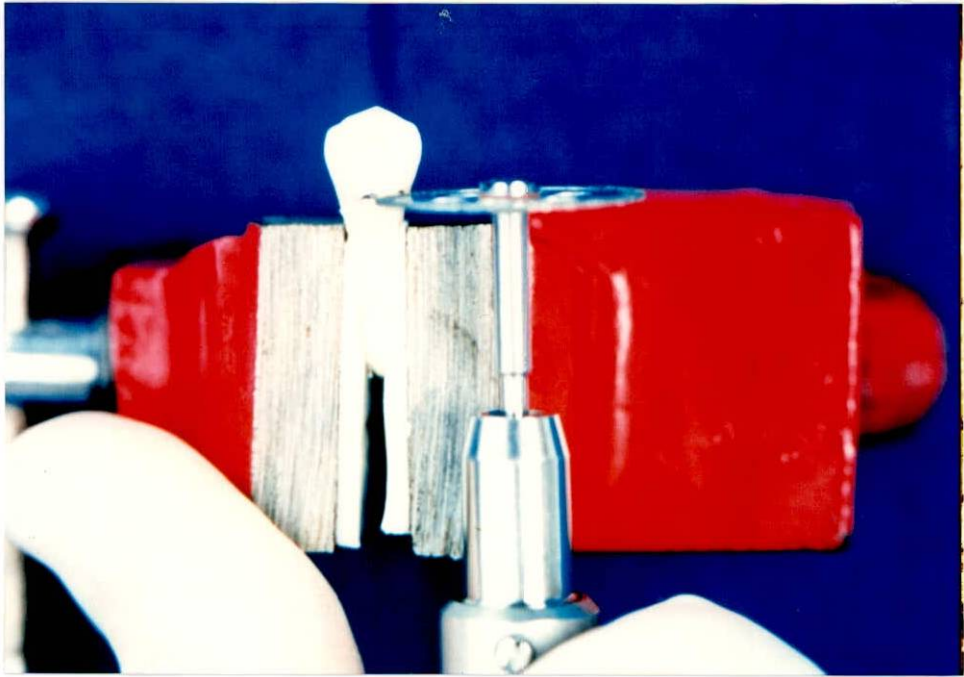


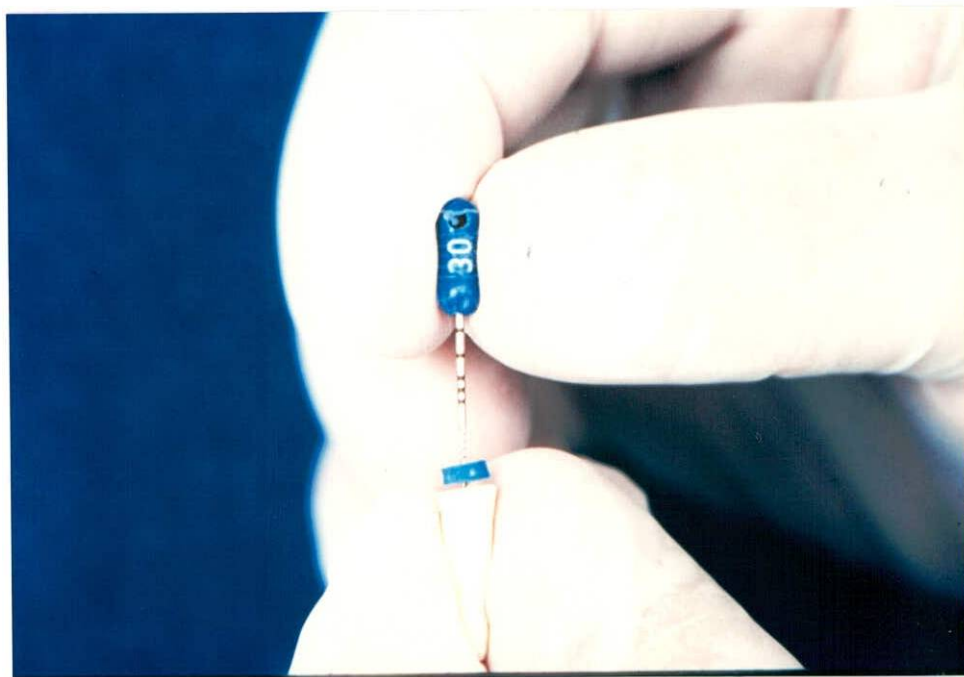
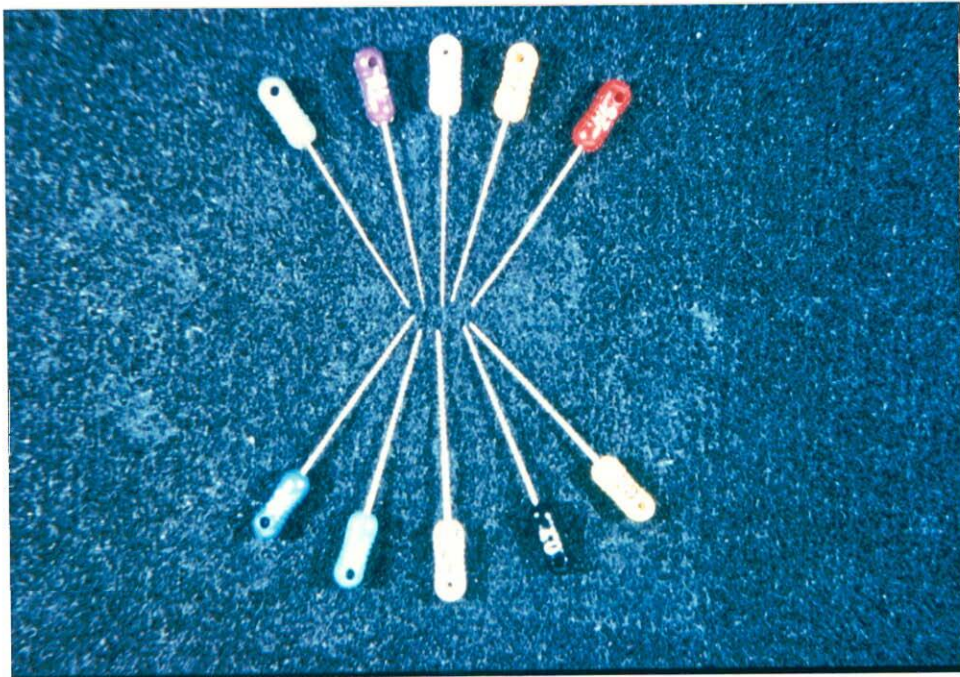
# GRAFICA # 7

## RESISTENCIA A LA COMPRESION - ORO / CYTCO

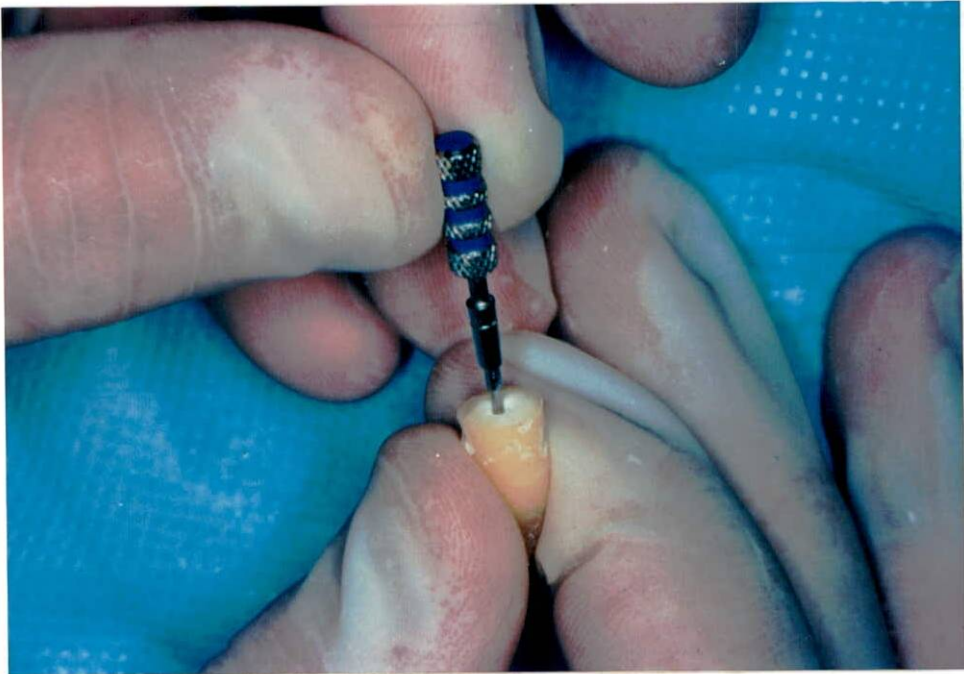














# ExactaCast™

## Burnout Post & Core System



**ExactaCast**  
Burnout Post & Core System

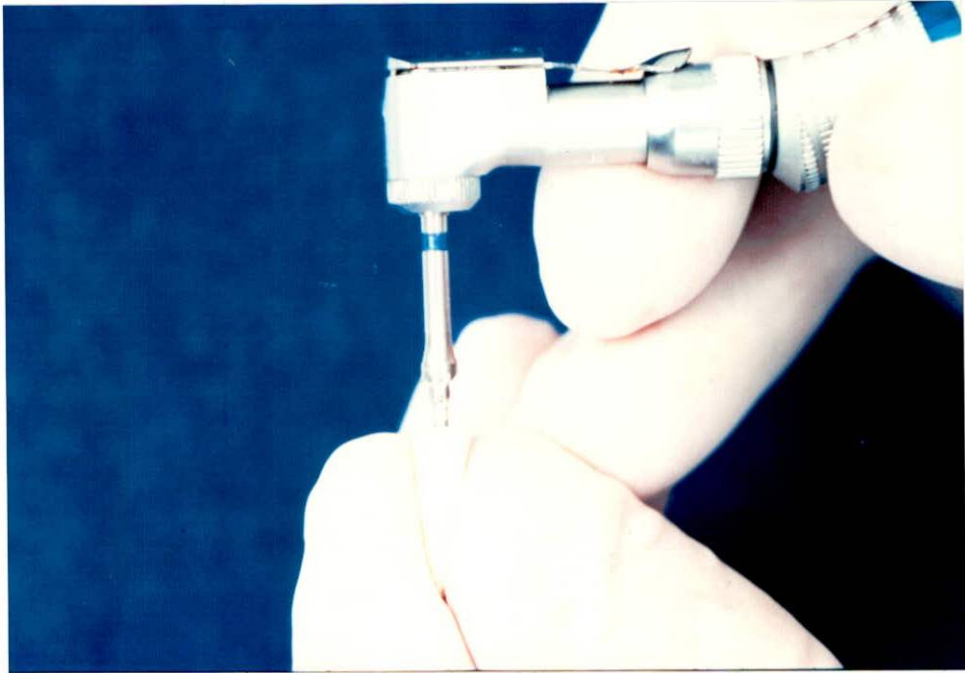
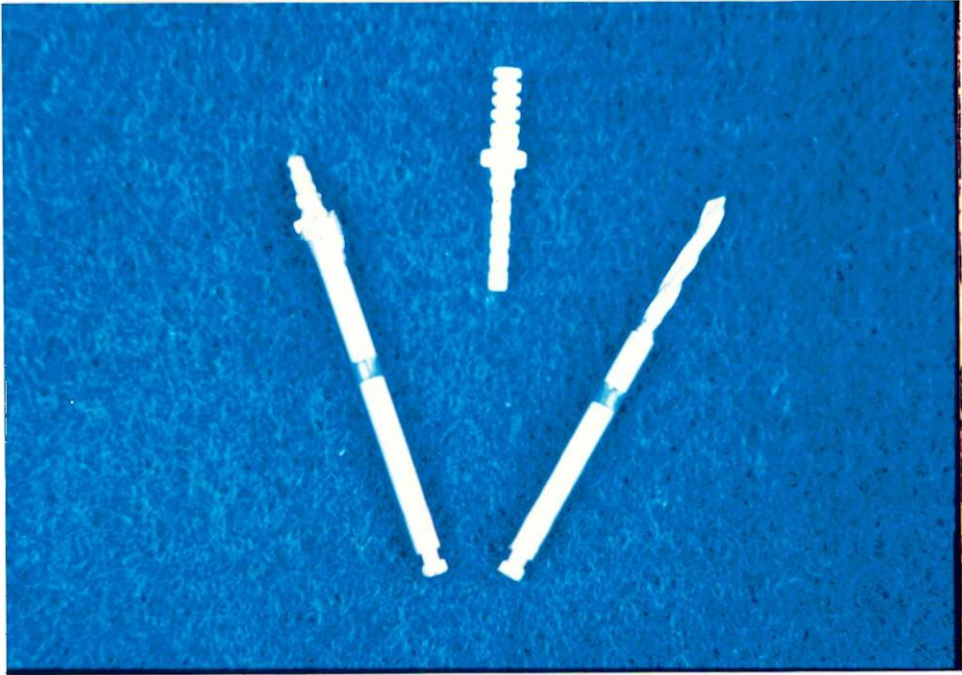
**Light Curing**



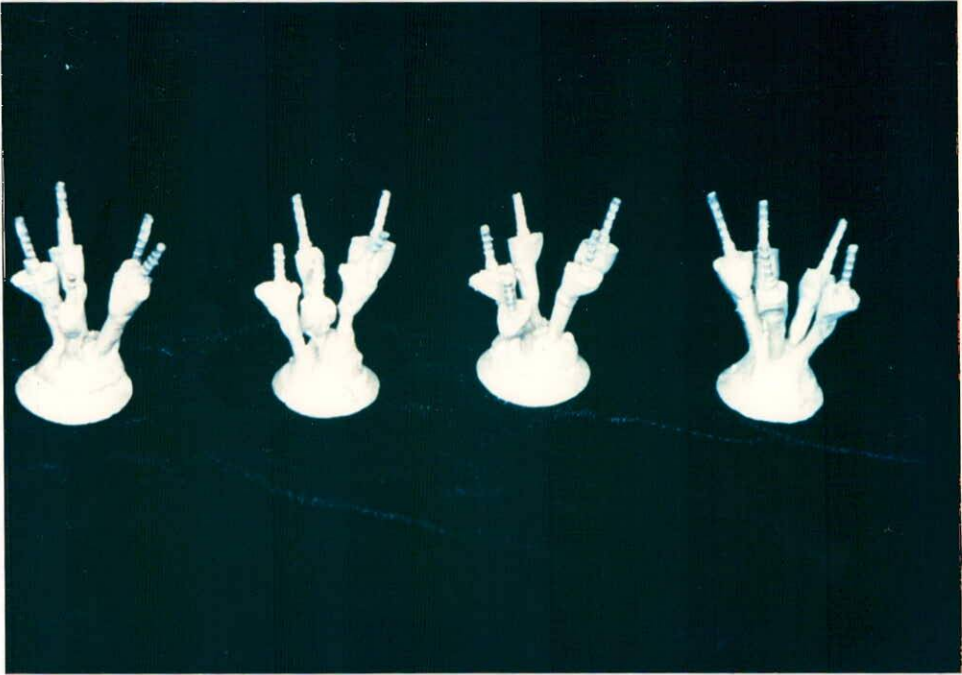
**Final Casting Post & Core in cast metal**

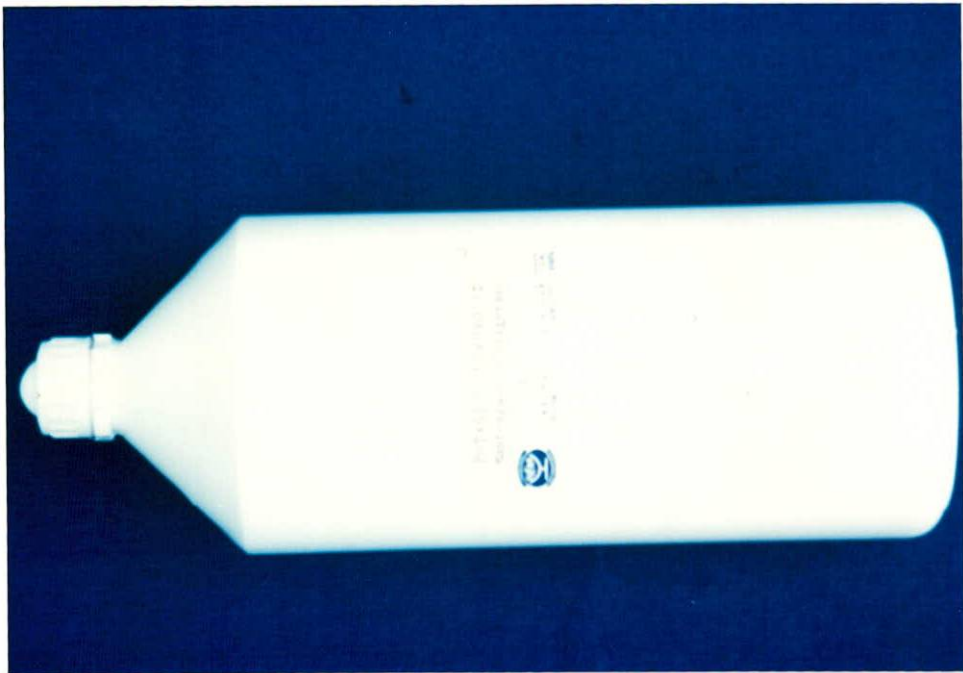


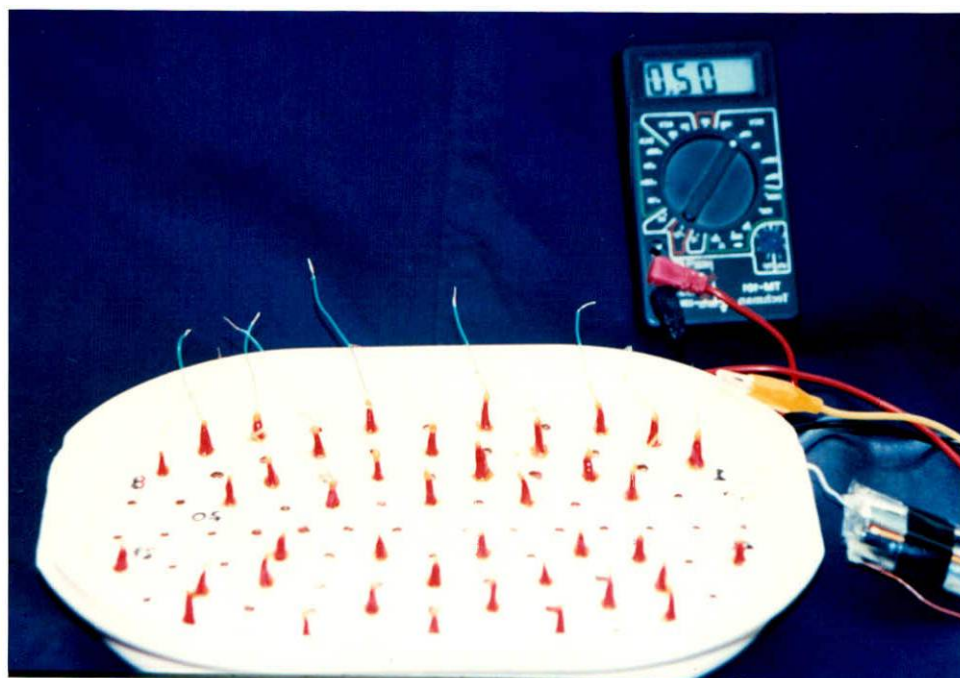
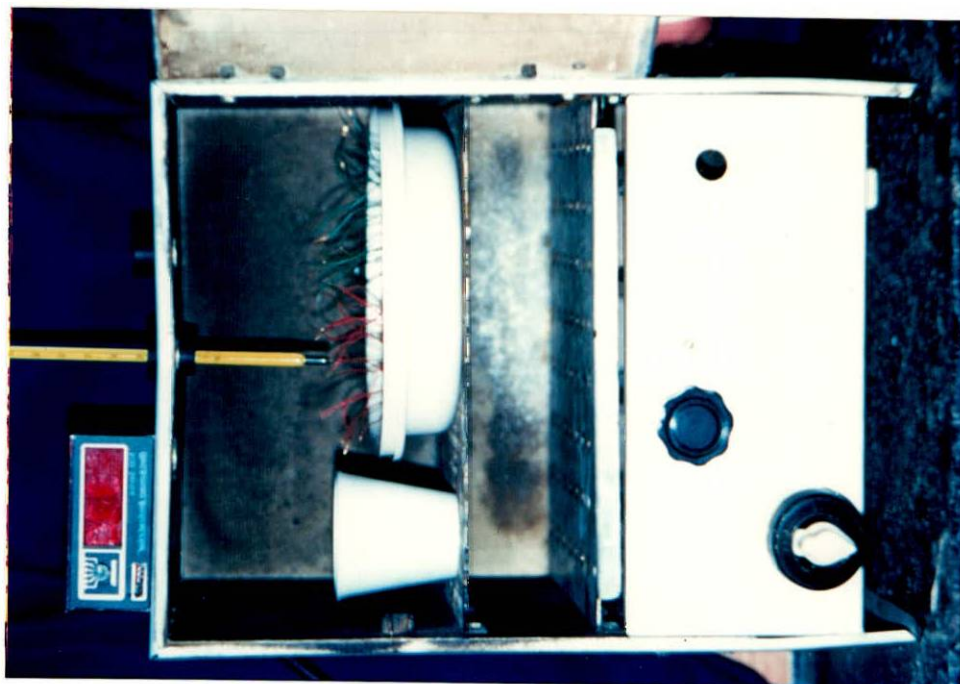
- Flange
- Second
- Tier
- Shank

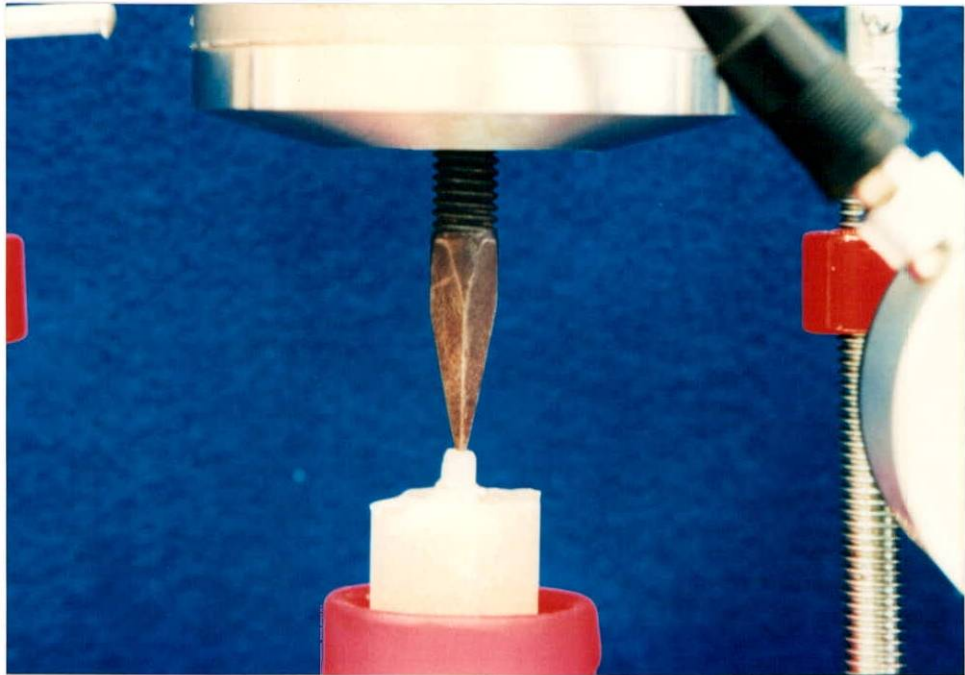
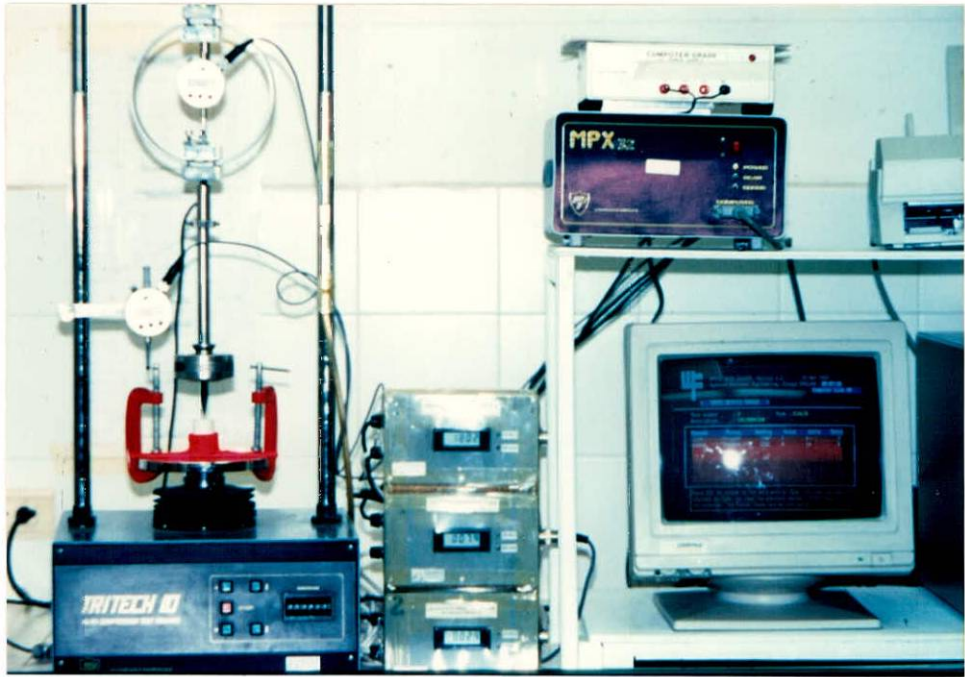


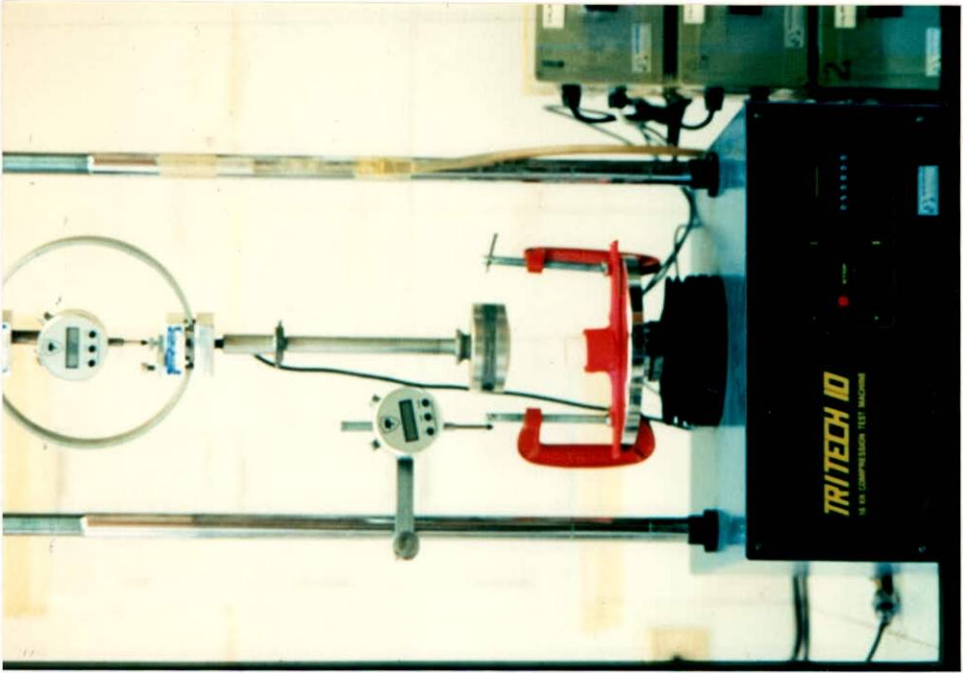




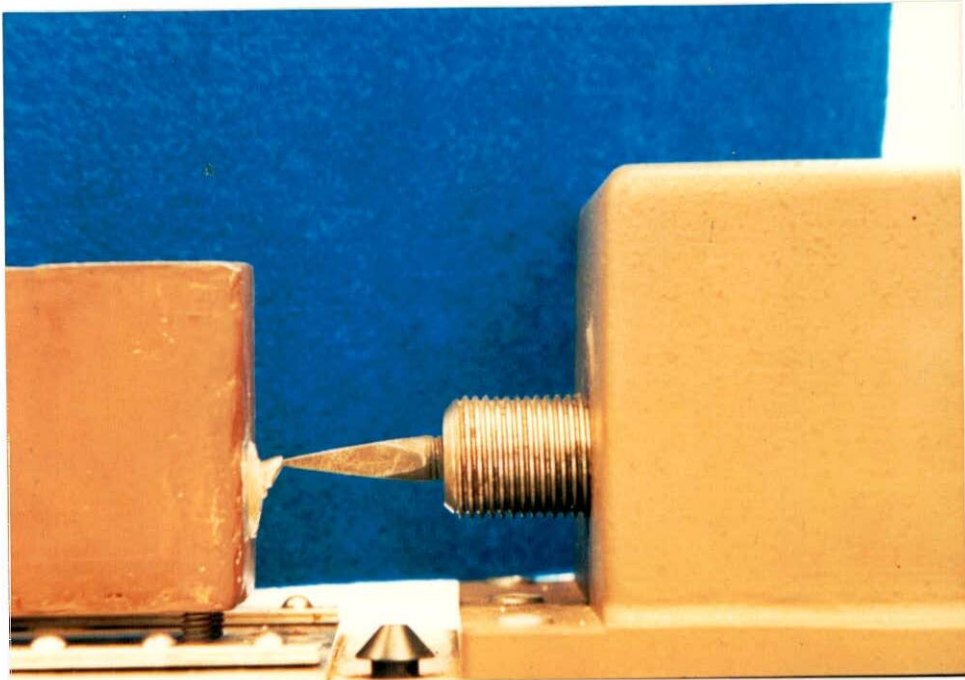


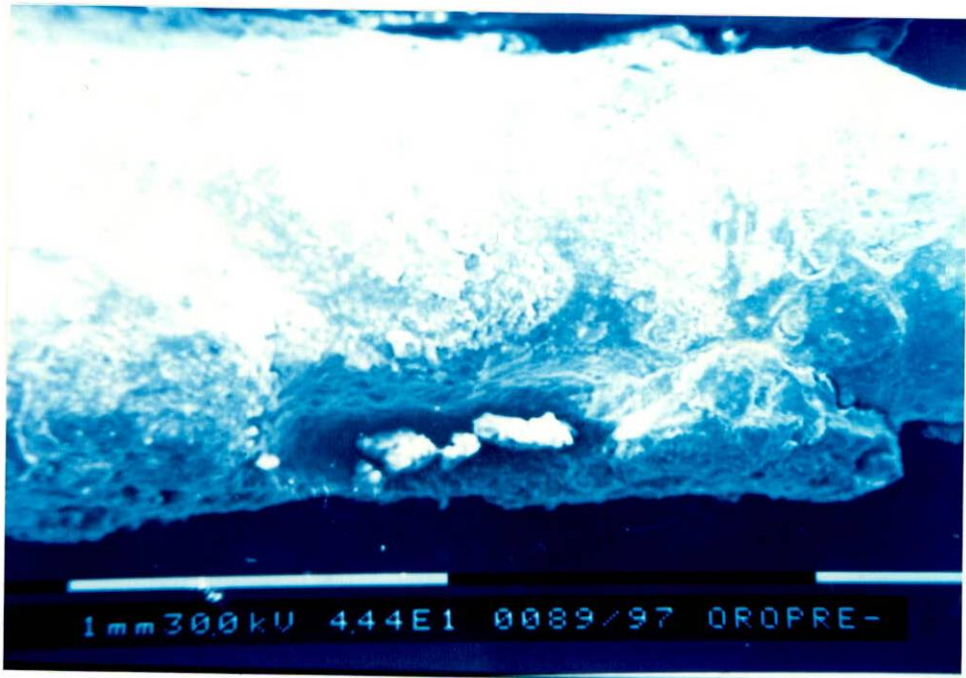
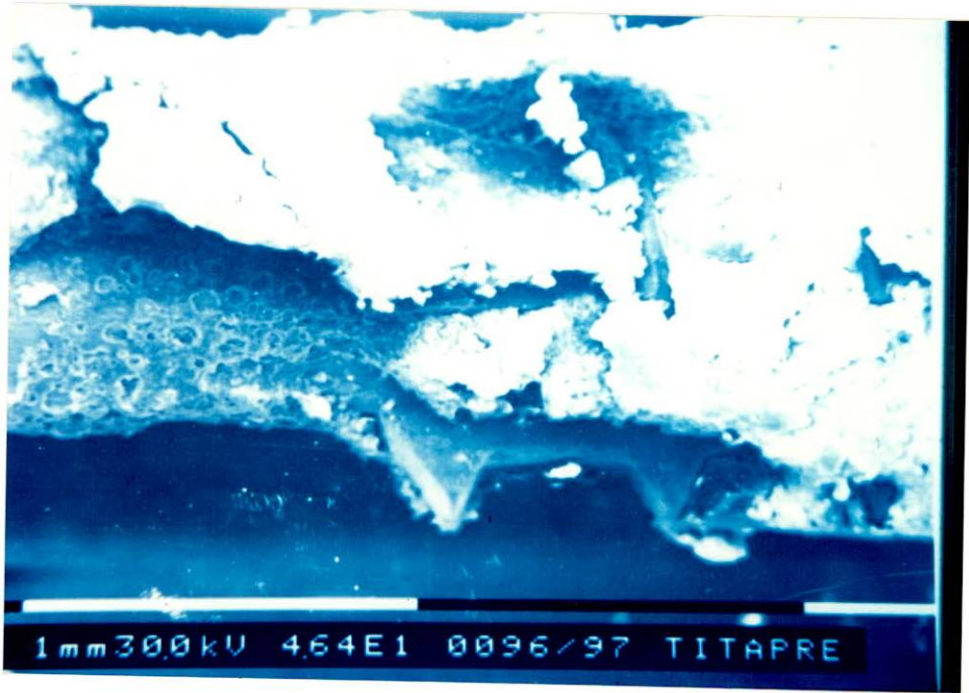


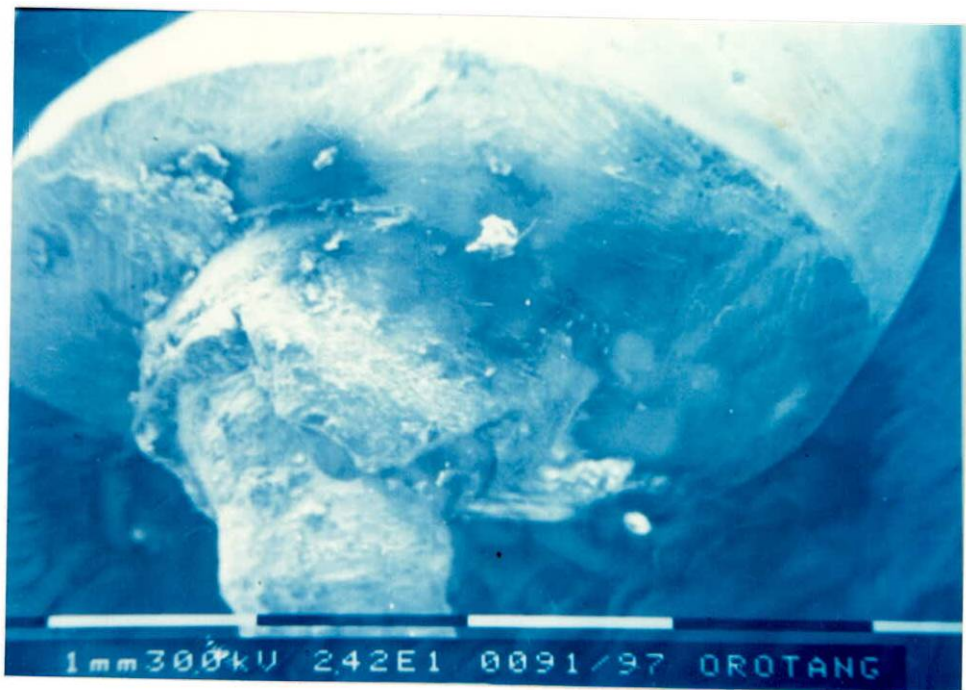
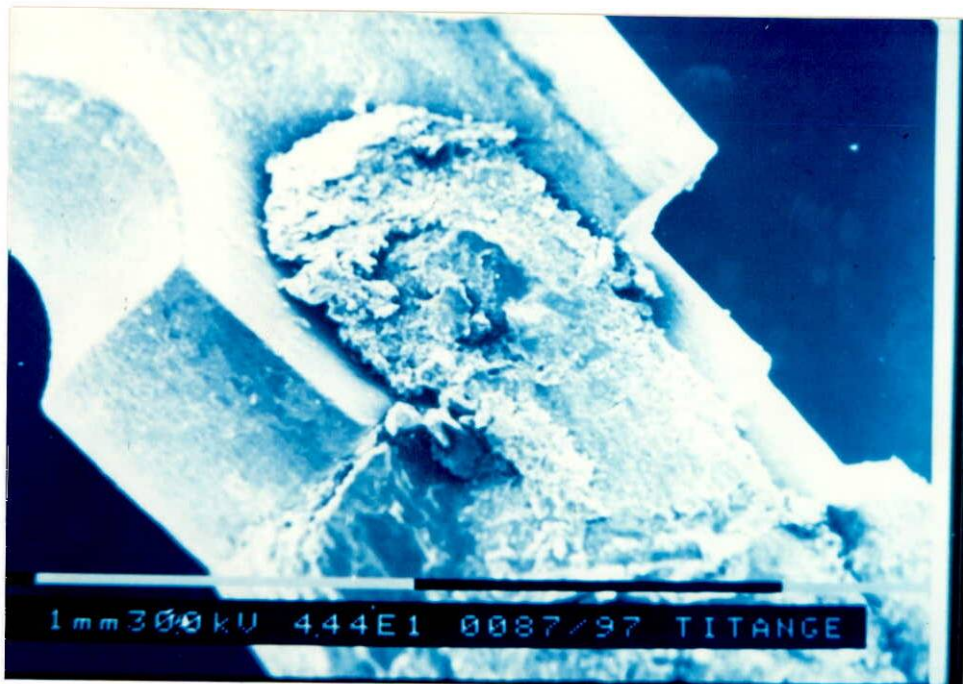


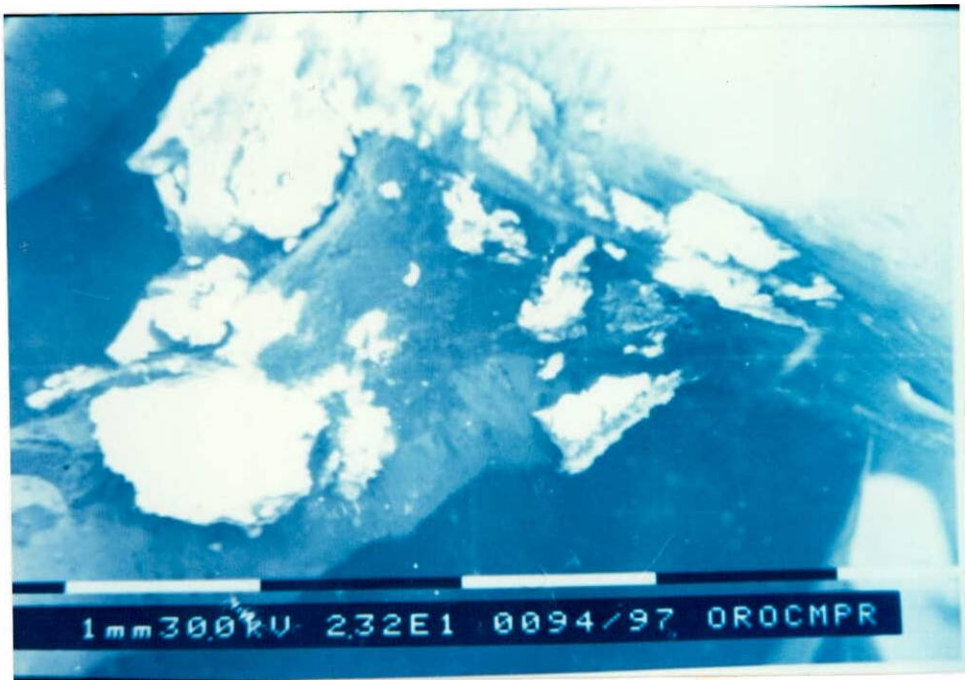
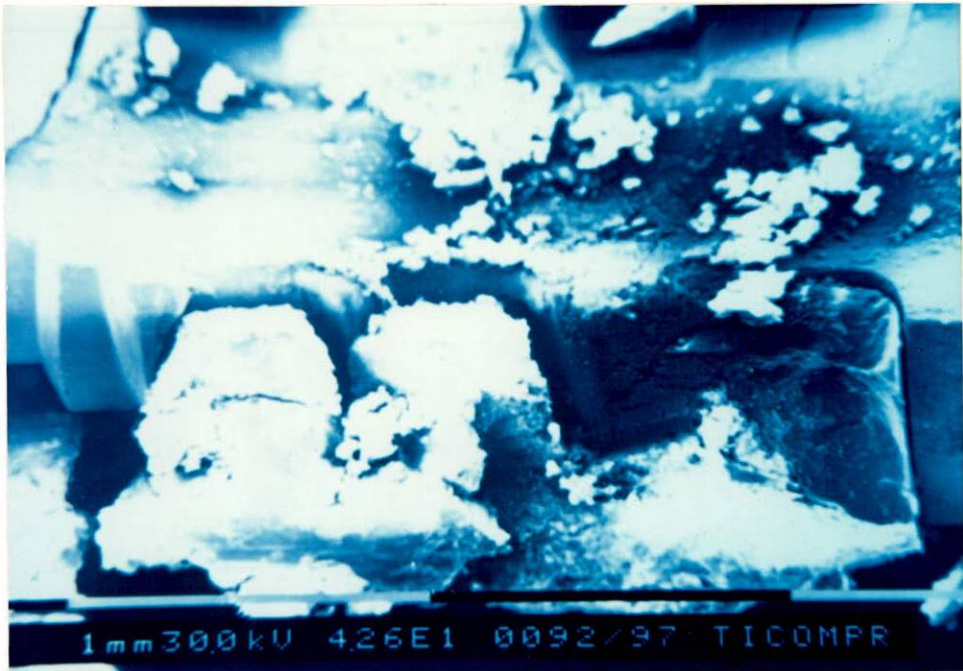












## BIBLIOGRAFIA

- Abou-Rass, Marwan. *The prefabricated post-selection and use in endodontic and restorative therapy. Clinical dentistry, 1985.*
- Abou-rass Marwan, Jan, J.M. Jobe D., Tsutsui, F. *Preparation of space for posting: effect of thickness of canal walls and incidence of perforation in molars. JADA 104: 834. 1982.*
- Assif, David, Avraham Bitenski, Raphael Pilo and Eyal Owen. *Effect of Post desing on resistance to fracture of endodontically treated teeth with complete crowns. J.P.D. 1993; 69:36-40.*
- Baker, Calude. *The dowel crown. 1986.*
- Bergman, Bo y col. *restorative and endodontic results after treatment with cast post and cores. J. Prosth Dent. Enero, 1989.*
- R. S. Bourgeois and R. R. Lemon. *Dowel space preparation and apical leakage. J.O.E.; Vol 7, Nº 2, 1981.*
- J. O. Burgess, J.B. Summitt, and J. W. Robbins. *The resistance to tensile, compression, and torsion forces provided by four Post Systems. Journal of Prosthetic Dentistry; Vol 68, Nº 6; 1992.*
- D.A. Burns, W.R. Krause, H. B. Douglas and D. R. Burns. *Stress distribution surrounding endodontic Posts. Journal of Prosthetic Dentistry; Vol 64; Nº 4; 1990.*
- Caicedo R., Paredes P. *"Marginal leakage through the electrochemical Method of two obturation techniques". Tesis C.O.C.*
- Caicedo R., Baquero M., Díaz J.E. *"Comparative study of leaks of two new cements".*
- Caputo, A.A. *Stress and retention properties of a new threaded endodontic post. Quintess. Int 18:431. 1987*

- Cranfeld M. Factors relating to the rate of fluoride ion release from glass-ionomer cement. *J. dent.* 10. 333-341. 1972.
- B. J. Cohen, S. Condos, B. L. Musikant and A. S. Deutsch. Retention properties of a Split-shaft threaded Post: Cut a different apical lengths. *Journal of Prosthetic Dentistry*; Vol 68, No 6, 1992.
- B. J. Cohen, B.L. Musikant, and A.S. Dentsch. Comparison of the retentive properties of two Hollow-tube Post Systems to those of a solid post design. *J.P.D.* Vol 70; No 3; 1993.
- B. Cohen, A. S. Deutsch and B. L. Musikant. Cyclic fatigue testing of six Endodontic Post Systems. *Journal of Prosthodontics*, Vol 2; No 1; 1993.
- B. I. Cohen, A.S. Deutsch and B. Musikant. The effect of cold treatment on the physical properties of Stainless Steel and Titanium alloy endodontics posts. *J.P.D.* 1992; 68:625-8.
- Cohen B. Deutsch, A. Condos, S. Musikant, B. Scherer, W. "Resistencia compresiva y diametral de resinas compuestas reforzadas con titanio". *Rev. Asoc. Argent.* Vol 84 No 2, Abril-junio 1996.
- Cohen. B. Deutsch, A. Musikant, B. "An indirect technique for fabricating A cast post and core". *Dentistry today* - may 1996.
- Cohen, B. Pagnillo, M. Condos, S. Deutsch, A. "Four different core materials measured for fracture strength in combination with five different designs of endodontic post". *J.P.D.* Vol 76 No 5, Nov. 1996.
- Colley, I. T. Hompson and Lehman. Retention of post crowns. *BR DENT. J.* 124:63. 1968.
- Cooley, R.I. Robins, J.W. and Barnwell, S.J. *Prosth Dent* 64:651.1990.
- F. J. Schnell. Effect of immediate dowel space preparation on the apical seal of endodontically filled teeth. *Oral Surgery*; Vol 45, No 3; 1978.
- Schillinburg, Jr. H.T, Fisher, D.W., and Dewhirst, R.B. Restoration of endodontically treated posterior teeth. *J. Prosteth. Dent.* 24:401. 1970.

- Ching-Chang Ko. y col. Effects of post on dentin stress distribution in pulpless teeth. *J. Prosth Dent.* Septiembre, 1992.
- Davy, D. y col. Determination of stress patterns in root-filled teeth incorporation various dowel designs. *J. Dent Res.* Julio, 1981.
- Federick, D.R. An application of the dowel and composite resin core technique. *J. Prosthet Dent* 32:420. 1974.
- A.S. Deutsch, B.L. Musikant, J. Cavallari, L. Silverstein, J. Lepley, K. Ohden and M. Lesser. Root fracture during insertion of prefabricated posts related to root size.
- Desort, Keith. The prosthodontic use of endodontically treated teeth: Theory and biomechanics of post preparation. *J. Prosth Dent.* Febrero, 1983.
- Deutsch, A.S., Musikant, B.L. Cavallani J and Lepley, J.B. Prefabricated dowels: A literature review. *J. Prosth. Dent* 49:498. 1983.
- Farah, J. Dougherty. Un filled, filled and microfilled composite resins. *Operative dentistry* 6:95. 1981.
- Felton, D.A. y col. Threatened endodontic dowels: Effect of post design on incidence of root fracture. *J. Prosth. dent.* Febrero, 1991.
- Goerig, Albert y col. Management of the endodontically treated tooth. Part I: concept for restorative desings. *J. Prosth Dent.* MARzo, 1983.
- Gordon D. M., J. Anthony von Fraunhofer, Phillip D. Delivanis, and Arthur N. Anderson. Microleakage of Retrograde Amalgams. *J.O.E.* Vol 11 N<sup>o</sup> 8, August 1985.
- A.H. Grant, Dunn J.R. Microleakage of composite resin cores treated with various dentin bonding systems. *J. Prosth Dent,* 66:24. 1991.
- Guzmán, J. Biomateriales Odontológicos de uso clínico. *Cat. Editores.* pp 81,179,210. 1990.
- G. E. Guzy, and J. I. Nicholls. In vitro comparison of intact endodontically treated teeth with and without endo post reinforcement. *J.P.D.*; Vol 2, N1 11, 1979.

- J. E. Haddix, G. D. Mattison, C. A. Shulman and F. E. Pink. Post preparation Techniques and their effect on the Apical Seal. *Journal of Prosthetic Dentistry*, Vol 64, No 5, 1990.
- E. C. Hanson, and A. A. Caputo. Cementing mediums and retentive characteristics of dowels. *J. Prosthet, Dent*; Vol 32 No 5; 1974.
- Hemmings, k.W. y col. Resistance to torsional forces of various post and core designs. *J. Prosth. dent.* Septiembre, 1991.
- Heys, R.J. Et al. An Evaluation of a glass ionomer luting agent: Pulp histologic response. *J. Am. Dent. Asoc.* 14:607. 1987.
- Isil Karagoz-Küçükay, Sedat Küçükay and Gündüz. Factors affecting Apical Leakage Assessment. Vol. 19, No 7, July 1993.
- Wilson A, Kent B. A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. *Br. Dent J.* 132:133-135. 1972.
- Kiatkowski, S.J. Geller.W. A preliminary consideration of the glass-ceramic dowells post and core. *Int. J. Prosth Dent.* 251:1989.
- Kurer, Combre and Grant. Factors influencing the retention of dowels. *J. Prosth dent* 1977.
- Lau, Virgil. The reinforcement of endodontically treated teeth. *Dent Clinic of North American* 20(2) 1976.
- Mattison G., Delivanis P., Thacker R., Hasell K.J. Effect of post preparation on the apical seal. *Journal of Prosthetic Dentistry*, Vol 51, No 6, 1984.
- Mattison, Gordon, y col. Effect of post preparation on the apical seal. *J. Prosth. dent.* Junio, 1984.
- Meryniuk, George, y col. Effects of canal lubrication on retention of cemented post. *JADA*, septiembre, 1984.
- Barry L. Musikant, and Allan S. Deutsch. A new Prefabricated Post and Core System. *Journal of Prosthetic Dentistry*; Vol 52, No 5; 1984.
- Musikant B.L. and Deutsch. A New prefabricated post and core systems. *J. Prosth. Dent* 52:631. 1984.

- Musikant, B. Cohen, B. Deutsch A. *The Exacta-CAst: The clinical use of a prefabricated cast post system.* *Dentistry Today* - June 1995.
- B.L. Musikant, Deutsch and B.I. Cohen. *Presentation of a new-flexis-flange<sup>®</sup> Post System for clinical use.* *Journal of Oral Rehabilitation*, 1995; 22:435-37.
- Musikant, B., Cohen, B. Deutsh, A. "A Butyl-Methacrylate Dual-Cure Acrylic:Accuset and its many clinical uses". *Dentistry Today* - August 1996.
- Newburg, Richard y col. *Retentive properties of post and core systems.*
- Pinkley, Virgil, y col. *Use of monprecious metal for cast dowel and core.*
- Radke, Ryle. y col. *retention of cast endodontic posts: Comparison of cementing agents.* *J. Prosth. Dent.* Marzo, 1988.
- R.A. Reinhardt; R.F. Krejci; and J.G. Stannard. *Dentin stresses in post reconstructed teeth with diminishing bowe support.* *J. Dent Res* 62(9):1002-1008, Sept 1983.
- Riis, D.N., *Fixed Partial Dentures: course Manual* Boston University, Boston M.A.
- Rosentiel S.F., Muland M.F., Fujimoto J. *Prótesis Fua: Procedimientos clinicos y de laboratorio.* ed. Salvat. Cap. 11.
- Ross, R.S., Nicholls, J.I. and Hamington G.W. *A Comparison of strains generated during placement of five endodontic poste.*
- Simmons, J.J. *The miracle mixture: glass ionomer and alloy powder.* *Texas. Dent J.* 8:393. 1984.
- Sivers, J.E. and Jhonson W.T. *Restauration of endodontically treated teeth.* *dent Clinic of North America* 36(3) 1992.
- Smith, B.G.N. *Planificación y confecciones de coronas y puentes.* Salvat editores. 1988.
- Smith, BGN. *Planificación y confección de coronas y puentes.* Salvat Editores. 1988.

- J.A. Sorensen, and J.T. Martinoff. Clinically significant factors in dowel design. *J.P.D.* Vol 52; Nº 1; 1984.
- Sorensen, John y col. Ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth. *J. Prosth Dent.* Mayo, 1990.
- Spector, Mark. A cast core system with interlocking post. *J. Prosth. Dent.* Julio, 1986.
- Standlee, J.P. Caputo, A.A. and Collard EW. Analysis of stress distribution by endodontic posts. *Oral Surg.* 33:952. 1972.
- Standlee, J.P. Caputo, A.A. and J.P. Holcomb. The dentatus screw: comparative stress analysis with other endodontic dowels designs. *J. Of Oral Rehabilitation* 9:23. 1982.
- Standlee, J. y col. Endodontic dowel retention with resinous cements. *J. Prosth dent.* Diciembre, 1992.
- Stern N., Hirshfeld Z. Principles of preparing endodontically treated teeth for domel an core restorations. *J. Prosthet Dent,* Vol 30, Nº 2; 1973.
- Thorsteinsson, T.S., Yaman P. and Craig R. Stress Analysis of four prefabricated post. *J. Protsh Dentistry.* 67:30. 1992.
- Anthony H.L. Tjan, and Matty F. Abbate. Temperature Rise at Root Surface during post-sface preparation. *Journal of Prosthetic Dentistry;* Vol 69, Nº 1; 1993.
- Uribe, J. *Operatoria Dental, ciencia y práctica.* Ed. Avances Médicos dentales. 1990.
- Volwiler, R. Nicholls, J. Harrington, G. "A comparison of three core buildop materials used in conjunction with two post systems in endodontically treated anterior teeth". *J.O.E.* Vol 15 Nº 8, August 8 1989.
- Waldmeier, M. y col. Light-cured resin for post patterns. *J. Prosth Dent.* Septiembre, 1992.
- Zillich, R. y col. Average maximun post lengths in endodontically treated teeth. *J. Prosth Dent.* octubre, 1984.