

0830

TOE  
003L

EFFECTO DE CUATRO INSTRUMENTOS ENDODONTICOS EN LA  
PARED RADICULAR DISTAL DE PRIMEROS MOLARES  
INFERIORES

Tesis para optar al titulo de :  
Especialista en Endodoncia



Investigadoras :  
Dra Claudia Renee Garay  
Dra Martha Yaneth Novoa Cruz

Director  
Dr RICARDO CAICEDO REINA Od . End.

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO  
AREA DE EDUCACION AVANZADA  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN ENDODONCIA  
SANTAFE DE BOGOTA , D.C.

1997

## **DEDICATORIA**

**A DIOS POR SU INMENZA BONDAD.**

**A MIS PADRES POR SU APOYO Y VOZ DE ALIENTO EN LOS MOMENTOS MAS DIFICILES.**

**A MI ESOSO Y A MIS HIJOS JORGE ERNESTO Y CRISTIAN DAVID POR SABER COMPRENDER MIS LARGAS AUSENCIAS EN LOS MOMENTOS EN QUE MAS ME NECESITABAN.**

**A MI TIA FLOR POR SU GRAN COLABORACION QUE PERMITIO QUE CULMINARA CON EXITO ESTA NUEVA ETAPA.**

**MARTHA N.**

**A MIS PADRES**

Sin su apoyo incondicional no hubiese podido sacar este proyecto adelante.

**A MI HIJA**

Por todas las horas que tuve que privarle de mis cuidados y por su gran comprensión a pesar de su corta edad.

**CLAUDIA RENEE**

## AGRADECIMIENTOS

Doctor Ricardo Caicedo Reina  
Odontologo del C.O.C  
Especialista en Endodoncia  
de la Universidad de Louis Ville  
Director del Postgrado de Endodoncia.  
Del Colegio Odontologico colombiano

Doctora  
Inés Amparo Revelo  
Odontóloga Universidad Nacional de Colombia , Maestría en  
Administración de Salud  
Pontificia Universidad Javeriana

## TABLA DE CONTENIDO

|                                    | PAGINA |
|------------------------------------|--------|
| INTRODUCCION                       | 1      |
| I. RESULTADOS                      | 8      |
| II .DISCUSION                      | 11     |
| III.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 13     |
| IV.MATERIAL COMPLEMENTARIO         | 16     |
| V . BIBLIOGRAFIA.                  | 17     |

## LISTA DE TABLAS Y GRAFICAS

- TABLA # 1 INSTRUMENTACION GT-PROFILE .04 ( SERIE 29).
- TABLA # 2 INSTRUMENTACIÓN LIMAS SAFETY H (M4).
- TABLA # 3 INSTRUMENTACION LIMAS HY-FLEX.
- TABLA # 4 INSTRUMENTACION LIMAS NITIFLEX.
- TABLA # 5 MEDIDA DE DESGASTE DE LA PARED DISTAL.
- TABLA # 6 TIEMPO DE INSTRUMENTACION .

### ANALISIS DE VARIANZA

- TABLA # 1A TERCIO APICAL
- TABLA # 2A TERCIO MEDIO.
- TABLA # 3A TERCIO CORONAL .
- TABLA # 4A TIEMPO.

### GRAFICAS

- GRAFICA # 1 MEDIDA DE DESGASTE DE LA PARED DISTAL.
- GRAFICA # 2 TIEMPO DE INSTRUMENTACION.

## INTRODUCCION

Uno de los más importantes aspectos técnicos de la terapia endodóntica es la limpieza y debridamiento del conducto radicular ,  
En los primeros años de la endodoncia la extirpación de la pulpa dental se hacía sin anestesia local lo cual evocaba horror en los pacientes .  
A medida que fue evolucionando la endodoncia aparecieron nuevos instrumentos y nuevas técnicas endodónticas .

En la actualidad encontramos diversos instrumentos para la preparación del conducto radicular como los rotatorios que usan instrumentos de Níquel Titanio , los cuales se caracterizan por ser flexibles evitando así fracturas del instrumento y preservando la forma original del conducto , además permite un fácil manejo y menos incomodidad para el paciente.

La presente investigación se realizó porque no hay estudios sobre instrumentación de los conductos radiculares con los métodos de el rotatorio M4 con sus respectivas limas (KERR) , con las limas manuales Hy-Flex y las limas G T en cuanto a la técnica que produce menos desgaste de la pared distal de conductos mesiales de primeros molares inferiores.

Es importante este estudio porque constituye otra alternativa en la instrumentación de los conductos radiculares .  
Puede ser otro método que contribuirá a disminuir los errores cometidos en la instrumentación de los conductos radiculares .  
Podría ofrecer ventajas en cuanto a disminución del tiempo de trabajo y menor incomodidad para el paciente en la realización del tratamiento.

El estudio pretende conocer e informar cual de los instrumentos M4 , GT , y Hy-Flex es el mejor y más seguro en preparar los conductos curvos para evitar perforaciones y posteriores tratamientos más complicados.

Fomentar más investigaciones referente a este tema.

El objetivo de esta investigación es determinar cual de los cuatro métodos de instrumentación : M4 ( Kerr corp ) , Limas GT ( talsa Dental Pro ) , Limas Hy - Flex ( Coltene -Hygenic ) y las limas K de Níquel titanio ( J.S Dental ) ofrece mejores alternativas en la preparación de conductos mesiales de primeros molares inferiores.

En 1961 John Ingle habla de la necesidad de estandarizar los instrumentos .Por años el endodoncista ha tolerado la carencia de estandarización en tamaño y forma de los suministros endodonticos , afortunadamente los fabricantes comienzan a interesarsen en la uniformidad de este problema. (1).

En el año 1967 Alfred Frank presenta los resultados al evaluar las ventajas y desventajas del Giromatic al encontrar que la sonda esta adherida a la cabeza del contraángulo y no hay peligro para el paciente pero se perdía la sensación táctil y se violentaba el foramen apical (2)

En 1971 Sam W Scheneider hace un estudio en donde se determina la frecuencia con la cual las preparaciones redondeadas pueden ser producidas por la instrumentación manual en el tercio apical de conductos curvos y rectos .(3)

En 1975 Conrad y Jungmann hacen un estudio sobre el efecto de la instrumentación de cuatro técnicas en la forma del conducto radicular y observó que ninguna producía preparaciones redondeadas.

Kenneth Paul Coffae y Brillant comparan la preparación serial y no serial en la remoción de tejido en conductos humanos , ellos encontraron que la preparación serial fue más efectiva (6)

En cuanto a la instrumentación de conductos finamente curvos Thomas P Mullaney describió la técnica de Step Back la cual producía una forma de

túnel que permitía la adaptación de la punta de gutapercha # 25 y la condensación lateral se facilitaba. (8).

Al hacer la comparación de la preparación del conducto radicular con la técnica de Step Back y la técnica estandarizada, Allison Weber y Walton en 1979 concluyeron que la técnica estandarizada mostró mayor filtración que la preparación de Step Back (10).

En 1980 Marwan Abou-Rass y colaboradores describen el método de limado anticurva para disminuir el riesgo de perforación de la pared de peligro. (12).

En noviembre de 1980 J. Webber, Moser y Heuer determinaron un método en la eficacia de corte de instrumentos con movimiento lineal en el canal radicular. Concluyeron que los instrumentos con corte triangular fueron inicialmente más eficientes pero perdía la forma después de un uso sucesivo y las limas H perdían la eficiencia de corte muy rápido (14).

En 1982 Albert Goering y colaboradores describen la técnica de Step-down y se completa por la instrumentación del tercio apical con la técnica de Step-back con recapitulación para prevenir escalones (15).

En 1982 Marwan Abou-Rass y Robert Jastrab valoraron el uso de instrumentos rotatorios como ayuda auxiliar de la preparación de conductos de molares. Encontraron que el Giromatic produce preparaciones que les falta uniformidad y forma mayores errores de procedimiento, como perforaciones y empaquetamiento (16)

En 1982 Thomas Turek hicieron un estudio con el microscopio de luz en la preparación telescópica y con el Giromatic de conductos radiculares, encontraron que la preparación telescópica de limado natural limó mejor que el Giromatic (17).

En 1984 James Roan y Clyde Sabala realizan un estudio sobre la preparación en sentido de las manecillas del reloj o en sentido contrario; ellos indicaron que la rotación en sentido contrario de las manecillas del reloj de las limas tipo K son menos probables que se dañen. (21).

En 1985 Steve Montgomery hace un estudio sobre el espesor de la pared radicular en molares inferiores después de la preparación biomecánica donde se concluyó, que no hubo ninguna diferencia significativa en la eliminación de dentina y de cemento ni perforaciones de la técnica convencional comparada con el método de instrumento rotatorio (22).

En 1984 Leslie Morgan y Montgomery publica en el Journal una comunicación personal de los doctores Marshall y Pappin donde describen la técnica de instrumentación Crown-Down que consiste en preparar en tercio coronal con una fresa Gates Glidden #3 para luego pasar a una #2 y luego a la #1, posteriormente se usa una lima manual #35 y a su vez va penetrando hacia apical disminuyendo el calibre de la lima y así alcanzar la longitud del conducto verificándose radiográficamente; se hace con el fin de evitar exacerbación (26).

En 1990 Campos y Del Río compararon la forma original del conducto y observaron que la instrumentación con el sistema Canal Finder o con limas K flex con limado circunferencial transportaban a distal en el tercio cervical y a mesial en el tercio apical (29).

En abril de 1995 Peter Esposito y Cunningham compararon la preparación del canal con instrumentos de Níquel-Titanio y acero inoxidable. Concluyeron que las limas K flex removían más dentina y mantenían la forma original del conducto. Las de Níquel titanio mantiene la forma original del conducto desde su parte apical (32).

En junio de 1995 Terry Isom y colaboradores evaluaron el desgaste radicular en conductos curvos después de ensanchado; ellos encontraron que las Gates Glidden con dos movimientos remueven mayor cantidad de

dentina a dos milímetros cerca de la furca, esto sugiere que el canal openers es más seguro que las Gates Glidden en la pared de peligro distal de la raíz mesial de molares inferiores (34).

En 1995 J.J. Camps y J. Pertot hicieron una comparación in vitro de la eficiencia mecánica de las limas tipo K de níquel titanio en movimiento lineal observaron la eficacia de cuatro tipos de limas y dos de acero inoxidable. Encontrando que los instrumentos Maillefer fueron de mayor eficacia (36).

En 1997 Chirs Coleman y Timothy A Svec en un estudio analizaron instrumentación con níquel titanio y limas K de acero inoxidable en canales curvos simulados , se hizo superimposición de imágenes pre y pos instrumentación para hacer un análisis en cuanto a la forma y transportación del conducto. Los resultados mostraron que las limas de níquel titanio causaban menos transportación y ,mantenían la forma centrada apical. (41).

En marzo de 1997 Dennis Tucker y colaboradores valoraron la preparación lisa de la pared del conducto con instrumentos automáticos de níquel titanio comparados con instrumentos manuales de acero inoxidable. Los resultados concluyen que no hubo diferencia significativa en la preparación lisa de la pared radicular de los dos grupos .(43).

C.R Carr B.P. Austin y colaboradores hacen una comparación de dos técnicas de instrumentación para preparar canales curvos simulados. El propósito fue para comparar el tiempo empleado en la preparación del tercio apical usando la pieza de mano M4. Los resultados fueron que el limado manual fue más rápido sin diferencia en la calidad de la preparación .(44).

K.L. Zakariasen y colaboradores compararon el limado manual con dos aparatos mecánicos.(M4 y el sistema Profile de la Tulsa). Los resultados indicaron que el M4 tomaba menos tiempo y generaba un excelente

ensanchado pero causaba algunos errores de procedimiento aunque menos que las manuales, el Profile requería de menos tiempo y causaba menos errores de procedimiento. Se concluyó que la calidad y eficacia de la preparación del canal pueden ser aumentadas con el uso de aparatos mecánicos y las limas Ni-Ti. (45).

En un estudio realizado por el Doctor Ricardo Caicedo, Linares y Sanabria observaron el efecto de dos instrumentos rotatorios en las paredes distales radiculares de primeros molares inferiores ( Ligh-Speed, Profile Ni-Ti ). Se concluyó que en el tercio coronal y medio fueron mejor las profile 0.4 y desgastaba menos pared distal de los conductos mesiales que las K convencionales. (46)

En un estudio realizado por Poulse y Col observaron el efecto de los instrumentos rotatorios de NiTi sobre la morfología de los conductos radiculares , tomaron 36 conductos de 18 molares .Estos se instrumentaron con Ligh Speed a diferentes velocidades 750 -1300 y 2000 R.P.M ) en donde se concluyó que no hubo diferencias en los tres grupos en la capacidad de remoción de dentina y en la forma original del conducto y al utilizar 2000 R.P.M .Se pierde la sensibilidad .(47) .

La metodología de esta investigación es un estudio experimental tipo cohortes (observación de cuatro grupos ) en donde se utilizaron ochenta conductos mesiales de primeros molares inferiores con conductos independientes ,formados ,no calcificados ni tratados endodónticamente, con una curvatura mayor de 25 grados.Se les hemiseccionó la raíz distal se preservó en formalina , luego se tomaron radiografías milimetradas para determinar la curvatura según el método de Schneider (3).Se realizó apertura ,se llevó una lima 0.6 al conducto para verificar viabilidad. En seguida se realizó una ranura para identificar los conductos , se realizaron tres marcas perpendiculares al eje de las raíces . En seguida se prosiguió a sellar foramen y cámara pulpar .Posteriormente se embebieron en resina acrílica transparente usando un molde de bronce,se removieron y se cortaron perpendicularmente . Se les colocó cera azul en los conductos

para observar la preinstrumentación y se fotografiaron .Se prosiguió a instrumentar los conductos con las cuatro técnicas mencionadas , una para cada 10 conductos .

Después de instrumentados se les colocó cera roja y fotografiaron usando un estéreomicroscopio con cámara fotográfica.

Los instrumentos del M4 ,GT , Hy- Flex se inspeccionaron al SEM a varias magnificaciones para observar los defectos antes y después de su uso .

Las variables analizadas fueron:

- 1- El efecto del desgaste de la pared distal de conductos mesiales de primeros molares inferiores , el cual se midió en micras sobre los cortes.
- 2- Tiempo de instrumentación que se midió en minutos.
- 3- Defectos de las limas antes y después de su uso que se observaron al SEM y fueron fotografiados.

La hipótesis a verificar se enunció así :

Hipótesis Nula : No hay diferencias en el desgaste de la pared de peligro cuando es instrumentada con manual o rotatorio.

Hipótesis Alternativa : Si hay diferencias en el desgaste de la pared de peligro cuando es instrumentada con manual o rotatorio .

## 1. RESULTADOS

Un total de 80 conductos mesiales de primeros molares se incluyeron en este estudio.

Estos conductos cumplían con requisitos de inclusión como no estar calcificados ,sin tratamiento , foramen cerrado , conductos independientes y viabilidad del conducto .

Se observó el efecto de cuatro instrumentos endodonticos en el desgaste de la pared de peligro de primeros molares inferiores.

La pared distal se midió antes y después de la instrumentación en los tres tercios del conducto mesovestibular y mesolingual . ( Tabla # 1 ) .

La presente investigación arrojó los siguientes resultados:

1- En cuanto a la primera variable analizada : El efecto del desgaste de la pared distal de conductos mesiales de primeros molares inferiores usando un análisis de varianza se encontró :

Para el tercio apical con un nivel de significancia del 0.05 se puede afirmar que existe suficiente evidencia estadística para concluir , que los promedios de Desgaste de la pared distal con los cuatro instrumentos en el tercio apical , son iguales : es decir que no existe diferencias significativas entre los cuatro instrumentos . (Tabla # 2 ) .

En el tercio medio con un nivel de significancia 0.05 se puede afirmar que el desgaste de la pared distal con los cuatro instrumentos en este tercio no presentó diferencias significativas ( Tabla 3).

En el tercio coronal con un nivel de significancia del 0.05 después de los resultados estadísticos se concluyó que los promedios de desgaste en la pared distal con los cuatro instrumentos son iguales es decir que no existen diferencias significativas de los cuatro instrumentos en este tercio. (Tabla 4 ) .

## 2- Segunda variable :el tiempo de instrumentación

En cuanto al análisis de varianza para el tiempo se encontró que con un nivel de significancia del 0.05 se puede afirmar que existe suficiente evidencia estadística para concluir que los tiempos promedios de los cuatro instrumentos son diferentes : Es decir que existen diferencias significativas entre los cuatro instrumentos con respecto al tiempo . ( Tabla # 5 )

Para determinar con que instrumento se invierte menos tiempo aplicamos el método de Scheffé para comparaciones múltiples .

El método de comparación es el contraste :

$$L= m_1 - 3m_2 + 3m_3 + m_4 .$$

El intervalo de confianza para este contraste esta entre :

19.9456 y 259903.

Aplicando el método de Scheffé para comparaciones múltiples entonces se puede concluir con un nivel de significancia del 5 % , que el tiempo promedio con el instrumento Profile 04 combinado con las limas GT , es menor que con los otros tres instrumentos .

## 3-Tercera variable : Defectos en las limas .

Al SEM los instrumentos mostraron:

- Limas Profile .04 serie 29 (Tulsa ) preinstrumentación a una magnificación 8.15 X presentaron un buen acabado en parte activa pero a una magnificación de 1.70 X se observaron presencia de rebabas y en la posinstrumentación se observaron restos dentinales y pocos cambios en su parte activa ( magnificación de 8.50 X y 1.63 X ) .

-Limas G T ( Tulsa ) Preinstrumentadas a una magnificación de 3.56X presentaron en su parte activa un buen acabado , pero a una magnificación de 3.41 se observó presencia de pequeñas rebabas y en la

postinstrumentación se observaron restos dentinales con pocos cambios en su parte activo : esto a magnificaciones de 3.26 X y 1.78 X .

-Limas Hy-Flex ( Hygenic) a la preinstrumentación con una magnificación de 8.50 X se observo un buen acabado al igual que en la magnificación de 3.41 X y en la postinstrumentación a una magnificación de 8.50 X se observaron restos dentinales y pocos cambios alrededor de su parte activa , pero a otra magnificación se observó presencia de restos dentinales con ausencia de rebabas.

-Limas Safety Hedstrom (Kerr) en la preinstrumentación a una magnificación de 1.70 X se observó pocas irregularidades en su parte activa , pero a una magnificación de 3.26 X se observó mejor dichas irregularidades y en la postinstrumentación a una magnificación de 4.26X observamos pérdida de continuidad de la parte activa del corte , cambios en su diseño original con presencia de tejido dentinario se observaron a una magnificación de 1.70X.

-Limas K Nity-Flex a la preinstrumentación a una magnificación de 3.72X presentaron un buen acabado , pero en la parte media de su longitud se observaron rebabas a una magnificación de 7.45 X y en posinstrumentación a una magnificación de 4.26 se observaron cambios en su parte activa y a una magnificación de 1.70X observamos presencia de restos dentinales e irregularidades.

La prueba estadística de hipótesis para la diferencia de proporciones rechaza la hipótesis alterna y acepta la nula en donde la proporción de desgaste de la pared de peligro de conductos mesiales de primeros molares inferiores con los cuatro tipos de instrumentos endodonticos no presentó diferencias significativas.

## II. DISCUSION

El estudio pretende conocer e informar cual de los instrumentos es el mejor y más seguro en preparar los conductos curvos para evitar perforaciones y posteriores tratamientos más complicados y comprobar cual de los instrumentos utilizados requiere de menor tiempo en la preparación .

Nuestros resultados están de acuerdo al realizado por Linares , Sanabria y Caicedo en donde compararon la eficacia de los instrumentos rotatorios en las paredes distales radiculares de primeros molares inferiores curvos en donde se demostró que la instrumentación rotatoria es más segura ya que desgastaba menos pared distal que con las limas K convencionales (46) . Debido a que las limas de Niquel-Titanio tienen de dos a tres veces más flexibilidad elástica en cuanto a la torsión así como una resistencia superior a la fractura como lo demostraron Walia ,Brantley y Gertein en 1988 al investigar las propiedades torsionales de las limas radiculares Nitinol. (27).

Las limas de Níquel- Titanio causan menos transportación y mantienen la forma centrada del conducto corroborando el estudio realizado en 1997 por Chris Coleman y Timothy A Svec en donde analizaron la instrumentación con Níquel Titanio y limas K de acero inoxidable en canales curvos simulados , encontrando mejores resultados con los instrumentos de Niquel Titanio .(41) .

En los resultados de este estudio se observa que no hubo ninguna diferencia significativa en cuanto a la preparación de los conductos con los cuatro instrumentos empleados en los tres tercios radiculares ( M4, Profile

0.4 , Limas Hy-Flex y limas K de Níquel Titanio ) .Corroborando el estudio realizado Por Cantillo , Jiménez Y Caicedo en donde compararon el efecto de instrumentos rotatorios demostrando que no hubo diferencias significativas en el desgaste de la pared de peligro de los conductos radiculares con instrumentos rotatorios y en el que las limas tipo K de Acero Inoxidable si presentaba desgaste.

En 1995 Peter Esposito Y Cunningham compararon la preparación del conducto radicular con instrumentos de Níquel Titanio y acero inoxidable .En donde tomaron 45 dientes con curvatura los dividieron en tres grupos y los instrumentaron con K flex , limas manuales NiTi y con NiTi rotatorio . Ellos concluyeron que las limas K Flex mantenían la forma del conducto al instrumentarlas con limas de tamaños 35-40 .Las limas de Níquel-Titanio mantenían la forma original del conducto desde su parte apical.Los resultados de nuestro estudio están de acuerdo a los hallazgos de Peter Esposito ya que la preparación radicular con los rotatorios y limas de Níquel Titanio mantienen la forma del conducto y es más segura (32)

Se encontró Gran Ventaja en la instrumentación con el Rotatorio Profile .04 que es fácil de manejar ya que permite la graduación de las R.P.M.en el motor eléctrico con programación digital permitiendo tener control sobre la velocidad así como en la sensación táctil y disminución del ruido que da más confort al paciente. En un estudio Hecho por Poulsen y col observan el efecto de instrumentos de Níquel Titanio sobre la forma original del conducto y preparándolos a una velocidad de 750 ,1300 y 2000 R.P.M en donde concluyó que se mantiene la forma original del conducto , pero al utilizar 2000 R.P.M. se pierde la sensación Táctil.

### III CONCLUSIONES

Los instrumentos manuales Hy -Flex y limas K de Níquel titanio y los instrumentos rotatorios M4 y Profile 04 combinado con la instrumentación GT no presentaron diferencias significativas en cuanto al desgaste de la pared distal de conductos mesiales de primeros molares inferiores .

En cuanto al tiempo de trabajo se puede afirmar que existe suficiente evidencia estadística para concluir que los promedios para los cuatro instrumentos son diferentes, determinando que se requiere de menor tiempo al usar el Profile 0.4 en combinación con las GT que con los otros instrumentos.

Las limas Hy-Flex y las profile .04 analizadas al SEM a diferentes magnificaciones demostraron mejor control de calidad al presentar pocas rebabas y ausencia de oquedades .En el mismo análisis las limas Safety Hedstrom mostraron irregularidades y rebabas en su parte activa.

Los elementos constitutivos de las limas experimentales profile .04 , Hy-Flex y safety Hedstrom se verificaron al EDAX comprobando las especificaciones dadas por las casas fabricantes .

#### **IV. RECOMENDACIONES**

Son necesarias más investigaciones que corroboren estos resultados y se recomienda estudios comparativos in vivo .

## GLOSARIO

Microscopio Electrónico de Barrido : Es un instrumento que por medio de electrones produce imágenes aumentadas de la 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 en un cuerpo sólido quedadndo un 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.

## V. MATERIAL COMPLEMENTARIO

- FOTO # 1** METODO PARA MEDIR CURVATURA DE LA RAIZ .
- FOTO # 2** VIABILIDAD DEL CONDUCTO CON LIMAS DE PRESERIE.
- FOTO # 3** POSICIONADOR PARA TOMAR RADIOGRAFIAS .
- FOTO # 4** PRENSA PARA SOSTENER LA RAIZ DURANTE EL CORTE.
- FOTO # 5** RAIZ MESIAL MARCADA EN TRES NIVELES.
- FOTO # 6** MUFLA O MOLDE EN BRONCE VISTA SUPERIOR .
- FOTO # 7** MUFLA O MOLDE DE BRONCE VISTA FRONTAL .
- FOTO # 8** RAIZ MESIAL EMBEBIDA EN RESINA ACRILICA .
- FOTO # 9** SIERRA ISOMET DE BAJA VELOCIDAD .
- FOTO # 10** CORTES OBTENIDOS CON LA SIERRA ISOMET .
- FOTO # 11** ESTEREOMICROSCOPIO CON CAMARA FOTOGRAFICA .
- FOTO # 12** LIMAS GT (TULSA DENTAL ) .
- FOTO # 13** LIMAS PROFILE .04 (TULSA DENTAL ) .
- FOTO # 14** LIMAS K NITIFLEX (MAILLEFER).
- FOTO # 15** LIMAS HY-FLEX (HIGYENIC ) .
- FOTO # 16** LIMAS SAFETY HEDSTROM.
- FOTO # 17** ROTATORIO PROFILE .
- FOTO # 18** ROTATORIO M4 (KERR).
- FOTO # 19** EDAX.
- FOTO # 20** MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO (SEM) .
- FOTO # 21** LIMA NITIFLEX NUEVA 7.45 X .
- FOTO # 22** LIMA NITIFLEX NUEVA 3.72X .
- FOTO # 23** LIMA NITIFLEX USADA 170 X.
- FOTO # 24** LIMA NITIFLEX USADA 4.26 X.
- FOTO # 25** LIMA HY-FLEX NUEVA 8.50X.
- FOTO # 26** LIMA HY-FLEX NUEVA 3.41X .
- FOTO # 27** LIMA HY-FLEX USADA 8.50X.
- FOTO # 28** LIMA HY-FLEX USADA 8.50 X
- FOTO # 29** LIMA PROFILE .04 NUEVA 8.15X.
- FOTO # 30** LIMA PROFILE .04 NUEVA 1.70X .
- FOTO # 31** LIMA PROFILE .04 USADA 1.63 X .
- FOTO # 32** LIMA PROFILE .04 USADA 8.50 .
- FOTO # 33** LIMA GT NUEVA 3.56X .
- FOTO # 34** LIMA GT NUEVA 3.41 X .
- FOTO # 35** LIMA GT USADA 3.26 X .
- FOTO # 36** LIMAS GT USADA 1.78 X.
- FOTO # 37** LIMAS SAFETY HEDSTROM NUEVA 1.70X .

**FOTO # 38** LIMA SAFETY HEDSTROM NUEVA 3.26 X .  
**FOTO # 39** LIMA SAFETY HEDSTROM USADA 4.26 X .  
**FOTO # 40** LIMA SAFETY HEDSTROM USADA 1.70 X.  
**FOTO 41** TERCIO CORONAL PREINSTRUMENTACION HY-FLEX.  
**FOTO 42** TERCIO CORONAL POSTINSTRUMENTACION HY-FLEX.  
**FOTO 43** TERCIO MEDIO PREINSTRUMENTACION HY-FLEX.  
**FOTO 44** TERCIO MEDIO POSTINSTRUMENTACION HY-FLEX.  
**FOTO 45** TERCIO APICAL PREINSTRUMENTACION HY-FLEX.  
**FOTO 46** TERCIO APICAL POSTINSTRUMENTACION HY-FLEX  
**FOTO 47** TERCIO CORONAL PREINSTRUMENTACION LIMAS NITIFLEX.  
**FOTO 48** TERCIO CORONAL POSTINSTRUMENTACION LIMAS NITIFLEX.  
**FOTO 49** TERCIO MEDIO PREINSTRUMENTACION LIMAS NITIFLEX.  
**FOTO 50** TERCIO MEDIO POSTINSTRUMENTACION LIMAS NITIFLEX.  
**FOTO 51** TERCIO APICAL PREINSTRUMENTACION LIMAS NITIFLEX.  
**FOTO 52** TERCIO APICAL POSTINSTRUMENTACION LIMAS NITIFLEX.  
**FOTO 53** TERCIO CORONAL PREINSTRUMENTACION LIMAS GT.  
**FOTO 54** TERCIO CORONAL POSINSTRUMENTACION LIMAS GT.  
**FOTO 55** TERCIO MEDIO PREINSTRUMENTACION LIMASA GT.  
**FOTO 56** TERCIO MEDIO POSTINSTRUMENTACION LIMAS GT.  
**FOTO 57** TERCIO APICAL PREINSTRUMENTACION LIMAS GT.  
**FOTO 58** TERCIO APICAL POSTINSTRUMENTACION LIMAS GT .  
**FOTO 59** TERCIO CORONAL PREINSTRUMENTACION LIMAS SAFETY H.  
**FOTO 60** TERCIO CORONAL POSTINSTRUMENTACION LIMAS SAFETY.  
**FOTO 61** TERCIO MEDIO PREINSTRUMENTACION LIMAS SAFETY .  
**FOTO 62** TERCIO MEDIO POSTINSTRUMENTACION LIMAS SAFETY H.  
**FOTO 63** TERCIO APICAL PREINSTRUMENTACION LIMAS SAFETY H.  
**FOTO 64** TERCIO APICAL POSTINSTRUMENTACION LIMAS SAFETY H.

## V. REFENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1- **INGLE JOHN** The need for endodontic instrument standardization .**OS OM OS** 1961 14 : 1211-1213 **Seattle , Wash .**
- 2- **FRANK ALFRED L** An evaluation of the Giromatic endodontic handpiece .  
**Oral surg** 1967 24 : 419 -421 **Los Angeles , California .**
- 3-**SCHNEIDER SAM W** A comparison of canal preparations in straight and curved root canals . **Oral surg** 1971 32 :271 :275 **Austin ,Texas.**
- 4- **JUNGMANN CONRAD , UCHIN R.A AND BUCHER J.F .** Effect of instrumentation on the shape of the root canal .**Journal of endodontic** 1975 1: 66-69 **Miami .**
- 5- **WEINE FRANKLIN , KELLY R. AND LIO P .** The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape. **Journal of endodontic** 1975 1: 255-262 **Maywood , Illinois .**
- 6-**COFFAE K . O AND BRILLANT J.D .** The effect of serial preparation versus nonserial preparation on tissue removal in the root canals of extracted mandibular human molar .**Journal of endodontic .** 1975 1: 211-214 **Columbus , Ohio**
- 7- **WEINE FRANKLIN,KELLY ROBERT AND BRAY KENNETH .** Effect of preparation with endodontic handpieces on original canal shape.**Journal of endodontic** 1976 2 : 298-303 **Maywood , Illinois .**
- 8-**MULLANEY T.P.** Instrumentation of finely curved canals. **Dental clinics of north America** 1979 23: 575-592 **Lexington , Kentucky .**
- 9-**WALTON RICHARD .** Histologic evaluation of different methods of enlarging the pulp canal space. **Journal of endodontic** 1976 2: 304-311 **Augusta , Georgia .**
- 10-**ALLISON DAVID , WEBER CHARLES AND WALTON RICHARD.**The influence of the method of canal preparation on the quality of apical and coronal obturation .**Journal of endodontic** 1979 5 : 298-304 **Augusta , Georgia .**

**11-BOLANOS OSCAR AND JENSEN JAMES .** Scanning electron microscope comparisons of the efficacy of various methods of root canal preparation . **Journal of endodontic 1980 6 : 815 821 Philadelphia .**

**12-ABOU-RASS M. , FRANK A. AND GLICK .** The anticurvature filling method to prepare the curved root canal . **J Am Dent Assoc 1980 11: 792-794 Los Angeles , California .**

**13- VILLALOBOS ,J B MOSER AND HEUER .** A method to determine the cutting efficiency of root canal instruments in rotary motion .**Journal of endodontic 1980 6: 667-671 Chicago .**

**14-WEBBER J . , MOSER J . AND HEUER M.** A method to determine the cutting efficiency of root canal instruments in linear motion . **Journal of endodontic 1980 6:829-834 Chicago .**

**15- GOERIG A. , MICHELICH R. AND SCHULTZ H.H .** Instrumentation of root canals in molar using the Step Down Technique. **Journal of endodontic 1982 8:550-554 Atlanta .**

**16-ABOU-RASS M. AND JASTRAB R.J .** The use of rotatory instruments as auxiliary aids to root canal preparation of molares .**Journal of endodontic 1982 8: 78-82 Los Angeles California .**

**17-TUREK T AND LANGELAND K.** A ligh microscopic study of efficacy of the telescopic and the Giromatic preparation of root canals .**Journal of endodontic 1982 8 : 437-443 Connecticut.**

**18- MACHIAN GEORGE , PETERS DONALD AND LORTON LEWIS .** The comparative efficiency of four types of endodontic instruments . **Journal of endodontics 1982 8: 398-402 WASHINGTON.**

**19- NEWMAN JOHN , BRANTLEY WILLIAM AND GERSTEIN HAROLD.** A study of the cutting efficiency of seven brands of endodontic files in linear motion. **Journal of endodontics 1983 9 : 316-32**

**20- HILL ROBERT AND DEL RIO CARLOS E .** A Histological comparison of the canal wall planing ability of two new endodontic files . **Journal of endodontics 1983 12: 517-522 San Antonio Texas .**

**21-ROANE JAMES AND SABALA CLYDE** Clockwise or counterclockwise. **Journal of endodontic 1984 10 : 349-353 Oklahoma .**

**22- MONGOMERY STEVE.** Root canal wall thickness of mandibular molar after biomechanical preparation . **Journal of endodontics 1985 11: 257-263 San Antonio Texas .**

**23-LEEB JOEL .** Canal orifice enlargement as related to biomechanical preparation . **Journal of endodontic 1983 9: 463-470 Carolina del Norte .**

**24- KESSLER JOEL , PETERS DONALD AND LORTON LEWIS ,** Comparison of the relative risk of molar root perforations using various endodontic instrumentation techniques . **Journal of endodontics 1983 9:439-447 WASHINGTON D.C.**

**25- LEHMAN JOSEPH AND GERSTEIN HAROLD.** An evaluation of a new mechanized endodontic device : The Endolift . **Oral surg 1982 53:417-424 Milwaukee , Wis .**

**26-MORGAN LESLIE AND MONTGOMERY STEVE .** An evaluation of the Crown-down pressureless technique . **Journal of endodontic 1984 10 : 491-498**

**27-WALIA HARMEET , BRANTLEY A. AND GERSTEIN HAROLD.** An initial investigation of the bending and torsional properties of nitinol root canal files . **Journal of endodontic 1988 14 : 346-351 Milwaukee .**

**28-CAMPOS J M DEL RIO .** Comparison of mechanical and standar and instrumentation techiques in curved root canals **Journal of endodontics 16 : 1990.**

**29 MC CANN JOHN , KELLER DAVID AND LABOUNTY GARY .** A modification of the muffle model system to study root canal morphology . **Journal of endodontic 1990 16 : 114 - 116 Washington D.C .**

**30-OIG-CAYON MIGUEL , BRAU-AGUADE ESTEBAN , CANALDA SAHLI AND MORENO AGUADO VICTOR .** A comparison of molar root canal preparations using flexofile , canal master U and heliapical instruments . **Journal of endodontics 1994 20 : 495 - 499 Barcelona , España .**

**31-GLOSSON CHARLES , HALLER ROBERT , DOVE S. AND DEL RIO CARLOS .** A comparison of root canal preparations using Ni-Ti hand , Ni-Ti engine-driven , and K flex endodontic instruments . **Journal of endodontics 1995 21 : 146-151 San Antonio Texas .**

**32-ESPOSITO PETER AND CUNNINGHAM CHARLES .** A comparison of canal; preparation with Nickel-titanium and stainless steel instruments . **Journal of endodontics 1995 21: 173-176 Gainesville , Florida .**

**33-ISOM TERRY , MARSHALL GORDON AND BAUMGARTNER CRAIG .** Evaluation of root thickness in curved canals after flaring .**Journal of endodontics 1995 21 : 368-371 Portland , Oregon.**

**34-CHEUNG GARY AND CHAN ALEX .** An in vitro comparison of the excalibur handpiece and hand instrumentation in curved root canals .**Journal of endodontics 1996 22 : 131-134 Hong Kong .**

**35- TEPEL JOACHIM , SCHAFFER EDGAR AND HOPPE WOLFGANG .** Properties of endodontic hand instruments used in rotary motion . Part 1 . Cutting efficiency . **Journal of endodontics 1995 21 : 418-421 Germany .**

**36-CAMPS J.J. AND PERTOT J. .** Machining efficiency of Nickel-titanium K type files in a linear motion . **International endodontic journal 1995 28 : 279-284 Marsellie , Francia .**

**37- SCHAFFER EDGAR , TEPEL JOACHIM AND HOPPE WOLFGANG .** Properties of endodontic hand instruments used in rotary motion . Part 2 . Instrumentation of curved canals . **Journal of endodontics 1995 21: 493-497 Muenster , Alemania .**

**38-BOU DAGHER FADIA AND YARED GHASSAN .** Comparison of three files to prepare curved root canals .**Journal of endodontics 1995 21 : 264-266 Beirut Libano .**

**39-CANALDA - SAHLI C.,BRAU-AGUADE AND BERASTEGUI-JIMENO E.** Torsional and bending properties of stainless steel and nickel titanium canal master U and flexogates instruments . **Endod dent traumatol 1996 12 : 141-145 Barcelona España.**

**40-TEPEL JOACHIM , SCHAFFER EDGAR AND HOPPE WOLFGANG .** Properties of endodontic hand instruments used in rotary motion . Part 3 . Resistance to bending and fracture . **Journal of endodontics 1997 23 : 141-145 Munster , Alemania .**

**41-COLEMAN CHRIS AND SVEC TIMOTHY .** Analysis of Ni-Ti versus stainless steel instrumentation in resin simulated canals . **Journal of endodontics 1997 23 : 232-235 Houston , Texas .**

**42-HULSMANN MICHAEL , REMMELIN CLAUDIA AND SCHAFERS FRANK .** Root canal cleanliness after preparation with different endodontic handpiece and hand instruments : A comparative SEM investigation . **Journal of endodontics 1997 23 : 301-306 Gottingen , Alemania .**

**43- TUCKER DENNIS , WENCKUS CHRISTOPHER AND BENTKOVER SCOTT.** Canal wall planning by engine-driven Nickel-Titanium instruments , compared with stainless - steel hand instrumentation . **Journal of endodontics 1997 23 : 170-173 Chicago , Illinois.**

**44- CARR C. R. AUSTIN , WALIA H. D. ZAKARIASEN K.L.** Comparison of two instrumentation techniques to prepare simulated curved canals . **Journal of endodontics 1996 22 Milwaukee .**

**45-ZAKARIASEN K. L. , FRICK K.J. , DEGUZMAN J.D. , AUSTIN B.P.** Comparison of hand filing with two engine driven techniques . **Journal of endodontics 1996 22 Milwaukee .**

**46-CAICEDO R. , LINARES LUIS AND SANABRIA MARINA .** Effect of two rotary instruments on distal roots walls of first lower molars . **Journal of endodontics 1996 22 : 208 Bogotá , Colombia .**

**47-CAICEDO R. , CANTILLO C. , JIMENEZ L.** Effect new rotary instruments on distal root walls of first lower molars . **Journal of endodontic 1997 23 : 268 Bogotá , Colombia .**

**48-INSTRUCTIONS FOR USE M4 SAFETY HANDPIECE. (KERR) .**

**49-INSTRUCTIONS FOR USE MANUAL THE FILES OF GREATER TAPER .( TULSA ).**

**ANEXO 1**

**TABLAS**

**TABLA No. 1**

| INSTRUMENTACION GT_PROFILE.04 (SERIE 29) |                    |            |              |            |               |            |                     |            |              |            |               |            |
|--|--------------------|------------|--------------|------------|---------------|------------|---------------------|------------|--------------|------------|---------------|------------|
| DIENTE                                   | PREINSTRUMENTACION |            |              |            |               |            | POSTINSTRUMENTACION |            |              |            |               |            |
|  | Tercio Coronal     |            | Tercio Medio |            | Tercio Apical |            | Tercio Coronal      |            | Tercio Medio |            | Tercio Apical |            |
|  | MV                 | ML         | MV           | ML         | MV            | ML         | MV                  | ML         | MV           | ML         | MV            | ML         |
| 1  | 1.8                | 1.4        | 1.4          | 1.2        | 1.3           | 0.9        | 1.6                 | 1.2        | 1.4          | 1.2        | 1.1           | 0.7        |
| 2  | 1.9                | 1.4        | 1.4          | 1.3        | 1.2           | 0.9        | 1.6                 | 1.3        | 1.2          | 1.2        | 1.2           | 0.6        |
| 5  | 1.2                | 0.8        | 1.1          | 1.8        | 1.1           | 1.4        | 0.9                 | 1.3        | 1.0          | 1.5        | 0.9           | 1.2        |
| 7  | 1.2                | 1.7        | 1.7          | 1.6        | 1.0           | 0.9        | 1.1                 | 1.5        | 1.3          | 1.3        | 0.9           | 0.7        |
| 8  | 1.3                | 1.5        | 1.4          | 1.6        | 1.0           | 0.7        | 1.1                 | 1.3        | 1.1          | 1.2        | 1.0           | 0.6        |
| 10                                       | 2.1                | 2.0        | 2.1          | 2.0        | 1.0           | 1.1        | 1.4                 | 1.3        | 2.0          | 1.5        | 0.8           | 0.7        |
| 11                                       | 2.0                | 1.4        | 1.9          | 1.6        | 1.4           | 1.0        | 1.7                 | 1.0        | 1.5          | 1.3        | 1.3           | 1.2        |
| 12                                       | 2.0                | 1.8        | 1.6          | 1.6        | 1.4           | 0.9        | 1.3                 | 0.9        | 1.4          | 1.1        | 1.1           | 0.6        |
| 13                                       | 1.5                | 1.9        | 1.2          | 1.2        | 0.8           | 1.2        | 1.3                 | 1.6        | 1.0          | 1.0        | 0.8           | 1.0        |
| 14                                       | 2.1                | 1.8        | 2.2          | 1.7        | 1.1           | 1.0        | 2.0                 | 1.4        | 1.2          | 1.0        | 0.7           | 1.0        |
| <b>PROMEDIO</b>                          | <b>2.2</b>         | <b>1.5</b> | <b>1.6</b>   | <b>1.5</b> | <b>1.1</b>    | <b>1.0</b> | <b>1.4</b>          | <b>1.2</b> | <b>1.3</b>   | <b>1.2</b> | <b>0.9</b>    | <b>0.8</b> |

**TABLA No. 2**

| INSTRUMENTACION LIMAS SAFETY – HEDSTROM (M4) |                    |            |              |            |               |            |                     |            |              |            |               |            |
|--|--------------------|------------|--------------|------------|---------------|------------|---------------------|------------|--------------|------------|---------------|------------|
| DIENTE                                       | PREINSTRUMENTACION |            |              |            |               |            | POSTINSTRUMENTACION |            |              |            |               |            |
|  | Tercio Coronal     |            | Tercio Medio |            | Tercio Apical |            | Tercio Coronal      |            | Tercio Medio |            | Tercio Apical |            |
|  | MV                 | ML         | MV           | ML         | MV            | ML         | MV                  | ML         | MV           | ML         | MV            | ML         |
| 18   | 1.5                | 2.1        | 1.3          | 1.3        | 0.8           | 0.9        | 1.3                 | 1.8        | 0.9          | 1.2        | 0.6           | 0.6        |
| 19   | 1.7                | 1.8        | 1.3          | 1.5        | 1.1           | 1.0        | 1.2                 | 1.8        | 1.1          | 1.5        | 0.7           | 0.7        |
| 20   | 2.2                | 2.2        | 1.5          | 1.3        | 1.3           | 1.0        | 1.5                 | 1.4        | 1.1          | 1.1        | 1.2           | 0.7        |
| 21   | 2.0                | 1.9        | 1.5          | 1.6        | 1.5           | 1.2        | 1.8                 | 1.6        | 1.0          | 1.4        | 0.7           | 0.7        |
| 22   | 2.0                | 1.8        | 1.7          | 1.7        | 1.3           | 1.0        | 1.9                 | 1.8        | 1.3          | 1.4        | 0.7           | 0.6        |
| 23   | 1.8                | 2.1        | 1.8          | 1.1        | 1.0           | 0.8        | 1.3                 | 1.1        | 1.3          | 1.2        | 0.7           | 0.6        |
| 26   | 1.4                | 1.6        | 1.3          | 1.2        | 1.1           | 1.0        | 1.3                 | 1.0        | 1.0          | 1.5        | 0.8           | 1.0        |
| 30   | 1.5                | 1.6        | 1.2          | 1.3        | 1.1           | 1.0        | 1.2                 | 1.2        | 1.1          | 1.0        | 1.1           | 1.0        |
| 32   | 2.2                | 1.3        | 1.8          | 1.7        | 1.1           | 0.7        | 1.5                 | 1.1        | 1.0          | 1.0        | 0.6           | 0.6        |
| 33   | 2.0                | 1.7        | 1.5          | 1.6        | 0.9           | 1.0        | 1.8                 | 1.5        | 1.3          | 1.5        | 0.9           | 1.0        |
| <b>PROMEDIO</b>                              | <b>1.8</b>         | <b>1.7</b> | <b>1.3</b>   | <b>1.4</b> | <b>1.1</b>    | <b>0.9</b> | <b>1.4</b>          | <b>1.4</b> | <b>1.1</b>   | <b>1.2</b> | <b>0.8</b>    | <b>0.7</b> |

**TABLA No. 3**

| INSTRUMENTACION Hy – FLEX |                    |            |              |            |               |            |                     |            |              |            |               |            |
|---------------------------|--------------------|------------|--------------|------------|---------------|------------|---------------------|------------|--------------|------------|---------------|------------|
| DIENTE                    | PREINSTRUMENTACION |            |              |            |               |            | POSTINSTRUMENTACION |            |              |            |               |            |
|                           | Tercio Coronal     |            | Tercio Medio |            | Tercio Apical |            | Tercio Coronal      |            | Tercio Medio |            | Tercio Apical |            |
|                           | MV                 | ML         | MV           | ML         | MV            | ML         | MV                  | ML         | MV           | ML         | MV            | ML         |
| 3                         | 1.4                | 1.5        | 1.4          | 1.3        | 1.1           | 1.3        | 1.3                 | 1.3        | 1.4          | 1.1        | 1.0           | 1.3        |
| 4                         | 2.3                | 1.1        | 1.3          | 1.4        | 1.2           | 1.1        | 2.0                 | 0.9        | 1.1          | 1.0        | 1.0           | 0.8        |
| 6                         | 1.9                | 1.9        | 1.2          | 1.0        | 1.4           | 1.5        | 1.6                 | 1.5        | 1.0          | 0.9        | 1.1           | 1.1        |
| 9                         | 1.6                | 2.0        | 1.5          | 1.3        | 1.2           | 1.5        | 1.3                 | 2.1        | 1.3          | 0.8        | 1.1           | 1.0        |
| 15                        | 1.8                | 1.9        | 1.7          | 1.7        | 0.9           | 1.2        | 1.4                 | 1.0        | 1.7          | 1.6        | 0.6           | 0.8        |
| 17                        | 1.6                | 1.6        | 1.3          | 1.7        | 0.7           | 0.8        | 1.4                 | 1.4        | 1.2          | 1.3        | 0.5           | 0.5        |
| 35                        | 1.1                | 1.1        | 1.3          | 1.2        | 1.0           | 0.8        | 1.1                 | 1.1        | 1.1          | 1.0        | 1.0           | 0.9        |
| 37                        | 1.6                | 1.5        | 1.0          | 1.0        | 0.7           | 0.8        | 1.5                 | 0.7        | 1.0          | 1.0        | 0.6           | 0.8        |
| 39                        | 1.3                | 1.4        | 1.2          | 1.2        | 0.9           | 1.0        | 1.1                 | 1.3        | 1.0          | 1.0        | 0.8           | 0.7        |
| 40                        | 1.5                | 1.7        | 1.5          | 1.5        | 1.6           | 1.6        | 1.5                 | 1.5        | 1.4          | 1.5        | 0.9           | 1.4        |
| <b>PROMEDIO</b>           | <b>1.6</b>         | <b>1.5</b> | <b>1.3</b>   | <b>1.3</b> | <b>1.0</b>    | <b>1.1</b> | <b>1.4</b>          | <b>1.2</b> | <b>1.2</b>   | <b>1.1</b> | <b>0.8</b>    | <b>0.9</b> |

**TABLA No. 4**

| INSTRUMENTACION LIMAS K – NITI – FLEX |                    |            |              |            |               |            |                    |            |              |            |               |            |
|---------------------------------------|--------------------|------------|--------------|------------|---------------|------------|--------------------|------------|--------------|------------|---------------|------------|
| DIENTE                                | PREINSTRUMENTACION |            |              |            |               |            | POSINSTRUMENTACION |            |              |            |               |            |
|                                       | Tercio Coronal     |            | Tercio Medio |            | Tercio Apical |            | Tercio Coronal     |            | Tercio Medio |            | Tercio Apical |            |
|                                       | MV                 | ML         | MV           | ML         | MV            | ML         | MV                 | ML         | MV           | ML         | MV            | ML         |
| 16                                    | 1.8                | 0.7        | 1.4          | 1.5        | 1.1           | 1.2        | 1.6                | 0.6        | 0.9          | 1.5        | 1.0           | 1.1        |
| 24                                    | 1.1                | 1.4        | 1.3          | 1.5        | 0.8           | 0.8        | 1.0                | 1.0        | 1.2          | 1.0        | 1.0           | 0.6        |
| 25                                    | 3.0                | 3.1        | 2.3          | 1.5        | 1.0           | 1.0        | 2.0                | 2.0        | 1.6          | 1.5        | 0.9           | 0.9        |
| 27                                    | 1.8                | 1.8        | 1.8          | 1.8        | 1.0           | 1.0        | 1.4                | 1.4        | 1.1          | 1.1        | 0.8           | 0.7        |
| 28                                    | 1.8                | 1.2        | 1.6          | 1.2        | 1.1           | 0.6        | 1.6                | 1.2        | 0.9          | 0.9        | 0.8           | 0.8        |
| 29                                    | 1.9                | 0.9        | 1.6          | 1.2        | 1.1           | 1.1        | 1.9                | 0.9        | 1.2          | 1.1        | 1.0           | 1.0        |
| 31                                    | 1.5                | 1.2        | 1.3          | 1.1        | 1.0           | 1.0        | 1.3                | 1.0        | 1.1          | 1.0        | 0.9           | 0.7        |
| 34                                    | 1.5                | 1.5        | 1.5          | 1.5        | 1.6           | 1.4        | 1.5                | 1.0        | 1.4          | 1.5        | 1.4           | 1.1        |
| 36                                    | 1.4                | 1.5        | 1.3          | 1.3        | 0.8           | 0.8        | 1.4                | 1.3        | 1.3          | 0.9        | 0.6           | 0.6        |
| 38                                    | 1.5                | 1.8        | 1.0          | 1.0        | 0.8           | 0.8        | 1.5                | 1.8        | 0.8          | 1.0        | 0.8           | 0.8        |
| <b>PROMEDIO</b>                       | <b>1.7</b>         | <b>1.4</b> | <b>1.0</b>   | <b>1.2</b> | <b>0.8</b>    | <b>0.8</b> | <b>1.3</b>         | <b>1.2</b> | <b>1.0</b>   | <b>0.9</b> | <b>0.8</b>    | <b>0.7</b> |

**TABLA No. 5**

**MEDIDA DE DESGASTE DE LA PARED DISTAL**

| GRUPOS         | Tercio Coronal |          |                 | Tercio Medio |          |                   | Tercio Apical |          |                 |
|----------------|----------------|----------|-----------------|--------------|----------|-------------------|---------------|----------|-----------------|
|                | PREINST        | POSTINST | DESGASTE MICRAS | PREINST      | POSTINST | DESGASTE (MICRAS) | PREINST       | POSTINST | DESGASTE MICRAS |
| GT PROFILE 0.4 | 1.8            | 1.3      | 0.5             | 1.5          | 1.2      | 0.3               | 1.0           | 0.8      | 0.2             |
| M4             | 1.7            | 1.4      | 0.3             | 1.3          | 1.1      | 0.2               | 1.0           | 0.7      | 0.3             |
| HY-FLEX        | 1.5            | 1.3      | 0.2             | 1.3          | 1.1      | 0.2               | 1.0           | 0.8      | 0.2             |
| K-NITI         | 1.5            | 1.2      | 0.3             | 1.5          | 0.9      | 0.2               | 0.8           | 0.7      | 0.1             |

**TABLA No. 6**

**TIEMPO DE INSTRUMENTACION**

| Diente          | GT Profile .04 | Diente | Safety Hedstron M4 | Diente | HyFlex        | Diente | Niquel titanio |
|-----------------|----------------|--------|--------------------|--------|---------------|--------|----------------|
| 1               | 9'.10"         | 18     | 15'.10"            | 3      | 16'.10"       | 16     | 16'.30"        |
| 2               | 8'.5"          | 19     | 12'.11"            | 4      | 14'.15"       | 24     | 15'.40"        |
| 5               | 8'.3"          | 20     | 15'.10"            | 6      | 13'.15"       | 25     | 16'.25"        |
| 7               | 7' 5"          | 21     | 13'.15"            | 9      | 15'.10"       | 27     | 16'.30"        |
| 8               | 6'.3"          | 22     | 13'.15"            | 15     | 15'.20"       | 28     | 15'.20"        |
| 10              | 7'.2"          | 23     | 14'.10"            | 17     | 15'.21"       | 29     | 15'.40"        |
| 11              | 8'.4"          | 26     | 13'.10"            | 35     | 14' 22"       | 31     | 16'.40"        |
| 13              | 7'.7"          | 30     | 15'.12"            | 37     | 15'.18"       | 34     | 15'.30"        |
| 12              | 6'.8"          | 32     | 15'.17"            | 39     | 15'           | 36     | 14'.50"        |
| 14              | 6'.6"          | 33     | 14'.12"            | 40     | 14'           | 38     | 15'.20"        |
| <b>Promedio</b> | <b>7'.6"</b>   |        | <b>14'.02"</b>     |        | <b>14'.7"</b> |        | <b>15'.6"</b>  |

**TABLA No.1A**

**ANALISIS DE VARIANZA PARA TERCIO APICAL**

| FUENTE DE VARIACION | GL | SUMA DE CUADRADOS | CUADRADOS MEDIOS      | ESTADISTICA F |
|---------------------|----|-------------------|-----------------------|---------------|
| INSTRUMENTOS        | 3  | 0.041             | 0.0136666667          | 0.734328358   |
| ERROR               | 36 | 0.67              | 0.018611111           |               |
| TOTAL               | 39 | 0.711             | F(0.95 : 3.36) = 2.87 |               |

**TABLA No. 2A**

**ANALISIS DE VARIANZA PARA TERCIO MEDIO**

| FUENTE DE VARIACION | GL | SUMA DE CUADRADOS | CUADRADOS MEDIOS      | ESTADISTICA F |
|---------------------|----|-------------------|-----------------------|---------------|
| INSTRUMENTOS        | 3  | 0.099             | 0.033                 | 0.996644295   |
| ERROR               | 36 | 0.192             | 0.033111111           |               |
| TOTAL               | 39 | 1.291             | F(0.95 : 3.36) = 2.87 |               |

**TABLA No. 3A**

**ANALISIS DE VARIANZA PARA TERCIO CORONAL**

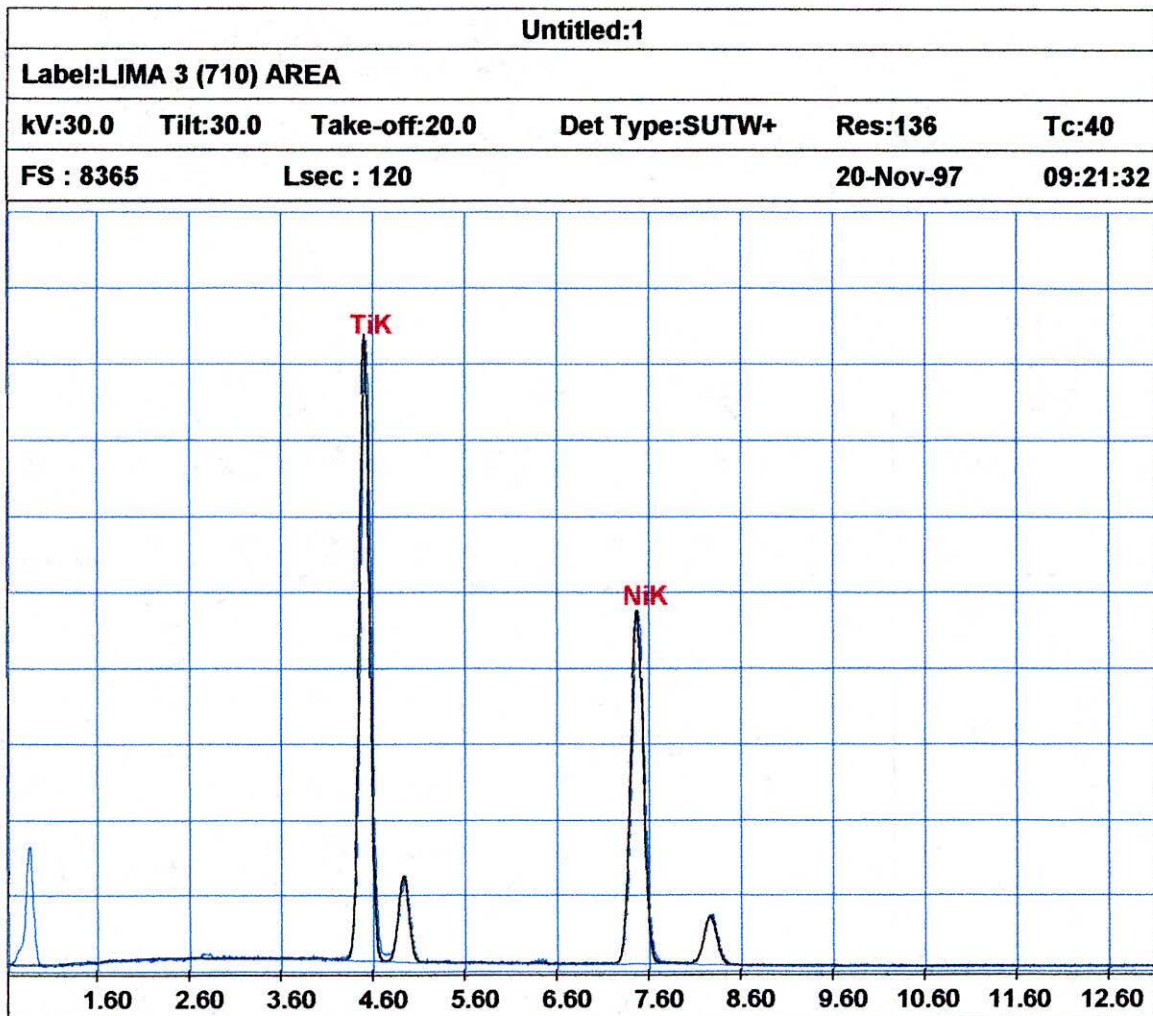
| FUENTE DE VARIACION | GL | SUMA DE CUADRADOS | CUADRADOS MEDIOS      | ESTADISTICA F |
|---------------------|----|-------------------|-----------------------|---------------|
| INSTRUMENTOS        | 3  | 0.08675           | 0.028916667           | 0.490806223   |
| ERROR               | 36 | 2.121             | 0.058916667           |               |
| TOTAL               | 39 | 2.20775           | F(0.95 : 3.36) = 2.87 |               |

**TABLA No. 4A**

**ANALISIS DE VARIANZA PARA EL TIEMPO**

| FUENTE DE VARIACION | GL | SUMA DE CUADRADOS | CUADRADOS MEDIOS | ESTADISTICA F |
|---------------------|----|-------------------|------------------|---------------|
| INSTRUMENTOS        | 3  | 455.28794         | 151.7626467      | 171.6518513   |
| ERROR               | 36 | 31.8287           | 0.884130556      |               |
| TOTAL               | 39 | 487.11664         | F(0.95:36)= 2.87 |               |

**ANEXO 2**  
**GRAFICAS**



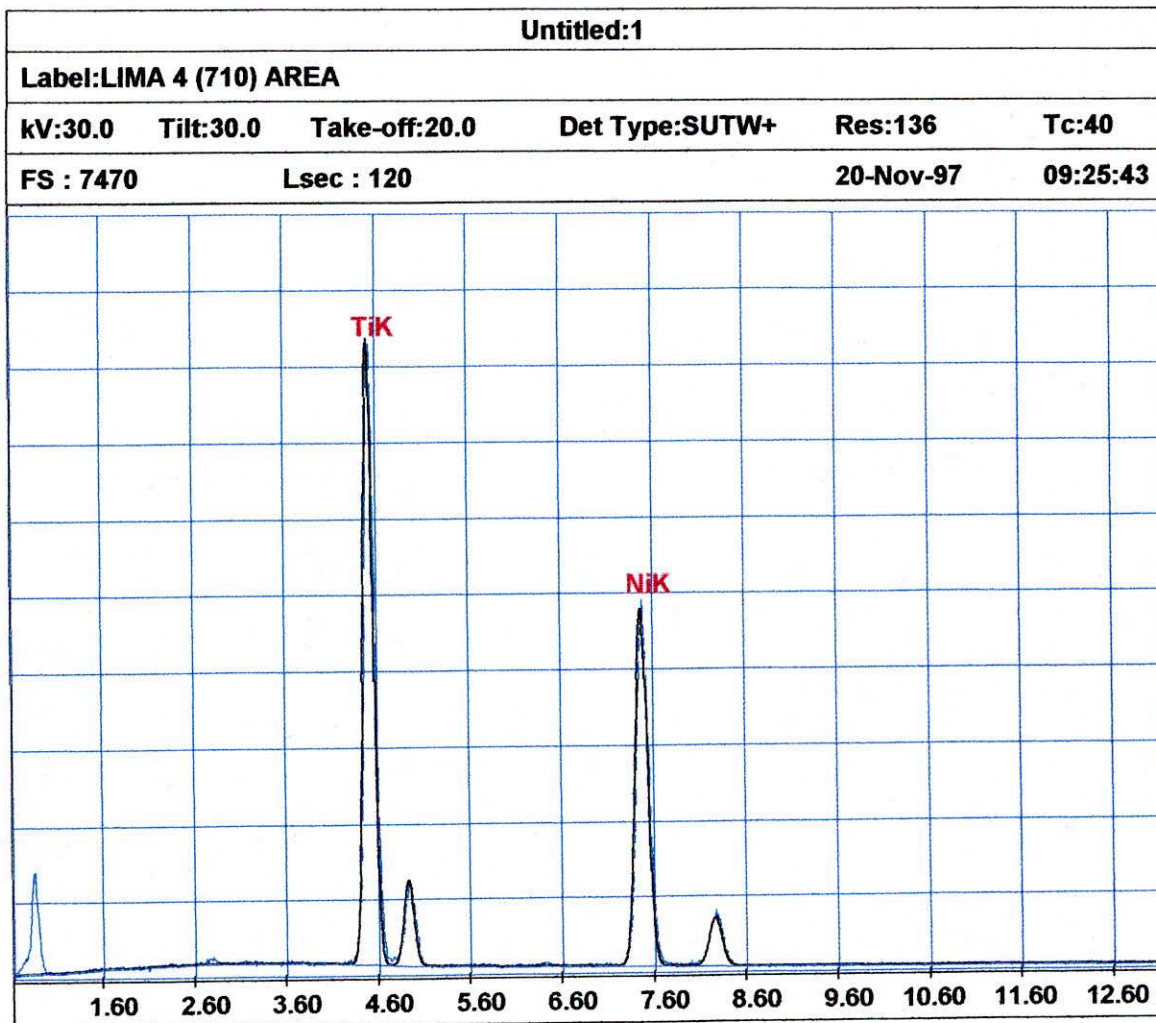
LIMA HY-FLEX.

**EDAX ZAF Quantification (Standardless)  
Element Normalized**

| <b>Element</b> | <b>Wt %</b> | <b>At %</b> | <b>K-Ratio</b> | <b>Z</b> | <b>A</b> | <b>F</b> |
|----------------|-------------|-------------|----------------|----------|----------|----------|
| TiK            | 43.29       | 48.33       | 0.3996         | 0.9870   | 0.9054   | 1.0331   |
| NiK            | 56.71       | 51.67       | 0.5136         | 1.0105   | 0.8962   | 1.0000   |
| Total          | 100.00      | 100.00      |                |          |          |          |

| <b>Element</b> | <b>Net Inte.</b> | <b>Bkgd Inte.</b> | <b>Inte. Error</b> | <b>P/B</b> |
|----------------|------------------|-------------------|--------------------|------------|
| TiK            | 591.55           | 11.56             | 0.38               | 51.18      |
| NiK            | 410.62           | 9.33              | 0.46               | 44.00      |

LIMA HY-FLEX.



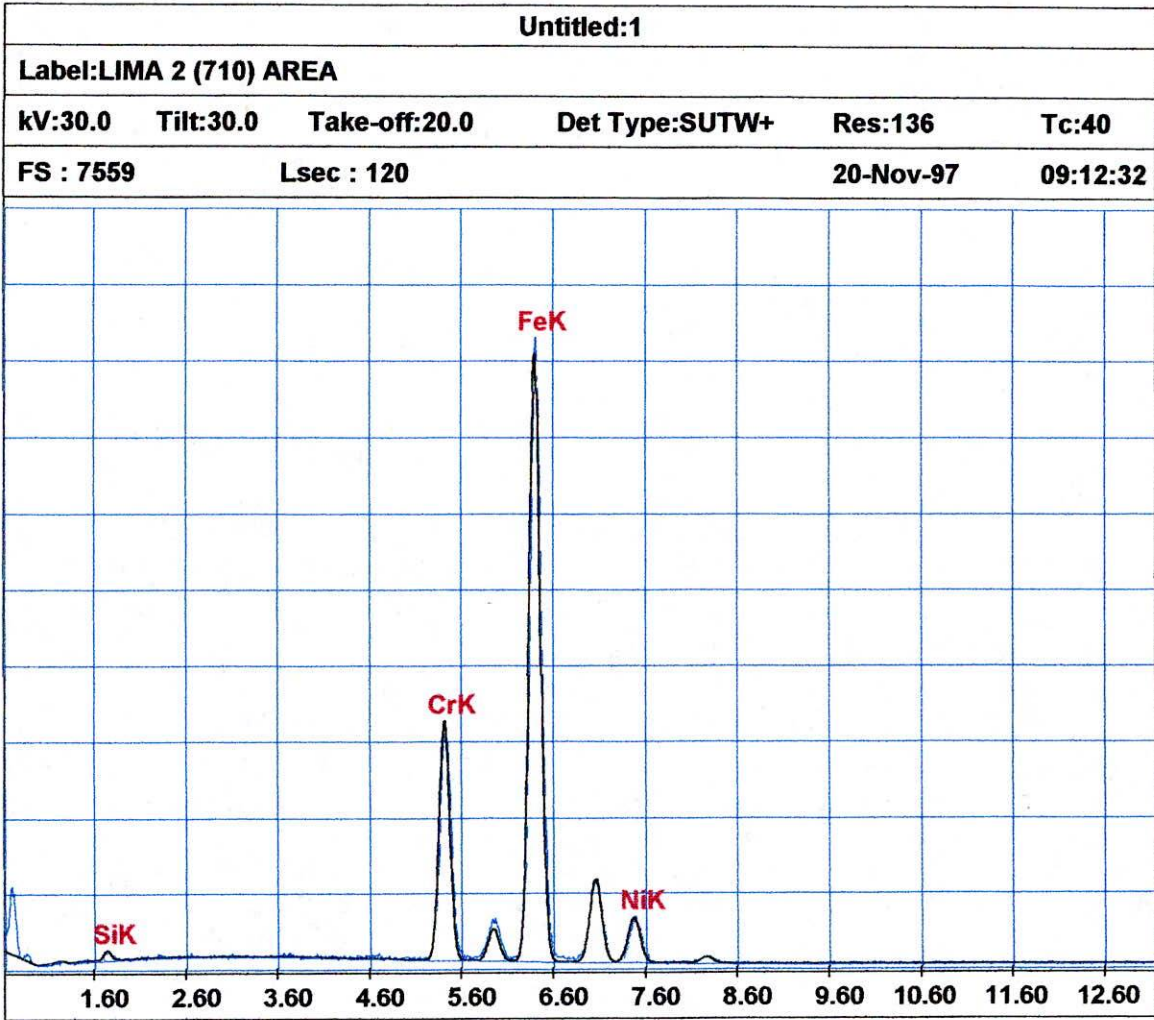
LIMA K NIQUEL-TITANIO.

**EDAX ZAF Quantification (Standardless)  
Element Normalized**

| <b>Element</b> | <b>Wt %</b> | <b>At %</b> | <b>K-Ratio</b> | <b>Z</b> | <b>A</b> | <b>F</b> |
|----------------|-------------|-------------|----------------|----------|----------|----------|
| TiK            | 43.01       | 48.05       | 0.3969         | 0.9869   | 0.9050   | 1.0333   |
| NiK            | 56.99       | 51.95       | 0.5164         | 1.0104   | 0.8968   | 1.0000   |
| Total          | 100.00      | 100.00      |                |          |          |          |

| <b>Element</b> | <b>Net Inte.</b> | <b>Bkgd Inte.</b> | <b>Inte. Error</b> | <b>P/B</b> |
|----------------|------------------|-------------------|--------------------|------------|
| TiK            | 527.53           | 10.07             | 0.40               | 52.36      |
| NiK            | 370.72           | 6.73              | 0.48               | 55.06      |

LIMA K NIQUEL-TITANIO.



LIMA SAFETY HEDSTROM.

**EDAX ZAF Quantification (Standardless)  
Element Normalized**

| <b>Element</b> | <b>Wt %</b> | <b>At %</b> | <b>K-Ratio</b> | <b>Z</b> | <b>A</b> | <b>F</b> |
|----------------|-------------|-------------|----------------|----------|----------|----------|
| SiK            | 1.43        | 2.79        | 0.0035         | 1.1009   | 0.2197   | 1.0021   |
| CrK            | 17.49       | 18.37       | 0.1979         | 0.9928   | 0.9668   | 1.1787   |
| FeK            | 71.95       | 70.35       | 0.6605         | 0.9972   | 0.9088   | 1.0130   |
| NiK            | 9.13        | 8.49        | 0.0660         | 1.0174   | 0.7102   | 1.0000   |
| Total          | 100.00      | 100.00      |                |          |          |          |

| <b>Element</b> | <b>Net Inte.</b> | <b>Bkgd Inte.</b> | <b>Inte. Error</b> | <b>P/B</b> |
|----------------|------------------|-------------------|--------------------|------------|
| SiK            | 6.22             | 6.97              | 5.33               | 0.89       |
| CrK            | 219.85           | 9.12              | 0.63               | 24.12      |
| FeK            | 597.19           | 7.88              | 0.38               | 75.75      |
| NiK            | 47.11            | 6.61              | 1.42               | 7.13       |

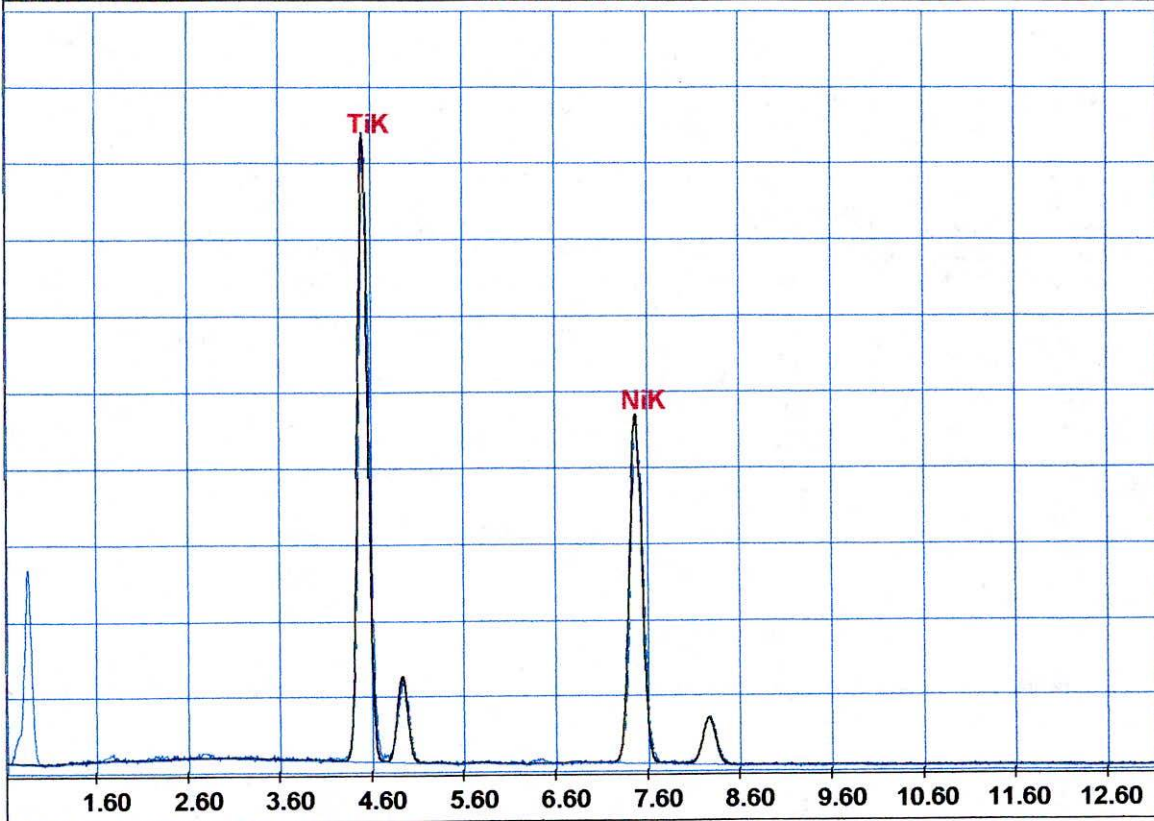
LIMA SAFETY HEDSTROM.

Untitled:1

Label:LIMA 1 (710) AREA

kV:30.0 Tilt:30.0 Take-off:20.0 Det Type:SUTW+ Res:136 Tc:40

FS : 6871 Lsec : 120 20-Nov-97 09:07:07



LIMAS GT

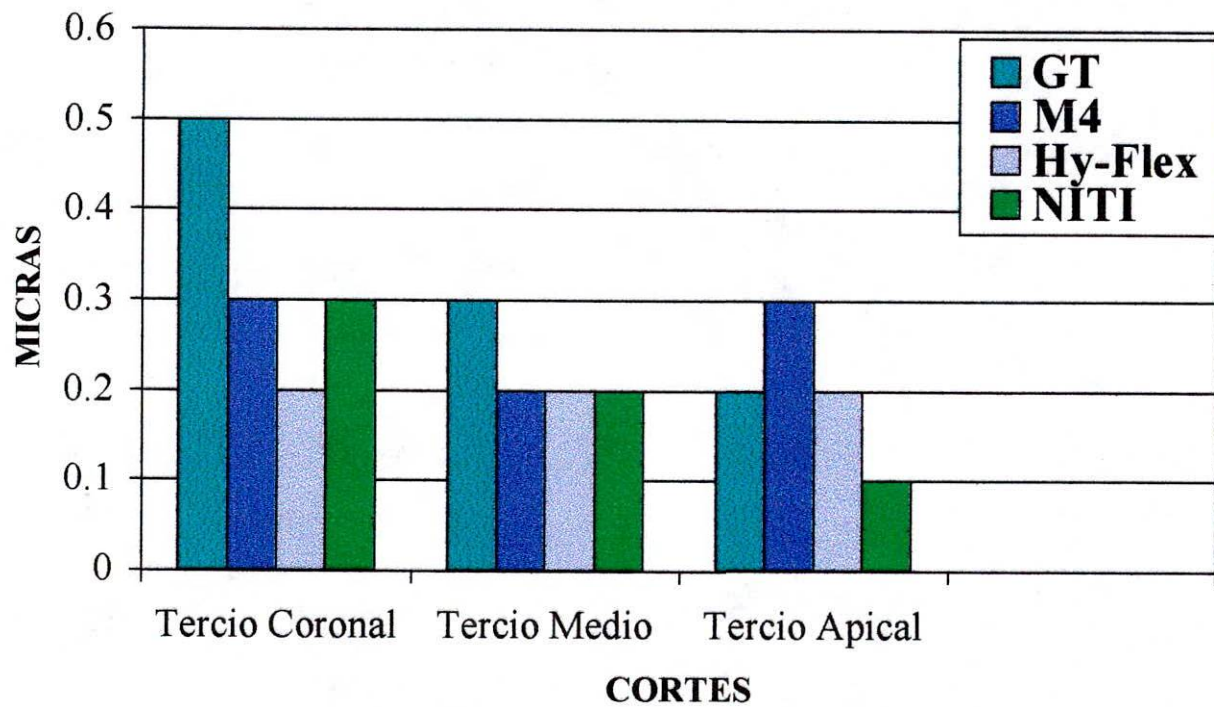
**EDAX ZAF Quantification (Standardless)  
Element Normalized**

| <b>Element</b> | <b>Wt %</b> | <b>At %</b> | <b>K-Ratio</b> | <b>Z</b> | <b>A</b> | <b>F</b> |
|----------------|-------------|-------------|----------------|----------|----------|----------|
| TiK            | 43.67       | 48.72       | 0.4033         | 0.9870   | 0.9059   | 1.0328   |
| NiK            | 56.33       | 51.28       | 0.5097         | 1.0106   | 0.8953   | 1.0000   |
| Total          | 100.00      | 100.00      |                |          |          |          |

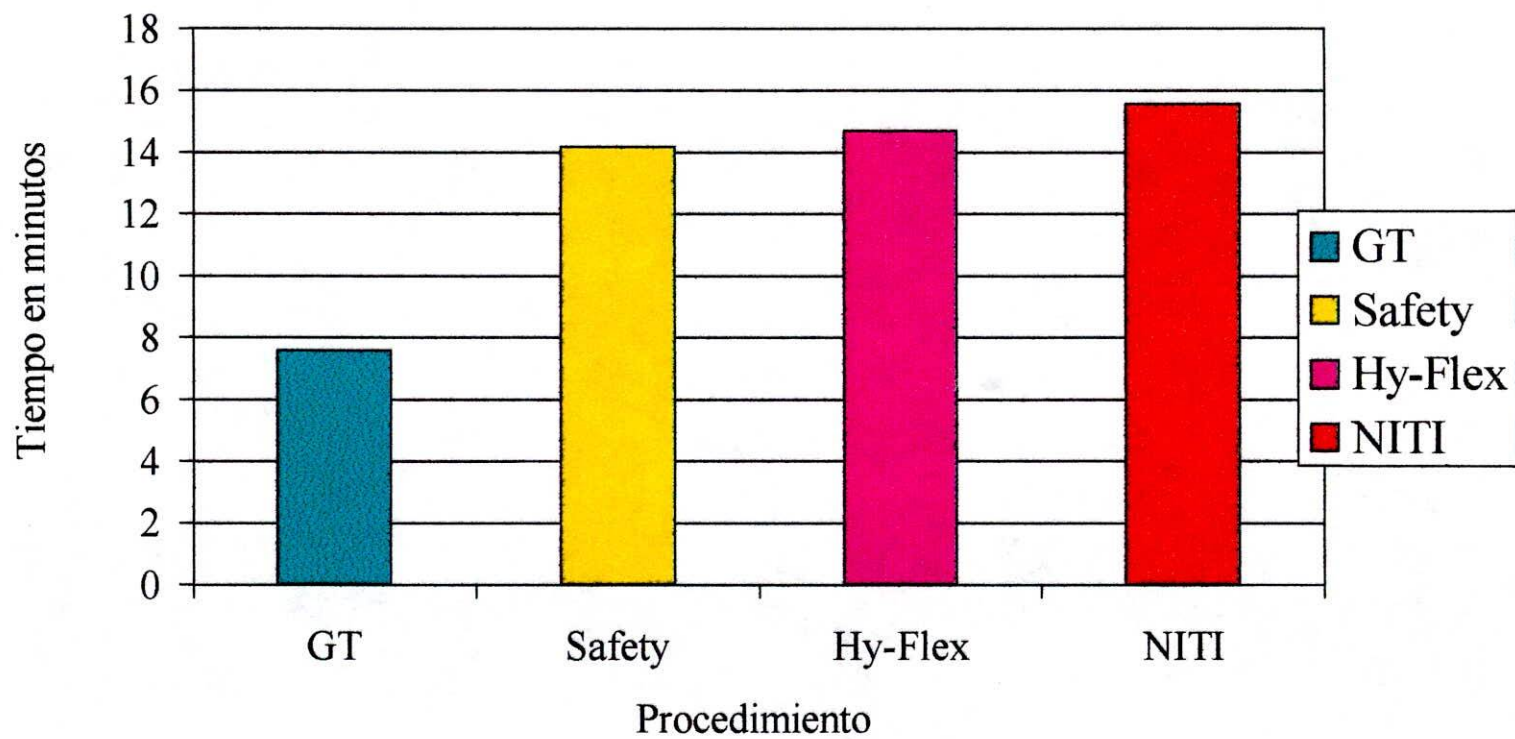
| <b>Element</b> | <b>Net Inte.</b> | <b>Bkgd Inte.</b> | <b>Inte. Error</b> | <b>P/B</b> |
|----------------|------------------|-------------------|--------------------|------------|
| TiK            | 486.79           | 9.55              | 0.42               | 50.97      |
| NiK            | 332.26           | 8.04              | 0.51               | 41.32      |

LIMAS GT

## MEDIDA DE DESGASTE DE LA PARED DISTAL



## TIEMPO DE INSTRUMENTACION



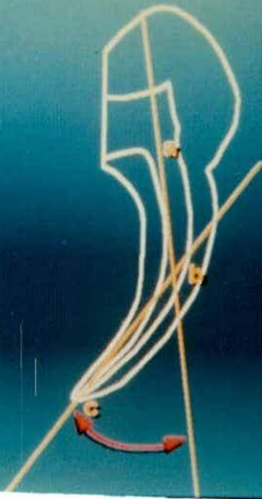
**ANEXO 3**

**FOTOS**

**FOTO # 1** METODO PARA MEDIR CURVATURA DE LA RAIZ .

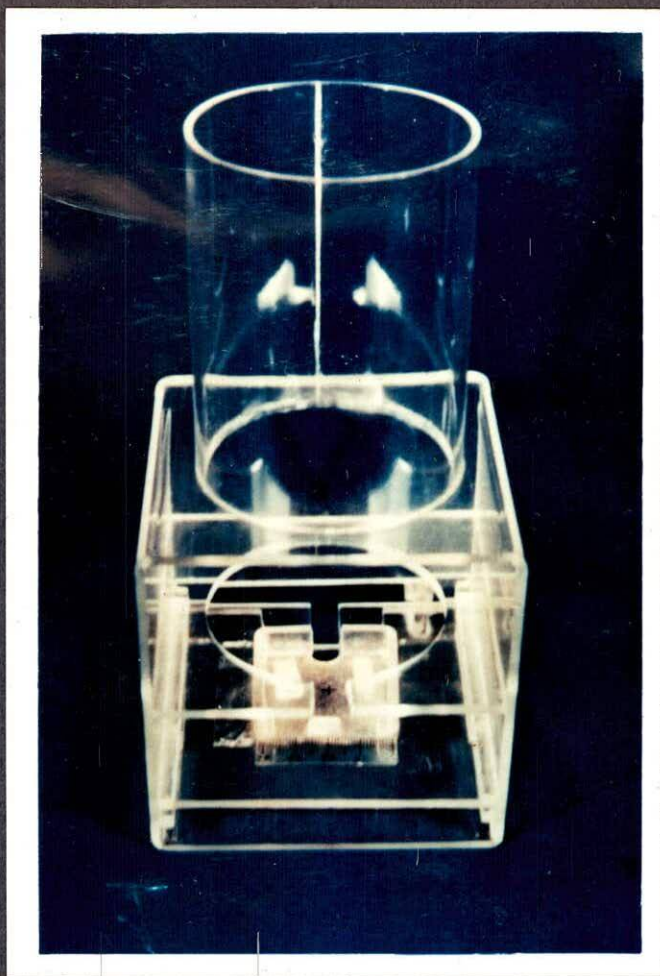
**FOTO # 2** VIABILIDAD DEL CONDUCTO CON LIMA DE PRESERIE .

**METODO PARA MEDIR LA CURVATURA  
DE LA RAIZ**



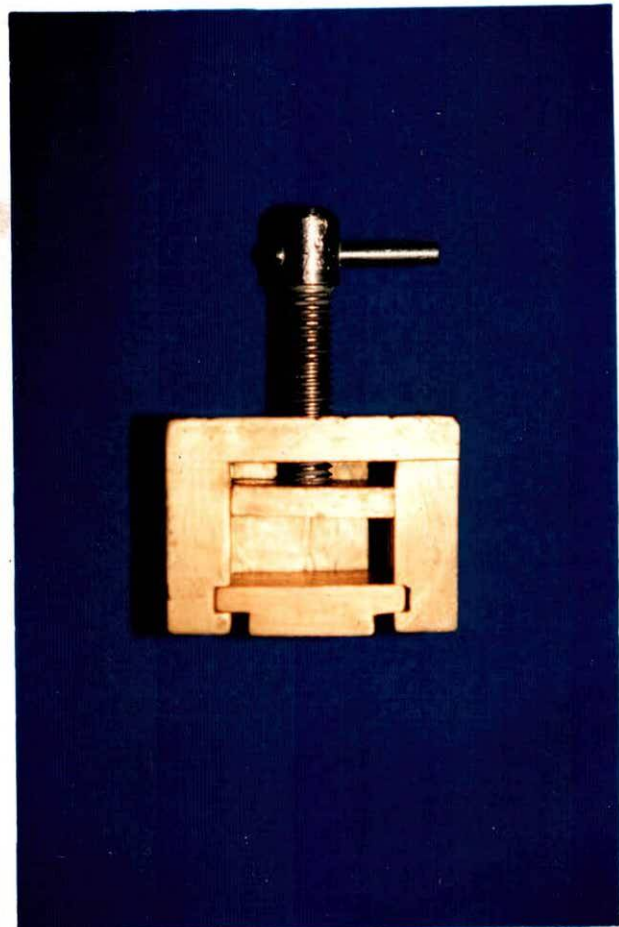
**FOTO # 3 POSICIONADOR PARA TOMAR RADIOGRAFIAS .**

**FOTO # 4 PRENSA PARA SOSTENER LA RAIZ DURANTE EL CORTE.**



**FOTO # 5 RAIZ MESIAL MARCADA EN TRES NIVELES.**

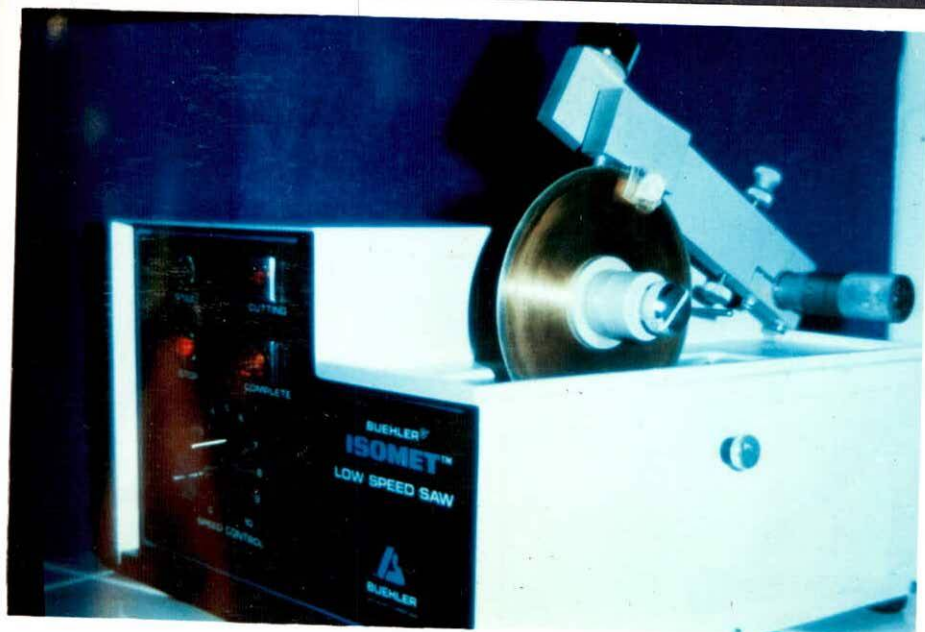
**FOTO # 6 MUFLA O MOLDE EN BRONCE VISTA SUPERIOR .**



**FOTO # 7 MUFLA O MOLDE DE BRONCE VISTA FRONTAL .**

**FOTO # 8 RAIZ MESIAL EMBEBIDA EN RESINA ACRILICA .**

**FOTO # 9 SIERRA ISOMET DE BAJA VELOCIDAD .**



**FOTO # 10** CORTES OBTENIDOS CON LA SIERRA ISOMET .

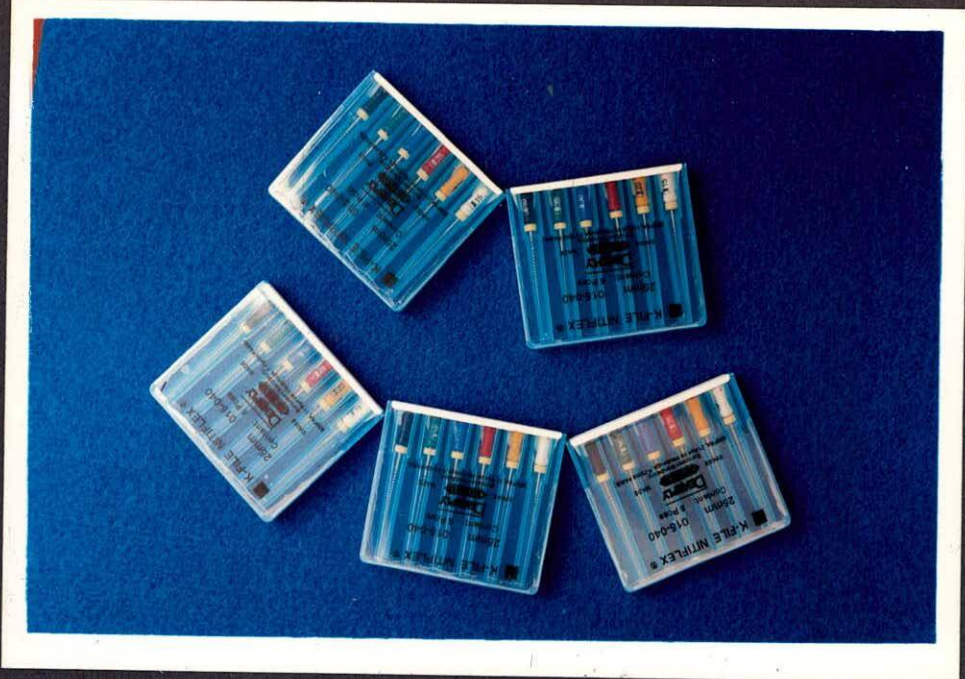
**FOTO # 11** ESTEREOMICROSCOPIO CON CAMARA FOTOGRAFICA .



**FOTO 12 LIMAS GT (TULSA DENTAL ) .**

**FOTO # 13 LIMAS PROFILE .04 (TULSA DENTAL ) .**

**FOTO # 14 LIMAS K NITIFLEX (MAILLEFER)**



**FOTO # 15 LIMAS HY-FLEX (HIGYENIC )**

**FOTO # 16 LIMAS SAFETY HEDSTROM**

**FOTO # 17 ROTATORIO PROFILE .**



**FOTO # 18** ROTATORIO M4 (KERR).

**FOTO # 19** EDAX.

**FOTO # 20** MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO (SEM) .

For Dental Use only

## M4 Safety Handpiece

**KERR®**  
 A DIVISION OF  
**BYRON**  
 DENTAL PRODUCTS, INC.

Contra-angle handpiece  
 Pièce à main — contre-angle  
 Pieza de mano contra ángulo  
 Winkelstück  
 Manipolo contrangolo

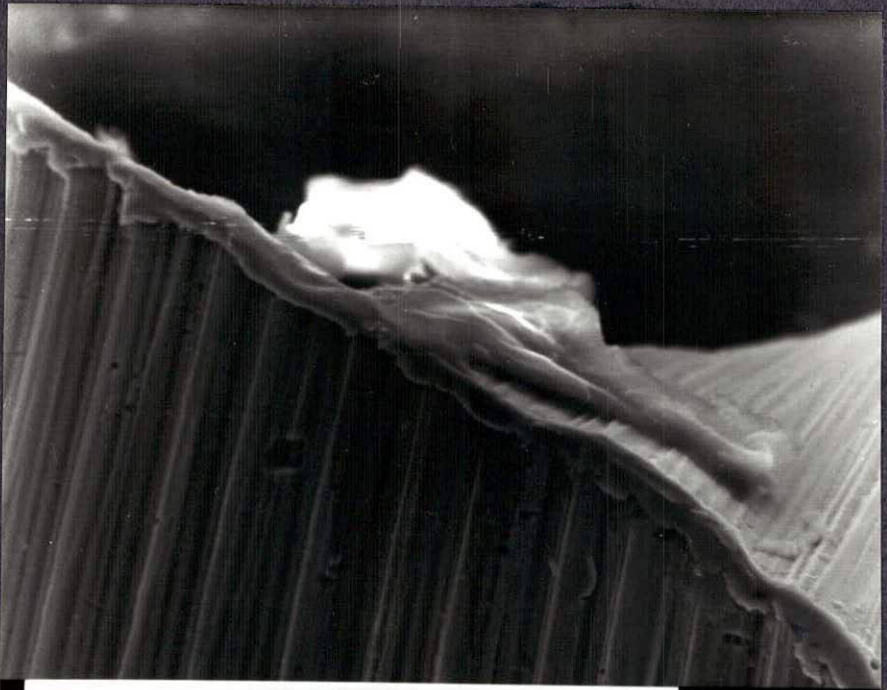
**KERR CORPORATION**  
 Glendora, CA 91740

Manufactured by KERR  
 Made in Korea

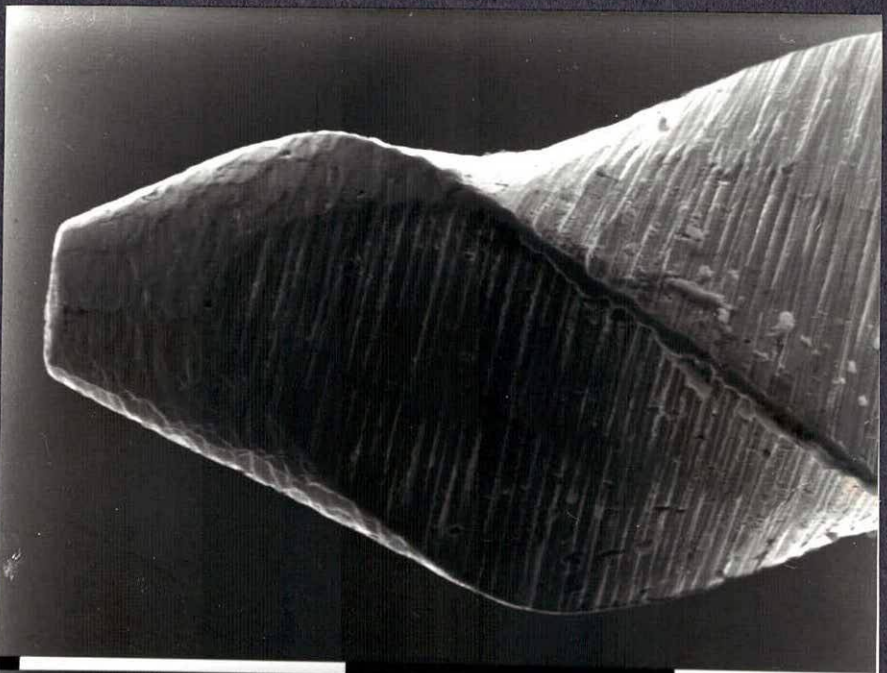


**FOTO # 21 LIMA NITIFLEX NUEVA 7.45 X .**

**FOTO # 22 LIMA NITIFLEX NUEVA 3.72X .**



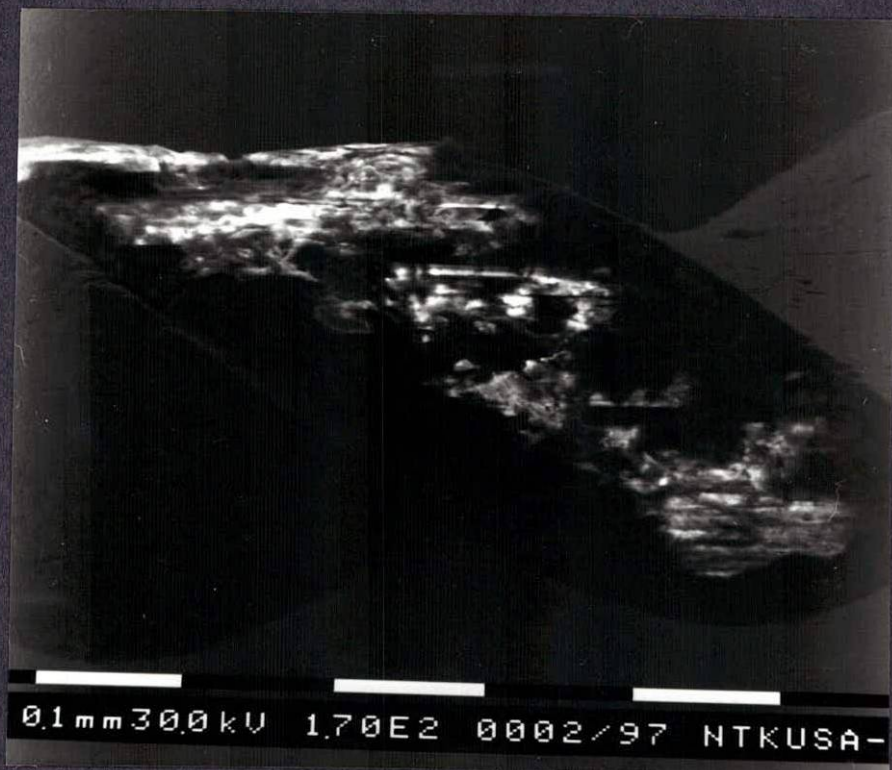
0.1mm30.0kV 7.45E2 0004/97 NTKNUE-



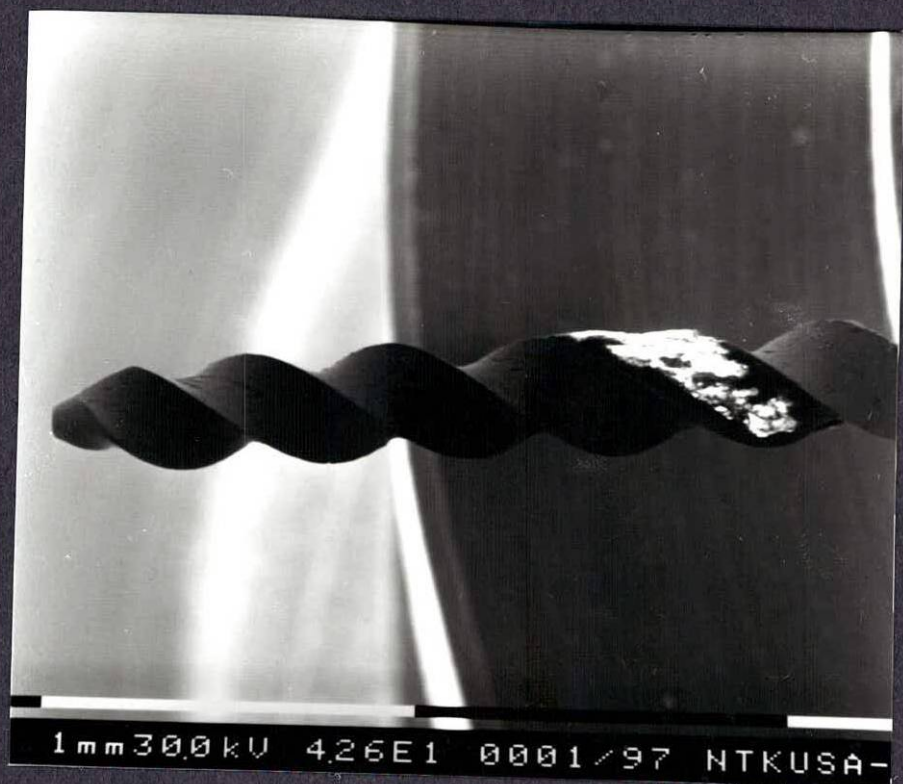
0.1mm30.0kV 3.72E2 0003/97 NTKNUE-

**FOTO # 23** LIMA NITIFLEX USADA 170 X.

**FOTO 24** LIMA NITIFLEX USADA 4.26 X.



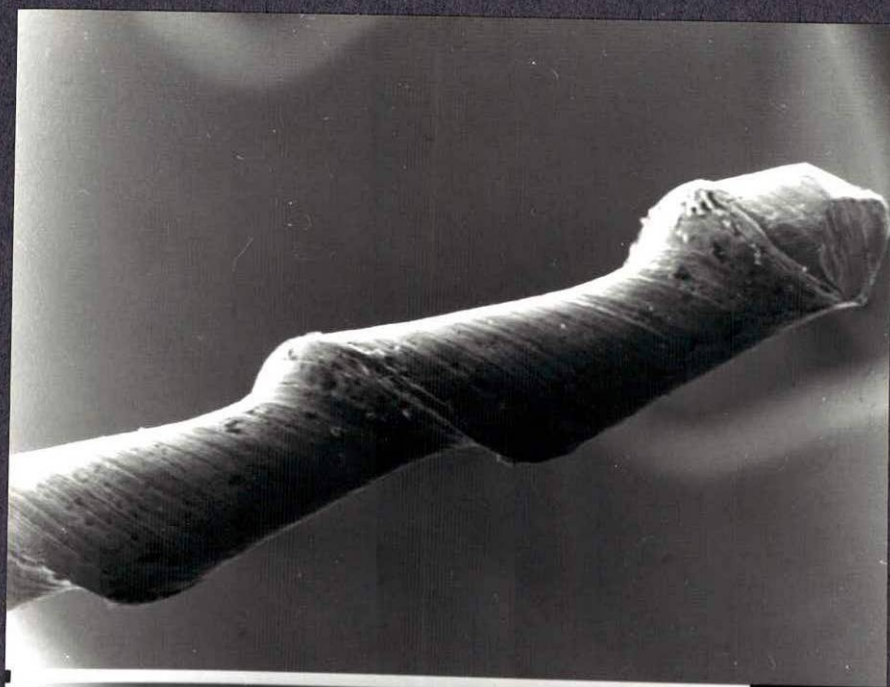
0.1mm30.0kV 1.70E2 0002/97 NTKUSA-



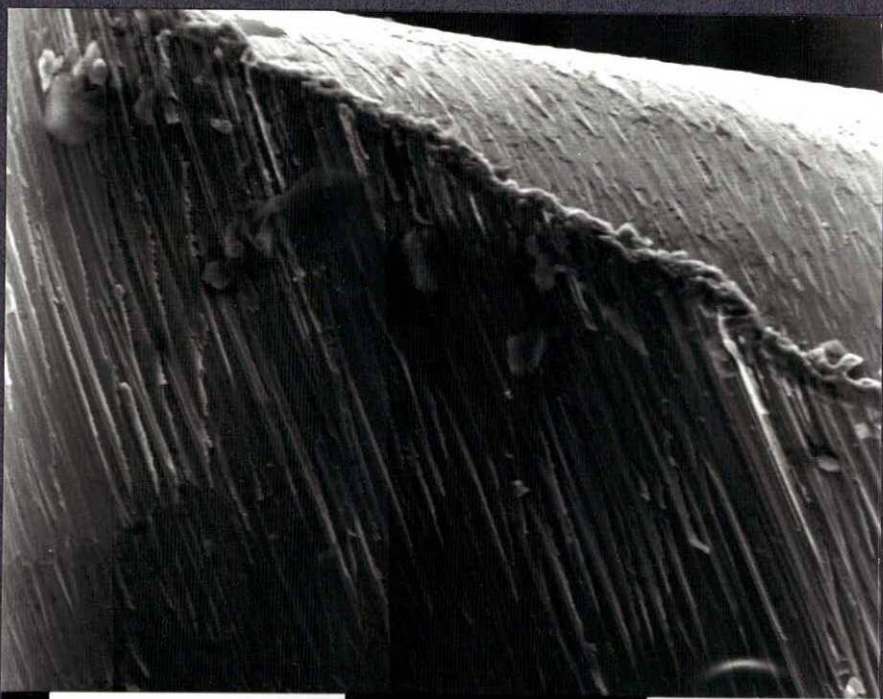
1mm30.0kV 4.26E1 0001/97 NTKUSA-

**FOTO # 25 LIMA HY-FLEX NUEVA 8.50X.**

**FOTO # 26 LIMA HY-FLEX NUEVA 3.41X .**



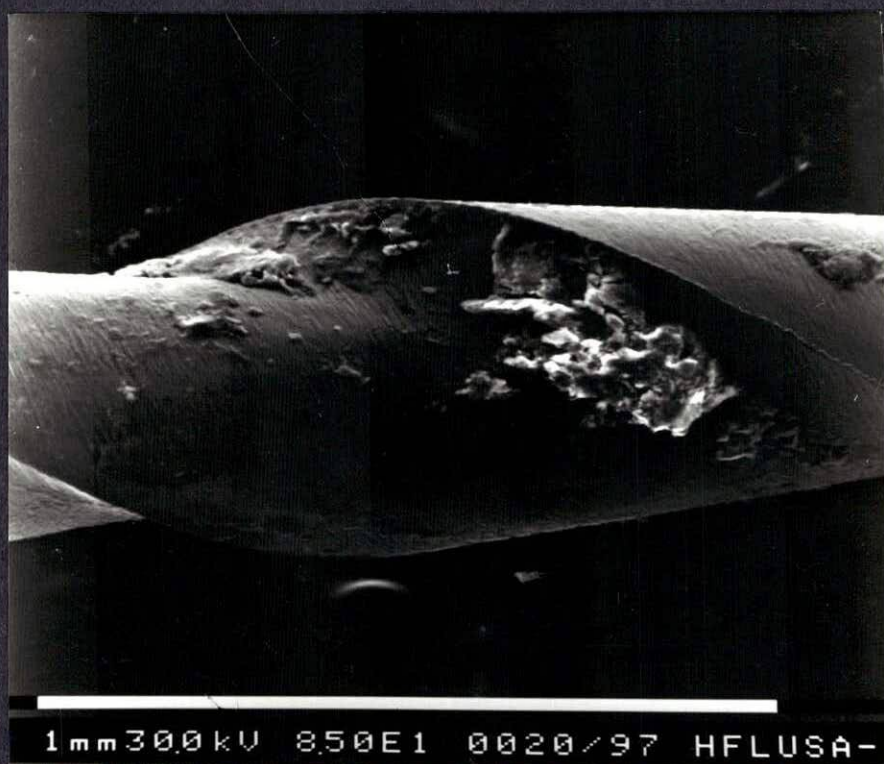
1mm30.1kV 8.50E1 0011/97 HFLNUE-



0.1mm30.0kV 3.41E2 0018/97 HFLNUE

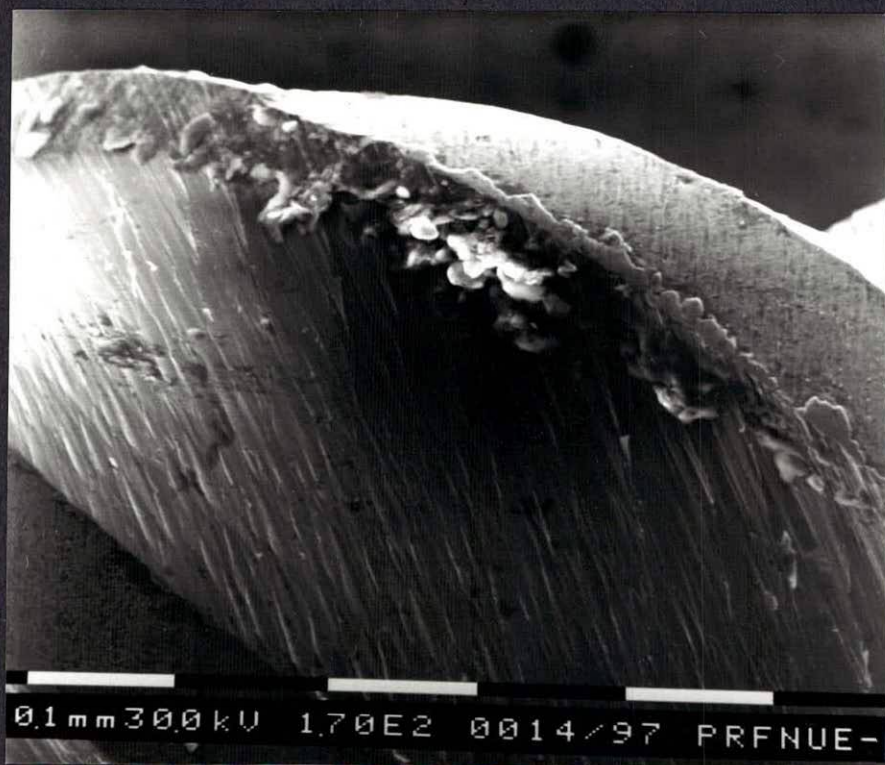
**FOTO # 27 LIMA HY-FLEX USADA 8.50X.**

**FOTO # 28 LIMA HY-FLEX USADA 8.50 X .**



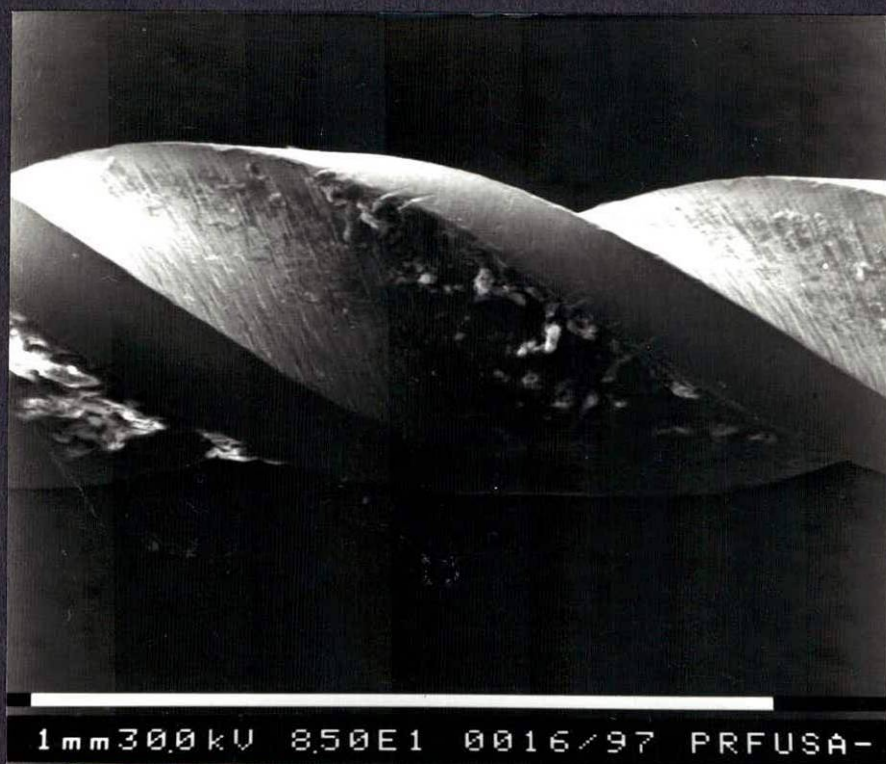
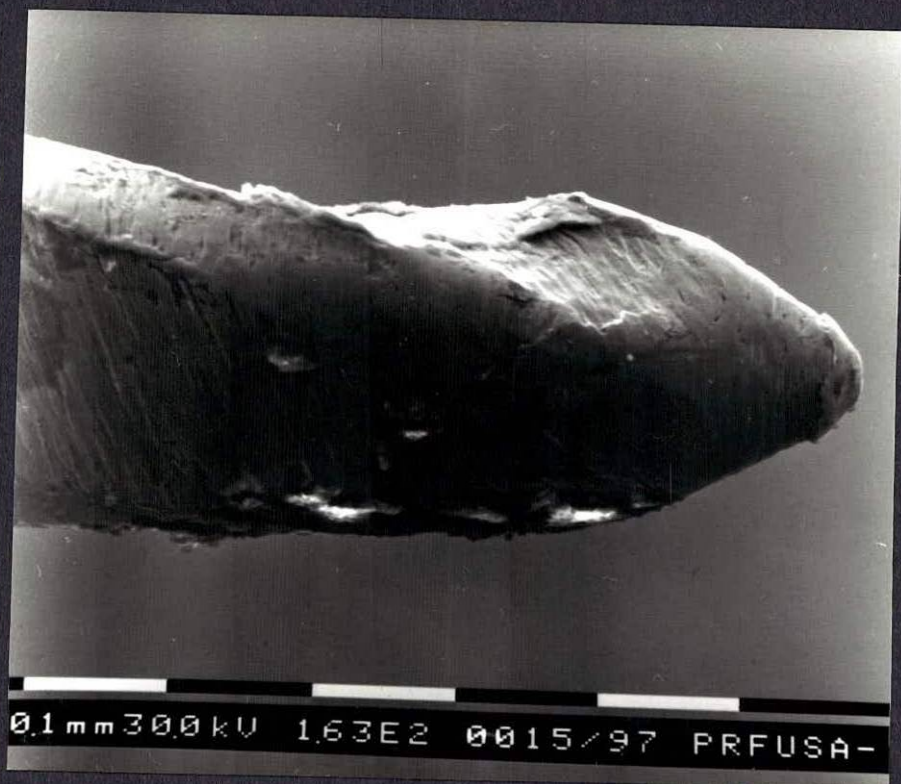
**FOTO # 29 LIMA PROFILE .04 NUEVA 8.15X.**

**FOTO # 30 LIMA PROFILE NUEVA 1.70X .**



**FOTO # 31 LIMA PROFILE .04 USADA 1.63 X .**

**FOTO # 32 LIMA PROFILE .04 USADA 8.50 .**



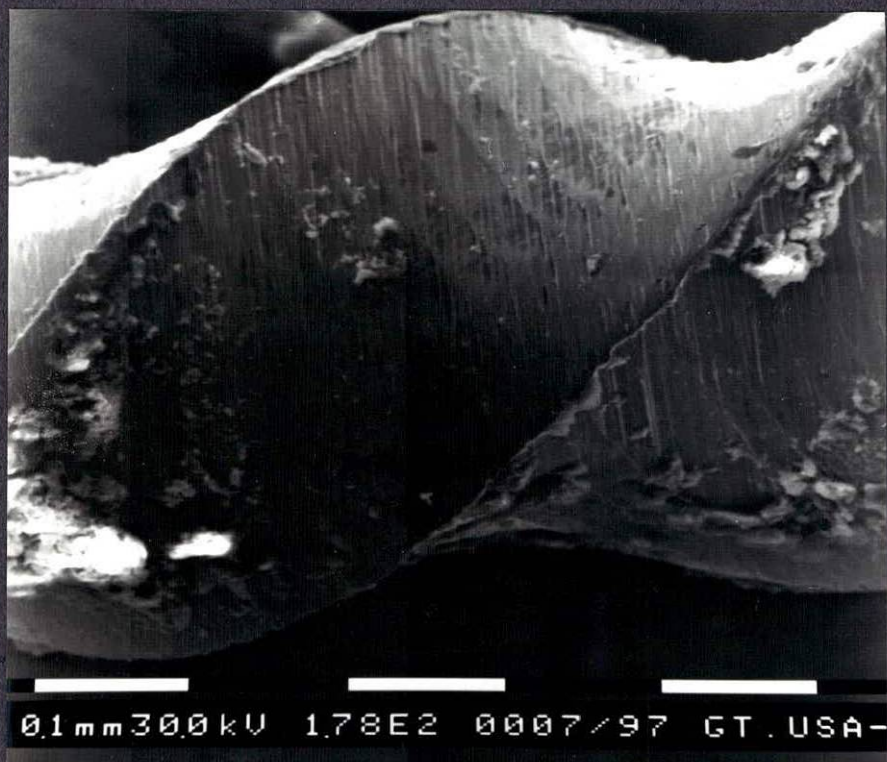
**FOTO # 33 LIMA GT NUEVA 3.56X .**

**FOTO # 34 LIMA GT NUEVA 3.41 X .**



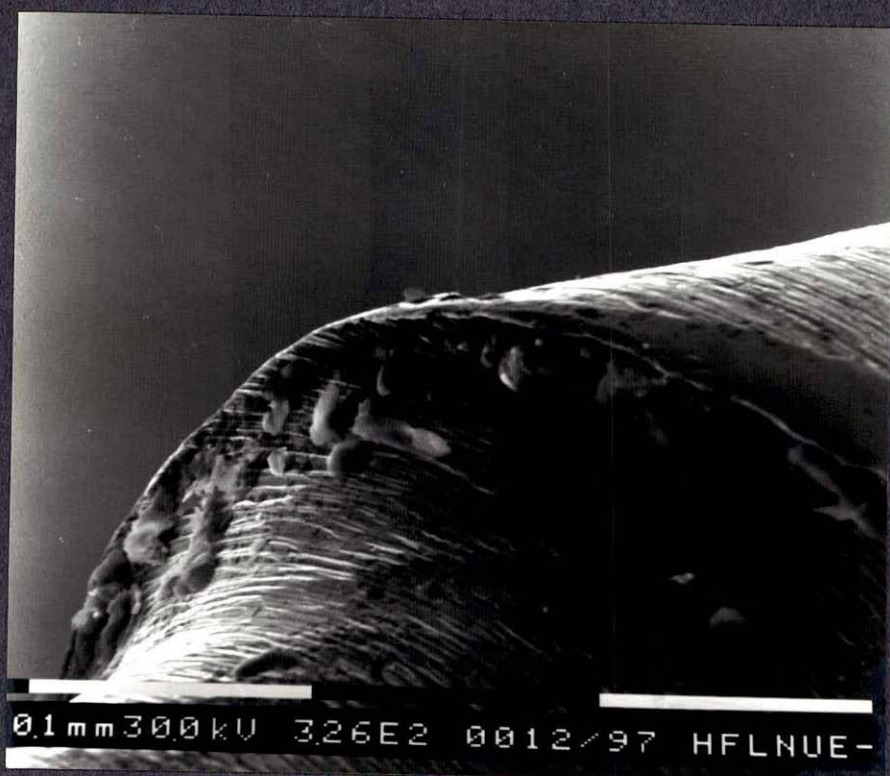
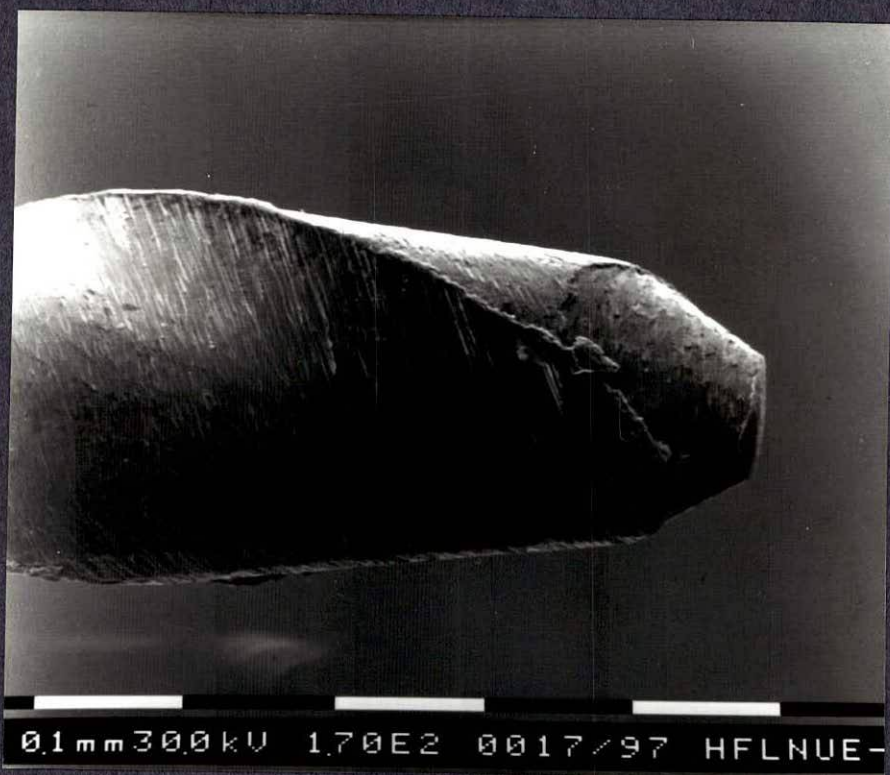
**FOTO # 35** LIMA GT USADA 3.26 X.

**FOTO # 36** LIMAS GT USADA 1.78 X.



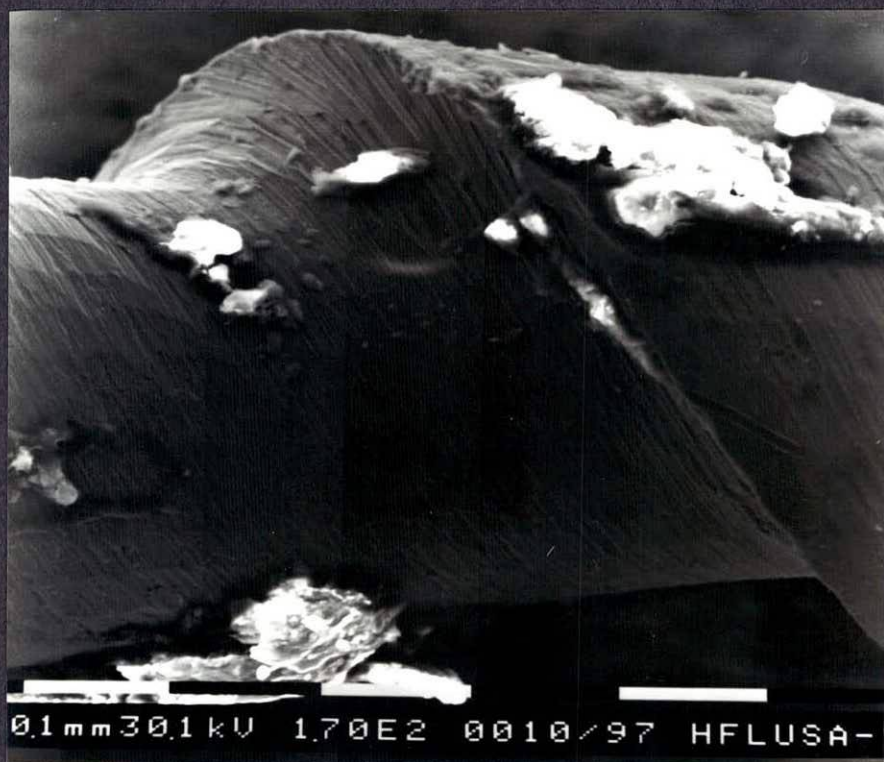
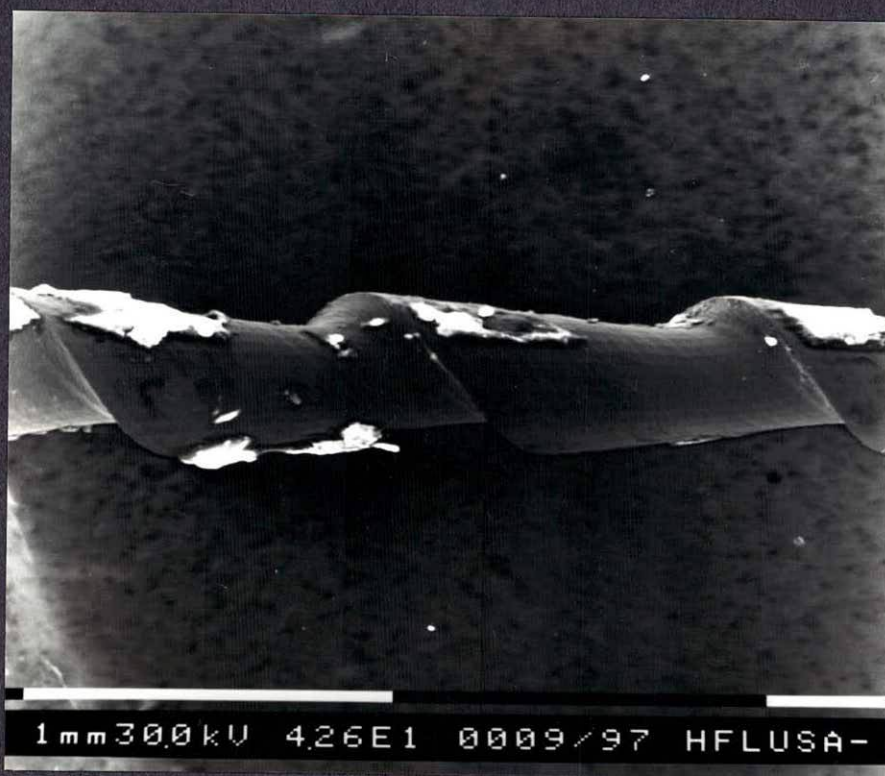
**FOTO # 37 LIMAS SAFETY HEDSTROM NUEVA 1.70X .**

**FOTO # 38 LIMA SAFETY HEDSTROM NUEVA 3.26 X .**



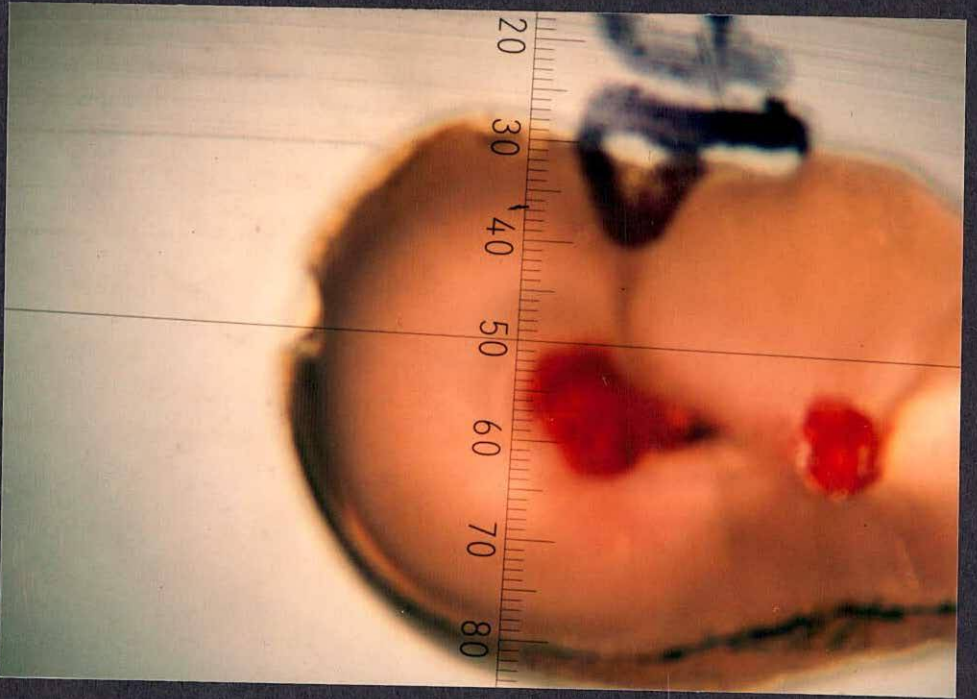
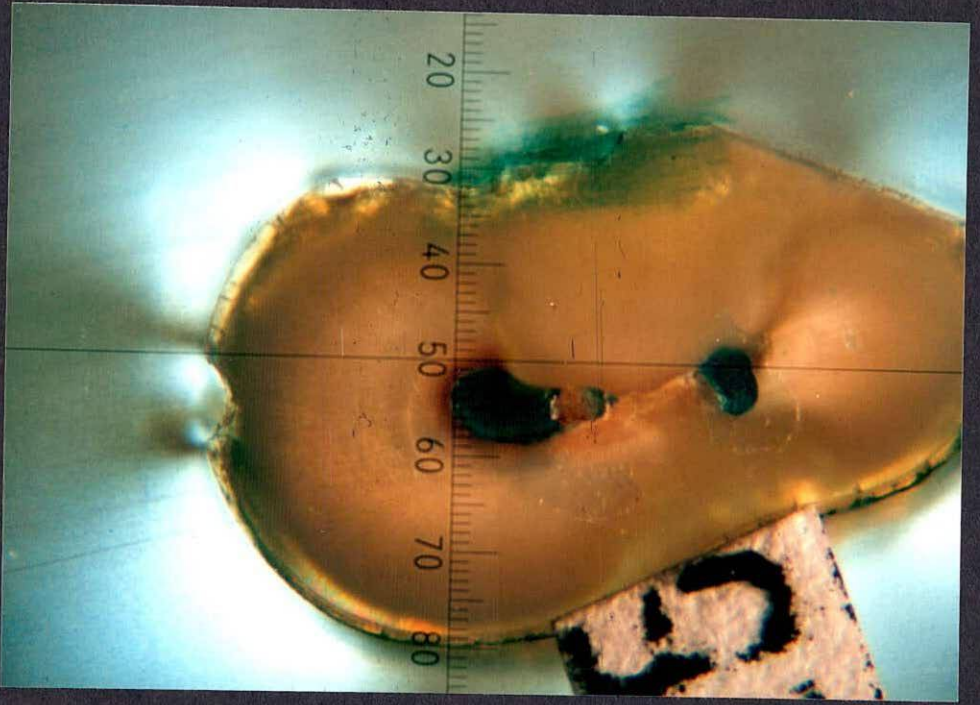
**FOTO # 39** LIMA SAFETY HEDSTROM USADA 4.26 X.

**FOTO # 40** LIMA SAFETY HEDSTROM USADA 1.70 X.



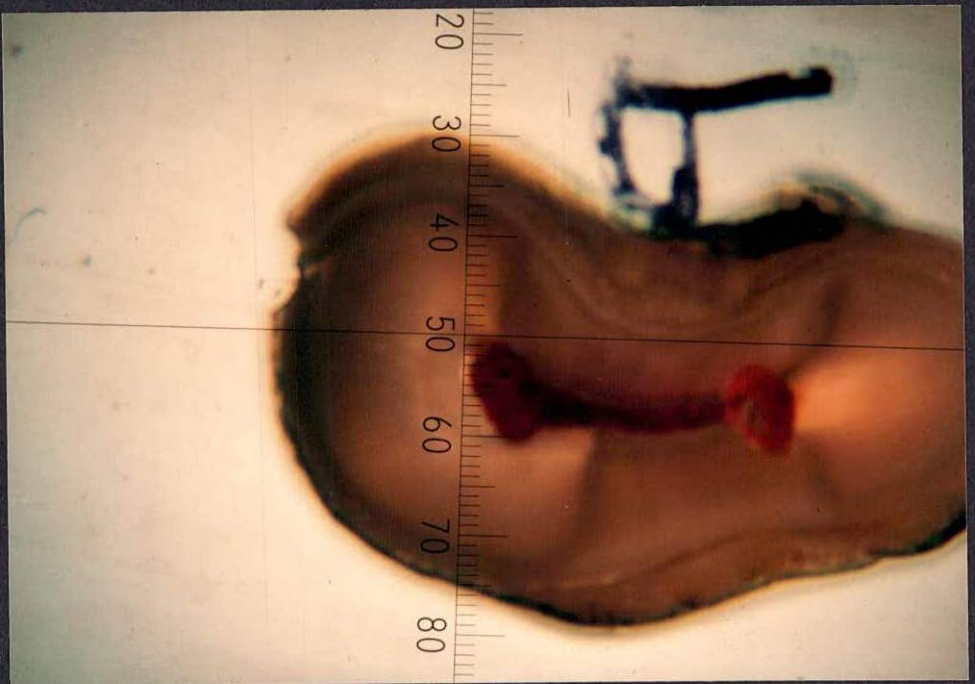
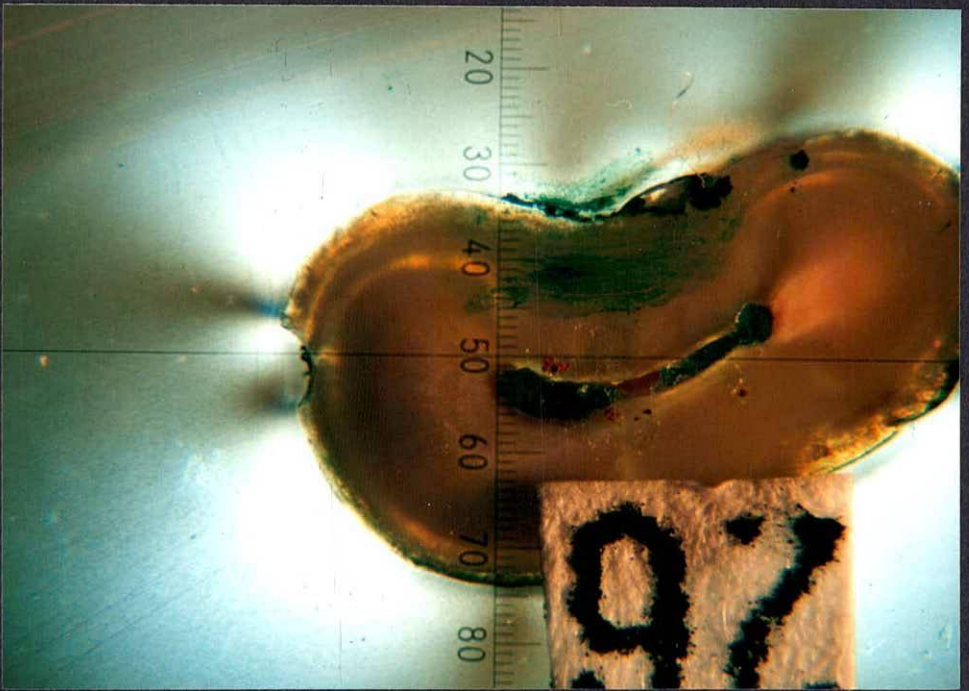
**FOTO 41 TERCIO CORONAL PREINSTRUMENTACION HY-FLEX.**

**FOTO 42 TERCIO CORONAL POSTINSTRUMENTACION HY-FLEX.**



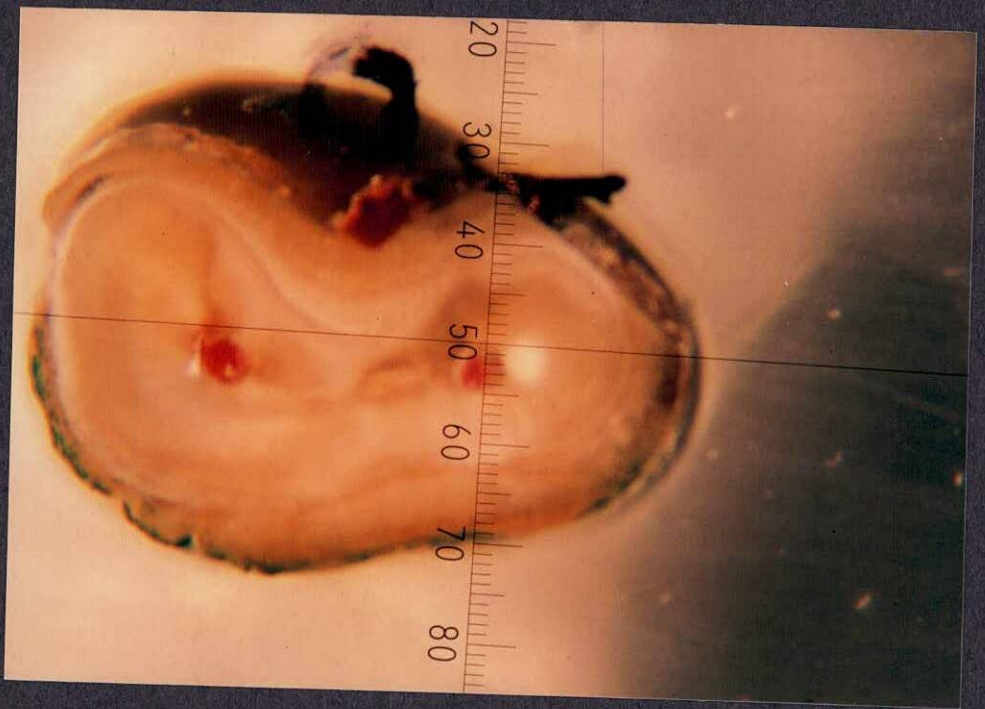
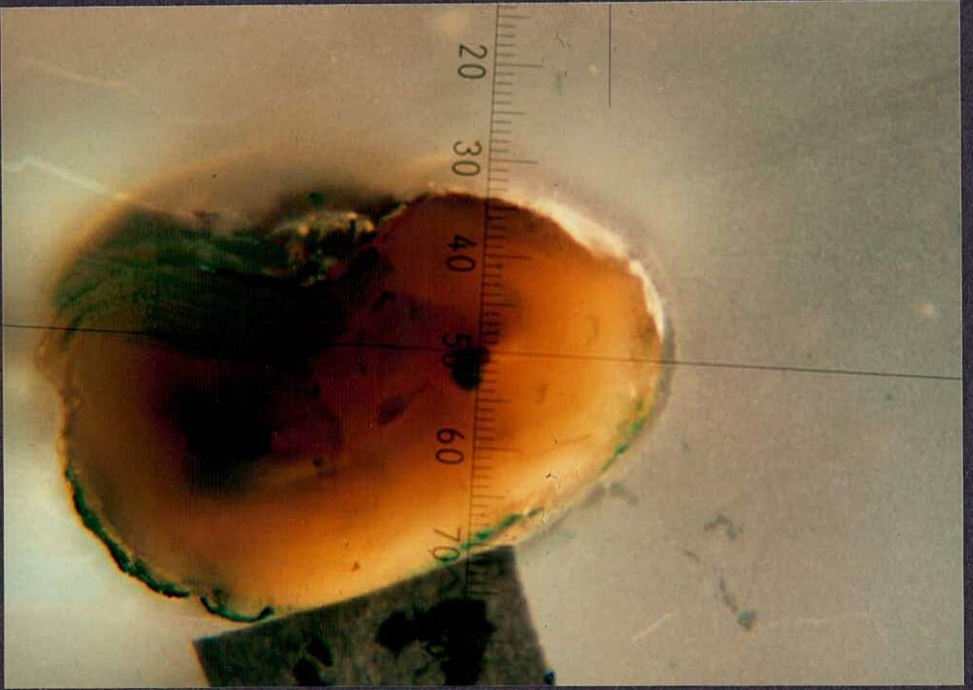
**FOTO 43 TERCIO MEDIO PREINSTRUMENTACION HY-FLEX.**

**FOTO 44 TERCIO MEDIO POSTINSTRUMENTACION HY-FLEX.**



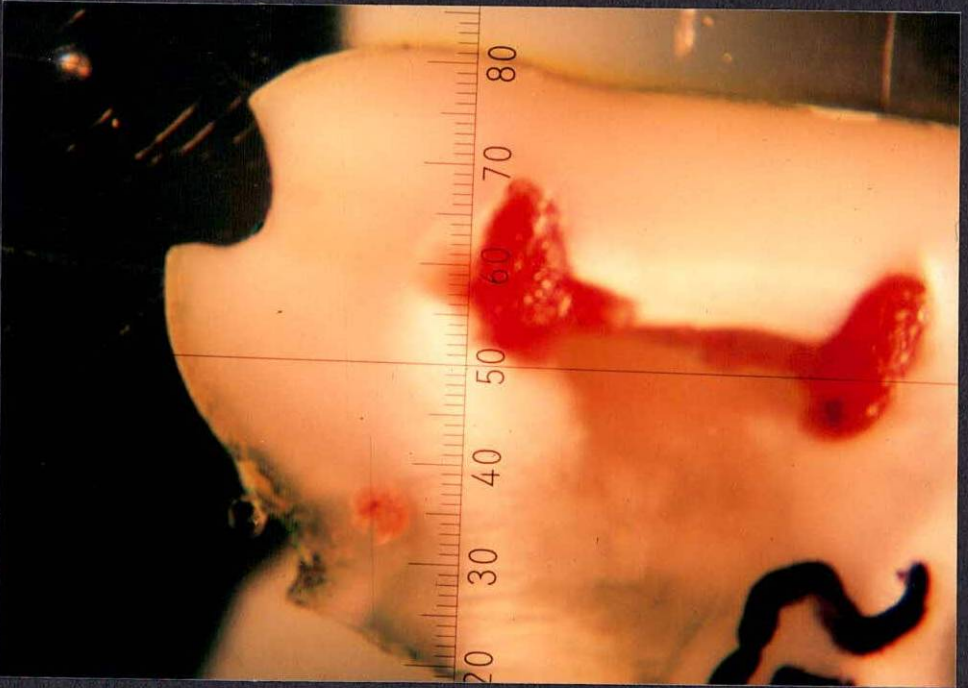
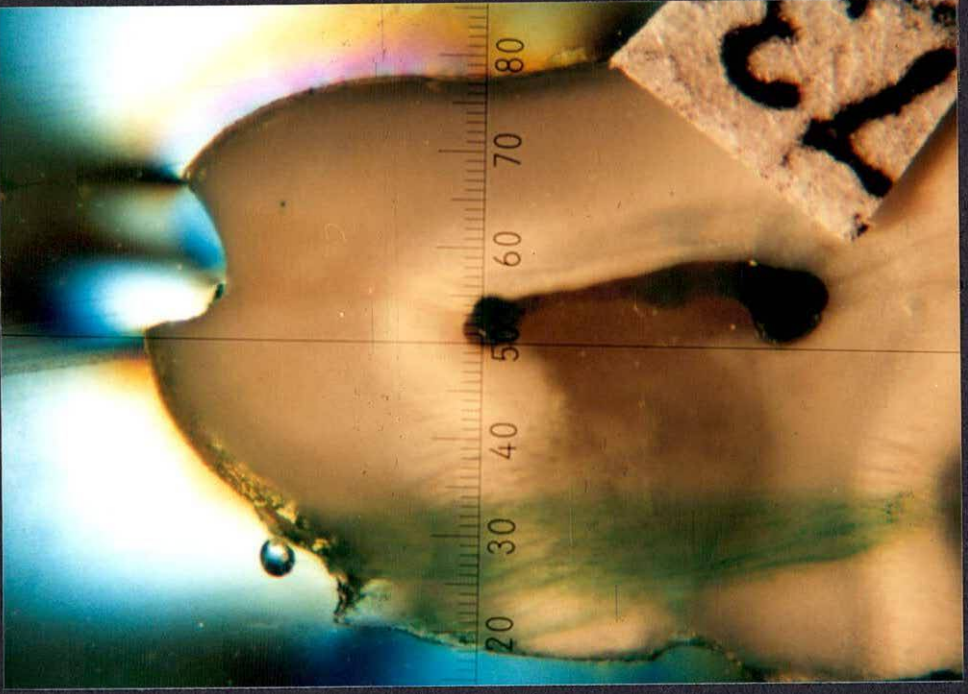
**FOTO 45 TERCIO APICAL PREINSTRUMENTACION HY-FLEX.**

**FOTO 46 TERCIO APICAL POSTINSTRUMENTACION HY-FLEX.**



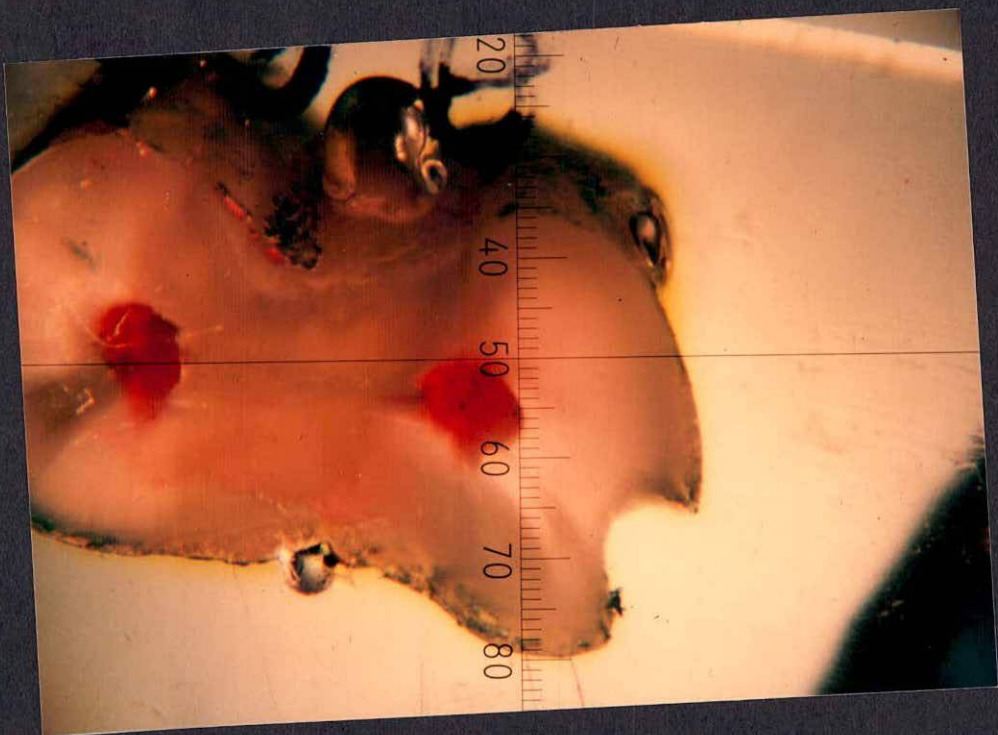
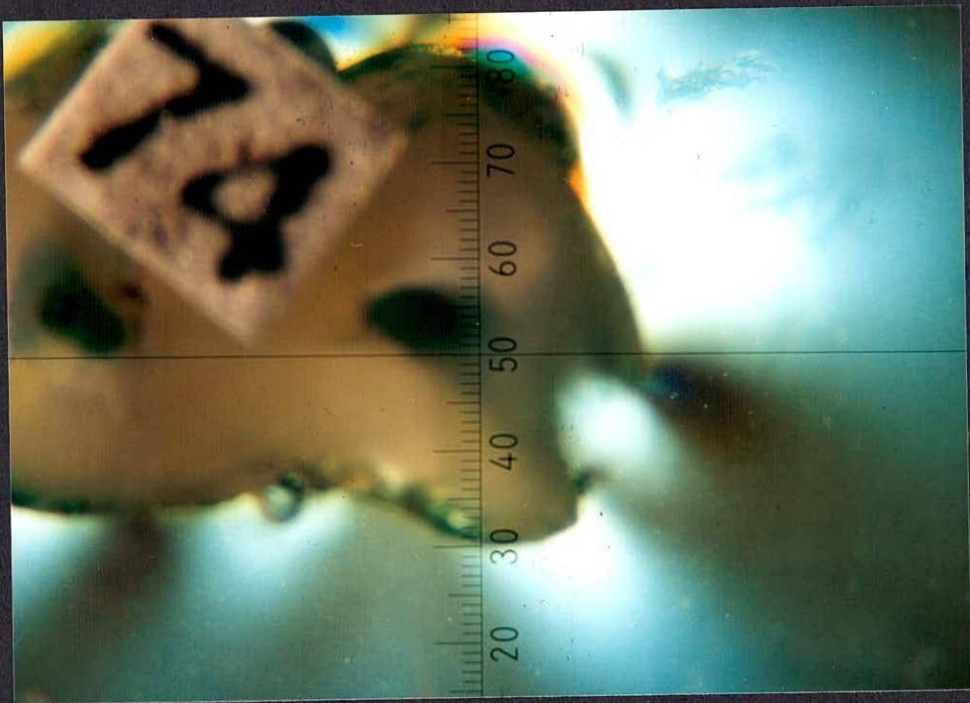
**FOTO 47 TERCIO CORONAL PREINSTRUMENTACION LIMAS NITIFLEX.**

**FOTO 48 TERCIO CORONAL POSTINSTRUMENTACION LIMAS NITIFLEX.**



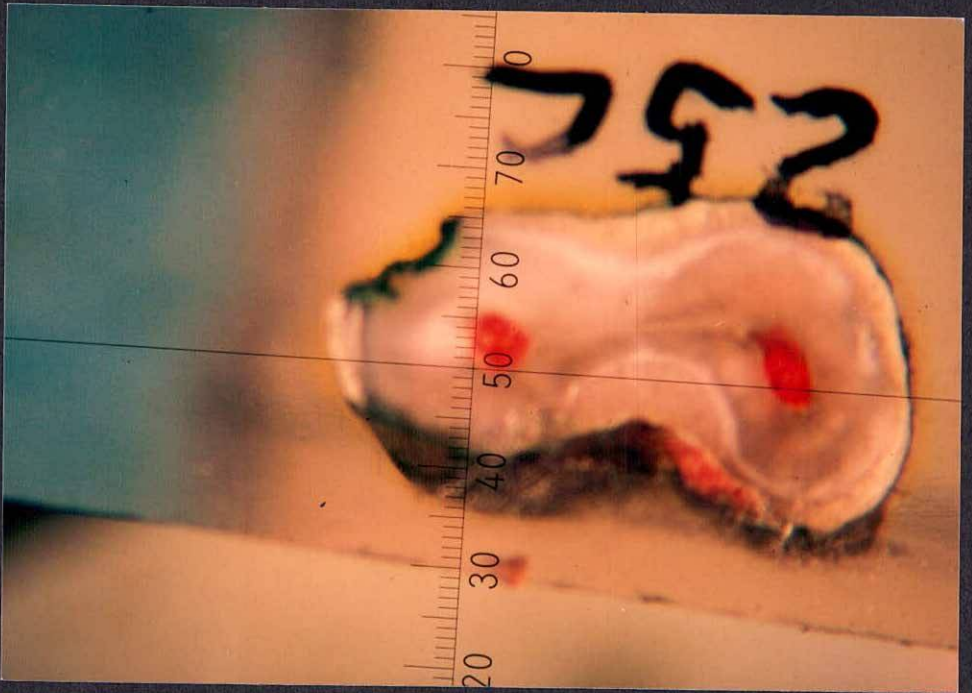
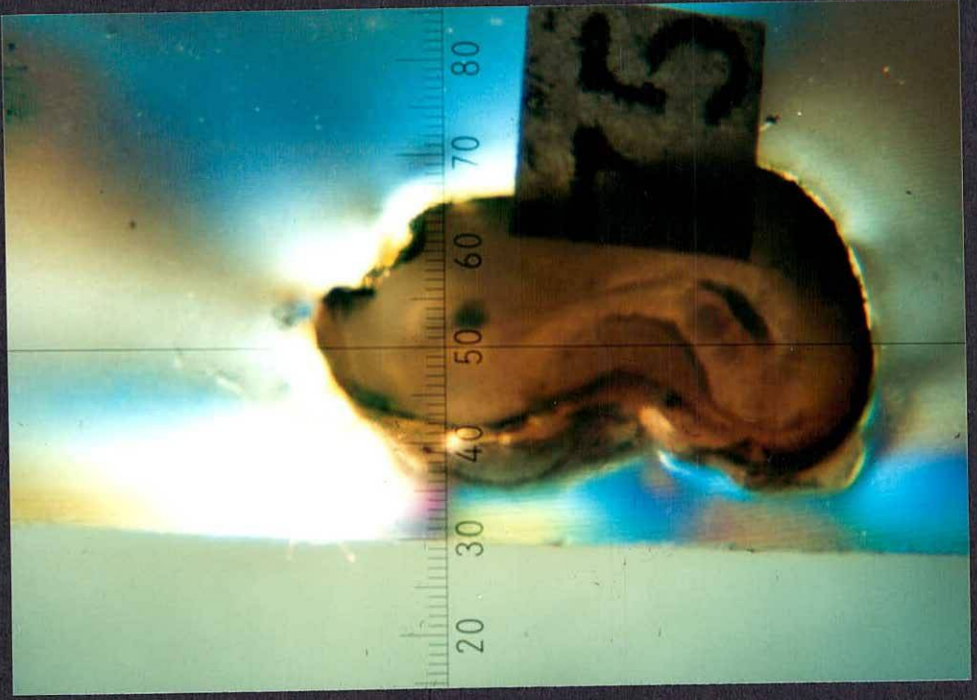
**FOTO 49 TERCIO MEDIO PREINSTRUMENTACION LIMAS NITIFLEX.**

**FOTO 50 TERCIO MEDIO POSTINSTRUMENTACION LIMAS NITIFLEX.**



**FOTO 51 TERCIO APICAL PREINSTRUMENTACION LIMAS NITIFLEX.**

**FOTO 52 TERCIO APICAL POSTINSTRUMENTACION LIMAS NITIFLEX.**



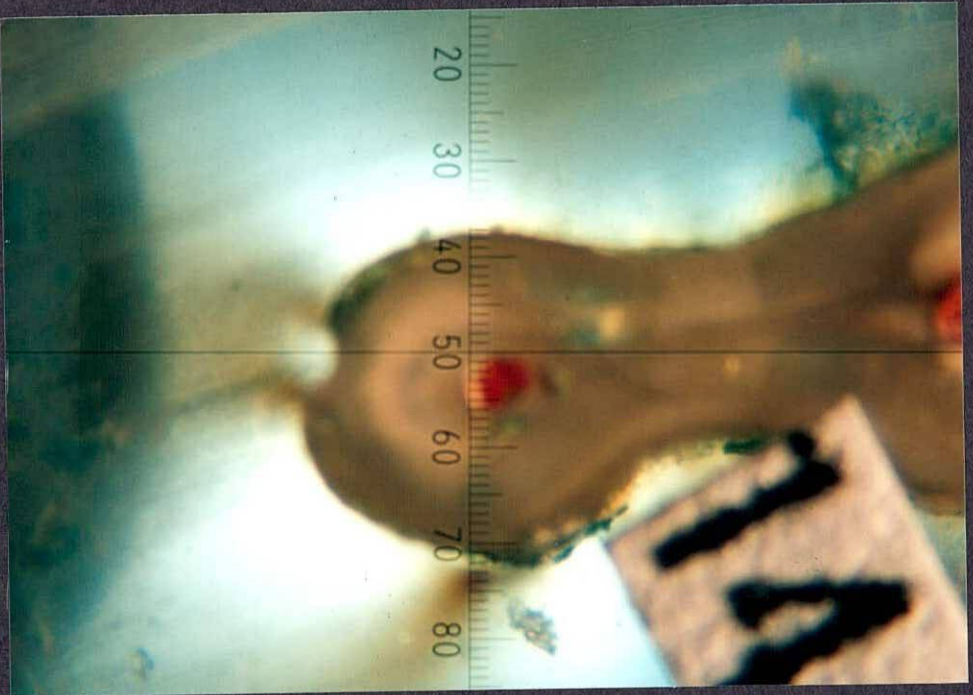
**FOTO 53 TERCIO CORONAL PREINSTRUMENTACION LIMAS GT.**

**FOTO 54 TERCIO CORONAL POSINSTRUMENTACION LIMAS GT.**



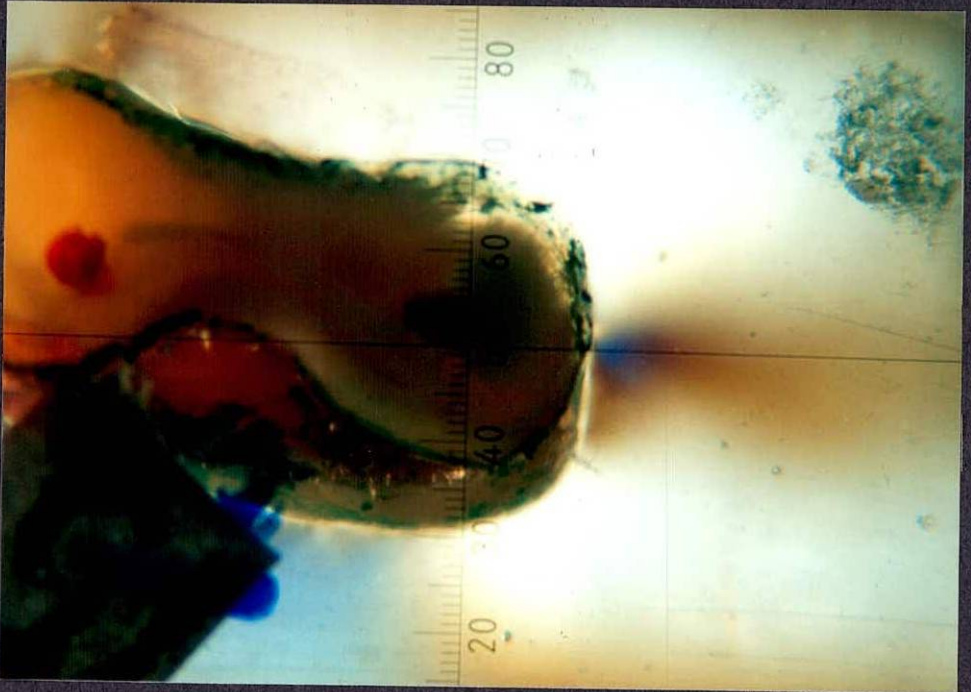
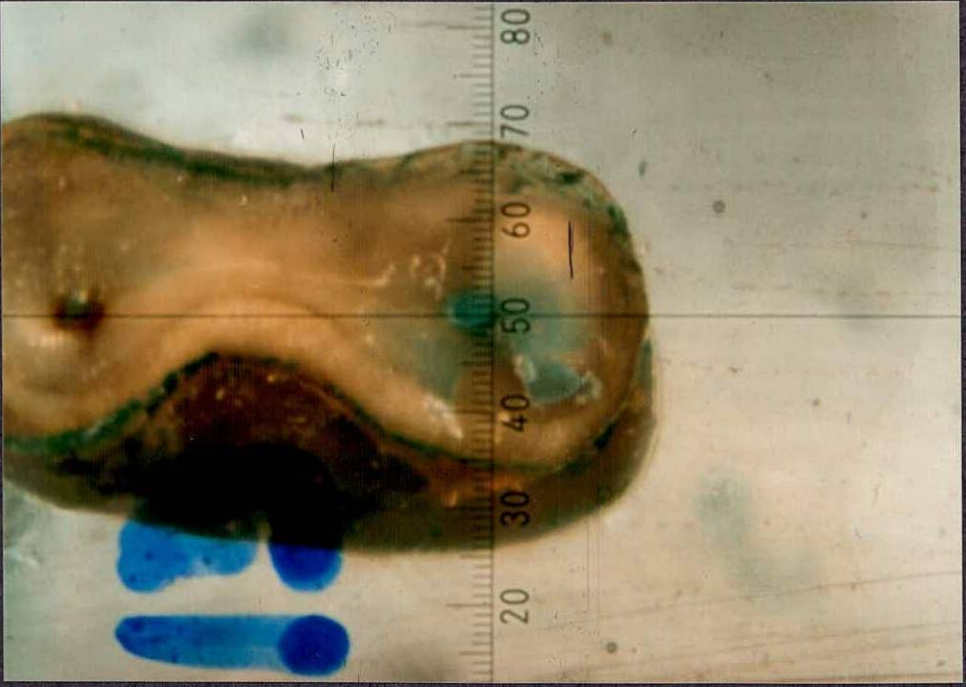
**FOTO 55 TERCIO MEDIO PREINSTRUMENTACION LIMASA GT.**

**FOTO 56 TERCIO MEDIO POSTINSTRUMENTACION LIMAS GT.**



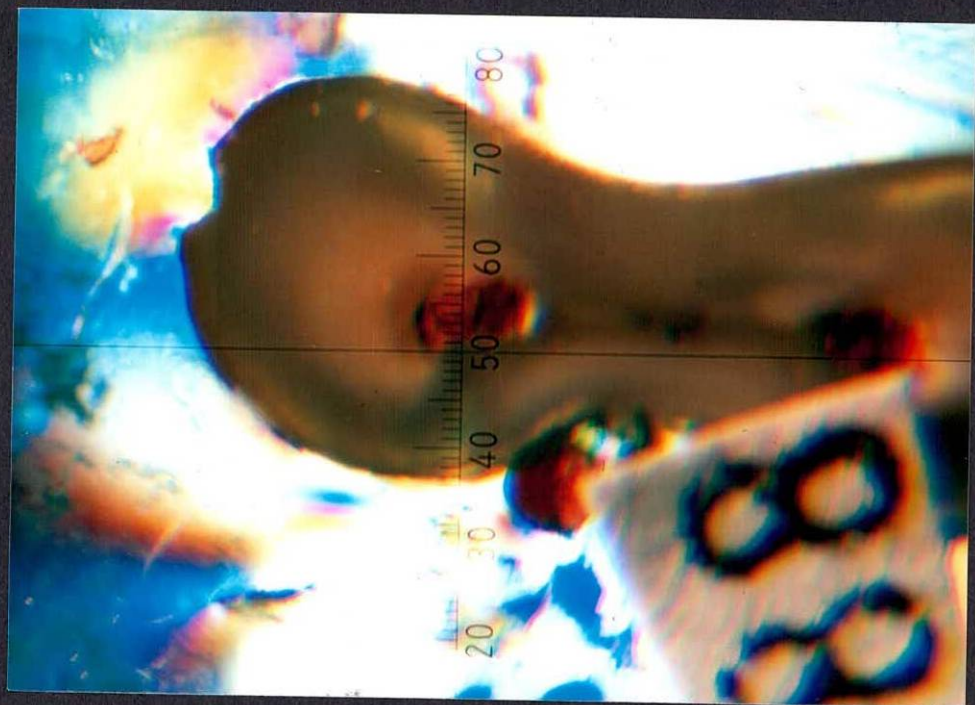
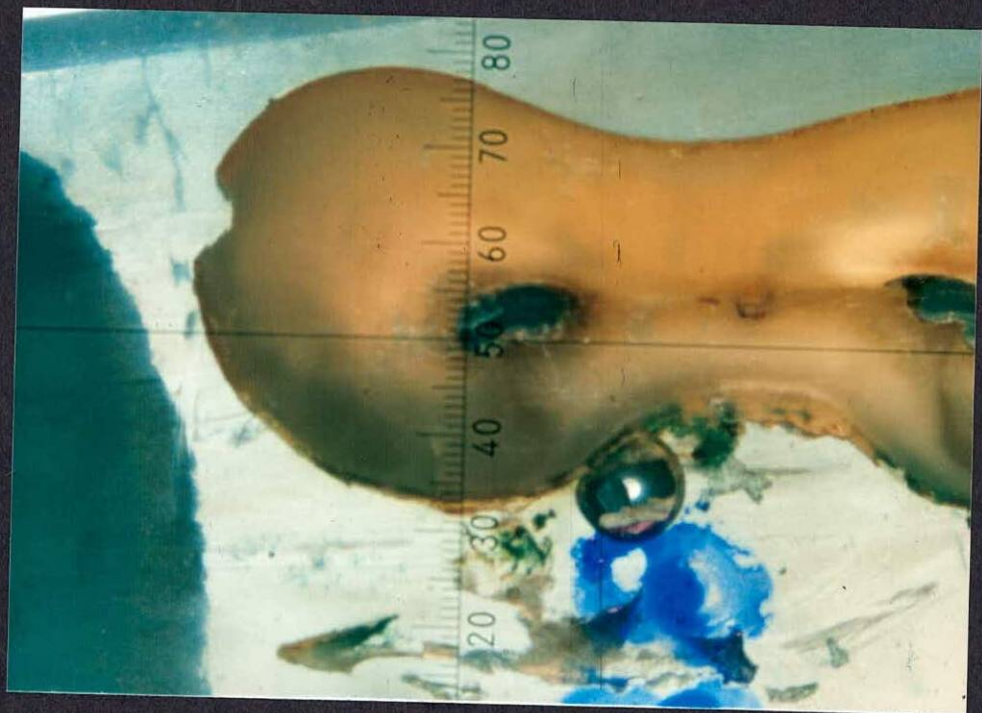
**FOTO 57 TERCIO APICAL PREINSTRUMENTACION LIMAS GT.**

**FOTO 58 TERCIO APICAL POSTINSTRUMENTACION LIMAS GT .**



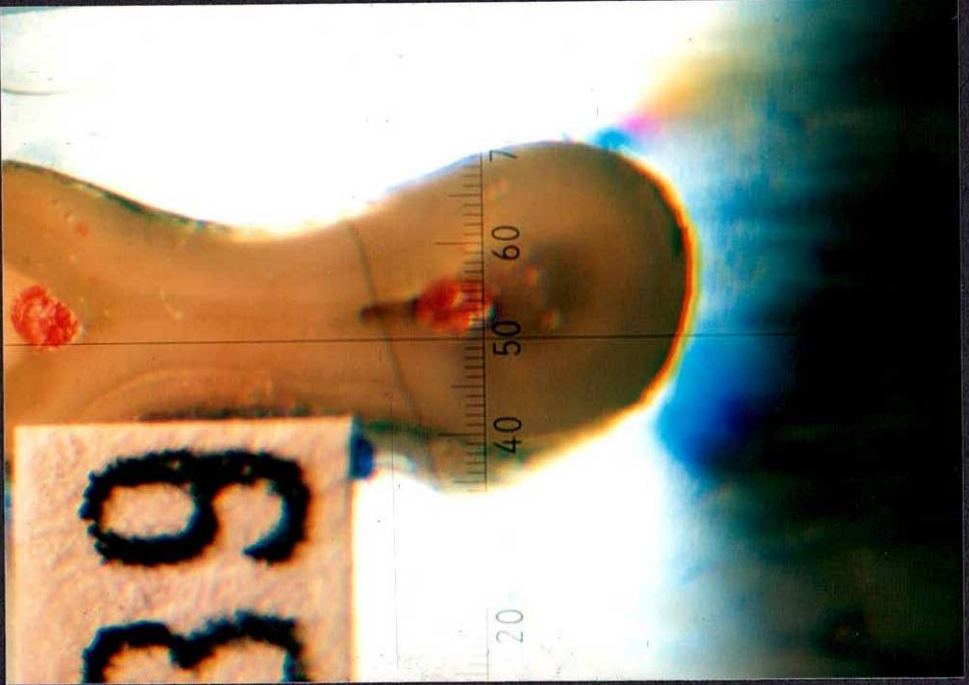
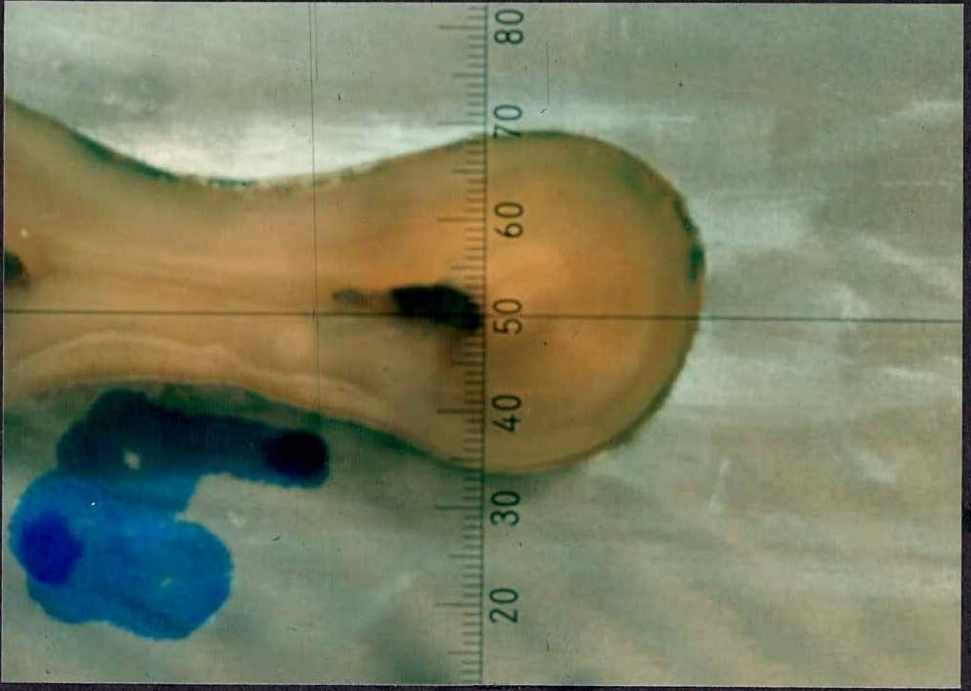
**FOTO 59 TERCIO CORONAL PREINSTRUMENTACION LIMAS SAFETY H.**

**FOTO 60 TERCIO CORONAL POSTINSTRUMENTACION LIMAS SAFETY.**



**FOTO 61 TERCIO MEDIO PREINSTRUMENTACION LIMAS SAFETY H.**

**FOTO 62 TERCIO MEDIO POSTINSTRUMENTACION LIMAS SAFETY H.**



**FOTO 63 TERCIO APICAL PREINSTRUMENTACION LIMAS SAFETY H.**

**FOTO 64 TERCIO APICAL POSTINSTRUMENTACION LIMAS SAFETY H.**

