

TOE
00/8

**EFFECTO DE DOS NUEVOS INSTRUMENTOS ROTATORIOS DE NIQUEL-
TITANIO SOBRE LA PARED DISTAL RADICULAR DE CONDUCTOS MESIALES
CURVOS EN PRIMEROS MOLARES INFERIORES LUEGO DE LA
INSTRUMENTACION**

LUIS ALFONSO LINARES PANTOJA, Od.

MARINA SANABRIA ALARCON, Od.

**Tesis para optar el título de
Especialista en Endodoncia**

Director

Ricardo Caicedo Reina, Od.

Especialista en Endodoncia

Asesor

Jaime Aparicio Serrano, Od.

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

AREA DE EDUCACION AVANZADA

PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN ENDODONCIA

SANTAFE DE BOGOTÁ D.C.

1995

22-6-01-200

DEDICATORIA

A Dios.

A mi mamá y a mi abuelo, por su apoyo y comprensión en los momentos difíciles durante el período de estudio.

Luis Alfonso

DEDICATORIA

A Dios por darme la fuerza, constancia y valor necesarios para culminar mis estudios.

A mi esposo, mis hijos y mis padres, por su valiosa ayuda, cariño y comprensión.

Marina

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos al Colegio Odontológico Colombiano y a todos los docentes que participaron activamente en nuestra capacitación durante el tiempo de estudios de la Universidad, en especial al Dr. Ricardo Caicedo Reina Director del Programa de Especialización en Endodoncia, por su grandiosa colaboración y enseñanza.

Al Dr. Jaime Aparicio S. Profesor de Investigaciones en el Area de Educación Avanzada, por su asesoría metodológica.

A la Dra. Elba María Bermudez, Directora del Area de Salud Pública, por su colaboración en la realización de esta tesis.

A todas aquellas personas que de una u otra forma participaron en nuestra
realización como especialistas.

CONTENIDO

I. INTRODUCCION	1
II. ANTECEDENTES.....	4
III. DEFINICION DEL PROBLEMA.....	18
IV. MARCO TEORICO	19
V. JUSTIFICACION	38
VI. HIPOTESIS.....	39
VII. OBJETIVOS	41
A. GENERAL	41
B. ESPECIFICOS.....	41
C. PROPOSITO	43
VIII. MATERIALES Y METODOS.....	44

A. TIPO DE ESTUDIO	44
B. UNIVERSO	44
C. PROCEDIMIENTO	45
1. VARIABLES	49
2. INSTRUMENTOS	49
3. FUENTES DE INFORMACION.....	50
IX. RESULTADOS.....	51
A. ANALISIS ESTADISTICO.....	51
B. EVALUACION DESPUES DE LA INSTRUMENTACION	53
C. CONSIDERACIONES GENERALES.....	69
D. ANALISIS DE RESULTADOS (Post-instrumentación).....	70
- Examinación de las Limas.....	70
- Examinación de las limas después de la Primera Instrumentación.....	70
- Examinación de la Lima después de la Segunda Instrumentación.	71

- Análisis al EDAX® de las Limas Experimentales.....	71
- Tiempo de instrumentación..	71
- Porcentaje de Desgaste de las Pared Distal.....	72
- Grosor Remanente.....	73
X. DISCUSION.....	76
XI. CONCLUSIONES.....	80
XII. BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	

LISTA DE FOTOGRAFIAS

- No.1 Primer molar inferior seccionado
- No.2 Medición de curvatura
- No.3 Molar con ranura MV
- No.4 Longitud de Trabajo
- No.5 Molar con cera Utility y pegajosa
- No.6 Molde de Bronce
- No.7 Molde de Bronce vista oclusal
- No.8 Molar embebido en acrílico
- No.9 Sierra de baja velocidad Isomet
- No.10 Sierra de baja velocidad Isomet
- No.11 Estereomicroscópio
- No.12 Estereomicroscópio
- No.13 Diente seccionado
- No.14 Diente reensamblado

- No.15 Contraángulo Lightspeed
- No.16 Limas Lightspeed
- No.17 Limas Lightspeed®
- No.18 Pieza de mano Profile .04 Serie 29
- No.19 Limas Profile .04 Serie 29®
- No.20 Limas Manuales Tipo K
- No.21 Microscópio Electrónico de Barrido y EDAX®
- No.22 Microscópio Electrónico de Barrido
- No.23 Oquedad en el vástago de la lima LS (S.E.M.)
- No.24 Lima Lightspeed (S.E.M.)
- No.25 Lima Lightspeed (S.E.M.)
- No.26 Lima P-.04 (Rebaba)
- No.27 Lima P-.04 (S.E.M.)
- No.28 Lima LS (Cristales de NaOCl-S.E.M.)
- No.29 Lima Lightspeed Fracturada (S.E.M.)
- No.30 Lima P-.04 Desentorchada (S.E.M.)
- No.31 Tercio Coronal Pre-instrumentación (LS)
- No.32 Tercio Coronal Post-instrumentación (LS)
- No.33 Tercio Medio Pre-instrumentación (LS)
- No.34 Tercio Medio Post-instrumentación (LS)

- No.35 Tercio Apical Pre-instrumentación (LS)
- No.36 Tercio Apical Post-instrumentación (LS)
- No.37 Tercio Coronal Pre-instrumentación (LK)
- No.38 Tercio Coronal Post-instrumentación (LK)
- No.39 Tercio Medio Pre-instrumentación (LK)
- No.40 Tercio Medio Post-instrumentación (LK)
- No.41 Tercio Apical Pre-instrumentación (LK)
- No.42 Tercio Apical Post-instrumentación (LK)
- No.43 Tercio Coronal Pre-instrumentación (P-.04)
- No.44 Tercio Coronal Post-instrumentación (P-.04)
- No.45 Tercio Medio Pre-instrumentación (P-.04)
- No.46 Tercio Medio Post-instrumentación (P-.04)
- No.47 Tercio Apical Pre-instrumentación (P-.04)
- No.48 Tercio Apical Post-instrumentación (P-.04)

GLOSARIO

- Microscopio Electrónico de Barrido: Es un instrumento que por medio de electrones produce imágenes aumentadas de una muestra.
- Sonda de Análisis de Rayos X: Es un instrumento que por medio de energía dispersa o electrones de Rayos X analiza químicamente una muestra de manera elemental.
- Oquedad: Espacio que en un cuerpo sólido queda vacío natural o artificial.
- Rebabas: Porción de material sobrante que forma resalto en los bordes o en las superficies como la parte de un metal que queda al acuñarlo.

RESUMEN

Se usaron 60 conductos curvos ($> 25^\circ$) de raíces mesiales de primeros molares inferiores con el propósito de ver el efecto de dos nuevos instrumentos rotatorios de Niquel-Titanio Lightspeed (Lightspeed Technology Inc., San Antonio, Tx.) y Profile .04 Serie 29 (Tulsa dental Products, Oklahoma) comparados con un control manual de acero Inoxidable lima Tipo K con punta sin corte (Brasseler USA, Savannah, GA) sobre la pared distal luego de la instrumentación. Se usó el método de Bramante modificado para comparar los conductos antes y después de la instrumentación. La raíces se embebieron en resina acrílica transparente, se seccionaron a tres niveles (Coronal, medio y apical). En el primer grupo E1, los conductos se instrumentaron con lima rotatoria de Niquel-Titanio Lightspeed usando la técnica descrita por el fabricante; en el grupo E2, los conductos se prepararon con limas rotatorias de Niquel-Titanio Profile .04 Serie 29 usando la técnica descrita por el fabricante;

en el grupo C, fue el control instrumentado con limas Tipo K manuales de acero inoxidable usando la técnica Stepback. Se tomaron fotografías antes y después de la instrumentación midiendo la pared distal. Los instrumentos rotatorios (Lightspeed y Profile .04 Serie 29) dejaron significativamente mayor grosor de la pared distal que las limas manuales Tipo K de acero inoxidable. El estado de los instrumentos rotatorios vistos al SEM a varias magnificaciones antes y después de la instrumentación se observó en buenas condiciones. El tiempo de la instrumentación rotatoria con las limas Lightspeed y Profile .04 Serie 29 fue más corta que la manual Tipo K.

I. INTRODUCCION

En Endodoncia, hace mucho tiempo la adecuada instrumentación de los conductos ha sido de gran preocupación. Todos los estudios realizados sobre el tema se encaminan hacia el mejoramiento de ella, pero hasta el momento no se ha encontrado un instrumento ideal.

El éxito del Tratamiento Convencional de Conductos depende de una apropiada instrumentación y obturación del conducto. Aún los más experimentados endodoncistas están de acuerdo, que mantener un perfecto control en la instrumentación, es una de las cosas más difíciles en el tratamiento de conductos; puesto que los instrumentos manuales y rotatorios elaborados en Acero Inoxidable muestran una tendencia a transportar los conductos curvos hacia la zona de la furca, ya que no ofrecen suficiente flexibilidad presentándose problemas como:

Taponamiento, escalonamiento, perforación, debilitamiento de la raíz, falsos conductos, fractura del instrumento, cansancio del operador, sesiones largas de trabajo en el consultorio; por lo cual se han hecho intentos para minimizar estos inconvenientes, modificando la punta de corte del instrumento, precurvado y limitando tamaños mayores de las limas, así como la variación de técnicas de instrumentación: Step-Back, Step-Down, Crown-down, Fuerza balanceada, limado anticurvatura.

Debido a los planteamientos anteriormente expuestos, esta investigación comparó el grosor de la pared distal de raíces mesiales curvas de primeros molares inferiores antes y después de la instrumentación con 2 nuevos instrumentos de Niquel-Titanio que según los fabricantes ofrecen seguridad y facilitan la instrumentación.

En esta investigación se siguió una metodología que permite comparar los conductos antes y después de la instrumentación. Se usaron raíces mesiales curvas extraídas, las cuales se embebieron en resina dentro de un molde de bronce, seccionadas, re-ensambladas, instrumentadas y evaluadas para observar el grosor remanente.

De acuerdo con los resultados que se obtuvieron se tiene que a nivel de los tercios coronal y medio post-instrumentación hubo diferencias estadísticamente significativas entre la lima control (LK), y las experimentales (P-.04, LS), siendo mejor las experimentales. A nivel del tercio apical no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ellas mismas. De acuerdo con estos resultados y según las condiciones del estudio estos instrumentos ofrecen seguridad, facilitan y agilizan la instrumentación.

II. ANTECEDENTES

MORGAN Y MONTGOMERY en 1984 (1) afirmaron que la preparación debe tener una forma cónica infundibular continua, con la parte más angosta en el ápice, cuyo foramen debe permanecer en su posición original. Los instrumentos deben ser usados en tamaños secuenciales del menor a mayor diámetro y se deben precurvar en conductos curvos.

INGLE en 1976 (2) recomendó el precurvado de los instrumentos para reducir los problemas en el procedimiento. Sin embargo, el empleo de un instrumento curvo por sí solo no asegura necesariamente el éxito. Por lo tanto se afirma que los instrumentos rectos de mayor tamaño, empleados en porciones curvas aseguran el fracaso. El clínico debe saber que un instrumento curvo no permanecerá curvo durante el ensanchamiento, sino que será enderezado al retirarse con fuerza de su posición trabada.

Por tal motivo los instrumentos de cabeza más pequeña causan menos transportación porque son bastante flexibles y siguen la curvatura original del conducto.

WEINE, KELLY Y LIO en 1975 (3) describieron la tendencia de los instrumentos de acero inoxidable a enderezarse dentro del conducto, esto ocasiona sobre preparación de la porción externa de la curva, a la longitud de trabajo y transportación. También observaron que con un precurvado extremo del instrumento, todas las limas tienden a cortar hacia esta pared cerca al ápice. Este efecto se acentúa por el uso de limas precurvadas en movimiento de ensanchado y por el empleo de instrumentos de Acero Inoxidable que dificultan la preparación, pues presentan limitada flexibilidad, punta cortante y mayor cantidad de dentina removida cada vez que el instrumento la toca, por eso ellos recomendaron cortar la punta y la porción externa de las estrías de corte de la lima para reducir la transportación.

A fin de superar los problemas anteriormente expuestos, se han desarrollado técnicas para preparar los conductos como son:

La técnica de Step-Back descrita por CLEM en 1968 (4) cuyo fin es el de remover mayor cantidad de tejido pulpar, aumentar el acceso de la irrigación y disminuir la curvatura para producir un conducto infundibular. WALTON en 1976 (5) demostró histológicamente la superioridad de la preparación Step-Back de los conductos curvos, en comparación con el ensanchamiento o limado recto. En otro estudio realizado por COFFAE Y BRILLIANT en 1975 (6) compararon la técnica Step-Back ayudada por fresas peeso o Gates Glidden, con el limado estándar o preparación giromatic, demostrando que esta técnica es superior.

ALLISON Y COL en 1979 (8) evaluaron cómo la preparación del conducto afecta el selle apical, se hizo determinando la distancia de la microfiltración de un Isótopo Ca^{45} en conductos obturados. Los dientes se prepararon con Step-Back o con preparación estandarizada y se valoró la filtración por medio de autoradiografías.

Las preparaciones estandarizada mostraron mucha filtración apical, mientras la Step-Back mostró poca o ninguna filtración.

Otra técnica fue la desarrollada en la Universidad del Sur de California, que se vale de presión mesial sobre los instrumentos, enderezando así los conductos curvos hacia la mayor masa de estructuras en las raíces curvas la cual fué expuesta por MULLANEY en 1979 (9). Este autor también valoró la técnica del estado de Ohio, esta se usa con fresas Gates Glidden para preparar conductos curvos recibiendo limas hasta la No. 40 a toda la longitud de trabajo volviendo así recto el conducto. En estudios de laboratorio ambas técnicas tienden a producir mayores desviaciones apicales, como hombros y escalones. Por lo tanto, han demostrado que la instrumentación con Step-Back presenta menor tendencia a producir desviaciones apicales (9).

MULLINS en 1976 (10), en un estudio in vitro, comparó la técnica Step-Back, la de Ohio y Sur de California en términos de cambio en la curvatura y la tendencia a producir desviación. Ellos usaron 75 molares superiores e inferiores y cuyo mayor cambio original del conducto fue con la del Sur de California y la de menor con la técnica Step-Back.

Por su parte ABOU-RASS Y COL en 1980 (11) postularon la técnica de limado anticurvatura y en 1982 la combinaron con Step-Back, sugiriendo que la perforación puede ser prevenida limitando el limado

circunferencial a las áreas de mayor volumen del lado opuesto de la furca.

MARSHALL Y PAPPIN (12) en una comunicación personal tomada de MORGAN Y MONTGOMERY en 1984 (1) recomendaron la técnica Crown-down sin presión, en la que se emplea primero fresas Gates-Glidden y limas de mayor tamaño en los 2/3 coroneles del conducto y después limas progresivamente menores desde la corona hacia abajo hasta que se halla alcanzado la longitud deseada. El objetivo principal de esta técnica, es reducir o eliminar la cantidad de residuos necróticos que puedan ser introducidos a través del foramen durante la instrumentación para evitar procesos de reagudización.

Por su parte MORGAN Y MONTGOMERY en 1984 (1), tomaron 40 dientes humanos extraídos con curvatura apical de 10 a 35°. La mitad fueron instrumentados usando la técnica Crown-down sin ejercer presión apical y la otra mitad, usando la técnica convencional, 5 dientes sin instrumentar sirvieron como control. Se demostró que la técnica Crown-down fue mucho mejor que la convencional y comprobó ser un método efectivo para instrumentar conductos curvos.

GOERIG en 1982 (13) recomendó una combinación de la técnica Crown-down y Step-Back llamada Step-down consistente en el ensanchamiento de la porción coronal del conducto antes del ensanchamiento apical, permitiendo un acceso recto a la región apical, eliminando interferencias encontradas en los 2/3 coroneles del conducto y reduciendo la curvatura.

En el estudio de LEEB en 1983 (14) mostró que los instrumentos tienden a atascarse primero en la parte coronal de un conducto no ensanchado, haciendo la instrumentación difícil.

Así mismo FAVA en 1983 (15) recomendó un enfoque similar que denominó técnica de doble ensanchamiento en caso de dientes con pulpas necróticas. Una de las ventajas ofrecidas, es el gran ahusamiento en las porciones cervical y media de la raíz, removiendo contenido del conducto más efectivamente ya que el material extruído puede ser responsable de inflamación periapical o una exacerbación de procesos crónicos con subsecuente dolor post-operatorio.

Por la agresividad del corte de la punta en los instrumentos existentes que aumentan el riesgo de perforación, se sugirieron modificaciones como la técnica de ROANE Y COL en 1985 (16) quienes introdujeron el

concepto de fuerza balanceada para la instrumentación de conductos curvos. Para tal efecto, ellos diseñaron unas limas que facilitan esta técnica (Limas Flex-R con punta modificada): El concepto usa magnitudes de fuerza a fin de lograr el control del corte indeseable asociado con la curvatura del conducto, se elimina la punta terminal de la lima tipo-K produciendo planos triangulares de soporte los cuales distribuyen las cargas para mantener baja magnitud de corte. Así mismo, POWELL Y COL en 1986 (17) mostraron que la modificación de la punta resultó en mejor control del tamaño de la preparación ayudando a limitar la transportación del conducto y guiando el instrumento al foramen.

SOUTHARD Y COL en 1987 (18) tomaron 50 conductos de molares extraídos y los instrumentaron con limas K-Unitek no curvadas en tamaño No.45 usando la técnica de Roane. La posición en el conducto de una serie de instrumentos de la lima No.20 a la 45 fue comparada con la posición original en el conducto con una lima 10 ó 15 por medio de imágenes radiográficas proyectadas de las limas, los resultados indican que la lima No.45 mantuvo la posición en el 40% de las veces y la 40 en el 80%.

SABALA, ROANE Y SOUTHARD en 1988 (19), compararon la transportación del conducto y el grado de instrumentación de la pared interna apical de la curvatura con una punta modificada y una no modificada en bloques de acrílico usando fuerza balanceada. Con el instrumento modificado hubo menos transportación y más preparación interna de la curvatura. Por otra instancia AL-OMARI Y DUMMER en 1995 (20) valoraron y compararon el bloqueo del conducto y extrusión apical de restos de dentina durante la instrumentación con 8 técnicas de preparación en dientes extraídos. Técnica estandarizada, Step-Back con ensanchamiento, Step-Back con limado circunferencial, Step-Back con limado anticurvatura, Doble ensanchamiento, Step-down, Crown-down y Fuerza Balanceada. El bloqueo ocurrió más frecuentemente en conductos preparados con Step-Back con anticurvatura y limado circunferencial y menos con fuerza balanceada. Más extrusión ocurrió con la técnica Step-Back limado circunferencial y anticurvatura y menos en la técnica fuerza balanceada. En conclusión, las técnicas que involucran movimiento de limado (lineal) causan más bloqueo y extrusión apical que virutas de dentina.

En 1988 WALIA Y COL (21) fabricaron limas con secciones triangulares de alambre de ortodoncia de aleación Níquel-Titanio con un módulo

elástico muy bajo y evaluaron sus propiedades de doblamiento y torsión en sentido y en contra a las manecillas del reloj. Los resultados sugirieron la posibilidad de una nueva generación de limas.

Las Nitinol tenían 2 a 3 veces más flexibilidad elástica en doblamiento y torsión, como también una resistencia superior a la fractura torsional comparada con la lima K #15 de Acero Inoxidable. Resultando que la limas Nitinol son promisorias para la instrumentación de conductos curvos.

Con el conocimiento de la instrumentación del conducto y las limitaciones de los instrumentos existentes WILDEY Y SENIA en 1989 (22) decidieron diseñar un nuevo instrumento llamado Canal Master que tiene 3 características, reemplaza la punta de corte por una punta piloto de no corte ayudando a limitar la transportación del conducto y guiando el instrumento al foramen, el segmento de corte se reduce del estándar de 16mm a 2.5mm ó 4mm para máximo control, el diámetro del vástago del instrumento permanece constante y se reduce para incrementar su flexibilidad. La instrumentación parece ser fácil, segura y más precisa que con instrumentos convencionales, especialmente en conductos curvos donde hubo marcada reducción de la transportación.

En un estudio posterior GILLES Y DEL RÍO en 1990 (23), tomaron 20 molares inferiores curvos, usando una técnica de instrumentación con limas K y Canal Master. Los conductos fueron evaluados radiográficamente, para transportación a 1mm y 4mm del ápice, las raíces mesiales fueron seccionados al mismo nivel. Se concluyó que la técnica de instrumentación Canal Master transportó menos el conducto radicular y produjo preparaciones más redondas que la lima K pero parece que hay mayor tendencia a la fractura con el Canal Master.

En 1991 LESEBERG Y MONTGOMERY (24), compararon el Canal Master, con la técnica de Wildey y Senia, la lima Flex-R en la técnica de Fuerza Balanceada y K-Flex usada con Step-Back modificada en molares inferiores. Se dividieron en 3 grupos, las raíces se seccionaron, se fotografiaron y evaluaron antes y después de la instrumentación. Concluyendo que las limas Flex-R usada en fuerza balanceada y el Canal Master con su técnica, fueron significativamente mejores que las limas K-Flex con el método Step-Back. En la sección media de la raíz instrumentados a un tamaño 45, el Canal Master transportó significativamente menos, removió menor cantidad de dentina y permaneció centrado mejor que las otras 2 técnicas.

Los fabricantes en su afán de mejorar este instrumento desarrollaron una segunda generación llamada Canal Master U, el cual incorpora 2 cambios significantes del diseño original. Para reducir el riesgo de rompimiento del instrumento, los fabricantes incrementaron el ángulo de inclinación del segmento de corte que mejora su eficiencia, también adicionaron tamaños intermedios (entre los tamaños 20-50) para reducir la carga y la tensión sobre el segmento de corte.

MOUNCE Y COL en 1993 (25), instrumentaron 90 bloques de resina instrumentados por 3 diferentes operadores usando el sistema de instrumentación Canal Master donde se comparó la frecuencia de fractura de la lima, 21 de 87 (24%) de los instrumentos se fracturaron. La lima No.50 se fracturó más frecuentemente (5 de 21). Los resultados sugieren que la lima Canal Master puede ser propensa a la fractura in vitro.

Más recientemente en 1994 ROIG-CAYON Y COL (26) compararon la técnica Step-Back, usando Flexo files y Heliapical con la técnica Canal Master usando Canal Master U. El método Bramante evaluó y comparó los resultados. El análisis final mostró que los conductos preparados con Canal Master U fueron significativamente redondeados y había menos

transportación que aquellos preparados por las Flexo files y Heliapical usando la técnica Step-Back.

Se introdujo una versión del Canal Master U elaborado en aleación Niquel-Titanio para evaluar sus propiedades de dureza y torsión. CAMPS Y COL en 1994 (27), lo compararon con el Canal Master U de Acero Inoxidable (hasta la fecha el uso de esta aleación en endodoncia había sido limitada). Se probaron los instrumentos 20 al 50, el Canal Master U de Acero Inoxidable y Niquel-Titanio excedieron los estándares de la especificación para dureza lo mismo que deflexión angular y punto de fractura. Los de Acero Inoxidable excedieron el máximo torque en todos los tamaños excepto el 50. NiTi se encontró en todos los estándares y en todos los tamaños excepto el 45-50.

Actualmente, se han lanzado al mercado instrumentos elaborados de Niquel-Titanio. En los Abstracts publicados en Mayo de 1995 hay diversos estudios que compararon los instrumentos de Acero Inoxidable y Niquel-Titanio como el de SAMYN Y COLS (28) de la Universidad de Washington donde comparan la habilidad de las limas de Acero Inoxidable y NiTi tipo K, de permanecer centradas luego de completar la instrumentación en conductos curvos. Se usaron 40 conductos mesiales

en molares extraídos, se embebieron y se seccionaron a 2 niveles, se reemsamblaron y se instrumentaron usando la técnica Step-Back con limas tipo K de Acero Inoxidable o NiTi. Los resultados no mostraron diferencias estadísticas en el movimiento central del conducto o cambio en el área del conducto entre los 2 grupos. Todos los conductos desviaron hacia la furca a la altura de la curvatura y en dirección opuesta en la sección apical.

También se compararon las propiedades torsionales de las limas de Acero Inoxidable y Niquel-Titanio en el estudio de ROWAN Y COLS (29), sometiendo las limas No. 15, 25, 35, 45 y 55 a carga torsional en dirección y en contra a las manecillas del reloj. Los resultados mostraron que las limas de Acero Inoxidable tenían significativamente mayor rotación a la fractura en dirección a las manecillas del reloj, mientras las de NiTi en contra de las manecillas del reloj. En el torque no hubo diferencias significativas.

GAMBILL Y COLS (30) los compararon para evaluar la preparación de los conductos en dientes uniradiculares, usando limas MiTi de Niquel-Titanio y limas K de Acero Inoxidable. Los dientes se scanearon por tomografía computarizada antes y después de la instrumentación. Los

instrumentos NiTi usados con técnica de ensanchamiento causaron significativamente menos transportación, remoción de menor cantidad de dentina, menor tiempo de instrumentación y produjo preparaciones más centradas y más redondeadas que las de Acero Inoxidable K-Flex. COLEMAN Y COLS (31), los compararon en conductos curvos de dientes y bloques de resina para observar la instrumentación. Los resultados mostraron que las limas NiTi causan significativamente menos transportación y permanece más centrado a nivel apical, las preparaciones en bloques resina y dientes extraídos no fueron significativamente diferentes uno de los otros.

En un intento para disminuir el tiempo, simplificar la preparación del conducto, reducir la fatiga del operador y eliminar errores de procedimiento se han desarrollado piezas de mano mecánicas e instrumentos de Niquel-Titanio rotatorios.

III. DEFINICION DEL PROBLEMA

El problema de la siguiente investigación fue determinar el efecto de dos nuevos instrumentos rotatorios de Niquel-Titanio, sobre la pared distal radicular de conductos mesiales curvos en primeros molares inferiores luego del proceso de la instrumentación.

IV. MARCO TEORICO

Los principios básicos derivados de la instrumentación manual, se aplican por igual a la instrumentación mecánica. La única diferencia será la fuente de energía: Potencia manual con respecto a la potencia de un motor.

En 1967 FRANK (32) valoró una pieza de mano llamada GIROMATIC, en un intento para evaluar los méritos y desventajas de esta nueva pieza. La pieza de mano con contra-ángulo es un instrumento diseñado para rotar, una sonda barabada, un cuarto de giro en direcciones alternas la cual resultó poco eficaz ya que los ganchos se aplanaban o los vástagos se fracturaban. Se encontró que se perdía la sensación táctil con el inevitable dolor post-operatorio.

Investigaciones posteriores mostraron desilusión con los resultados de esta pieza de mano. WEINE Y COL en 1975 (3) en conductos simulados con resina transparente, los cuales se prepararon con Giromátic y varias técnicas manuales. Todas las preparaciones mostraron configuraciones similares, la Giromátic produjo desviaciones apicales más anchas, el instrumento tendía a desviarse dentro del conducto, se formó una área más angosta cerca de la porción media de la curva en forma de reloj de arena. En el mismo año KLAYMAN Y BRILLANT (33) compararon la remoción de tejido en molares inferiores preparados con ensanchadores Giromáticos o limas tipo K usadas con la técnica de preparación serial, encontrando que ni el instrumento ni la técnica fueron totalmente efectivas en remover todo el tejido del conducto, la preparación serial fue más efectiva. Los procedimientos fueron menos efectivos en la porción apical que en la coronal. Estudios similares de JUNGSMANN Y COL (34) dividieron 150 molares inferiores en cinco grupos, uno no instrumentado, otro con lima K y acción de limado, ensanchador y acción de ensanchado, lima tipo K y acción de ensanchado y pieza de mano Giromátic con ensanchador Giromátic. Se concluyó que ninguna técnica o instrumentación produce una preparación redondeada predecible en la porción apical. La acción de ensanchado con limas K producen la

preparación más redondeada, seguida por ensanchador Giromátic y luego por una acción de ensanchamiento con ensanchador.

O'CONNELL Y BRAYTON en 1975 (35) evaluaron la pieza de mano de baja velocidad en 52 dientes extraídos preparados biomecánicamente por instrumentación manual convencional, otro grupo con pieza de mano Giromátic y otro con el contra-ángulo endodóntico W&H. A los conductos preparados se les inyectó silicona. Los dientes se descalcificaron en 5% de ácido nítrico por 48 hrs, se lavaron y se colocaron en 6% de NaOCl hasta que la estructura se disolviera. La instrumentación manual convencional fué superior y requirió aproximadamente la misma cantidad de tiempo que la instrumentación automática.

WEINE en 1976 (36) también comparó la preparación manual con acción de ensanchado y remoción de estrías, y la instrumentación mecánica con pieza de mano Giromátic y W&H usando conductos curvos simulados en bloques de resina. La preparación por acción de ensanchado fué la técnica más eficiente y más rápida. La pieza de mano W&H tomó más tiempo para preparar los conductos. Los dientes extraídos preparados con

pieza de mano Giromátic resultaron en considerable alteración de la forma original del conducto.

En el estudio de ABOU- RASS Y JASTRAB en 1982 (37) tomaron 100 molares extraídos, los dividieron en 4 grupos. El grupo 1 preparado con limas K, el 2 con limas K No. 25 y con ensanchador Peeso No 1 para el 1/3 cervical, el grupo 3 igual al grupo 2 pero usando Gates Glidden y el 4 con el método Giromátic. La instrumentación Giromática produjo preparaciones con falta de uniformidad, adelgazamiento y remoción de aberraciones morfológicas. El diseño de la preparación apical fué irregular, el método Giromático requirió menos tiempo de realización pero produjo más errores de procedimiento, incluyendo perforación apical y empaquetamiento de detritus. La instrumentación manual tipo K consumió más tiempo, fué inefectiva en remover aberraciones del conducto y produjo falta de definición de la preparación apical. El uso del ensanchador Peeso No.1 fué efectivo en proveer calidad a la preparación del conducto con ventajas significantes de tiempo de corte y mínimos errores.

En otro estudio realizado por TUREK Y LANGE LAND en 1982 (38), evaluaron y compararon los resultados de las preparaciones con

instrumentos manuales y el método telescópico vrs la preparación creada por la pieza Giromátic en cuanto a remoción de tejido pulpar, predentina y detritus de dientes extraídos y de dientes in-situ en humanos y monos. Hubo más favorables resultados con la técnica Telescópica que la Giromátic. Ni las técnicas Telescópica, ni la Giromátic fueron totalmente efectivas en remover todo el tejido dependiendo de las irregularidades del conducto.

Por la necesidad de desarrollar mejores aparatos rotatorios, se creó el Endolift el cual fué evaluado por LEHMAN y GERSTEIN en 1982 (39) comparándolo con instrumentación manual con pre-ensanchamiento y Step-Back, Giromátic, Endo-angle Unión Broach y Endolift-Kerr. Las preparaciones se analizaron en bloques plásticos y en dientes extraídos. La instrumentación manual con pre-ensachamiento y Step-Back fué mejor y más segura que los aparatos mecanizados probados. Cuando se usa baja velocidad y se toma cuidado en mantener la longitud de trabajo constante, los aparatos Giromatic y Endolift producen una aceptable preparación, aunque menos que ideal. Puede ser posible desarrollar una técnica para el uso del Endolift y del Giromátic en dientes anteriores, los cuales puedan ser un método seguro para producir adecuada preparación del conducto.

Los dos instrumentos de motor más populares son los taladros Gates-Glidden y los ensanchadores Peeso. El ensanchador Peeso se utiliza principalmente para las preparaciones de conducto en la que se colocará un poste, aunque ABOU-RASS Y JASTRAB (37) recomiendan el empleo de los instrumentos de Peeso No.1, para el ensanchamiento inicial del conducto desde la corona hacia abajo hasta un punto poco antes de cualquier curvatura radicular.

Los ensanchadores Gates-Glidden forman parte integral de las técnicas de instrumentación, estos aceleran el ensanchamiento de la mitad coronaria y las 2/3 partes del conducto en muchas preparaciones. Están diseñadas con punto débil en la parte del eje más cercano a la pieza de mano, de forma que el instrumento fracturado pueda ser retirado fácilmente del conducto.

Una área de gran preocupación al utilizar fresas Gates-Glidden, es el aspecto distal de los conductos mesiales del molar inferior. Sino se procede con cuidado y se ensancha demasiado esta zona, puede presentarse una perforación lateral de la pared. Debe asegurarse que el sentido de la fuerza sea hacia el aspecto mesial del diente, donde existe la

mayor cantidad de estructura dentaria para evitar desgastar demasiado o debilitar la pared, lo que predispone a la fractura de la raíz en el momento de la obturación. Por este motivo KESSLER Y COL en 1983 (40) compararon el riesgo relativo de perforación de raíces de molares usando varias técnicas de instrumentación. Ellos tomaron 100 conductos de raíces mesiales de molares inferiores, las cuales fueron instrumentadas usando 5 técnicas y 20 conductos fueron controles no instrumentados. Se utilizaron dos técnicas de ensanchamiento de instrumentación manual (circunferencial y anticurvatura) y las otras dos adicionales, instrumentación rotatoria (fresas redondas y Gates-Glidden). De las técnicas de ensanchamiento, las de instrumentación manual en una manera anticurvatura mostraron menos riesgo significativo a la superficie radicular de la bifurcación. Las técnicas rotatorias no fueron significativamente diferentes de la instrumentación manual circunferencial en su riesgo al área de la bifurcación.

En el estudio de LEEB (14) el cual determinó el efecto del ensanchamiento del orificio previo a la preparación biomecánica del conducto utilizando ensanchadores Peeso y Gates-Glidden, cuando se realizó esto las limas podían pasar más fácilmente al ápice indicando la eliminación de interferencias cervicales a la constricción apical. El

ensanchador Peeso fué más efectivo para ampliar el orificio que las Gates-Glidden. Similar a este fué el estudio de MONTGOMERY en 1985 (41) donde comparó dos técnicas de instrumentación para observar el grosor de la pared radicular en molares inferiores. En la técnica experimental usó una fresa de Peeso para ampliar la porción cervical del conducto y el resto con limas K en forma convencional, se seccionaron las raíces y se observaron al microscopio. No se encontró diferencia estadísticamente significativa en el grosor de la pared distal en ambas técnicas, la técnica experimental sin embargo demostró un aumento en la eficiencia mecánica y un mejor acceso a la porción apical de los conductos.

Siguiendo con el desarrollo de nuevos aparatos, surge el Sistema Canal Fínder inventado por el Dr. Guy Levy, una técnica que utiliza instrumentos rotatorios, tiene una pieza de mano especial que produce un movimiento de la lima de arriba/ abajo, usa diseños de limas tipo K como busca-caminos y limas Hedstroem para limpieza y formación del conducto. CAMPOS Y DEL RIO en 1990 (42), compararon las formas original y post - instrumentación del conducto de la raíz mesial de 12 molares inferiores, instrumentados con el Sistema Canal Fínder o con limas K-Flex usando limado circunferencial. Las piezas de mano

mecánicas removieron más dentina y transportaron más que la instrumentación manual en los tercios cervical y apical. Ambas técnicas transportaron a distal en el tercio cervical y a mesial en el tercio apical, en el tercio medio la pieza mecánica transportó más hacia mesial y la manual más hacia distal. El grado de curvatura no influyó en la cantidad de dentina removida o transportación del conducto.

Todos los problemas que presentan los instrumentos rotatorios es por el tipo de aleación con el que se encuentran elaborados (Acero Inoxidable) los cuales no poseen ni flexibilidad ni punta piloto guía.

Como una manera para darle solución a estos problemas, surgió el Ultrasonido, su uso en relación a la endodoncia fué primero descrito por RICHMAN en 1957. No hubo otras publicaciones hasta 1975 cuando KASAI reportó sobre la irrigación de los conductos utilizando Ultrasonido. En 1976 MARTIN (43) informó sobre la desinfección ultrasónica de los conductos, usando NaOCl y ácido pentanedial utilizando 4 microorganismos de prueba. El ultrasonido solo tiene un efecto reductor pero unido a un agente biocidal deja más eficiente el sinergismo bactericida. MARTIN Y CUNNINGHAM en 1980 (44) perfeccionaron este sistema, la fuente de poder es la unidad ultrasónica

Cavitrón. Esta unidad activa una pieza de mano especialmente diseñada para sostener instrumentos endodónticos, este nuevo método se llama apropiadamente un sistema sinérgico, ya que el instrumento no solo desgasta las paredes de dentina al moverse sino que a la vez suministra un flujo abundante de irrigante a la punta del instrumento. En el mismo año WELLER Y COL (45) emplearon un orificador digital No.15 soldado en un punto a una pieza de mano Cavitrón como agitador, ellos compararon el debridamiento de los conductos con la instrumentación manual y el ultrasonido o una combinación de ambas técnicas, los conductos se obturaron con un radioisótopo y midieron la pérdida de radioactividad. La ultrasonificación después de la instrumentación manual fué el método más eficiente. No hubo diferencias significativas entre los dos métodos usados solos.

Más tarde CUNNINGHAM Y MARTIN en 1982 (46) realizaron una serie de estudios confrontando el sistema ultrasónico con el manual, se demostró que el sistema ultrasónico fué superior al debridamiento y ensanchamiento como también que existía menos extrusión de detritus por el Foramen, menos dolor post-operatorio y mayores beneficios antimicrobianos. Siguiendo con los estudios sobre ultrasonido TAUBER Y COL en 1983 (47), evaluaron la efectividad del ultrasonido en

conductos de 22 dientes humanos, comparándolos con la instrumentación manual técnica serial. No encontraron diferencias estadísticas significativas entre los resultados logrados por la instrumentación manual y la ultrasónica.

Esta técnica también fué evaluada por KIELT Y MONTGOMERY en 1987 (48), comparándola con la sónica y la instrumentación convencional en conductos curvos. Se tomaron bloques de resina divididos en 5 grupos: Instrumentación convencional manual, instrumentación sónica usando MM 3.000 Medidenta, instrumentación sónica usando Endostar 5 (Syntex), instrumentación ultrasónica usando unidad Caviendo Caulk e instrumentación ultrasónica usando unidad Osada Enac O E-2. Los resultados mostraron que los sistemas Medidenta y Caulk transportaron significativamente menos al ápice que el sistema Syntex y la técnica de instrumentación manual.

Recientemente se han lanzado al mercado instrumentos manuales y rotatorios elaborados de Niquel-Titanio, los cuales poseen mayor flexibilidad elástica, doblamiento, torsión y resistencia a la fractura torsional que los instrumentos hechos de Acero Inoxidable. En el estudio de LUITEN Y COL en 1995 (49) compararon la habilidad de 4 técnicas

de instrumentación para ensanchar y mantener el eje central de 51 conductos curvos evaluados radiográficamente. Se prepararon con Step-Back y Limas K, Crown-down con limas K, instrumentación sónica y el sistema de preparación Nitimatic, las radiografías se tomaron obturando el conducto con mercurio usando un modelo que permite la vista pre y post-instrumentación. No hubo diferencia estadísticamente significativa para transportación del conducto.

ESPOSITO Y COL en 1995 (50), compararon las preparaciones del conducto con instrumentos Niquel-Titanio y Acero Inoxidable. En conductos curvos se usaron limas manuales Niquel-Titanio (Mac), limas rotatorias de Niquel-Titanio y limas K-Flex de Acero Inoxidable. Los instrumentos manuales y rotatorios Niquel-Titanio mantuvieron la vía original del conducto en todos los casos. La incidencia de desviación de la vía original del conducto durante la instrumentación con limas de Acero Inoxidable se incrementó con el tamaño de la lima. La diferencia entre los grupos Niquel-Titanio y Acero Inoxidable se volvió estadísticamente significativa con instrumentos más grandes que el tamaño 30.

Una nueva versión totalmente rotatoria del instrumento Canal Master U de Niquel-Titanio llamado Lightspeed, ha sido inventado por los Doctores SENIA Y WILDEY para mejorar la ejecución clínica. El instrumento está hecho de un metal que tiene una gran flexibilidad y resistencia al Fatiga, sus hojas vienen en tallas enteras e intermedias, reduciendo así su fuerza, permitiendo que sea seguro, siempre y cuando se use con la pieza de mano de baja velocidad a velocidades constantes entre 750 y 2000 RPM, sin ejercer demasiada fuerza apical y lateral. Otras Ventajas que tiene el instrumento es que ahorra tiempo, reduce la fatiga para el odontólogo y el paciente, trabaja en el centro del canal eliminando así escalonamientos y perforaciones, produce fáciles obturaciones, presenta marcada reducción a la tendinitis del odontólogo y es comfortable para el paciente.

GLOSSON Y COL en 1995 (51) usando una técnica modificada de Bramante y una nueva substracción digital Soft-ware para comparar los conductos preparados por Niquel-Titanio manual y rotatorio e instrumentos de Acero Inoxidable. Se tomaron 60 conductos mesiales y se dividieron en 5 grupos, el grupo A se instrumentó usando la técnica 1/15 de vuelta giro y retirada con limas K-Flex, el grupo B preparado con limas manuales MiTi (Limas NiTi), el grupo C con limas rotatorias N-T

Sensor, el grupo D con Canal Master U NiTi manuales y el E preparados con instrumento rotatorio NiTi-Lightspeed. Los instrumentos rotatorios NiTi (Lightspeed y limas N-T Sensor) y la instrumentación manual con Canal Master U causaron significativamente menos transportación del conducto, permanecieron más centrados y removieron menos dentina. Los instrumentos Lightspeed y N-T Sensor fueron significativamente más rápidos que la manual.

En los abstracts publicados en el J.O.E. mayo de 1995 PRUETT Y COL (52), evaluaron la fatiga cíclica del instrumento Niquel-Titanio Lightspeed. Se simuló la curvatura del conducto construyendo 6 tubos guías de Acero Inoxidable curvas. Los tamaños 30 y 40 del Lightspeed se colocaron a través de los tubos guías y las cabezas se aseguraron en un dinamómetro, se aplicó una carga. El instrumento rotó a velocidades de 750, 1300 y 2000 RPM hasta que ocurría la fractura. Los instrumentos no se separaron por la cabeza, pero sí al punto de máxima flexión del mango correspondiente al punto medio de la curvatura dentro del tubo guía. Con el instrumento Lightspeed el radio de curvatura y ángulo de curvatura son más importantes que la velocidad de operación para predecir fractura del instrumento.

Otro abstract es el publicado por POULSEN Y COL (53) donde compara las preparaciones producidas por los instrumentos Niquel-Titanio rotatorios, cuando rotaban a 3 diferentes velocidades. Se tomaron 36 conductos mesiales de 18 molares inferiores y se dividieron en 3 grupos, se evaluaron usando la técnica modificada de Bramante, los conductos se prepararon con Lightspeed rotando a 750, 1300 y 2000 RPM. Se compararon los conductos pre y post-instrumentados resultando que no hubo diferencias significantes entre los 3 grupos experimentales. En la cantidad de dentina removida, transportación del conducto o la habilidad para permanecer centrado. El instrumento Lightspeed parece ser seguro para usarse en conductos moderadamente curvos a velocidades entre 750 y 2000 RPM.

Otro instrumento rotatorio elaborado de Niquel-Titanio es Profile .04 serie 29 (Tulsa Dental Products, Oklahoma, USA). Las ventajas que muestra el fabricante son el ser seguro ya que tiene la propiedad de desentorcharse y quedarse recto antes de fracturarse, facilita la instrumentación pues tiene la punta cónica sin ángulos cortantes, mantiene la lima en el centro del conducto evitando escalonamientos, crea una preparación apical circular con paredes uniformes, produce un ensanchamiento en forma de embudo y limpio corte, agiliza el

procedimiento y aumenta la calidad del trabajo y presenta gran flexibilidad para poder preparar marcadas curvaturas.

En un estudio al SEM ZUOLO Y WALTON (54) observaron el deterioro de los instrumentos durante la preparación, pérdida de forma y fractura de 60 limas de 3 fabricantes, Acero Inoxidable (limas K-Flex y Profile Serie 29 manuales). Niquel-Titanio (Limas Ultra Flex, Profile Serie 29 manuales y Profile .04 Serie 29 rotatorias) en conductos mesiales curvos de molares inferiores ensanchados con Step-Back instrumento manual o seguido por las instrucciones del fabricante por los rotatorios. Todos los instrumentos se usaron repetidamente hasta la fractura o arriba de 22 min. Los resultados fueron que todos los instrumentos tuvieron buena calidad y una forma uniforme, instrumentos de Acero Inoxidable se deterioraron más rápidamente que los de Niquel-Titanio. Después de 4min las de Acero Inoxidable mostraron desentorche, bordes redondeados y alteración de la punta, a los 6 min la mayoría fueron inusables. Las de Niquel-Titanio manuales mostraron menos cambio con el tiempo, con menores alteraciones en las limas más pequeñas a los 18 min. Las de Niquel-Titanio rotatorias mostraron mayores defectos a los 8-12 min. 4 instrumentos se fracturaron, uno de Niquel-Titanio, 2 rotatorios Niquel-Titanio y uno manual Niquel-Titanio.

En cuanto a transportación apical STONE Y COL (55) tomaron 96 raíces mesiales curvas de molares inferiores y se instrumentaron con limas manuales K-Flex (Acero Inoxidable), ensanchadores manuales Ultra Flex (NiTi), limas manuales Profile (NiTi) o Instrumentos rotatorios Profile (NiTi). La cantidad de transportación se determinó por la técnica de doble exposición. En general, la mayoría de los instrumentos en cada grupo tendieron a permanecer centrados. La excepción fue el rotatorio Niquel-Titanio, 20 de 24 mostraron leve transportación. El grupo manual NiTi tenía significativamente menos transportación. Por su parte BARRIESHI Y COL (56), compararon la efectividad del retratamiento de los instrumentos rotatorios NiTi con las Limas K-Flex de los instrumentos rotatorios NiTi con las limas K-Flex de Acero Inoxidable. Tomaron 40 caninos preparados con Step-Back y obturados con sellador Roth's y condensado lateralmente. 2 técnicas se usaron para remover el material de obturación, cloroformo y limas manuales (K-Flex) o cloroformo e instrumentos rotatorios NiTi (Profile .04 Serie 29). Se anotó el tiempo requerido. Los dientes se seccionaron longitudinalmente que no hubo diferencias estadísticamente significativas en la cantidad de material remanente en el conducto o en los tercios coronal, medio y apical. El promedio de tiempo para el K-Flex 6.3min y 7.9min para el

NiTi. El análisis no mostró diferencia en la desviación del conducto entre los dos grupos.

Luego de una exhaustiva revisión bibliográfica se puede concluir búsqueda en el mejoramiento de instrumentos y de las técnicas de instrumentación ya que se ha demostrado que este es uno de los pasos más importantes en el T.C.C.. Se ha podido observar todos los inconvenientes que se producen al utilizar los instrumentos de Acero Inoxidable y Niquel-Titanio a pesar de todos los cambios que se les han realizado. Todos estos problemas también dependen de la habilidad que tenga el operador en dominar una técnica específica. En los instrumentos manuales y rotatorios elaborados de Acero Inoxidable los problemas se aumentan ya que carecen de flexibilidad haciendo difícil la instrumentación sobre todo en conductos curvos y estrechos. Es así, como recientemente hemos visto el surgimiento de diversos aparatos e instrumentos elaborados de Niquel-Titanio los cuales son más flexibles y parecen que mejoran y facilitan la instrumentación, también se modificó la punta de estos instrumentos donde no presentan corte reduciendo así su agresividad, transportación del conducto y por lo tanto riesgo de perforación de la raíz, disminuyendo molestias e inconvenientes al paciente.

Esta investigación hará un aporte al campo odontológico y más exactamente a la endodoncia ya que se contribuirá a evaluar dos nuevos instrumentos rotatorios de Niquel-Titanio en conductos curvos, para observar el efecto que produce sobre la preparación y así poder recomendar o no su uso en el T.C.C..

V. JUSTIFICACION

La presente investigación se justifica por las siguientes razones:

- Vacío en el conocimiento ya que no existe una comparación entre los instrumentos Lightspeed y Profile .04 Serie 29.
- Por el fracaso que han tenido las limas manuales de Acero Inoxidable en instrumentar los conductos transportándolos.
- Contribuir a mejorar y agilizar el T.C.C.

VI. HIPOTESIS

- El grosor de la pared distal de las raíces mesiales de primeros molares inferiores producido por las limas K de Acero Inoxidable, con respecto a la lima de Niquel-Titanio Light-Speed Post-instrumentación es menor?.
- El grosor de la pared distal de las raíces mesiales de primeros molares inferiores producido por las limas K de Acero Inoxidable, con respecto a la lima de Niquel-Titanio Profile .04 Serie 29 post-instrumentación es menor?.
- El grosor de la pared distal (de peligro) de las raíces mesiales de primeros molares inferiores producido por las limas de Niquel-Titanio Lightspeed, con respecto a las limas Profile .04 Serie 29 post-

instrumentación es menor?

- Cuál de las 3 técnicas de instrumentación remueve menos dentina de la pared distal de las raíces mesiales de primeros molares inferiores?**
- El tiempo de instrumentación utilizado con las limas manuales es mayor que con las limas rotatorias?**

VII. OBJETIVOS

A. GENERAL

Comparar el grosor de la pared distal de raíces mesiales curvas de primeros molares inferiores antes y después de la instrumentación con dos (2) nuevos instrumentos rotatorios de Niquel-Titanio.

B. ESPECIFICOS

- Medir el grosor de la pared distal (de peligro) antes de cualquier instrumentación.
- Describir el estado de las limas rotatorias Lightspeed y Profile .04 Serie 29 antes de la instrumentación.

- Describir el estado de las limas rotatorias Lightspeed y Profile .04 Serie 29 después de la primera y segunda instrumentación.
- Medir el tiempo de instrumentación utilizado con las dos (2) limas rotatorias y la manual.
- Comparar el grosor de la pared distal (de peligro) de las raíces mesiales de primeros inferiores antes y después de la instrumentación para observar su desgaste.
- Verificar bajo el EDAX® los elementos constituyentes de las limas Lightspeed y Profile .04 Serie 29.
- Comparar el grosor de la pared distal (de peligro) de las raíces mesiales producido por las limas K de Acero Inoxidable (Brasseler), con respecto a la lima de Niquel-Titanio Light-Speed, luego de la instrumentación.
- Comparar el grosor de la pared distal (de peligro) de las raíces mesiales producido por la lima de Acero Inoxidable, con respecto a la lima de Niquel-Titanio Profile .04 Serie 29, luego de la

instrumentación.

- Comparar el grosor de la pared distal (de peligro) de las raíces mesiales producido por la lima de Niquel-Titanio Lightspeed, con respecto a las limas Profile .04 Serie 29, luego de la instrumentación.

C. PROPOSITO

El propósito de esta investigación es dar a conocer cuál de los instrumentos rotatorio de Niquel-Titanio, Lightspeed y Profile .04 Serie 29 comparado con un control, lima tipo K de Acero Inoxidable (Brasseler Savannaht, G.A., USA) es más seguro en preparar los conductos curvos para evitar los riesgos de perforación, disminuyendo así futuras intervenciones quirúrgicas y evitando la incomodidad al paciente y al especialista.

Que sea fuente de futuras investigaciones, ya que sólo se han realizado pocos estudios referente a este tema como también para valorar remoción y extrusión de detritus, riesgo de perforaciones y propiedades físicas.

VIII. MATERIALES Y METODOS

A. TIPO DE ESTUDIO

El siguiente fué un estudio Comparativo cuasiexperimental, pues las variables no están totalmente controladas.

B. UNIVERSO

Primeros Molares inferiores con raíces mesiales curvas.

Muestra: 60 conductos mesiales curvos de primeros molares inferiores.

- Qué presenten corona Clínica
- Que presenten conductos totalmente separados
- Forámenes cerrados
- Que no se encuentren conductos calcificados, ni instrumentados, ni obturados

- Que presenten curvaturas mayor de 25°

C. PROCEDIMIENTO

Se recolectaron y seleccionaron 30 primeros molares inferiores extraídos (60 conductos mesiales), con coronas clínicas y ápices totalmente formados, conductos separados, sin calcificaciones ni obstrucciones de ningún tipo. Se almacenaron en formalina al 10%, se hicieron hemisecciones desechando la raíz distal y se desgastaron las superficies oclusales para proporcionar un punto de referencia fijo para reproducir la longitud de trabajo. Las raíces mesiales se radiografiaron para observar el estado de los conductos, luego se tomaron radiografías milimetradas para determinar la curvatura de las raíces según el método de SCHNEIDER (57), trazando una línea que va de un punto donde se encuentra la entrada del conducto a otro donde inicia la curvatura y otra línea que va al punto donde inicia la curvatura a otro punto en el foramen apical y se mide el ángulo interno formado. Se escogieron molares que tuvieran curvaturas mayores de 25° las cuales según Schneider son curvaturas severas. Se hicieron las aperturas y cavidades de acceso con una fresa No.4 de alta velocidad con refrigeración. Se determinó la longitud de trabajo, colocando una lima No.08 con tope de caucho dentro de cada conducto

hasta que fuera visible en el foramen, sustrayendo 0.5mm del ápice anatómico. Se hizo una ranura con una fresa No.1/2 en el ángulo MV a través de toda la raíz para identificar posteriormente el conducto MV. Con un lápiz videograf se hicieron 3 marcas perpendiculares a los ejes de las raíces, una que iba 2mm por encima del foramen apical, otra 1mm apical donde comienza la curvatura y otra 1.5mm apical del orificio de entrada o entre el orificio de entrada y la última línea trazada. El foramen y la cámara pulpar fueron selladas con cera pegajosa y Utility respectivamente para evitar obstrucción con el acrílico.

Las raíces se prepararon por modificación de la técnica descrita primero por BRAMANTE Y COL en 1987 (58) y luego modificada por CAMPOS Y DEL RÍO en 1990 (42) en el cual los conductos podían observarse antes y después de la instrumentación. Ellas fueron embebidas en resina acrílica transparente de autopolimerización (ORTHOCRYL) usando un molde de bronce, después de su completa polimerización, los bloques se removieron del molde y se cortaron perpendicular al conducto radicular usando una hoja de diamante de 0.4mm de grosor en una sierra de baja velocidad Isomet (Buehler Ltd. Evanston) por los 3 niveles previamente marcados en la raíz.

Sobre un porta objetos se colocó cera para base y cada sección de la raíz cortada se le impresionó la huella, cada porta objeto se marcó con el número del diente y sus respectivos tercios, esto para agilizar la toma de fotografías. A cada corte se le hizo una marca sobre el acrílico para identificando el punto de referencia para la toma de las medidas antes y después de la instrumentación. Se colocó cera azul dentro de cada conducto para fotografiar la pre-instrumentación. Luego se colocó adhesivo (Rubber base adhesive. Kerr) en la periferia de los cortes para prevenir filtración del irrigante, permitiendo que fluyera hasta el ápice.

Se usó un estereomicroscopio con cámara de fotografía para fotografiar la superficie coronal de cada sección a una magnificación de X6.4, midiendo con una escala en décimas de milímetro la distancia desde la periferia del conducto al borde más cercano al él. Se reposicionó cada sección en el molde de bronce y se realizó la instrumentación.

Los 30 dientes se asignaron aleatoriamente a uno de los 3 grupos:

En el grupo E1: Los conductos se instrumentaron con Lightspeed Niquel-Titanio (Lightspeed Technology Inc., San Antonio, Tx) usando la técnica

descrita por el fabricante en el Universidad de Texas, Centro de Ciencias de la Salud, San Antonio.

En el grupo E2: Los conductos se instrumentaron con Profile .04 Serie 29 Niquel-Titanio (Tulsa Dental Products, Oklahoma) usando la técnica descrita por el fabricante.

En el grupo C: Grupo control instrumentado con lima tipo K manual con punta de seguridad de Acero Inoxidable (Brasseler, Savannah, GA, USA) usando la técnica Step-Back.

En los conductos MV se utilizó el instrumento nuevo y en los ML se usó el mismo instrumento por segunda vez. Las cámaras pulpaes se inundaron con Hipoclorito de Sodio al 5.25% irrigando después de cada tamaño de lima usada. Un instrumento de cada grupo experimental se inspeccionó al SEM a varias magnificaciones para observar los defectos antes y después de su uso. Así mismo se verificaron sus elementos al EDAX®.

La instrumentación de cada conducto fué cronometrada para evaluar el tiempo requerido. Toda la instrumentación fué realizada por el mismo

operador. Se colocó cera roja en los conductos y se tomaron fotografías post-instrumentación tomando la misma medida previamente descrita. Las fotografías pre y post-instrumentación se proyectaron. Se anotaron las medidas y los datos se sometieron a análisis estadístico.

1. VARIABLES

- Limas Manuales
- Limas Lightspeed
- Limas Serie 29
- Conductos Curvos de raíces mesiales de primeros molares inferiores
- Grosor de la Pared distal de raíces mesiales de primeros molares inferiores.

2. INSTRUMENTOS

- **Clase de Instrumentos.** Para la recolección de Información sobre el grosor de la pared distal antes y después de la instrumentación en los 3 grupos se utilizó una tabla que en su parte superior presenta el nombre del instrumento utilizado y el diente al cual le fué realizada la preparación.

En la primera fila de la tabla se anotaron los 3 tercios (coronal, medio y apical), los cuales se dividieron en pre y post-instrumentación cada uno. En la primera columna se colocaron los conductos a los cuales se les tomó la medida, en las siguientes se anotaron las medidas pre y post-instrumentación. (Anexo No.1).

Para la recolección de la información sobre el tiempo de instrumentación, se elaboró una tabla donde en cada columna se presenta los tiempos empleados para cada clase de limas utilizadas (lima tipo K de Acero Inoxidable -Basseler Savannah, G.A., USA-, Lightspeed -Lightspeed Technology Inc., San Antonio, Tx-, Profile .04 Serie 29 -Tulsa Dental Products, Oklahoma-) Anexo No.6.

3. FUENTES DE INFORMACION

- Primarias: Dientes primeros molares inferiores curvos. laboratorio de petrografía de INGEOMINAS, Microscopía Electrónica del INEAS.
- Secundarias: Artículos de revistas.

IX. RESULTADOS

- Para dar cumplimiento a los objetivos específicos la medición de la pared distal (de peligro) fue consignada en los instrumentos de recolección de datos. (Anexo No.1).

A. ANALISIS ESTADISTICO

Con el fin de cumplir con cada uno de los objetivos planteados en esta investigación y en particular con la evaluación del grosor de la pared distal de las raíces mesiales producido por la utilización de dos instrumentos rotatorios experimentales de níquel titanio -Light-Speed y Profile .04 serie 29- y un instrumento control de uso convencional -la lima tipo K de acero inoxidable- se analizará si existen diferencias estadísticamente significativas entre la medias muestrales obtenidas para cada caso.

En consecuencia, se establecerán los siguientes criterios para efectuar dicha evaluación:

1. Formulación de la hipótesis nula: Para determinar estadísticamente si existen diferencias significativas entre las medias muestrales del grosor de la pared distal generadas por la utilización de las tres diferentes tipos de limas se formula la siguiente hipótesis: **"No existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias muestrales del grosor de la pared distal obtenidas al utilizar uno u otro tipo de lima"**
2. Formulación de la hipótesis alterna: La hipótesis alterna o hipótesis de estudio se plantea en los siguientes términos: **"Existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias muestrales del grosor de la pared distal obtenidas al utilizar uno u otro tipo de lima"**
3. La decisión estadística se fundamentará en el estadístico de prueba t , asociado a un nivel de significancia del 5%.

Dado que las observaciones muestrales corresponden al tercio coronal,

medial y apical antes y después de la instrumentación, el análisis se efectuará separadamente para cada situación.

En consecuencia, se adoptan las siguientes convenciones para diferenciar cada técnica y cada pared distal medida:

LK: Limas K de acero inoxidable (Brasseler)

LS: Limas Lightspeed

P-.04: Limas Profile .04 Serie 29

TCPREI: Tercio coronal preinstrumentación

TCPOSI: Tercio coronal post-instrumentación.

TMPREI: Tercio medio preinstrumentación

TMPOSI: Tercio medio post-instrumentación.

TAPREI: Tercio apical preinstrumentación

TAPOSI: Tercio apical post-instrumentación.

MV: Cara MV

MD: Cara lingual

B. EVALUACION DESPUES DE LA INSTRUMENTACION

Tercio Coronal

LK VS. LS

La diferencia obtenida entre las dos medias muestrales al utilizar los dos

tipos de lima es de 0.251 milímetros. Esta diferencia numérica a la luz de las observaciones muestrales es estadísticamente significativa, en consecuencia se rechaza la hipótesis nula.

ANALISIS DE RESULTADOS DE LAS MEDIAS MUESTRALES

	LS.TCPOSI	LK.TCPOSI	Pooled
Muestra Estadística: Numero de Obs.	20	20	40
Promedio	0.885	0.635	0.76
Varianza	0.0350263	0.0339737	0.0345
Desviación Std.	0.187153	0.18432	0.185742
Media	0.9	0.7	0.7

Diferencia entre Medias = 0.25	
Intervalo de Conf. Para Dif. Promedios:	95 Por ciento
(Igual) Muestra 1 - Muestra 2	0.131066 0.368934 38 D.F.
(Desigual) Muestra 1 - Muestra 2	0.131065 0.368935 38.0 D.F.
Prueba de Hipotesis para H_0 : Dif. = 0	t estadístico = 4.25628
vs Alt: NE	Nivel Sig.= 1.31067E-4
Alfa = 0.05	se rechaza H_0

Nótese que las observaciones muestrales provenientes de la utilización de los dos tipos de lima presentan en términos generales igual variabilidad,

con registros que van desde un mínimo de 0.3 mm a un máximo de 1.2mm.

LK VS. P-.04

La diferencia entre las medias muestrales al comparar los dos tipos de limas es de 0.13 mm, en consecuencia a luz de las observaciones muestrales esta diferencias es estadísticamente significativa.

ANALISIS DE RESULTADOS DE LAS MEDIAS MUESTRALES

	LK.TCPOSI	P-.04.TCPOSI	Pooled
Muestra Estadística: Numero de Obs.	20	20	40
Promedio	0.635	0.765	0.7
Varianza	0.0339737	0.0381842	0.0360789
Desviación Std.	0.18432	0.195408	0.189945
Media	0.7	0.7	0.7
Diferencia entre Medias = -0.13			
Intervalo de Conf. Para Dif. Promedios:	95 Por ciento		
(Igual) Muestra 1 - Muestra 2	-0.251625 -8.37511E-3 38 D.F.		
(Desigual) Muestra 1 - Muestra 2	-0.251638 -8.36151E-3 37.9 D.F.		
Prueba de Hipotesis para H0: Dif. = 0	t estadístico = -2.16429		
vs Alt: NE	Nivel Sig.= 0.0367918		
Alfa = 0.05	se rechaza H0		

Al igual que en caso anterior, las observaciones muestrales presentan en términos generales igual variabilidad, coínciendo en el valor mínimo obtenido

P-.04 VS. LS

Para este caso, las diferencias obtenidas entre las medias muestrales de de 0.12 mm, ligeramente menor que la obtenida al comparar P-.04 y LK.

Está diferencia numérica evaluada bajo el criterio estadístico no es significativa.

ANALISIS DE RESULTADOS DE LAS MEDIAS MUESTRALES

	LS.TCPOSI	P-.04.TCPOSI	Pooled
Muestra Estadística: Numero de Obs.	20	20	40
Promedio	0.885	0.765	0.825
Varianza	0.0350263	0.0381842	0.0366053
Desviación Std.	0.187153	0.195408	0.191325
Media	0.9	0.7	0.8
Diferencia entre Medias = 0.12			
Intervalo de Conf. Para Dif. Promedios:		95 Por ciento	
(Igual) Muestra 1 - Muestra 2		-2.5088E-3 0.242509 38 D.F.	

(Desigual) Muestra 1 - Muestra 2	-2.51629E-3 0.242516 37.9 D.F.
Prueba de Hipotesis para H0: Dif. = 0	t estadístico = 1.9834
vs Alt: NE	Nivel Sig.= 0.0545836
Alfa = 0.05	se rechaza H0

Los valores mínimos obtenidos para los dos casos son los mismos (0.5mm) mientras que el valor máximo en caso de la lima P-.04 es mayor en cerca del 60% respecto al de la lima LS.

En la tabla siguiente se resumen las medias muestrales obtenidas bajo cada situación, al igual que se indica el intervalo de confianza del 95% para cada caso.

TABLA DE MEDIAS MINIMAS CUADRADAS PARA INS.TCPOSI

Nivel	Cantidad	Promedio	Error Stnd.	95% de Confiabilidad para Media	
GRAN PROMED	60	.7616667	.0246101	.7123556	.8109777
A:INS.TEC					
P-.04	20	.7650000	.0426259	.6795907	.8504093
LS	20	.8850000	.0426259	.7995907	.9704093
LK	20	.6350000	.0426259	.5495907	.7204093
B:INS.CON					
MV	30	.7566667	.0348039	.6869303	.8264031
ML	30	.7666667	.0348039	.6969303	.8364031

Efectuados cada uno de los contratos entre los tres tipos de limas utilizados se concluye que a luz de las observaciones muestrales existen diferencias estadísticamente significativas en los resultado obtenidos, al contrastar la técnica convencional con cada una de las técnicas experimentales.

ANALISIS DE RANGO MULTIPLE PARA INS.TCPOSI POR INS.TEC

Método: 95% LSD			
Nivel	Cantidad	Promedio LS	Grupos Homogéneos
LK	20	.6350000	X
P-.04	20	.7650000	X
LS	20	.8850000	X
contraste		diferencia +/- limites	
P-.04 - LS		-0.12000	0.12079
P-.04 - LK		0.13000	0.12079 *
LS - LK		0.25000	0.12079 *

* Note diferencia estadísticamente significante.

Tercio Medio

LK VS. LS

La diferencia entre las media muestral obtenidas al utilizar este conjunto de limas es de 0.16 mm.

Esta diferencia es menor (0.09 mm) a la presentada en el tercio coronal.

Estadísticamente hay evidencia para argumentar que tal diferencia es significativa.

ANALISIS DE RESULTADOS DE LAS MEDIAS MUESTRALES

	LS.TMPOSI	LK.TMPOSI	Pooled
Muestra Estadística: Numero de Obs.	20	20	40
Promedio	0.77	0.61	0.69
Varianza	0.018	0.0514737	0.0347368
Desviación Std.	0.134164	0.226878	0.186378
Media	0.8	0.65	0.7
Diferencia entre Medias = 0.16			
Intervalo de Conf. Para Dif. Promedios:	95 Por ciento		
(Igual) Muestra 1 - Muestra 2	0.0406587 0.279341 38 D.F.		
(Desigual) Muestra 1 - Muestra 2	0.0397419 0.280258 30.8 D.F.		
Prueba de Hipotesis para H_0 : Dif. = 0	t estadístico = 2.71472		
vs Alt: NE	Nivel Sig.= 9.92069E-3		
Alfa = 0.05	se rechaza H_0		

Las observaciones provenientes de la utilización de la lima LK presentan una mayor variabilidad, con registros que van desde un mínimo de 0.2 mm a un máximo de 1.0 mm frente a 0.6 mm y 1.0 mm respectivamente en el caso de la lima LS

LK VS. P-.04

La resultados obtenidos para esta comparación ponen de manifiesto que estadísticamente existen diferencias entre los resultados obtenidos con una y otra lima. Es así como la media muestral para el caso de la lima LK es de 0.61 mm frente a 0.88 mm de la lima P-.04, en consecuencia resulta más indicada la utilización de la técnica experimental.

ANALISIS DE RESULTADOS DE LAS MEDIAS MUESTRALES

	LK.TMPOSI	P-.04.TMPOSI	Pooled
Muestra Estadística: Numero de Obs.	20	20	40
Promedio	0.61	0.88	0.745
Varianza	0.0514737	0.0332632	0.0423684
Desviación Std.	0.226878	0.182382	0.205836
Media	0.65	0.9	0.75
Diferencia entre Medias = -0.27			
Intervalo de Conf. Para Dif. Promedios:		95 Por ciento	
(Igual) Muestra 1 - Muestra 2		-0.4018 -0.1382 38 D.F.	
(Desigual) Muestra 1 - Muestra 2		-0.402001 -0.137999 36.3 D.F.	
Prueba de Hipotesis para H0: Dif. = 0		t estadístico = -4.14804	
vs Alt: NE		Nivel Sig.= 1.81561E-4	
Alfa = 0.05		se rechaza H0	

Es importante señalar que pese a que en promedio los resultados obtenidos de la utilización de la lima P-.04 son mayores que los de la lima LK, estos presentan una menor variabilidad, con un mínimo de 0.6 mm y un máximo de 1.2 frente a 0.2 mm y 1.0 mm respectivamente en el caso de la lima LK.

P-.04 VS. LS

La diferencia obtenida entre las medias muestrales del conjunto de observaciones permite tomar la decisión estadística de rechazar la hipótesis nula, lo que significa que hay evidencia de diferencias estadísticamente significativas en el resultado obtenido con una u otra técnica. La diferencia numérica entre las dos técnicas es de 0.11 mm, ligeramente menor(0.02) a la presentada en el tercio coronal.

ANALISIS DE RESULTADOS DE LAS MEDIAS MUESTRALES

	LS.TMPOSI	P-.04.TMPOSI	Pooled
Muestra Estadística: Numero de Obs.	20	20	40
Promedio	0.77	0.88	0.825
Varianza	0.018	0.0332632	0.0256316
Desviación Std.	0.134164	0.182382	0.160099
Media	0.8	0.9	0.8

Diferencia entre Medias = -0.11	
Intervalo de Conf. Para Dif. Promedios:	95 Por ciento
(Igual) Muestra 1 - Muestra 2	-0.212514 -7.486E-3 38 D.F.
(Desigual) Muestra 1 - Muestra 2	-0.212813 -7.18661E-3 34.9 D.F.
Prueba de Hipotesis para H0: Dif. = 0	t estadístico = -2.17273
vs Alt: NE	Nivel Sig.= 0.0361048
Alfa = 0.05	se rechaza H0

A continuación se resumen las medias muestrales obtenidas bajo cada situación, al igual que se indica el intervalo de confianza del 95% para cada caso.

TABLA DE MEDIAS MINIMAS CUADRADAS PARA INS.TMPOSI

Nivel	Cantidad	Promedio	Error Stnd.	95% de Confiabilidad para Media	
GRAN PROMED	60	.7533333	.0233970	.7064528	.8002139
A:INS.TEC					
P-.04	20	.8800000	.0405248	.7988005	.9611995
LS	20	.7700000	.0405248	.6888005	.8511995
LK	20	.6100000	.0405248	.5288005	.6911995
B:INS.CON					
MV	30	.7966667	.0330884	.7303676	.8629658
ML	30	.7100000	.0330884	.6437009	.7762991

Efectuados cada uno de los contrastes entre los tres tipos de limas utilizados se concluye que para los tres contrastes existen diferencias estadísticamente significativas en los resultado obtenidos. Es importante señalar que la técnica convencional LK es la que en promedio presenta un menor valor en la longitud medida (0.61mm), seguida de la técnica LS con un promedio de 0.77 y finalmente la P-.04 con un promedio de 0.88.

ANALISIS DE RANGO MULTIPLE PARA INS.TMPOSI POR INS.TEC

Método: 95% LSD			
Nivel	Cantidad	Promedio LS	Grupos Homogéneos
LK	20	.6100000	X
LS	20	.7700000	X
P-.04	20	.8800000	X
contraste		diferencia +/- limites	
P-.04 - LS		0.11000	0.11483 *
P-.04 - LK		0.27000	0.11483 *
LS - LK		0.16000	0.11483 *

* Note diferencia estadísticamente significativa.

Tercio Apical

LK VS. LS

A luz de las observaciones muestrales no hay evidencia de la existencia de diferencias estadísticamente significativas en el resultado obtenido con los dos tipos de técnicas.

En promedio los registros obtenidos con la técnica LS son mayores en 0.045 mm a los obtenidos utilizando la técnica de LK.

Esta diferencia es la más pequeña, si se compara con los resultados obtenidos en el tercio coronal y en el tercio medio.

ANALISIS DE RESULTADOS DE LAS MEDIAS MUESTRALES

	LK.TAPOSI	LS.TAPOSI	Pooled
Muestra Estadística: Numero de Obs.	20	20	40
Promedio	0.69	0.735	0.7125
Varianza	0.0409474	0.0360789	0.0385132
Desviación Std.	0.202355	0.189945	0.196248
Media	0.7	0.7	0.7
Diferencia entre Medias = -0.045			
Intervalo de Conf. Para Dif. Promedios:		95 Por ciento	
(Igual) Muestra 1 - Muestra 2		-0.170661 0.0806609 38 D.F.	
(Desigual) Muestra 1 - Muestra 2		-0.170677 0.0806774 37.8 D.F.	
Prueba de Hipotesis para H0: Dif. = 0		t estadístico = -0.725117	
vs Alt: NE		Nivel Sig.= 0.472822	
Alfa = 0.05		se rechaza H0	

Observese que los registros obtenidos con la utilización de la lima LK presentan una mayor variabilidad, con valores que van desde un mínimo de 0.3 mm hasta un máximo de 1.0 mm, comparada con los obtenidos con la lima LS (0.4 mm y 1.1 mm respectivamente)

LK VS. P-.04

Para este caso, se presenta una diferencia de tan solo 0.0325 mm en el resultado obtenido al comparar las dos medias muestrales. En consecuencia, no existe evidencia de que esta diferencia sea estadísticamente significativa, por lo tanto se rehaza la hipótesis de nulidad.

Es importante resaltar que se da una disminución de algo más del 70% frente al resultado obtenido en el tercio medio.

ANALISIS DE RESULTADOS DE LAS MEDIAS MUESTRALES

	LK.TAPOSÍ	P-.04.TAPOSÍ	Pooled
Muestra Estadística: Numero de Obs.	20	20	40
Promedio	0.69	0.7225	0.70625
Varianza	0.0409474	0.0927566	0.066852
Desviación Std.	0.202355	0.30456	0.258557
Media	0.7	0.6	0.7

Diferencia entre Medias = -0.0325	
Intervalo de Conf. Para Dif. Promedios:	95 Por ciento
(Igual) Muestra 1 - Muestra 2	-0.198059 0.133059 38 D.F.
(Desigual) Muestra 1 - Muestra 2	-0.198879 0.133879 33.0 D.F.
Prueba de Hipotesis para H0: Dif. = 0	t estadístico = -0.39749
vs Alt: NE	Nivel Sig.= 0.69323
Alfa = 0.05	se rechaza H0

A pesar de que la diferencia obtenida es relativamente pequeña, existe una mayor variabilidad en los registros obtenidos bajo la técnica de P-.04, con valores que van desde 0.4 mm hasta un valor máximo de 1.6 mm, siendo este último el valor el segundo de mayor magnitud presentado en todo el conjunto muestral.

P-.04 VS. LS

La diferencia media muestral obtenida para este caso es de 0.0125 mm, la cual estadísticamente no es significativa.

Es importante notar que esta diferencia es la más pequeña de todas las registradas al evaluar los diferentes contrastes

ANALISIS DE RESULTADOS DE LAS MEDIAS MUESTRALES

	LS.TAPOSI	P-.04.TAPOSI	Pooled
Muestra Estadística: Numero de Obs.	20	20	40
Promedio	0.735	0.7225	0.72875
Varianza	0.0360789	0.0927566	0.0644178
Desviación Std.	0.189945	0.30456	0.253807
Media	0.7	0.6	0.7
Diferencia entre Medias = 0.0125			
Intervalo de Conf. Para Dif. Promedios:	95 Por ciento		
(Igual) Muestra 1 - Muestra 2	-0.150017 0.175017 38 D.F.		
(Desigual) Muestra 1 - Muestra 2	-0.151056 0.176056 31.8 D.F.		
Prueba de Hipotesis para H_0 : Dif. = 0	t estadístico = 0.155743		
vs Alt: NE	Nivel Sig.= 0.87706		
Alfa = 0.05	se rechaza H_0		

A continuación se resumen las medias muestrales obtenidas bajo cada situación, al igual que se indica el intervalo de confianza del 95% para cada caso.

TABLA DE MEDIAS MINIMAS CUADRADAS PARA INS.TAPOSI

Nivel	Cantidad	Promedio	Error Stnd.	95% de Confiabilidad para Media	
GRAN PROMED	60	.7158333	.0301279	.6554662	.7762004
A:INS.TEC					
P-.04	20	.7225000	.0521830	.6179411	.8270589
LS	20	.7350000	.0521830	.6304411	.8395589
LK	20	.6900000	.0521830	.5854411	.7945589
B:INS.CON					
MV	30	.7700000	.0426072	.6846280	.8553720
ML	30	.6616667	.0426072	.5762947	.7470386

Efectuados cada uno de los contratos entre los tres tipos de limas utilizados se concluye que no existen a luz de las observaciones muestrales diferencias estadísticamente significativas en los resultado obtenidos.

ANALISIS DE RANGO MULTIPLE PARA INS.TAPOSI POR INS.TEC

Método: 95% LSD			
Nivel	Cantidad	Promedio LS	Grupos Homogéneos
LK	20	.6900000	X
P-.04	20	.7225000	X
LS	20	.7350000	X
contraste		diferencia +/- limites	
P-.04 - LS		-0.01250	0.14787
P-.04 - LK		0.03250	0.14787
LS - LK		0.04500	0.14787

* Note diferencia estadísticamente significante.

C. CONSIDERACIONES GENERALES

- Postinstrumentación

1. A nivel del tercio coronal se presentan diferencias estadísticamente significativas entre la lima convencional LK y las limas experimentales, evidenciándose que en promedio las magnitudes al utilizar LK son menores en cada uno de los contrastes evaluados..
2. Referidos al tercio medio, las diferencias entre los resultados obtenidos al utilizar cada una de las técnicas son estadísticamente significativos. Para todos los contrastes la lima convencional presenta en promedio magnitudes menores que las limas experimentales
3. En cuanto al tercio apical, a la luz de las observaciones muestrales no hay evidencia que las técnicas utilizadas difieran en cuanto a su resultado. El no encontrar diferencias estadísticas significativas se debe a que la pared que disminuyó su grosor fue la pared mesial, la

4. Evaluando las magnitudes medias de las diferencias, independiente de la técnica utilizada se encuentra que las menores diferencias (0.03 mm en promedio) se encuentran en el tercio apical, seguidas por las registradas en el tercio coronal (0.16 mm en promedio).

D. ANALISIS DE RESULTADOS (Post-instrumentación)

- **Examinación de las Limas.** La examinación de las limas antes de su uso a diferentes magnificaciones bajo el SEM, en el grupo de las Limas Lightspeed se observaron pocas rebabas, en una se presentó defecto en la punta y en otra una pequeña oquedad. En general se encontraron tanto la punta como el vástago en buenas condiciones. Para el grupo Profile .04 Serie 29 sólo se encontraron pocas rebabas, en general se encontraron en buen estado.

- **Examinación de las limas después de la Primera Instrumentación.** En el grupo Lightspeed se encontró algo de corrosión y cristales de NaOCl. La lima No.30 se fracturó por una presión lateral excesiva. En su configuración general no se vieron defectos aparentes.

En el grupo Profile .04 se observó poca corrosión, dos instrumentos se desentorcharon en su punta (No. 2 y 4) pero en general se encontraron en buen estado.

- **Examinación de la Lima después de la Segunda Instrumentación.** Se observó tanto en Lightspeed como en Profile .04 Serie 29 moderada corrosión con cristales de NaOCl. Sus condiciones generales permanecieron iguales.

- **Análisis al EDAX® de las Limas Experimentales.** Los elementos constituyentes de las Limas experimentales son: Niquel 52.631%, Titanio 45.900%, Silice 0.826% y Aluminio 6.43%. Anexo No.7.

- **Tiempo de instrumentación.** El tiempo utilizado para la instrumentación varía considerablemente entre la tecnica convencional (control) y las técnicas experimentales. Se tiene así que en promedio para la técnica convencional se requieren algo más de 19min, frente a un tan solo 7min y 6min que se requieren en promedio para las tecnicas experimentales con limas LS y P-.04 respectivamente. Anexo No.6.

El LS consume un poco más de tiempo que el P-.04 porque el LS tiene una mayor secuencia de limas por sus tamaños intermedios.

- Porcentaje de Desgaste de las Pared Distal.

Tercio Coronal.

Con la lima LK hubo un porcentaje de desgaste de 28.24%, para la lima LS 10.15% y para la P-.04 15.93%, lo que indica que la LK desgasta numéricamente más que las otras dos limas, le sigue P-.04 y luego la LS. Anexo No. 2 y 3.

Tercio Medio.

Con la lima LK hubo un porcentaje de desgaste de 26.6%, para la lima LS 15.36% y para la P-.04 8.80%, lo que indica que la lima LK desgasta numéricamente más que las otras dos limas, le sigue la LS y luego la P-.04. Anexo No. 2 y 4.

Tercio Apical.

Con la lima LK hubo un porcentaje de desgaste de 4.82%, para la lima LS 14.03% y para la P-.04 7.96%, lo que indica que la lima LS desgasta numéricamente más que las otras dos limas, le sigue la P-.04 y luego la LK. Anexo No. 2 y 5.

Ya observamos que en el tercio apical las limas LK desgastan hacia la pared contraria de la que se midió.

- Grosor Remanente

Tercio Coronal.

Comparando el promedio de la lima K manual (LK) de Acero Inoxidable con el promedio de la lima Niquel-Titanio Lightspeed (LS) se observó que el valor es de 0.635mm y 0.885mm respectivamente, lo cual es estadísticamente significativo dejando menor grosor la lima tipo K, aumentando el riesgo de perforación.

Comparando la LK con la lima serie 29 (P-.04) de Niquel-Titanio se observó que la medida es de 0.635mm y 0.765mm respectivamente, lo cual es estadísticamente significativo dejando menor grosor la lima LK.

Comparando la lima P-.04 y LS se observó que la medida es de 0.765mm y 0.885mm respectivamente, esta diferencia numérica no es estadísticamente significativa siendo el comportamiento de las limas igual. Anexo No.8.

Tercio Medio.

Comparando la lima K manual (LK) de Acero Inoxidable con el promedio de la lima Niquel-Titanio Lightspeed (LS) se observó que el valor es de 0.61mm y 0.77mm respectivamente, tal diferencia es estadísticamente significativa dejando menor grosor la lima tipo K.

Comparando la lima P-.04 y LK se observó que la medida es de 0.88mm y 0.61mm respectivamente, lo cual es estadísticamente significativo dejando menor grosor la lima tipo K.

Comparando la LS con la lima serie 29 (P-.04) de Niquel-Titanio se observó que la medida es de 0.77mm y 0.88mm respectivamente, lo cual es estadísticamente significativo dejando menor grosor la lima LS. Anexo No.9.

Tercio Apical.

Comparando la lima K manual (LK) de Acero Inoxidable con el promedio de la lima Niquel-Titanio Lightspeed (LS) se observó que el valor es de 0.69mm y 0.735mm respectivamente, tal diferencia no es estadísticamente significativa comportándose las dos limas igual.

Comparando la lima LK y P-.04 se observó que la medida es de 0.69mm y 0.72mm respectivamente, lo cual no es estadísticamente significativo comportándose las dos limas igual.

Comparando la LS con la lima serie 29 (P-.04) de Niquel-Titanio se observó que la medida es de 0.7mm y 0.7mm respectivamente, lo cual no es estadísticamente significativo por su similar comportamiento. Anexo No.10.

X. DISCUSION

Este estudio comparativo se realizó con el propósito de dar a conocer dos instrumentos rotatorios (Profile .04 Serie 29 y Lightspeed) y comparar su seguridad en preparar conductos curvos con respecto a la técnica manual con Lima Tipo K. Se comparó el grosor de la pared distal de raíces mesiales de primeros molares inferiores antes y después de la instrumentación. Algunos dientes en este estudio tenían un mayor grosor de cemento en el lado de la furcación lo cual disminuyó el riesgo de perforación. BOWER (59) en 1979, encontró que la distribución de cemento no es uniforme sobre la raíz mesial de molares inferiores, ya que ellas tienen más cemento sobre la superficie cóncava que sobre la superficie convexa adyacente. Los resultados obtenidos en este estudio para las limas Tipo K (Brasseler, Savannah GA, USA) con punta de seguridad produjeron desviación hacia la pared de seguridad en el tercio apical en concordancia con lo descrito por WEINE, KELLY Y LIO en

1975 (3), donde reportaron la tendencia de los instrumentos de acero inoxidable a enderezarse dentro del conducto, produciendo transportación apical hacía la pared externa de la curva (pared de seguridad). Así mismo SAMYN Y COL en 1995 (28), donde comparó las limas de acero inoxidable y NiTi Tipo K, encontrando desviación de todos los conductos hacia la furca a la altura de la curvatura en raíces mesiales de molares inferiores y en dirección opuesta en la sección apical. No se conoce un estudio hasta la fecha, donde se compare entre sí los instrumentos rotatorios de Niquel-Titanio Lightspeed (Lightspeed Technology Inc., San Antonio, Tx.) y Profile .04 Serie 29 (Tulsa dental Products, Oklahoma). Por lo tanto, la comparación con otros estudios no es posible, pero sí se han confrontado con otros tipos de marcas rotatorias y manuales, como es el estudio de GLOSSON Y COL en 1995 (51) en el que toman limas K-Flex de acero inoxidable, limas MiTi y Canal Master U manuales, limas rotatorias N-T Sensor y NiTi Lightspeed donde las limas manuales y rotatorias causaron significativamente menor transportación que las limas de acero inoxidable. Encontrándose de acuerdo con los resultados de esta investigación donde el Lightspeed transportó significativamente menos que el control, limas Tipo K de acero inoxidable (Brasseler). Previos estudios evaluando la Profile .04 Serie 29 (Tulsa) como en el de STONE Y COL en (55) donde lo comparó

con las limas manuales Tipo K-Flex de acero inoxidable, ensanchadores manuales Ultra-Flex (NiTi), y las limas manuales Profile .04 Serie 29 (NiTi) donde Profile Rotatorio mostró leve transportación en 20 de 24 dientes. Estando en desacuerdo con los resultados de esta investigación, el cual produjo significativamente menos transportación que el control. En cuanto al estado de las limas rotatorias antes y después de la instrumentación vistas bajo el SEM a diversas magnificaciones, estas se encontraron en buenas condiciones, igual a lo observado en el estudio de GLOSSON en 1995. Como lo menciona el fabricante una lima Lightspeed, se fracturó por aplicación de una fuerza lateral excesiva, cuando esto ocurre, la fractura se produce por el tallo, de manera que es de fácil remoción con una pinzas stiglizth. En cuento a la lima Profile .04 Serie 29 (Tulsa), dos se desentorcharon antes de fracturarse. Con respecto al tiempo empleado los instrumentos rotatorios requirieron menor tiempo de instrumentación que el control, igual a los resultados obtenidos por GLOSSON. Son necesarias más investigaciones que corroboren estos resultados, como también que evalúen propiedades físicas, remoción y extrusión de detritus, riesgo de perforación y calidad de la obturación. Según los resultados de este estudio y bajo las condiciones realizadas estos instrumentos demostraron ser más seguros, rápidos y fáciles de usar

que los instrumentos convencionales de acero inoxidable siempre y cuando se sigan las instrucciones del fabricante.

XI. CONCLUSIONES

- Las limas experimentales se observaron bajo el SEM a varias magnificaciones en buenas condiciones antes, durante la primera y segunda instrumentación.
- Las limas experimentales LS y P-.04 instrumentaron más rápidamente que las limas control tipo K.
- El análisis al EDAX® comprobó los elementos constituyentes de las limas experimentales (LS y P-.04).
- Al hacer la diferencia entre las mediciones pre y post-instrumentación en cada uno de los tercios se encontró que los porcentajes de desgaste de la pared distal son mayores con la lima control LK en los tercios coronal y medio que con las limas experimentales LS y P.04.

- En el tercio coronal y medio hubo diferencias estadísticamente significativas post-instrumentación entre las experimentales y la lima control LK, dejando esta menor grosor remanente y tendiendo a transportar hacía la pared distal.
- En el tercio apical no hubo diferencias estadísticamente significativas post-instrumentación entre las limas experimentales LS y P-.04 y el control LK, ya que esta produjo una tendencia a transportar hacía la pared mesial la cual no fué medida.
- Entre las limas experimentales LS y P-.04 hubo diferencias estadísticamente significativas post-instrumentación sólo en el tercio medio, dejando menor grosor remanente la lima LS.
- Según los resultados de este estudio y bajo las condiciones dadas estos instrumentos (LS y P-0.4) demostraron ser más seguros, rápidos y fáciles de usar que los convencionales de Acero Inoxidable, siempre y cuando se sigan las instrucciones del fabricante.
- Son necesarias más investigaciones que corroboren estos resultados y se recomiendan estudios comparativos in-vivo.

XII. BIBLIOGRAFIA

- (1) MORGAN L. and MONTGOMERY S.: An evaluation of the Crown-down pressureless technique J.O.E. 1984; 10: 491-498.
- (2) INGLE, J.I. Endodontics 2nd Ed. Philadelphia Lea & Febger 1976: 182-204.
- (3) WEINE F.S, KELLY R.F. and LIO P.J.: The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape. J.O.E. 1975; 1:No. 8. 255-262.
- (4) CLEM W.H.: Endodontics in the adolescent patient. Dent Clin North Am 1969; 13: 482-493.

- (5) WALTON, R.E.: Histologic evaluation of different methods of enlarging the pulp canal space. J.O.E. 1976; 2:No.10 304-311.
- (6) COFFAE K.P. and BRILLIANT J.D.: The effect of serial preparation versus non serial preparation on tissue removal in the root canals of extracted mandibular human molars. J.O.E. 1975; 1: 211-214.
- (7) MILLER, J.:An evaluation of three method of instrumentation of curved canals. Thesis University of Kentucky College of Dentistry, lexington, 1975.
- (8) ALLISON, D.A., WEBER, C.R. and WALTON, R.E.: The influence of the method of canal preparation on the quality of apical and coronal obturation. J.O.E. 1979 Vol 5 No.10: 298-304.
- (9) MULLANEY, T.P.: Instrumentation of finely curved canals Dental Clinics of North America 1979 Vol 23 No.4:575-592.
- (10) MULLINS R.K.: A comparison of the Step-Back method with other enlargement techniques in finely curved root canals thesis

U.K. C.D. 1976.

- (11) ABOU-RASS, M., FRANK A.L. and GLICK D.H.: The anticurvature filing method to prepare the curved root canal J. Am Dent Assoc 1980; 101, No.11:792-794.
- (12) MARSHALL and PAPIN. Comunicación Personal. Tomada de MORGAN and MONTGOMERY.
- (13) GOERIG A.C., MICHELICH R.J. and SCHULTZ H.H.: Instrumentation of root canals in molar using the Step-Down technique. J.O.E. 1982 Vol 8 No.12:550-554.
- (14) LEEB J.I.: Canal orifice enlargement as related to biomechanical preparation. J.O.E. 1983; 9, No.11:463-470.
- (15) FAVA L.R..G.: The Double-flared technique: An alternative for Biomechanical preparation J.O.E. 1983 Vol 9 No. 2:76-80.
- (16) ROANE, J.B., SABALA, C.J. and DUNCANSON, M.G.: The balanced force concept for instrumentation of curved canals. J.O.E.

1985vol 11 No.5:203-211.

- (17) POWELL S.E., SIMON J.H.S. and MAZE B.B.: A comparison of the effect of modified and non modified instrument tips on apical canal configuration J.O.E. 1986; 12, No.7:293-300.
- (18) SOUTHARD D.W., OSWALD R.J. and NATKIN E.: Instrumentation of curved molar root canals with the roane technique. J.O.E. 1987; 13, No.10:479-489.
- (19) SABALA, C.L., ROANE, J.B. and SOUTHARD, L.Z.: Instrumentation of curved canals using a modified tipped instrument: A comparision study J.O.E. 1988Vol 14 No.2:59-64.
- (20) AL-OMARI, M.A. and DUMMER, P.M.H.: Canal Blockage and debris extrusion with eight preparation techniques J.O.E. 1995 Vol 21 No.3:154-158.
- (21) WALIA H., BRANTLEY W.A., GERSTEIN H.: An initial investigation of the bending and torsional properties of Nitinol root

canal files. J.O.E. 1988; 14, No.7:346-351.

- (22) WILDEY W. and SENIA S.A.: A new root canal instrument and instrumentation technique: A preliminary report Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol 1989 Vol 67:198-207.
- (23) GUILLES J.A. and DEL RIO C.E.: A comparison of the Canal Master endodontic instrument and K-Type files for enlargement of curved root canals. J.O.E. 1990vol 16; 12 :561-565.
- (24) LESEBERG D.A. and MONTGOMERY, S.: The effects of Canal Master Flex-R and K-Flex instrumentation on root canal configuration. J.O.E. 1991Vol 17; 2:59-65.
- (25) MOUNCE R.E., NAKAMUTA H. and LOVEJOY C.: Canal Master Instrumentation: An in vitro study of separation frequency J.O.E. 1993Vol 19 No.1:1-3.
- (26) ROIG-CAYONM M., BRAU-AGUADE E., CANALDA-SAHLI C. and MORENO-AGUADO V.: A comparison of molar root canal preparation using flexofile, canal master U and Heliapical

instruments. J.O.E. 1994Vol 20 No.10:495-499.

- (27) CAMPS J. and PERTOT W.J.: Torsional and Stiffness properties of Canal Master U stainless Steel and Nitinol instruments. J.O.E. 1994Vol 20 No.8:395-398.
- (28) SAMYN J.A., NICHOLLS J.I. and STEINER J.C.: A comparison of stainless steel and Nickel-Titanium instruments in molar root Canal Preparation. Abstracts of Papers Submitted to the American Association of Endodontists 52nd Annual session May 10-14, 1995.
- (29) ROWAN, M.B., NICHOLLS S.J. and STEINER J.: Torsional Properties of Stainless Steel and Nickel-Titanium Endodontic files. Abstracts of Papers Submitted to the American Association of Endodontists 52nd Annual session May 10-14, 1995.
- (30) GAMBILL J.M., ALDER M. and DEL RIO C.E.: Comparison of Ni-Ti and Stainless Steel hand files using computed tomography. Abstracts of Papers Submitted to the American Association of Endodontists 52nd Annual session May 10-14, 1995.

- (31) COLEMAN C.L., SUEC T.A., RIEGER M.R., WANG M, SUCHINA J.A. and GLICKMAN G.N.: Stainless Steel Vs. Nickel-Titanium K-Files: Analysis of instrumentation in curved canals. Abstracts of Papers Submitted to the American Association of Endodontists 52nd Annual session May 10-14, 1995.
- (32) FRANK A.L.: An evaluation of the Giromatic endodontic hand piece. Oral Surg 1967 24:419 Sept.
- (33) KLAYMAN S.M. and BRILLIANT J.D.: A comparison of the efficacy of serial preparation versus Giromatic preparation, J.O.E. 1975; 1:334-337.
- (34) JUNGSMANN C.L., UCHIN R.A. and BUCHER J.F.: Effect of instrumentation on the shape of the root canal. J.O.E. 1975; 1:66-69.
- (35) O'CONNELL D.T. and BRAYTON S.M.: Evaluation of root Canal preparation with two automated endodontic hand pieces. Oral Surg 1975; 39:298-303.

- (36) WEINE F.S., KELLY R.F. and BRAY B.K.: Effect of preparation with endodontic hand pieces on original canal shape. J.O.E. 1976; 2:298-303.
- (37) ABOU-RASS M. and JASTRAB R.J.: The use of rotary instruments as auxiliary aids to root canal preparation of molars. J.O.E. 1982 Vol 8 No.2: 78-82.
- (38) TUREK T. and LANGELAND K.: A light microscopic study of the efficacy of the telescopic and the Giromatic preparation of root canals. J.O.E. 1982; 8:437-443.
- (39) LEHMANN J.W. and GERSTEIN H.: An evaluation of a new mechanized endodontic device: The Endolift. Oral Surg 1982; 53:417-424.
- (40) KESSLER J., DONALD D.P. and LORTON L.: Comparison of the relative risk of molar root perforations using various endodontic instrumentation techniques. J.O.E. 1983 Vol 9 No.10: 439-447.

- (41) MONTGOMERY S.: Root canal wall thickness of mandibular molar after biomechanical preparation. J.O.E. 1985; 11:257-263.
- (42) CAMPOS J.M. and DEL RIO C.E.: Comparison of mechanical and standard hand instrumentation techniques in curved root canals. J.O.E. 1990; 16:230-234.
- (43) MARTIN H.: Ultrasonic disinfection of the root canal. Oral Surg 1976 Vol 42 No.1:92-99.

MARTIN H. and CUNNINGHAM W.T.: The effect of endosonic and hand manipulation on the amount of root canal material extruded. Oral Surg 1980; 53:611-613.

- (44) WELLER R.N., BRADY J.M. and BERNIER W.E.: Efficacy of ultrasonic cleaning. J.O.E. 1980; 6:740-743.
- (45) CUNNINGHAM W.T. AND MARTIN H.: A scanning electron microscope evaluation of root canal debridement with the endosonic ultrasonic synergistic system. Oral Surg 1982 Vol 53 No.5: 527-531.

(46) TAUBER R., MORSE D.R., SINAI I.A. and FURST M.L.: A magnifying Lens comparative evaluation of convetional and ultrasonically energized filing. J.O.E. 1983 Vol 9 No.7: 269-276.

(47) KIELT L.W. and MONTGOMERY L.S.: The effect of endosonic instrumentation in simulated curved root canals. J.O.E. 1987 Vol 13 No.5: 215-219.

LUITEN D. J., MORGAN L.A, BAUMGARTNER J.C. and MARSHALL J.C.: A comparison of four instrumentation techniques on apical canal transportation. J.O.E. 1995 Vol 21 No.1: 26-32.

(48) ESPOSITO P.T. and CUNNINGHAM CH.J.: A comparison of canal preparation with Nickel-Titanium and Stainlees Steel instruments. J.O.E. 1995 Vol 21 No.4: 173-176.

(49) GLOSSON CH.R., HALLER R.H., DOVE S.B. and DEL RIO C.: A comparison of root canal preparations using Ni-Ti hand, Ni-Ti engine-driven and K-Flex endodontic instruments. J.O.E. 1995 Vol 21 No.3: 146-151.

- (50) PRUETT J.P., CLEMENT D.J. and CARNES D.L.: Cyclic Fatigue in Lightspeed Ni-Ti Rotary Instruments. Abstracts of Papers Submitted to the American Association of Endodontists 52nd Annual session May 10-14, 1995.
- (51) POULSEN W.B., DOVE S.B. and DEL RIO C.E.: The effect of Ni-Ti Engine-Driven instrument Rotational Speed on Root Canal Morphology. Abstracts of Papers Submitted to the American Association of Endodontists 52nd Annual session May 10-14, 1995.
- (52) ZUOLO M. and WALTON R.: Stainlees Steel and Ni-Ti Files: Their Wear with Usage. Abstracts of Papers Submitted to the American Association of Endodontists 52nd Annual session May 10-14, 1995.
- (53) STONE R., ZUOLO M. and WALTON R.: Apical transportation: Steel vs Niti Hand vs Niti Rotary. Abstracts of Papers Submitted to the American Association of Endodontists 52nd Annual session May 10-14, 1995.

- (54) BARRIESHI K., WILCOX L. and WALTON R.: Endodontic Retreatment: Effectiveness of Nickel Titanium Rotary Instruments versus Stainless Steel K-Flex Files. Abstracts of Papers Submitted to the American Association of Endodontists 52nd Annual session May 10-14, 1995.
- (55) SCHNEIDER S.W.: A comparison of Canal preparations in straight and curved root canal. J.O.E. 1971; 1:271-275.
- (56) BRAMANTE C.M., BERBERT A. and BORGES R.P.: A methodology for evaluation of root canal instrumentation. J.O.E. 1987; 13: 243-245.
- (57) BOWER R.C.: Furcation morphology relative to periodontal treatment. J. Periodontol 1979; 50:366-374.

ANEXOS

ANEXO No.1

INSTRUMENTO LIGHTSPEED

DIENTE No.1

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	1.1	0.9	0.9	0.9	1.2	1.1
ML	1.2	1.2	1.0	0.8	1.1	0.8

DIENTE No.4

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	1.2	1.1	1.0	0.9	1.1	0.9
ML	1.4	1.2	1.0	0.9	1.1	0.9

DIENTE No.5

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	0.8	0.7	0.8	0.6	0.6	0.5
ML	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5

DIENTE No.7

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	1.0	0.9	1.1	1.0	1.2	1.0
ML	1.0	0.9	1.2	1.0	1.1	0.9

ANEXO No.1

INSTRUMENTO LIGHTSPEED

DIENTE No.16

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	1.0	0.8	0.9	0.8	0.8	0.7
ML	1.0	1.0	0.9	0.7	0.6	0.6

DIENTE No.18

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	1.0	0.9	1.1	0.9	1.1	1.0
ML	0.9	0.8	1.0	0.8	0.9	0.8

DIENTE No.20

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6
ML	0.7	0.6	0.7	0.6	0.5	0.4

DIENTE No.23

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	1.2	1.2	0.9	0.8	0.8	0.7
ML	1.1	1.0	0.8	0.7	0.8	0.7

ANEXO No.1

INSTRUMENTO LIGHTSPEED

DIENTE No.26

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	0.8	0.7	0.8	0.7	0.9	0.8
ML	0.8	0.7	0.8	0.6	0.6	0.6

DIENTE No.30

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	0.9	0.8	0.9	0.8	0.7	0.6
ML	1.0	0.8	0.9	0.6	0.7	0.6

ANEXO No.1

INSTRUMENTO PROFILE .04 SERIE 29

DIENTE No.2

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	1.2	0.8	1.1	1.0	1.7	1.6
ML	1.0	0.8	1.0	0.9	1.3	1.2

DIENTE No.8

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	1.1	0.9	1.2	1.2	0.8	0.8
ML	0.9	0.8	1.0	0.9	0.8	0.7

DIENTE No.11

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	0.7	0.6	0.9	0.8	0.6	0.6
ML	0.7	0.6	0.8	0.7	0.5	0.5

DIENTE No.12

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	0.7	0.5	0.8	0.6	0.5	0.5
ML	0.6	0.4	0.7	0.6	0.6	0.5

ANEXO No.1

INSTRUMENTO PROFILE .04 SERIE 29

DIENTE No.13

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1
ML	1.3	1.1	1.1	1.0	1.0	1.9

DIENTE No.17

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	0.9	0.7	1.1	1.1	0.8	0.7
ML	0.9	0.7	1.0	0.8	0.6	0.5

DIENTE No.19

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	0.9	0.7	1.2	1.1	0.5	0.4
ML	0.9	0.8	1.0	0.9	0.5	0.45

DIENTE No.24

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	1.1	1.1	1.1	1.1	0.9	0.9
ML	1.1	1.0	1.0	0.8	0.7	0.5

ANEXO No.1

INSTRUMENTO PROFILE .04 SERIE 29

DIENTE No.25

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	0.8	0.7	1.0	0.9	0.9	0.9
ML	0.7	0.6	0.8	0.7	0.6	0.6

DIENTE No.29

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6
ML	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5

ANEXO No.1

INSTRUMENTO LIMAS K ACERO INOXIDABLE (BRASSELER)

DIENTE No.3

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	0.9	0.7	1.1	0.9	0.7	0.7
ML	0.9	0.7	0.9	0.7	0.7	0.7

DIENTE No.6

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	1.1	0.9	1.3	1.0	0.9	0.8
ML	1.1	0.9	1.2	0.9	0.8	0.7

DIENTE No.9

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	1.0	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3
ML	1.1	0.9	0.7	0.8	0.5	0.4

DIENTE No.10

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	0.7	0.5	0.9	0.8	1.0	1.0
ML	0.8	0.5	0.8	0.5	0.9	0.9

ANEXO No.1

INSTRUMENTO LIMAS K ACERO INOXIDABLE (BRASSELER) DIENTE No.14

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	0.8	0.7	0.7	0.3	0.7	0.7
ML	0.9	0.7	0.6	0.3	0.6	0.6

DIENTE No.15

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	0.9	0.6	0.9	0.7	0.7	0.7
ML	0.8	0.5	0.9	0.8	0.8	0.8

DIENTE No.21

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	0.8	0.5	0.8	0.6	0.7	0.6
ML	0.9	0.7	0.9	0.7	0.5	0.7

DIENTE No.22

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	0.6	0.3	0.5	0.3	0.5	0.5
ML	0.8	0.5	0.4	0.2	0.5	0.4

ANEXO No.1

INSTRUMENTO LIMAS K ACERO INOXIDABLE (BRASSELER)

DIENTE No.27

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	1.0	0.5	0.8	0.5	1.0	1.0
ML	0.8	0.3	0.8	0.5	1.0	1.0

DIENTE No.28

	TERCIO CORONAL		TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL	
	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.	Pre-Instrum.	Post-Instrum.
MV	1.0	0.9	0.9	0.7	0.8	0.8
ML	0.8	0.7	0.8	0.5	0.6	0.5

PORCENTAJE DE DESGASTE DE LA PARED DISTAL

TERCIO CORONAL

GRUPOS	PRE-INSTRUM.	POST-INSTRUM.	DIFERENCIA	% DESGASTE
PO4	0.91	0.765	0.145	15.93
LS	0.985	0.885	0.100	10.15
LKA	0.885	0.635	0.250	28.24

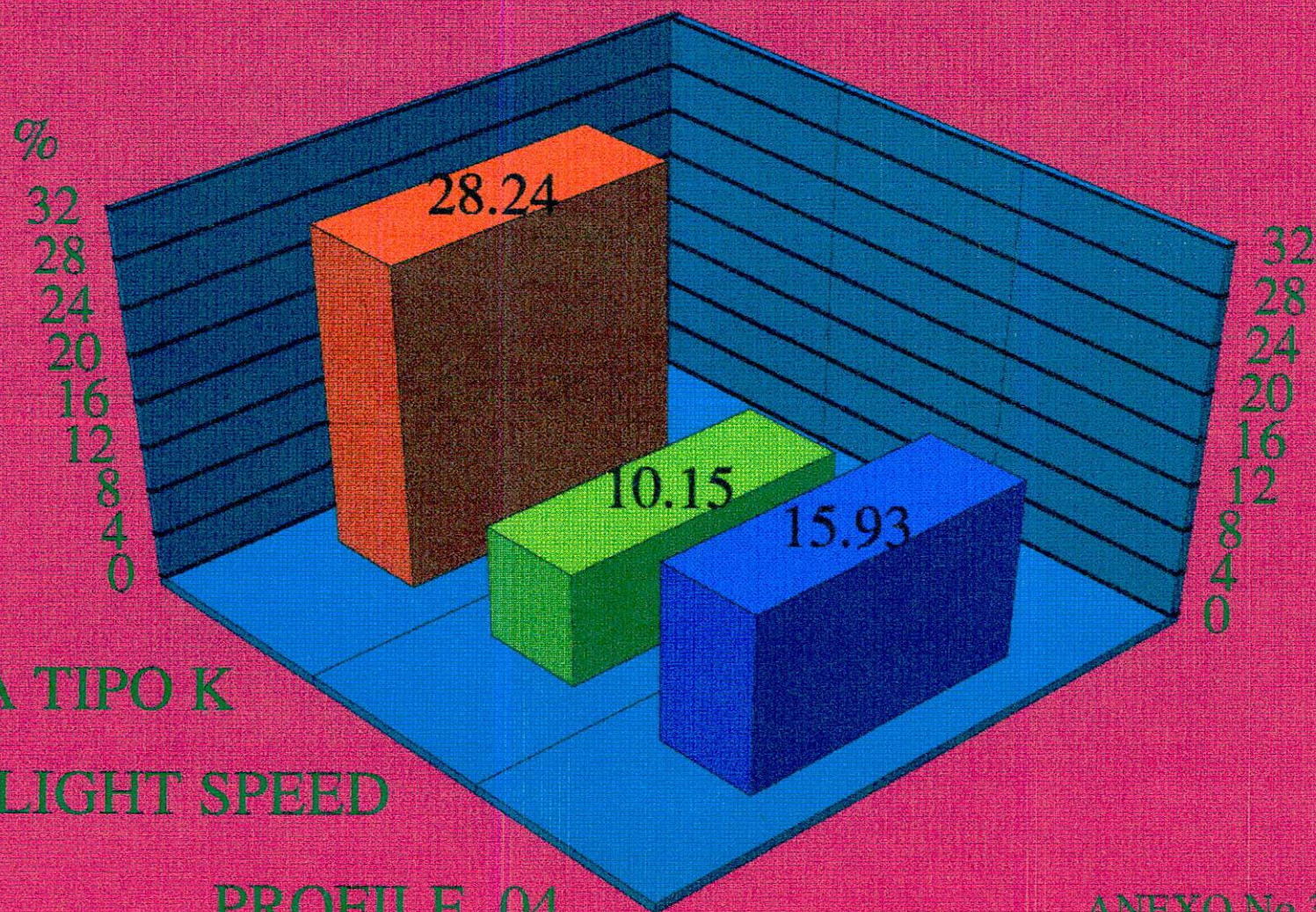
TERCIO MEDIO

GRUPOS	PRE-INSTRUM.	POST-INSTRUM.	DIFERENCIA	% DESGASTE
LKA	0.825	0.61	0.215	26.06
LS	0.910	0.77	0.14	15.36
PO4	0.965	0.88	0.085	8.80

TERCIO APICAL

GRUPOS	PRE-INSTRUM.	POST-INSTRUM.	DIFERENCIA	% DESGASTE
LKA	0.725	0.69	0.035	4.82
LS	0.855	0.735	0.12	14.03
PO4	0.785	0.7225	0.0625	7.96

PORCENTAJE DE DESGASTE DE LA PARED DISTAL - TERCIO CORONAL-



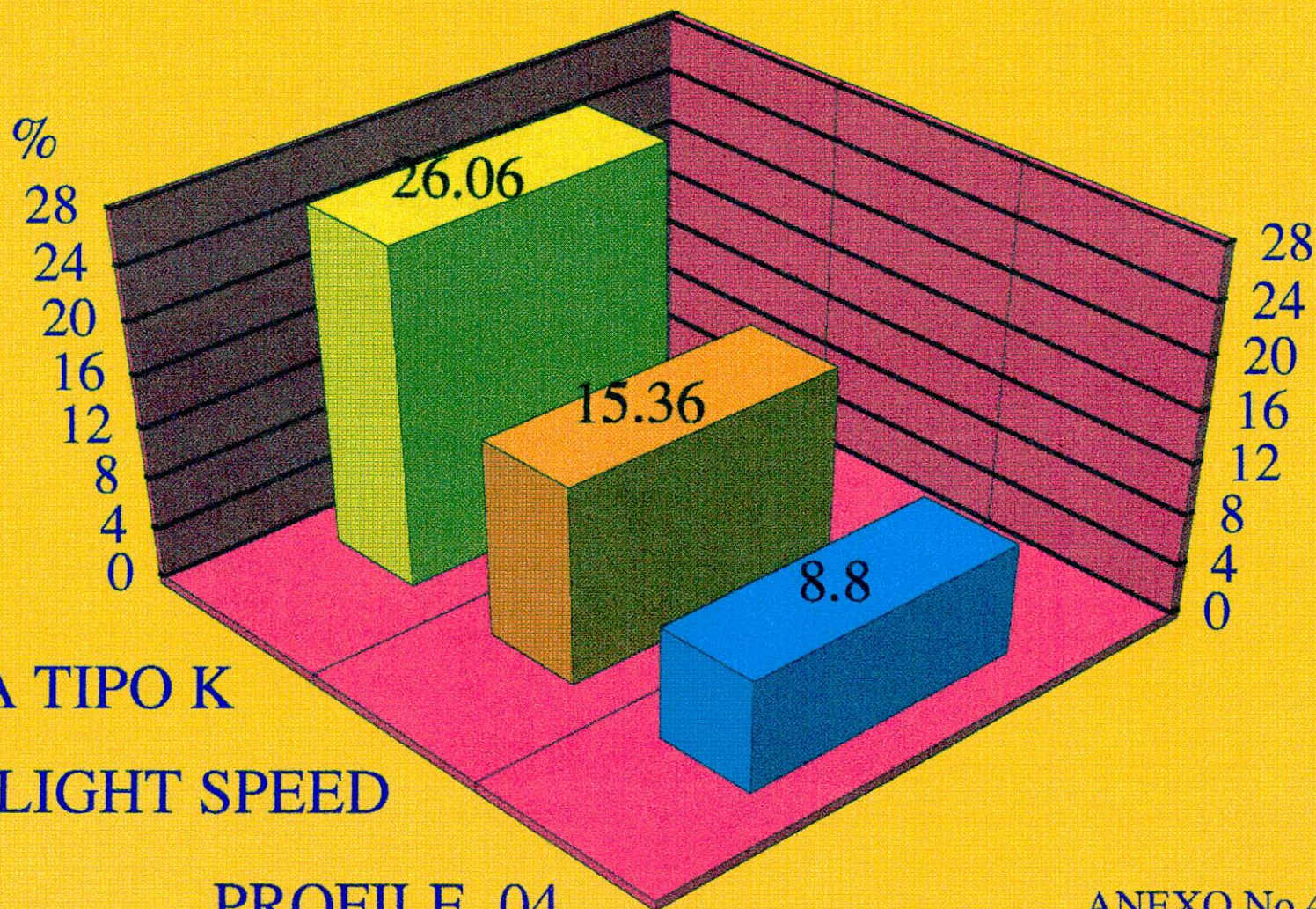
LIMA TIPO K

LIGHT SPEED

PROFILE .04

ANEXO No.3

PORCENTAJE DE DESGASTE DE LA PARED DISTAL - TERCIO MEDIO-



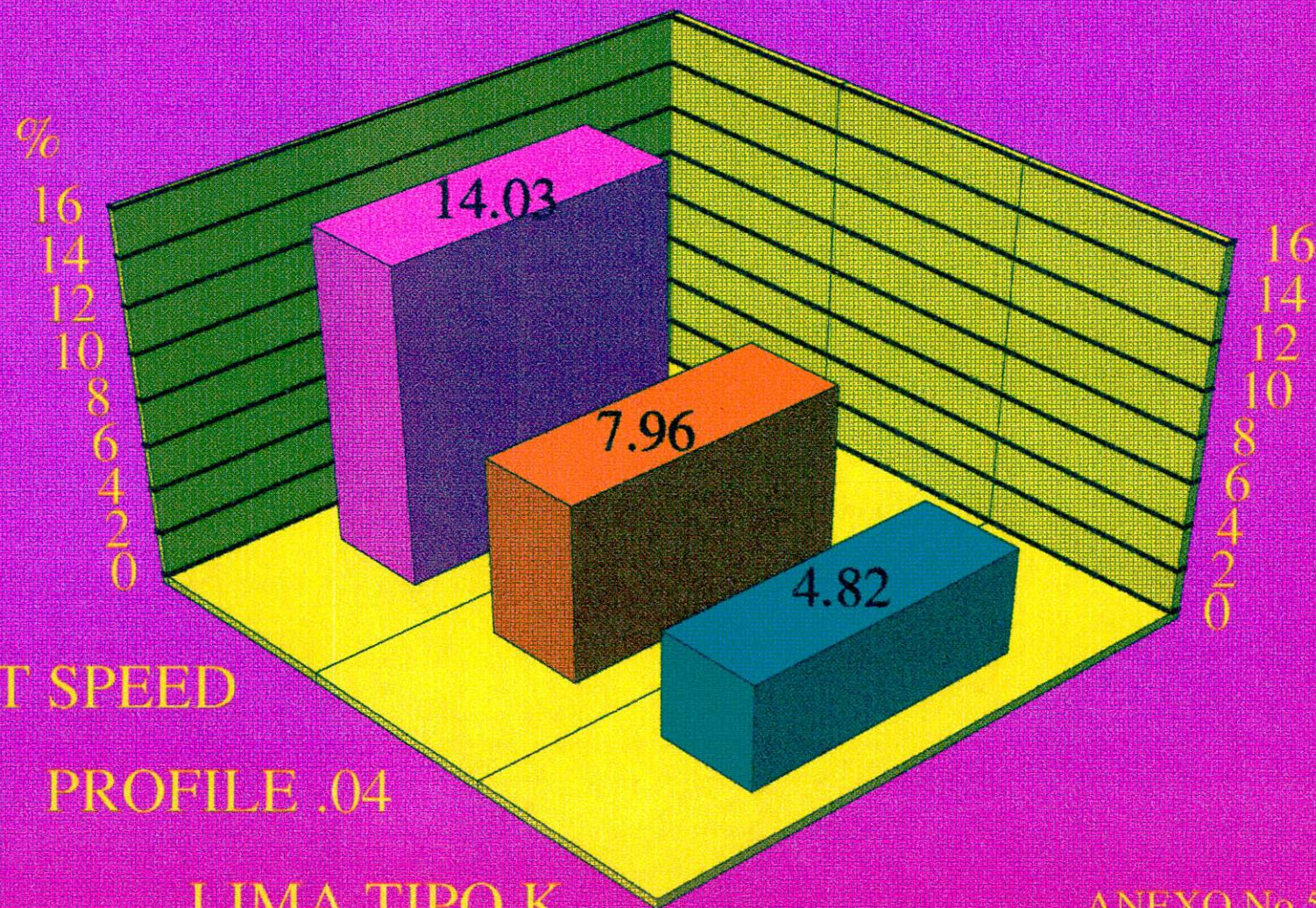
LIMA TIPO K

LIGHT SPEED

PROFILE .04

ANEXO No.4

PORCENTAJE DE DESGASTE DE LA PARED DISTAL - TERCIO APICAL-



LIGHT SPEED

PROFILE .04

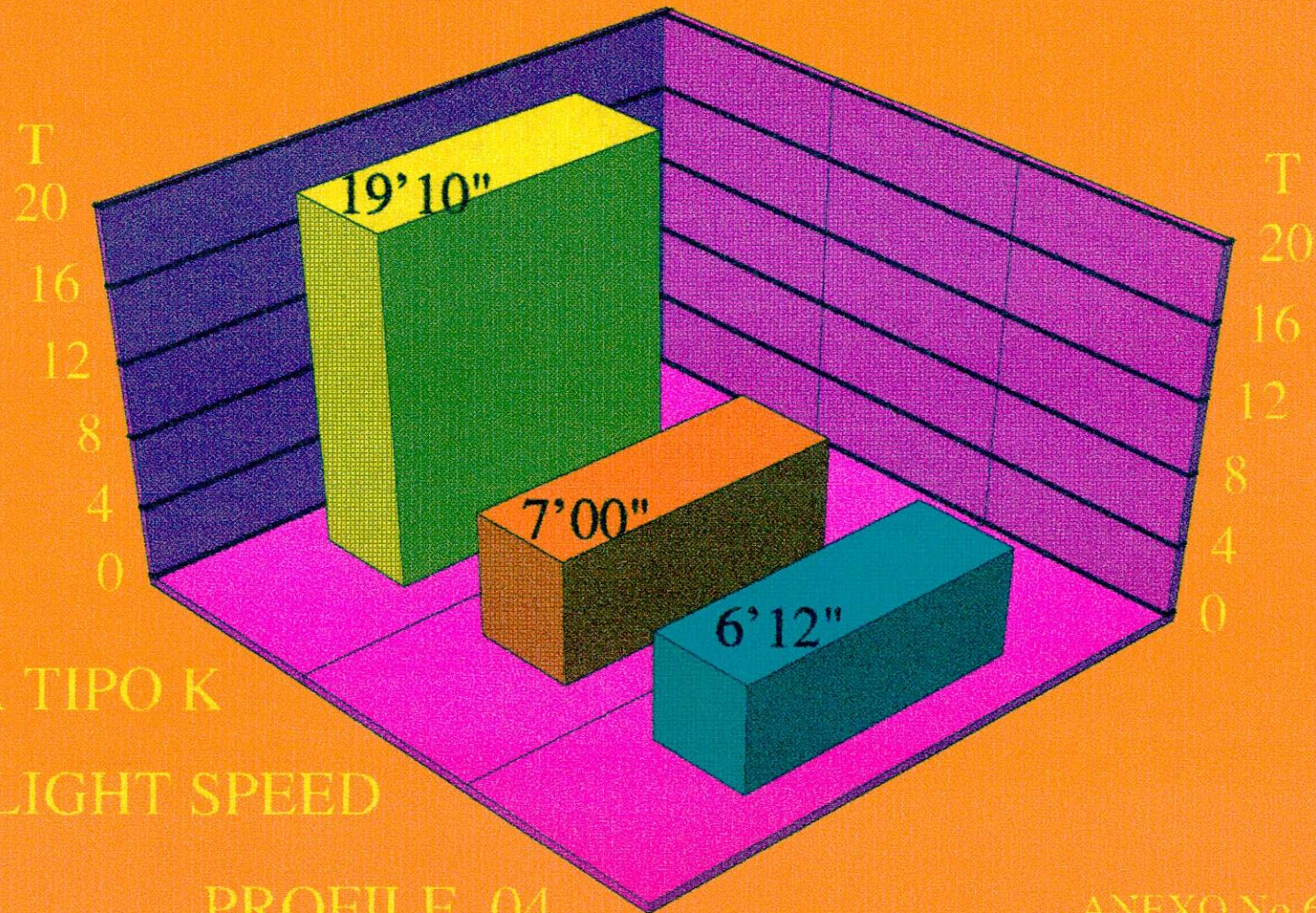
LIMA TIPO K

ANEXO No.5

TIEMPO DE INSTRUMENTACION

	LIMAS K ACERO INOXIDABLE (BRASSELER)	LIGHT SPEED	PROFILE .04 SERIE 29
	15'00"	6'13"	5'20"
	15'30"	5'33"	6'10"
	20'00"	6'20"	5'30"
	20'25"	10'9"	5'48"
	21'00"	7'40"	7'35"
	19'40"	5'4"	7'00"
	20'16"	7'10"	6'18"
	21'15"	8'20"	5'28"
	18'00"	8'16"	5'32"
	21'30"	5'15"	7'20"
X	19'10"	7'00"	6'12"

TIEMPO PROMEDIO DE PREPARACION



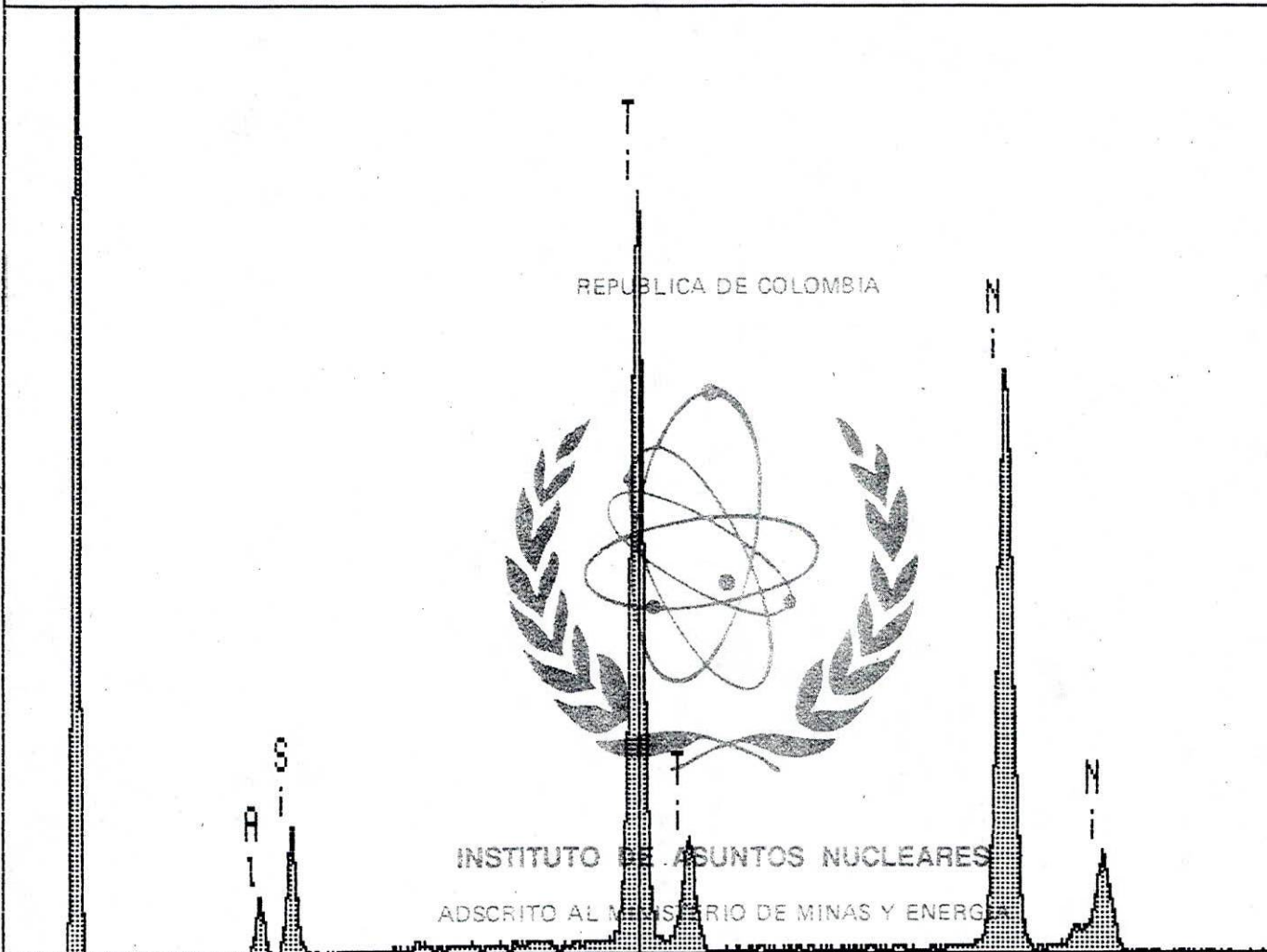
LIMA TIPO K

LIGHT SPEED

PROFILE .04

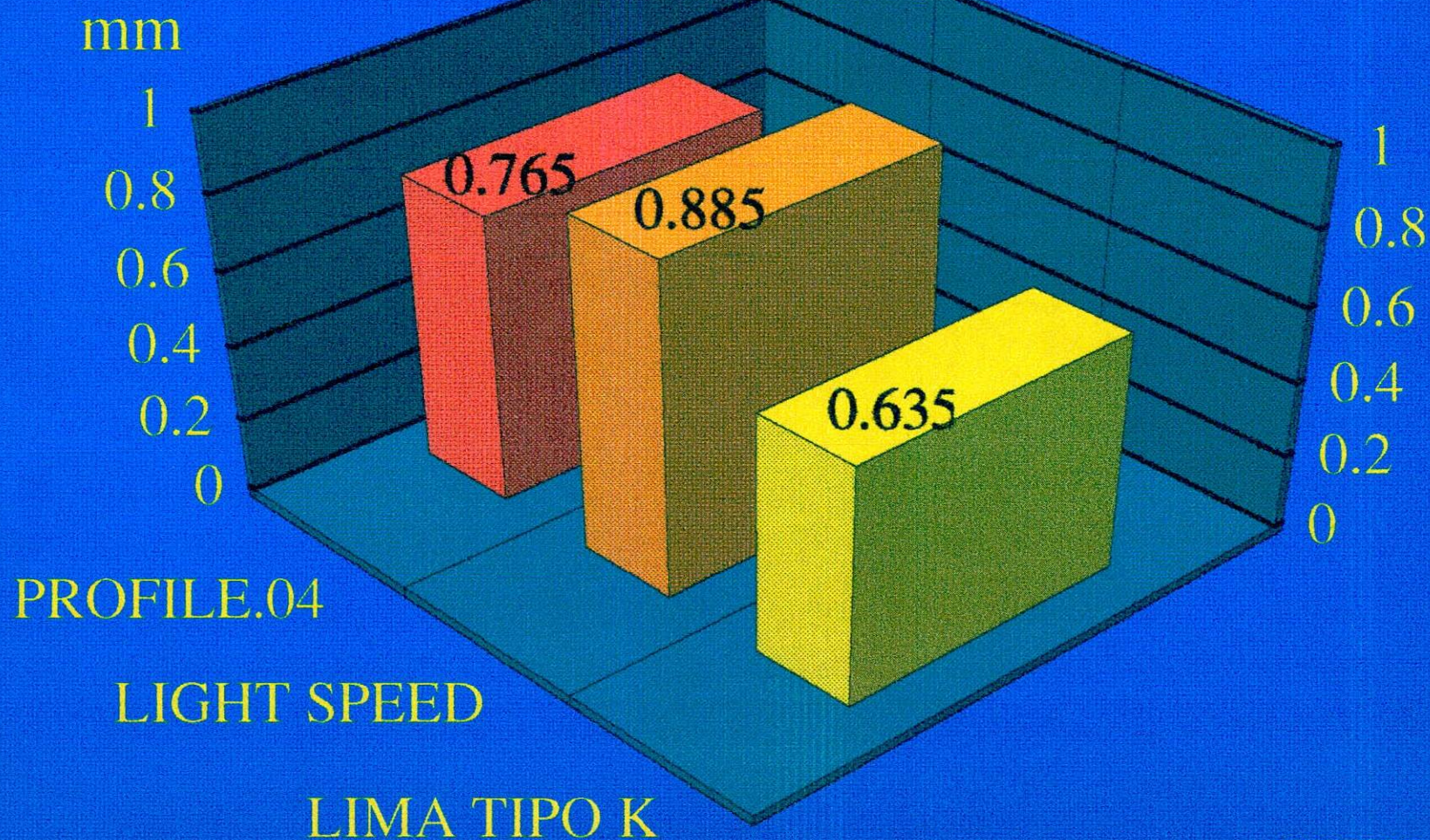
ANEXO No.6

X-RAY: 0 - 20 keV Window : None
 Live: 47s Preset: 100s Remaining: 53s
 Real: 60s 22% Dead

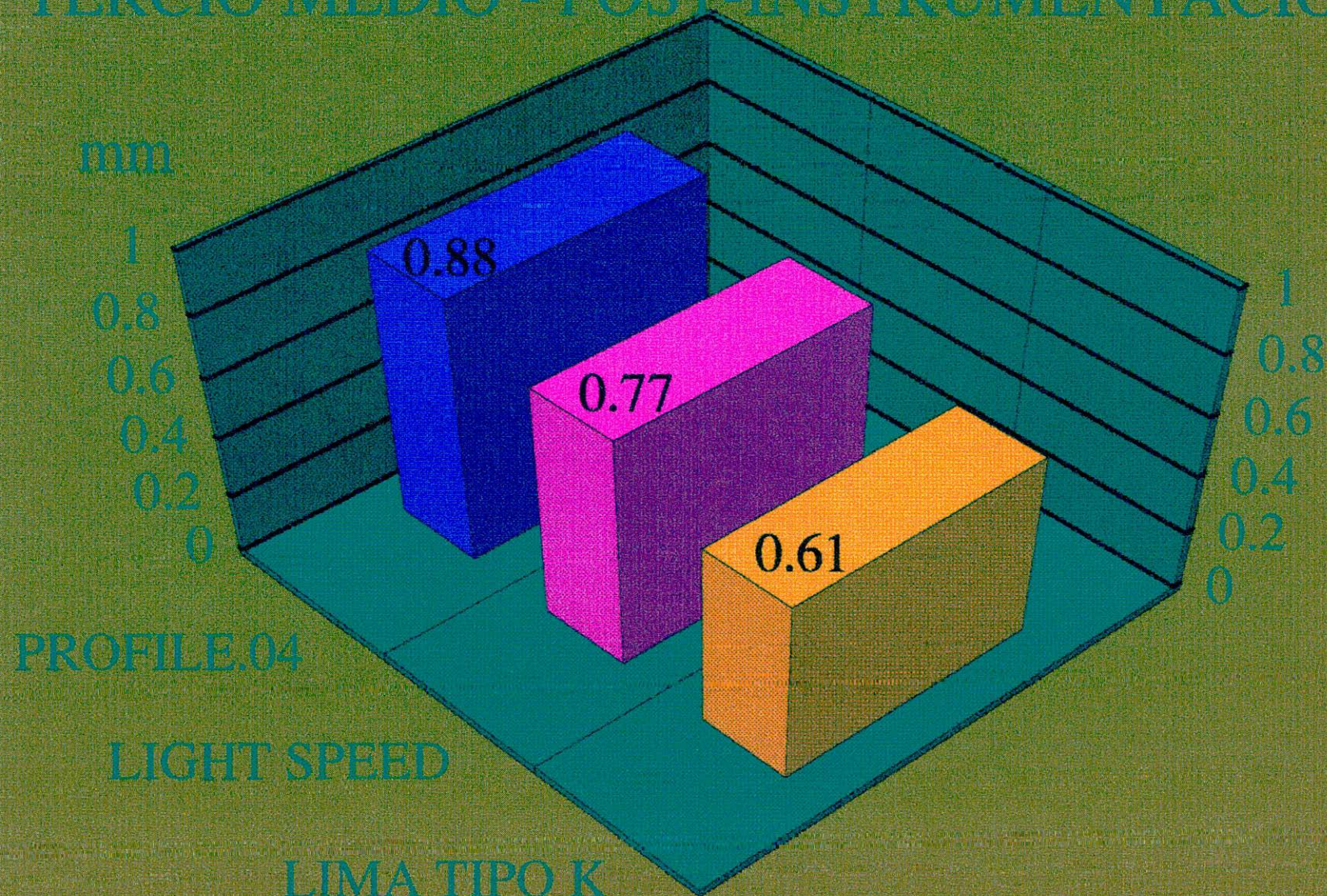


4.523 keV 9.6 >
 ch 236= 3217 cts
 FS= 4K
 MEM1:

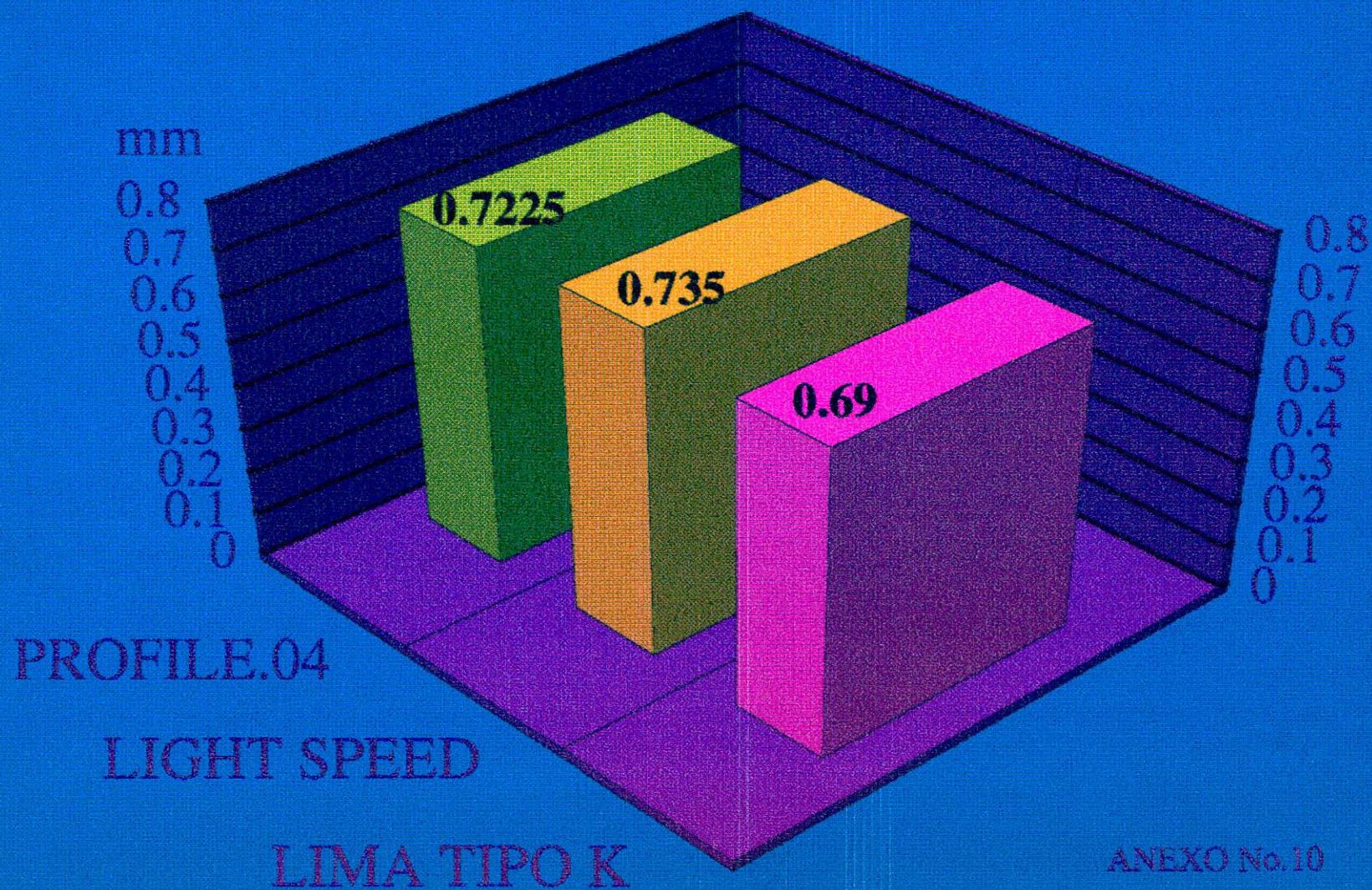
GROSOR PROMEDIO DE LA PARED DISTAL TERCIO CORONAL - POST- INSTRUMENTACION



GROSOR PROMEDIO DE LA PARED DISTAL TERCIO MEDIO - POST-INSTRUMENTACION



GROSOR PROMEDIO DE LA PARED DISTAL TERCIO APICAL - POST-INSTRUMENTACION



ANEXOS FOTOGRAFICOS

FOTO No.1

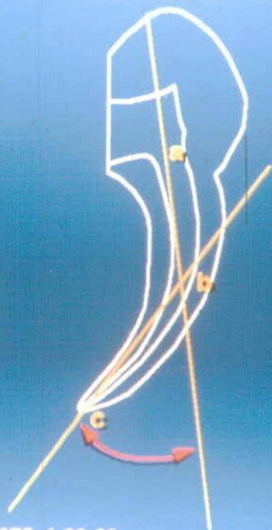
Primer molar inferior seccionado, resección de la raíz distal, cavidad de acceso, marcas de los tercios.

FOTO No.2

Medición del ángulo de curvatura de la raíz por el método de SCHNEIDER.



METODO PARA MEDIR LA CURVATURA DE LA RAIZ



SCHNEIDER S.W. J.O.E. 1975; 1:86-88

COC.
L. LINARES
M. SANABRIA

FOTO No.3

Molar con ranura sobre la superficie MV de la raíz.

FOTO No.4

Longitud de trabajo, lima con tope sobrepasando el foramen apical de la raíz.





FOTO No.5

Molar, sellando la cavidad con cera Utility y el foramen con cera pegajosa.

FOTO No.6

Molde de bronce con ranuras guías.



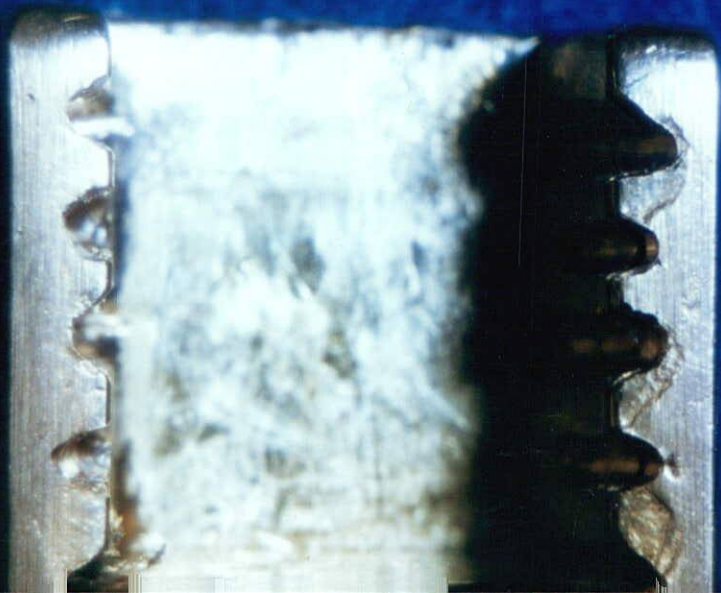


FOTO No.7

Molde de bronce vista oclusal, diente sumergido en acrílico
ORTHOCRYL.

FOTO No.8

Molar embebido en acrílico, después de copiar la forma de la caja de
bronce.



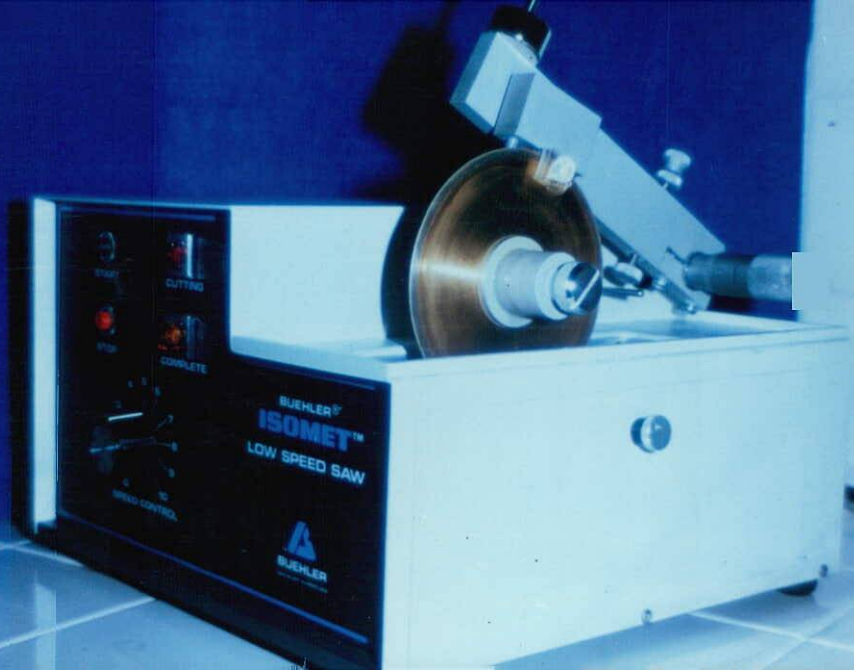


FOTO No.9

Sierra de baja velocidad Isomet, diente en posición para ser cortado con un disco de diamante de 0.4mm de espesor.

FOTO No.10

Diente cortado con el disco de diamante montado en la sierra Isomet a mayor acercamiento.



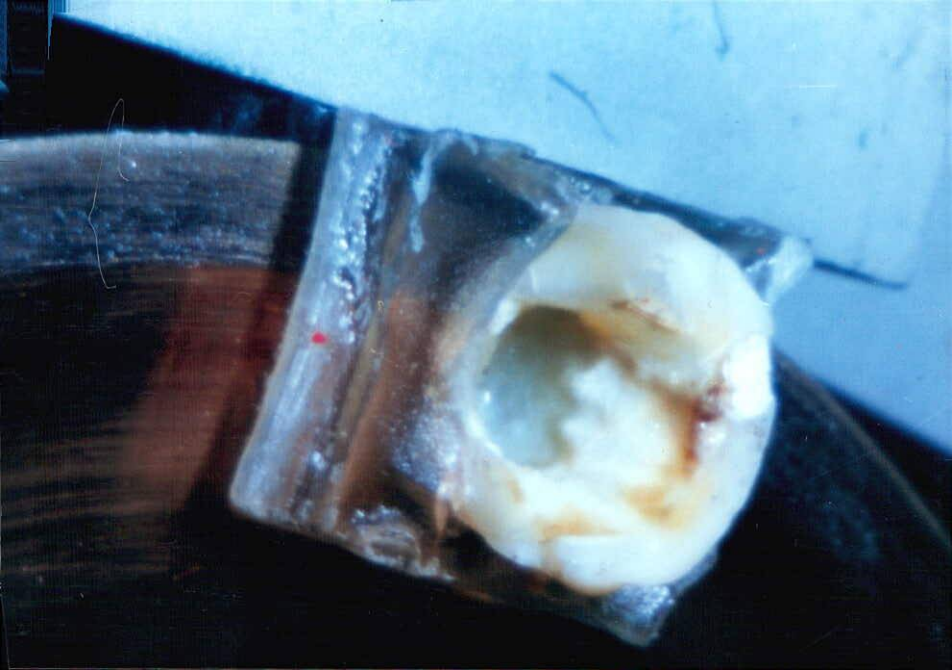
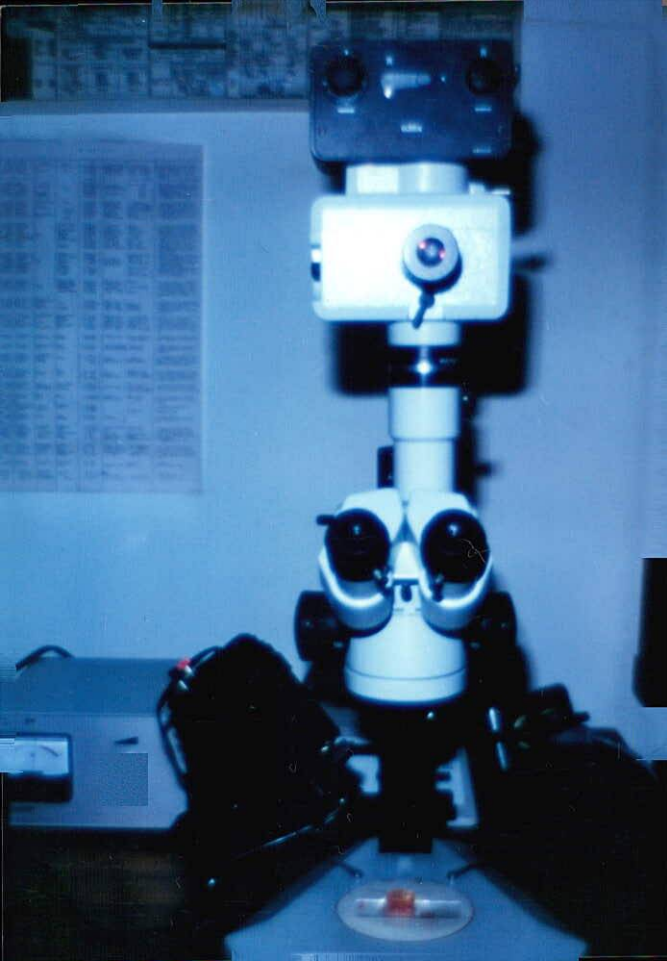


FOTO No.11

Esteromicroscópio montado con cámara fotográfica.

FOTO No.12

Diente listo para ser fotografiado por el Estereomicroscópio.



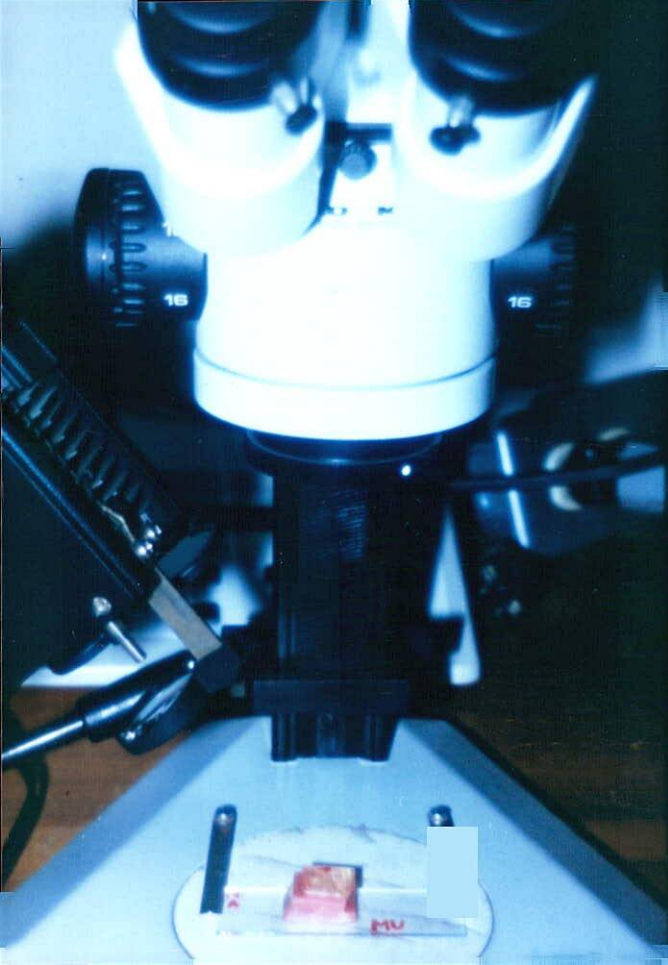


FOTO No.13

Diente seccionado (Tercio coronal, medio y apical).

FOTO No.14

Diente reensamblado en la caja de bronce para ser instrumentado.



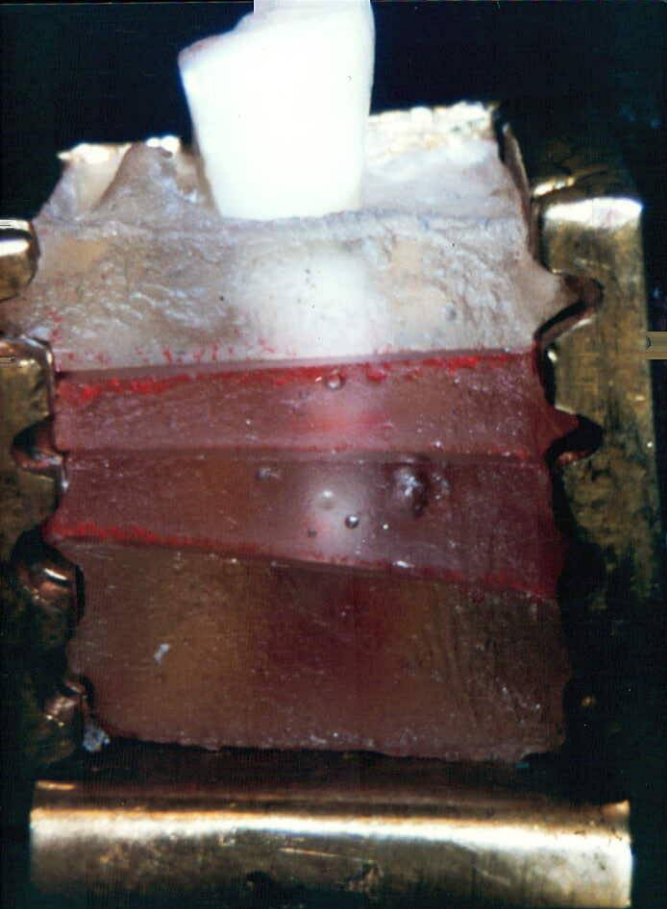


FOTO No.15

Contraángulo Lightspeed para ser colocado en el micromotor.

FOTO No.16

Limas Lightspeed (Lightspeed Technology Inc., San Antonio, Tx),
números intermedios del 20 al 100.

"UNIT IS AUTOCLAVABLE"

FIRST, CLEAN THE UNIT WITH AEROSOL CLEANER TO REMOVE SALIVA, BLOOD OR ALL KIND DIRT. AFTER WIPING OFF THE CLEANER, LUBRICATE THE UNIT AT HEAD THROUGH BUR-END & TRANSMISSION GEAR SHIFT. THEN, PACK THE UNIT INTO AUTOCLAVING POUCH AND HEAT TO TEMPERATURE OF 275F (135C). AFTER AUTOCLAVING, NO LUBRICATION IS REQUIRED AT START OF USING.



FOTO No.17

Limas Lightspeed (NiTi).

FOTO No.18

Pieza de mano Profile .04 Serie 29 (Tulsa Dental Products, Oklahoma),
trabaja a varias velocidades.

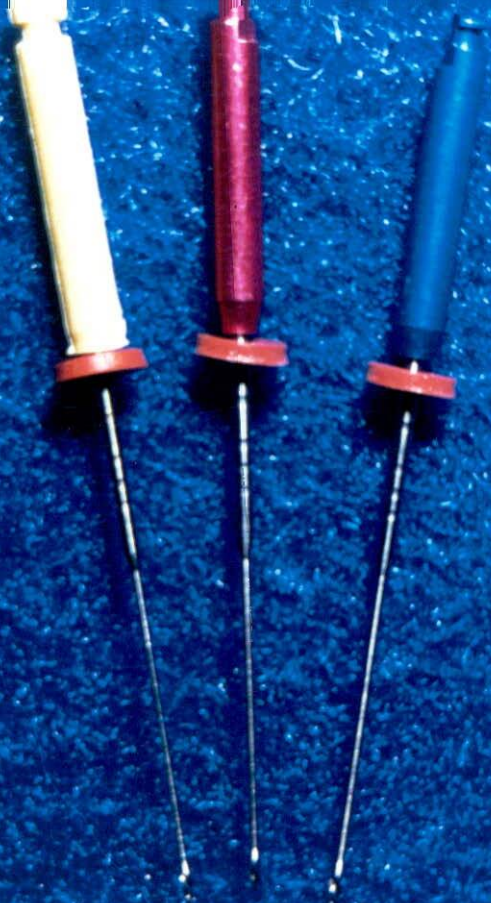




FOTO No.19

Limas Profile .04 Serie 29, números de la 2 a la 7.

FOTO No.20

Limas manuales tipo K con punta de seguridad (Brasseler, Savannah, GA, USA).

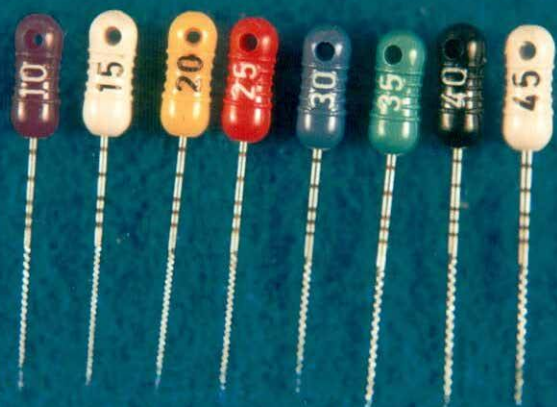


FOTO No.21

Microscópio electrónico de Barrido y EDAX®.

FOTO No.22

Microscópio electrónico de Barrido, limas experimentales en posición para ser observadas.



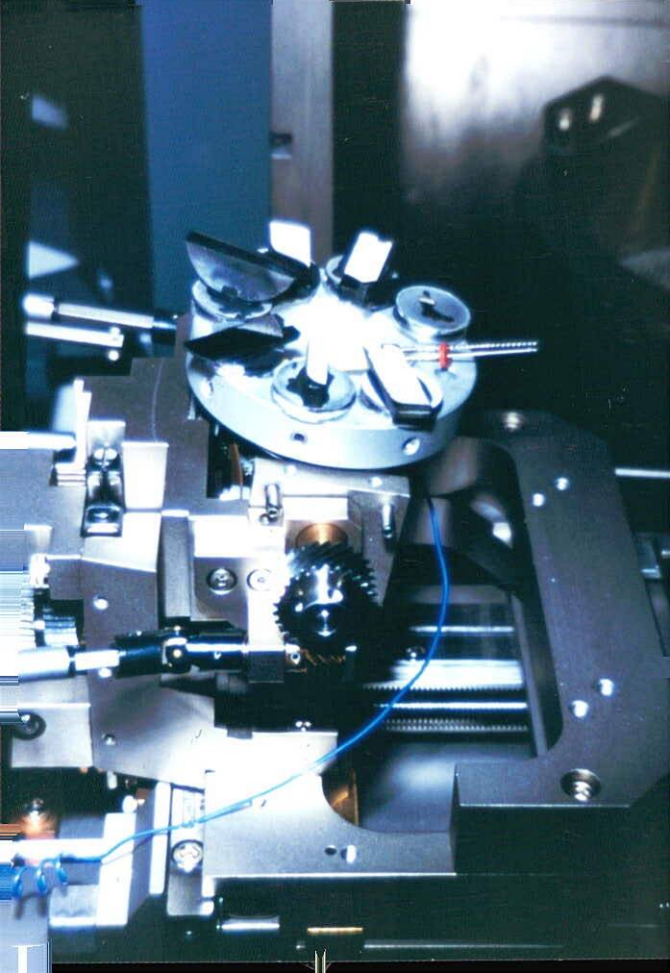


FOTO No.23

Oquedad en el vástago de la lima LS, observación al S.E.M. antes de la instrumentación. Magnificación 253X.

FOTO No.24

Lima Lightspeed, observación al S.E.M. antes de la instrumentación.
Magnificación 44.2X.

253X
200UM

26KV WD:21MM

S:00000 P:00010



4.2X
1MM

26KV WD:31MM

S:00000 P:00004



FOTO No.25

Lima Lightspeed, observación antes de la instrumentación.

Magnificación 204X.

FOTO No.26

Lima P-.04 con rebabas, observación antes de la instrumentación.

Magnificación 128X.

204X
200UM

26KV WD:14MM

S:00000 P:00001



128X
200UM

26KV WD:37MM

S:00000 P:00001



FOTO No.27

Lima P-.04, observación al S.E.M. después de la instrumentación.

Magnificación 60.9X.

FOTO No.28

Lima Lightspeed con cristales de NaOCl, observación al S.E.M. después de la instrumentación. Magnificación 230X.

80,9X
500UM

24KV WD:31MM

S:00000 P:00002



230X
200UM

26KV/WD:37MM

S:000000

P:000003
ZOOM X4

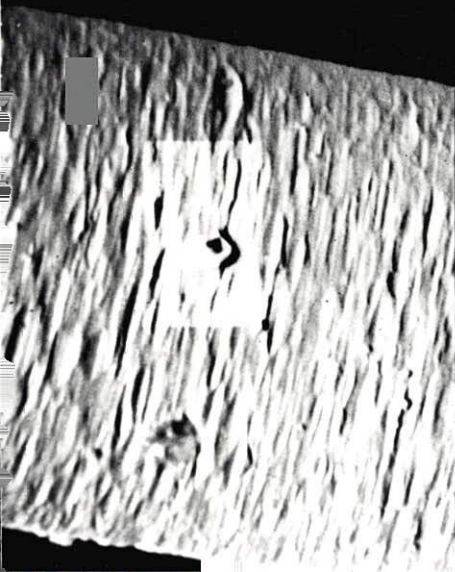


FOTO No.29

Lima Lightspeed facturada, observación al S.E.M. después de la instrumentación. Magnificación 185X.

FOTO No.30

Lima P-.04 desentorchada en su punta, observación al S.E.M. después de la instrumentación. Magnificación 40.3X.

185X
200UM

15KV WD:20MM

S:00000 P:0000
ZOOM X4



40,3X
1MM

26KV WD:15MM

S:00000 P:0000

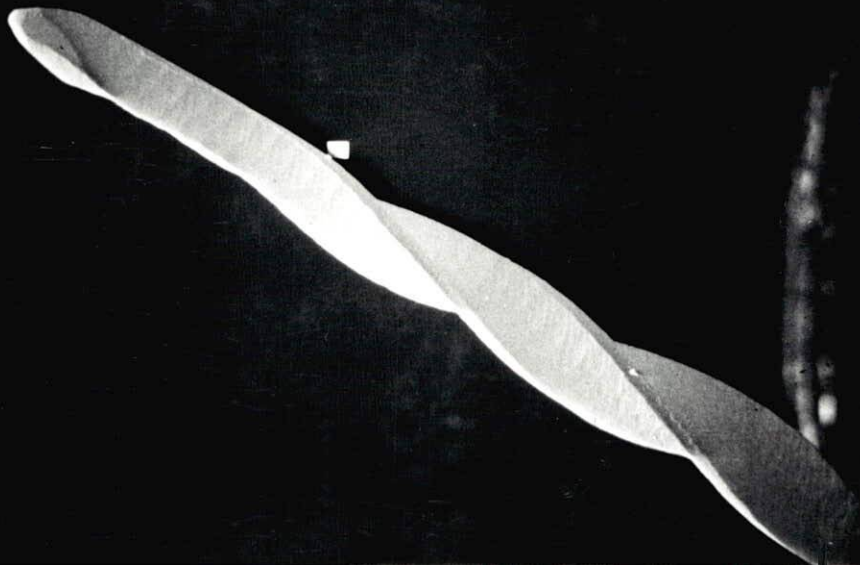


FOTO No.31

Tercio Coronal Pre-instrumentación utilizando Lightspeed (LS), conducto ML (Medida del grosor 1.4mm).

FOTO No.32

Tercio Coronal Post-instrumentación utilizando Lightspeed (LS), conducto ML (Medida del grosor 1.1mm).

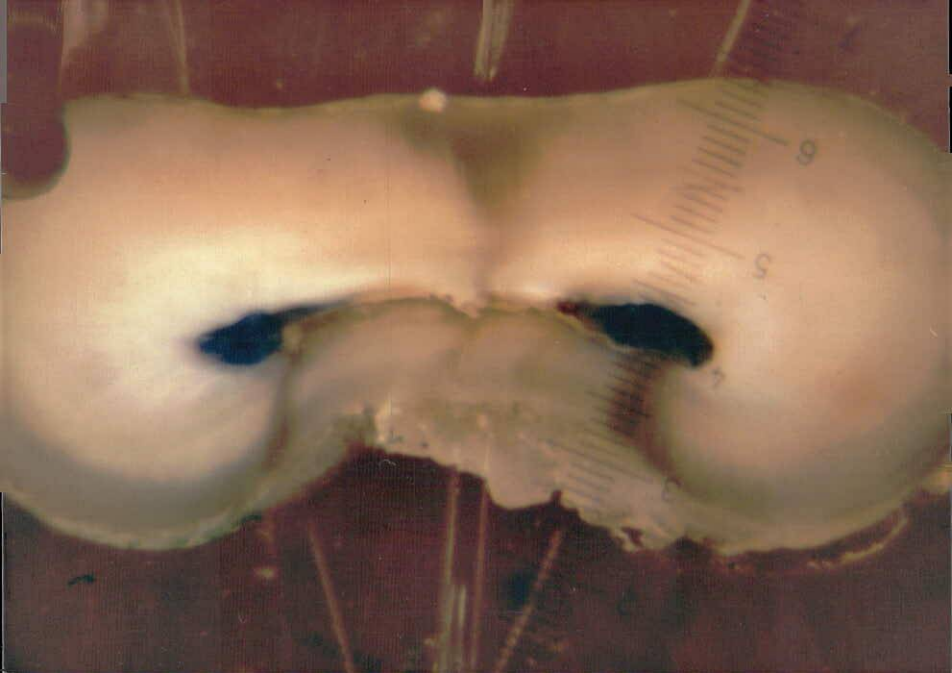


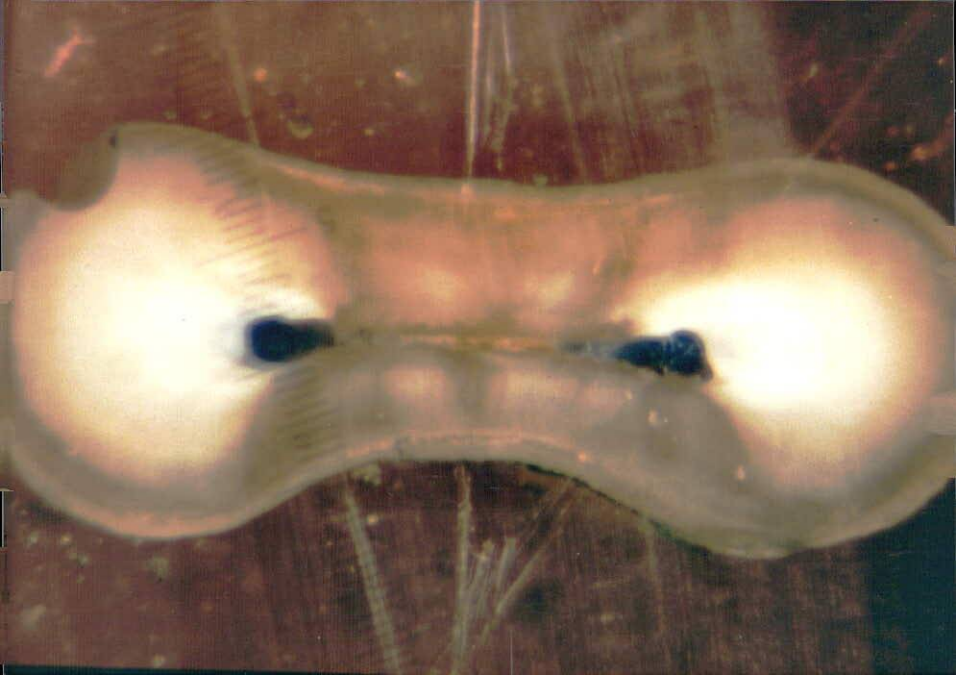


FOTO No.33

Tercio Medio Pre-instrumentación utilizando Lightspeed (LS), conducto MV (Medida del grosor 1.0mm).

FOTO No.34

Tercio Medio Post-instrumentación utilizando Lightspeed (LS), conducto MV (Medida del grosor 0.9mm).



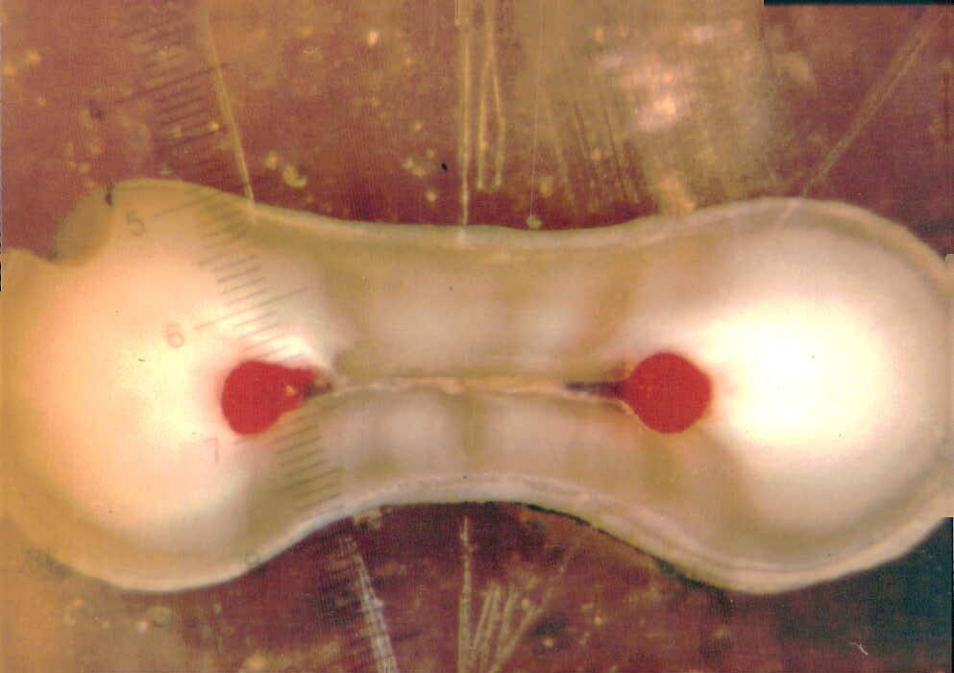


FOTO No.35

Tercio Apical Pre-instrumentación utilizando Lightspeed (LS), conducto MV (Medida del grosor 1.1mm).

FOTO No.36

Tercio Apical Coronal Post-instrumentación utilizando Lightspeed (LS), conducto MV (Medida del grosor 0.9mm).

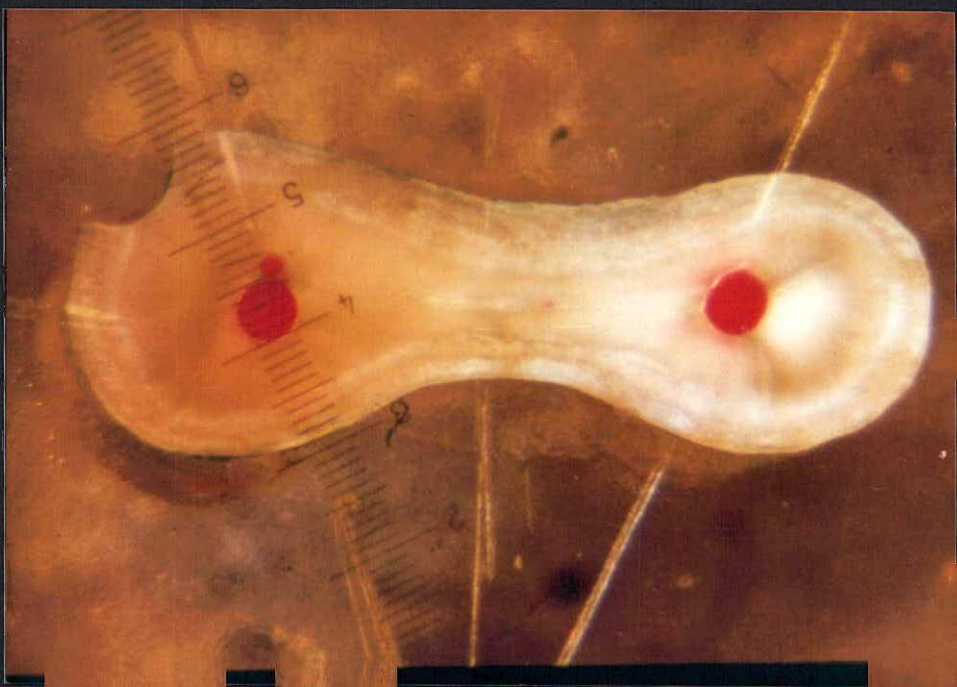
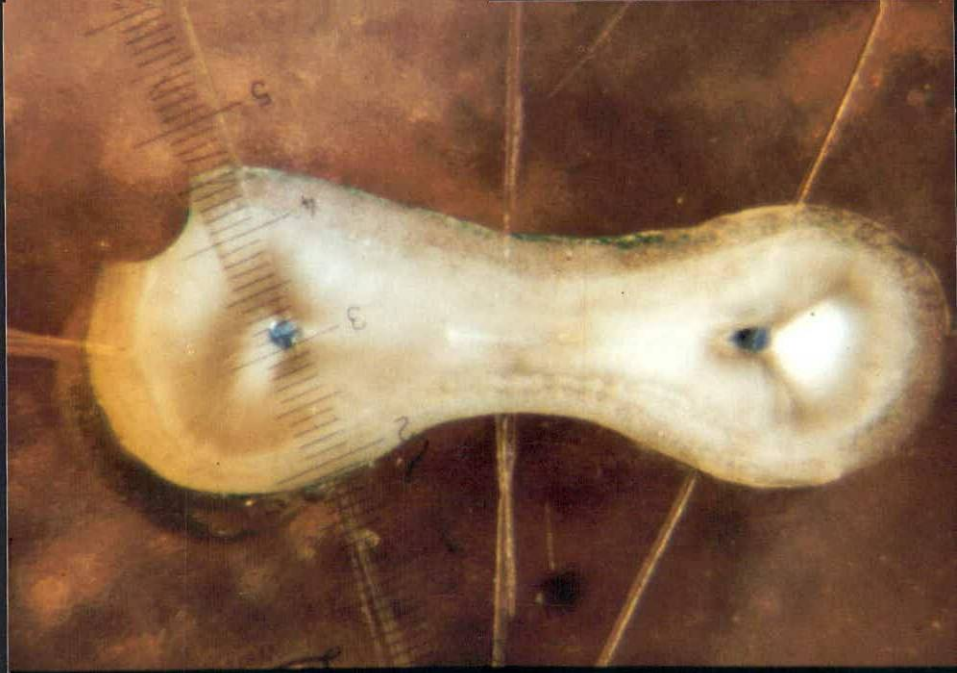
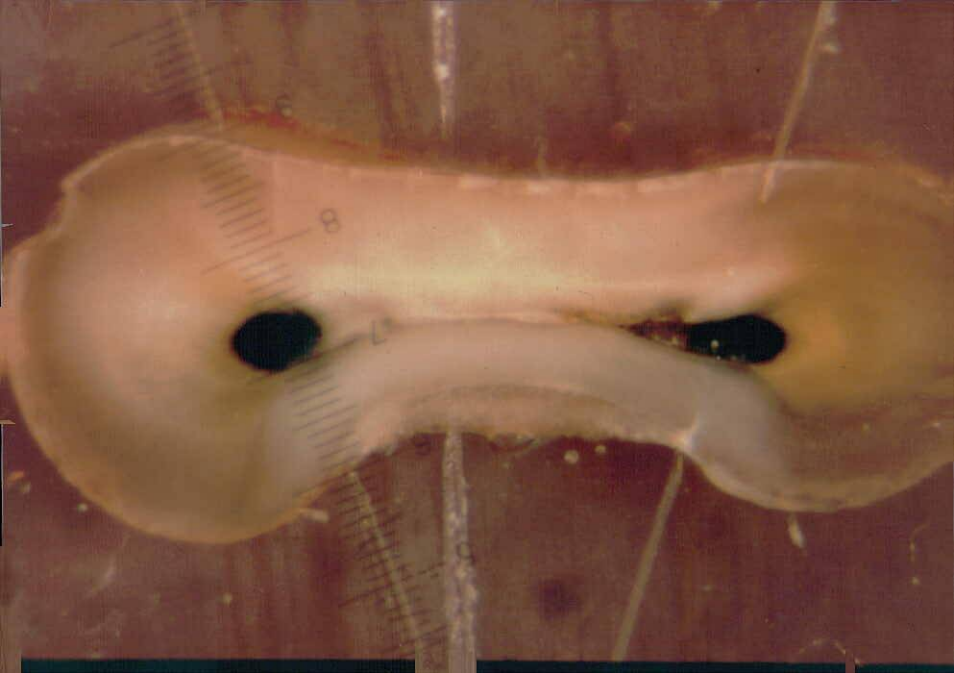


FOTO No.37

Tercio Coronal Pre-instrumentación utilizando Lima tipo K (LK),
conducto MV (Medida del grosor 1.0mm).

FOTO No.38

Tercio Coronal Post-instrumentación utilizando Lima tipo K (LK),
conducto MV (Medida del grosor 0.5mm).



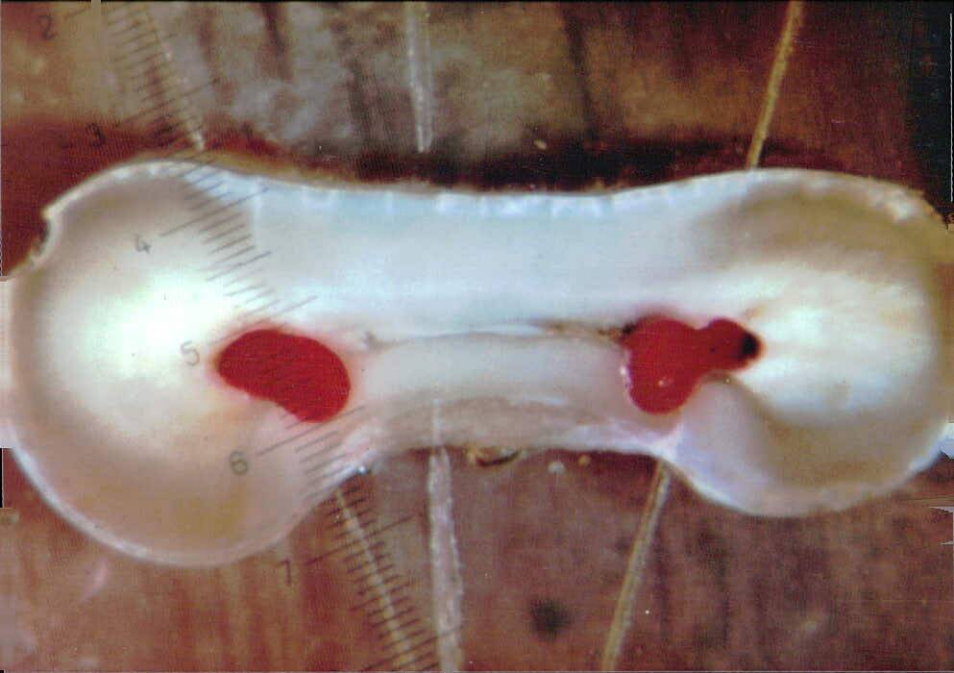
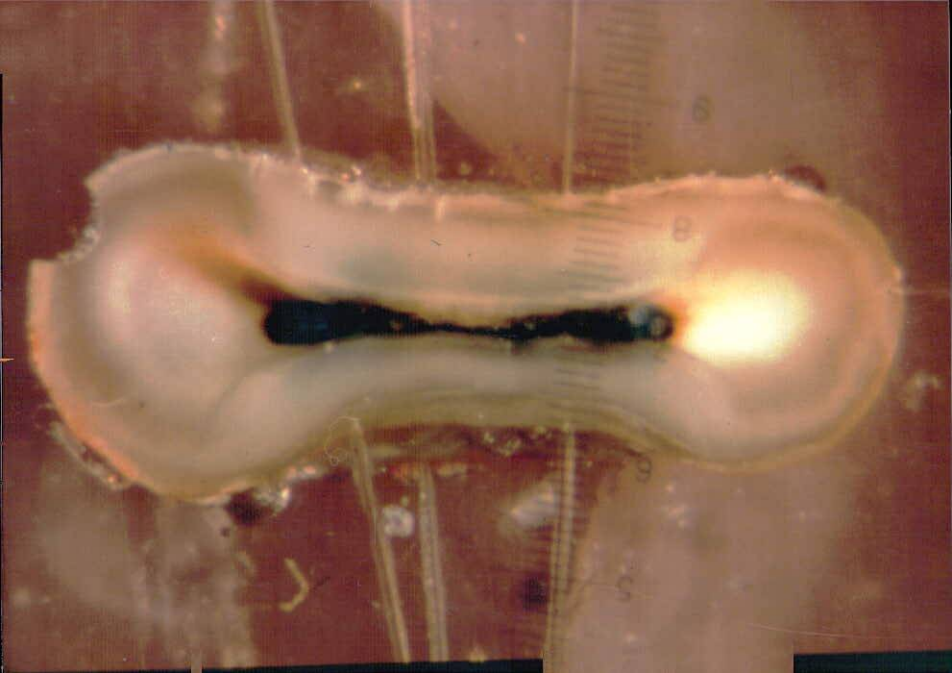


FOTO No.39

Tercio Medio Pre-instrumentación utilizando Lima tipo K (LK), conducto ML (Medida del grosor 0.8mm).

FOTO No.40

Tercio Medio Post-instrumentación utilizando Lima tipo K (LK), conducto ML (Medida del grosor 0.5mm).



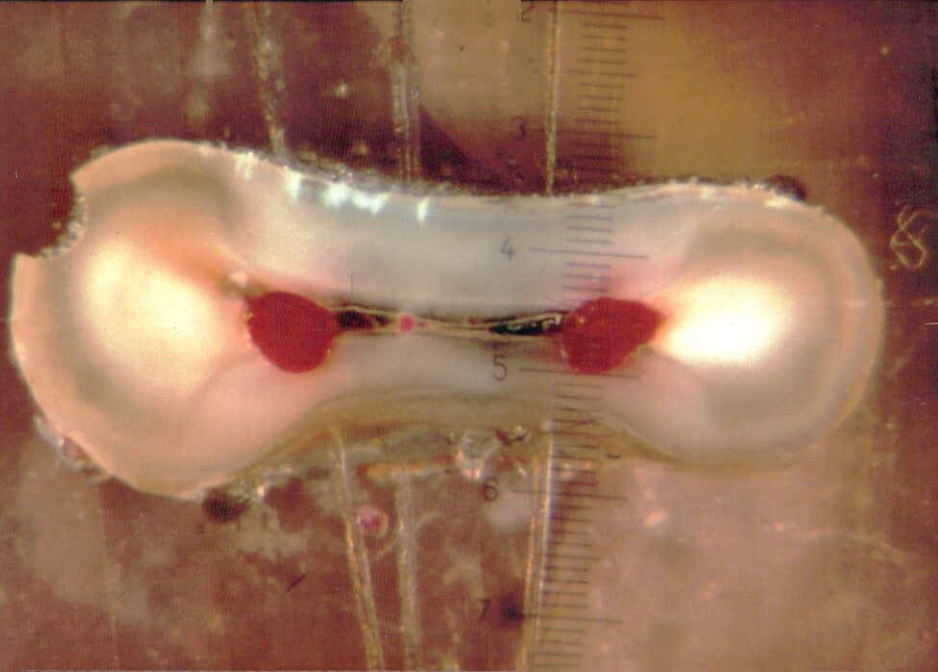
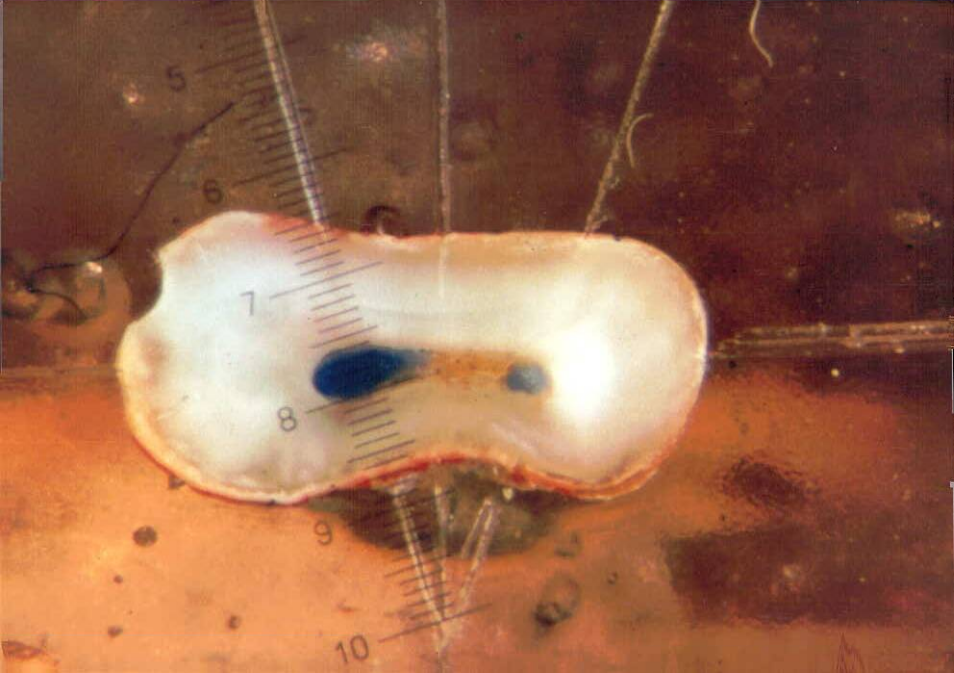


FOTO No.41

Tercio Apical Pre-instrumentación utilizando Lima tipo K (LK),
conducto MV (Medida del grosor 0.7mm).

FOTO No.42

Tercio Apical Coronal Post-instrumentación utilizando Lima tipo K (LK),
conducto MV (Medida del grosor 0.7mm).



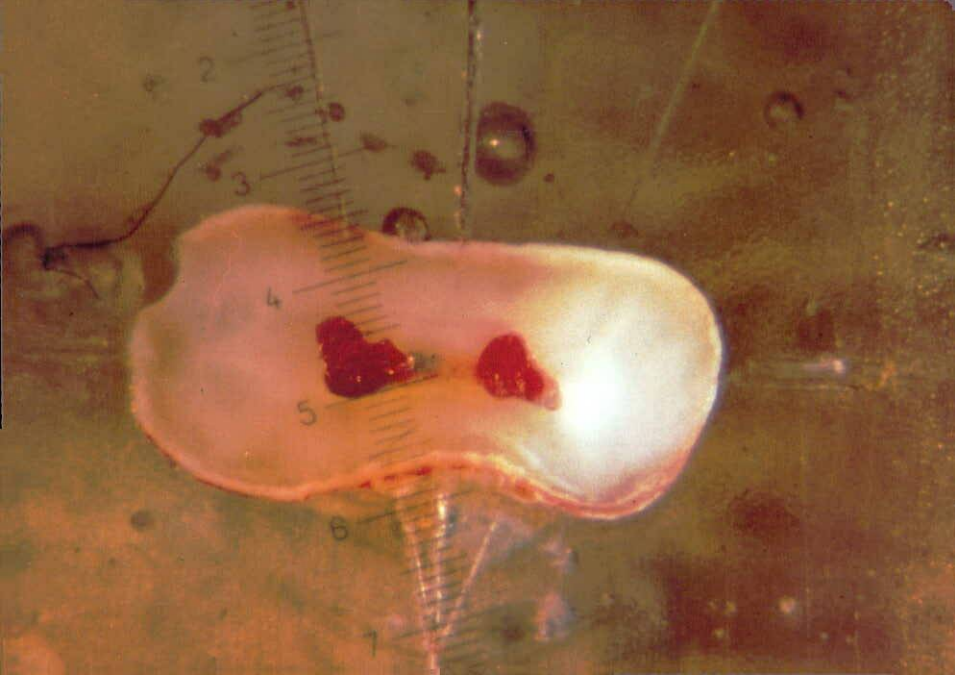


FOTO No.43

Tercio Coronal Pre-instrumentación utilizando Profile .04 Serie 29 (P-.04), conducto ML (Medida del grosor 1.0mm).

FOTO No.44

Tercio Coronal Post-instrumentación utilizando Profile .04 Serie 29 (P-.04), conducto ML (Medida del grosor 0.8mm).



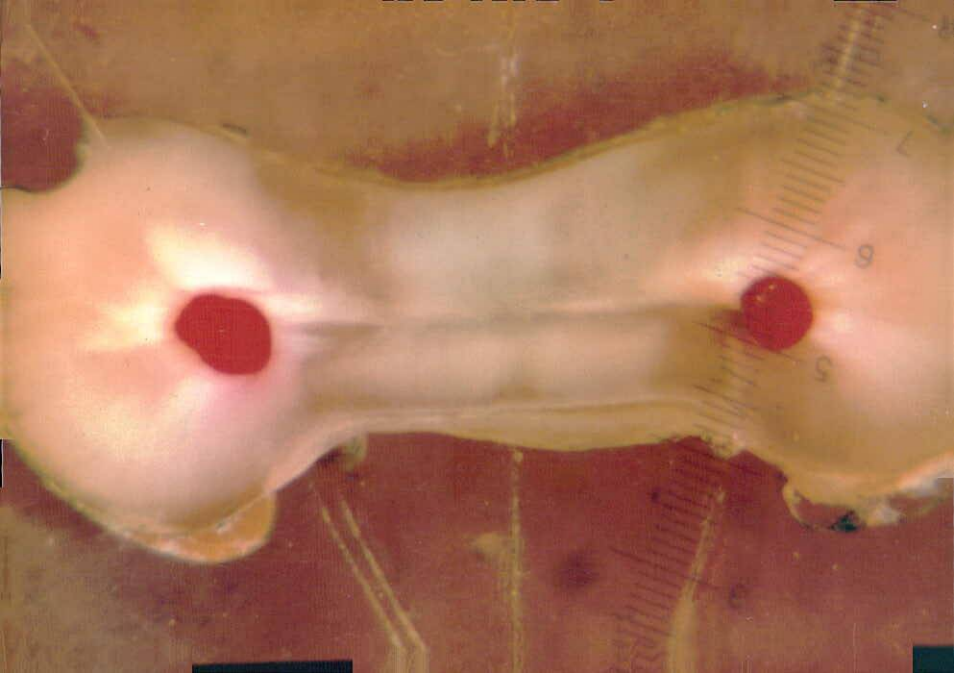


FOTO No.45

Tercio Medio Pre-instrumentación utilizando Profile .04 Serie 29 (P-.04),
conducto ML (Medida del grosor 1.0mm).

FOTO No.46

Tercio Medio Post-instrumentación utilizando Profile .04 Serie 29 (P-.04), conducto ML (Medida del grosor 0.9mm).



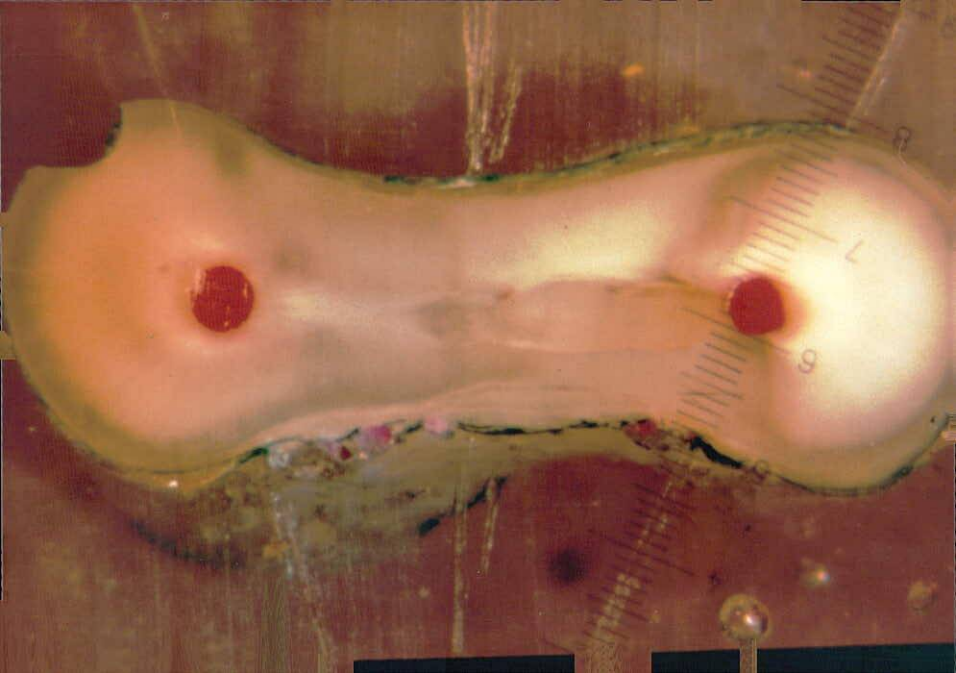


FOTO No.47

Tercio Apical Pre-instrumentación utilizando Profile .04 Serie 29 (P-.04),
conducto MV (Medida del grosor 1.7mm).

FOTO No.48

Tercio Apical Coronal Post-instrumentación utilizando Profile .04 Serie
29 (P-.04), conducto MV (Medida del grosor 1.6mm).

