



COLEGIO ODONTOLOGICO
COLOMBIANO

No. Acceso _____

Sig. Top. M 192 1987

Compra ☐ Canje ☐ Donación ☐

Editorial _____

Solicitado por _____

Fecha _____

Precio _____

09/11

~~M~~
~~192~~
~~1987~~

TECNICA DE CLARIFICACION PARA EL ESTUDIO DEL SISTEMA
DEL CONDUCTO RADICULAR Y ESTUDIOS DE ALGUNOS CASOS
DE FRACASOS ENDODONTICOS

MARIA MARGARITA CEBALLOS ARROYO CODIGO 812110

FABIOLA RAMIREZ MORA CODIGO 812006

MONOGRAFIA PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR AL TITULO DE ODONTOLOGO

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

FACULTAD

BOGOTA, NOVIEMBRE 27 DE 1987

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

DIRECTIVAS

RECTOR : DOCTOR JORGE ARANGO TAMAYO

DECANO : DOCTORA MARIA SOLEDAD ARANGO DE LEON

VICEDECANO : DOCTOR JAIRO FORERO MORALES

SECRETARIO ACADEMICO : DOCTOR LUIS FELIPE FALLA
AGUDELO

DIRECTOR MONOGRAFIA : DOCTORA PATRICIA BUENO G.

DIRECTOR DEL CURSO : DOCTOR ROBERTO ARCINIEGAS

AGRADECIMIENTOS

A PATRICIA BUENO G, Odontóloga especialista en Endodoncia,
docente de las clínicas del Colegio Odontológico Colombiano.

A LA FEDERACION ODONTOLOGICA COLOMBIANA, por la información
suministrada para la elaboración de la monografía.

A todas aquellas personas que en una u otra forma
colaboraron en el desarrollo de la monografía.

Dedicamos la siguiente monografía a las personas que nos han ayudado y nos han servido de guía en nuestra formación humana y profesional.

A nuestros padres y docentes del Colegio Odontológico Colombiano.

INDICE

Pag.

INTRODUCCION

1. TECNICA DE CLARIFICACION DE DIENTES PARA EL ESTUDIO DEL SISTEMA DEL CONDUCTO RADICULAR.....	1
1.1. MATERIALES Y METODOS.....	3
1.2. RESULTADOS.....	5
1.3. DISCUSION.....	7
1.4. CASO 1.....	9
1.5. CASO 2.....	10
1.6. RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	11
2. UN METODO COMPUTARIZADO PARA EVALUAR LA MORFOLOGIA DEL CONDUCTO RADICULAR.....	12
2.1. REVISION DE LA LITERATURA.....	13
2.2. MATERIALES Y METODOS.....	15
2.3. RESULTADOS.....	21
2.4. DISCUSION.....	23
3. OBTURACION DE LOS CONDUCTOS RADICULARES EN TRES DIMENSIONES.....	28

	Pag.
3.1. OBTURACION TRIDIMENSIONAL.....	29
4. INVESTIGACION.....	32
4.1 OBJETIVOS.....	32
4.2. MATERIALES EMPLEADOS.....	32
4.3. PROCEDIMIENTOS.....	33
4.4. RESULTADOS.....	34

ANEXOS

I DIAPOSITIVAS

II CARACTERISTICAS GENERALES DE CADA DIENTE

III CORTES TRANSVERSALES DE LOS CONDUCTOS

IV OBSERVACION RADIOGRAFICA DE LOS CONDUCTOS

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

Esta monografía presenta una económica y simple técnica para estudiar endodónticamente in vitro el sistema del canal radicular tratado o no tratado.

Se extraxto material para el estudio de la misma de varios articulos cuyas referencias de los más importantes se encuentran en la bibliografía.

La técnica consiste en la descalcificación con ácido nítrico, deshidratación con alcohol y limpieza con salicilato de metilo que vuelve los dientes transparentes.

La finalidad de esta técnica es aportar material didáctico para comprender mejor la morfología real del conducto radicular.

El capítulo 1 empieza con la descripción de la técnica de clarificación de dientes.

El capítulo 2 presenta un método computarizado para evluar la morfología del conducto.

El capitulo 3 trata de la obturación de los conductos radiculares en tres dimensiones.

El capitulo 4 finaliza la monografía con los resultados de la investigación realizada.



1 UNA TECNICA DE CLARIFICACION PARA EL ESTUDIO DEL SISTEMA DEL CONDUCTO RADICULAR

Este articulo presenta una económica y simple técnica para examinar endodónticamente in vitro tratado o no tratado el sistema del conducto radicular. La técnica consiste en la descalcificación con ácido nítrico, deshidratación con alcohol y limpieza con salicilato de metilo que vuelve los dientes transparentes.

Estudiamos dos casos, ejemplos del buen detalle de la morfología del conducto radicular. Ellos incluyen instrumentación, no instrumentación y dientes obturados que demuestran algunas de las aplicaciones de la técnica de clarificación.

Una variedad de técnicas han sido propuestas para permitir la visualización del sistema del conducto radicular y el efecto de procedimientos biomecánicos sobre su morfología. Secciones de las raices en ángulo recto de la longitud axial es de un valor determinante en el contorno y medida

del conducto. Pero esta técnica no permite una continua visión del sistema del conducto. La sección longitudinal de la raíz compensa la previa limitación para proveer una superficie del conducto intacta. Sin embargo únicamente una cantidad limitada de la pared del conducto puede ser retentivo y únicamente los detalles morfológicos más gruesos pueden ser observados. Una examinación mejorada de la morfología de la pared del conducto es posible con la exploración mediante el uso del microscopio electrónico que permite un aumento en exceso de 2.500 y un excelente estudio detallado de los efectos de la preparación biomecánica y procedimientos de irrigación. De nuevo, la mayor desventaja es la limitada área disponible para estudiar.

Una técnica alternativa ha sido la producción de replicas del sistema del canal radicular.

Resinas, con o sin presión al vacío, han sido introducidas dentro de un diente intacto que entonces fué disuelto o clarificado. Una modificación de esta técnica usando hipoclorito de sodio y ácido nítrico para disolver el diente ha permitido detallar la reproducción del sistema del conducto radicular y la apariencia física de la técnica de obturación endodóntica.

La mayor desventaja de todas estas técnicas es que el

diente es alterado irreversiblemente como resultado de sección, disolución, o la inyección de un material sólido en el centro. Un modelo ideal seria uno en que un cambio físico no fuera introducido al diente permitiendo de este modo la observación de los cambios inducidos por la terapia del conducto radicular. En este artículo se describe una simple técnica para volver un diente transparente.

1.1 MATERIALES Y METODOS

Una muestra representativa de molares, premolares, incisivos humanos extraídos que han sido almacenados en agua y formalina, fueron seleccionados durante la clarificación para demostrar la morfología del conducto radicular. La técnica usada es una modificación de una descrita por Brain. Los pasos a seguir fueron :

Los dientes fueron limpiados y los tejidos y cálculos removidos.

Una fresa redondo fue usado para producir una cavidad moderada en la cámara pulpar.

Los dientes fueron colocados en una solución al 5 % de hipoclorito de sodio por 24 horas.

Para disolver restos orgánicos del sistema del conducto radicular y lavados en agua que fluyera por 2 horas.

Los especímenes fueron descalcificados por tres días en ácido nítrico al 5 % a temperatura ambiente. La solución de ácido nítrico fue cambiada diariamente y agitada tres veces cada día.

Después de la terminación de la descalcificación los dientes fueron limpiados con una corriente de agua por 4 horas.

El proceso de deshidratación consistió en una serie de limpiezas con alcohol etílico comenzando con la solución al 80% durante la noche, seguido con una solución al 90% durante una hora y luego la solución al 100% durante una hora.

Para la deshidratación de los dientes entonces, fueron colocados en salicilato de metilo que hace los dientes transparentes después de 2 horas aproximadamente.

La tinta china fue inyectada dentro de la cámara pulpar con una jeringa plástica Luer disponible, cuya aguja era de calibre 27.

La tinta entonces fue inducida através del sistema de conductos aplicando presión negativa hasta el final del ápice del diente con el uso del sistema de succión central.

El exceso de tinta fue removido de la superficie de la raíz

con una gasa empapada de alcohol, y el diente fué retornado a la solución de salicilato de metilo.

Para demostrar un modelo de diente tratado endodónticamente, 25 dientes de adultos fueron escogidos.

Doce fueron obturados a mano usando la técnica de condensación lateral utilizando cloropercha y un diente fué obturado usando la gutapercha. Dos dientes tratados in vivo usando técnica de condensación lateral fueron considerados clínicamente un fracaso y fueron extraídos. Todos los dientes fueron almacenados en alcohol isobutilico al 70 % hasta que la técnica mencionada fue usada.

1.2 RESULTADOS

La examinación de los dientes transparentes en el microscopio de disección permitió examinar en detalle la morfología del sistema del conducto radicular o la obturación endodóntica sin destruir la muestra.

La morfología del sistema del conducto radicular es demostrable en un molar no instrumentado. La visualización del orificio de la constricción del conducto y contorno es tan bueno así como la penetración de la tinta a los conductos accesorios.

Los molares que han sido instrumentados y obturados, pueden ser estudiados completamente, la obturación como los espacios instrumentados o no instrumentados, el volumen de gutapercha presente, su espesor y cantidad de sellador y su localización, la proximidad de los conos accesorios al cono principal y las irregularidades de la superficie del material obturante. Una comparación de la efectividad de obturación entre la condensación lateral y cloropercha es posible.

Mediante esta técnica, los errores que no son evidentes clínicamente pueden ser mostrados en los dientes transparentes. El caso 1 muestra una perforación en la furca de la raíz. Esto no puede ser detectado en radiografías a causa de la raíz sobrepuesta vestibular y lingualmente.

El caso 2 muestra un molar superior que fue extraído después de una variedad de procedimientos que fueron ejecutados.

La técnica mostro la visualización de los resultados de instrumentación, obturación y procedimientos quirúrgicos que mas adelante alteraron el diente.

1.3 DISCUSION

Una variedad de técnicas para desmineralizar y clarificar han sido reportadas. La más común fué la usada por el agente xylene.

Un contraste entre el sistema del conducto y dentina fué obtenido con hematoxylina o tinta china.

La mayor ventaja del método descrito es la velocidad con que el proceso completo puede ser terminado (aproximadamente 5 días son requeridos a comparación con otros métodos que necesitan 2 o más semanas) y la simplicidad de la técnica. Pequeños equipos y espacios son requeridos.

Se necesitan químicos menos tóxicos y más baratos. El salicilato de metilo tolera más agua que otros agentes limpiadores y este no es nocivo.

La técnica es simple, pero estos son algunos problemas potenciales. Incluye la determinación del punto final de descalcificación. Aunque estos son tests para determinar el punto final de descalcificación, nosotros seguimos un método empirico de descalcificación, 24 horas despues aparentemente el esmalte se disolvió.

Otro problema potencial es que la deshidratación incompleta puede crear en los dientes áreas opacas. Esto es corregible adicionando una deshidratación en un 100 % de alcohol etílico. Una deshidratación incompleta o desigual puede ser evitada mediante la agitación del ácido 3 veces al día. Teniendo suficiente volumen de ácido, se cambia diariamente la solución, y no apilar los dientes durante la desmineralización, pues la desmineralización ocurre más rápidamente, en la cúspide del recipiente que en el fondo.

El proceso de descalcificación es lento pero puede ser acelerado por el calentamiento de la solución o usando una solución de ácido más concentrado. Cualquier método puede ser usado pero la disminución puede incrementarse y la digestión orgánica del componente del diente es probable. Otro problema común es el desarrollo de oscuridad después del secamiento sin embargo esto es fácilmente reversible mediante la inmersión en aceite wintergreen. Otra solución puede ser mediante el empotramiento de resina acrílica.

La técnica corriente no requiere un agente endurecedor como el xylene. Por lo tanto, los procedimientos biomecánicos no podrían ser ejecutados sobre los modelos preparados. Sin embargo, no es claro que la dureza original de la dentina es restaurada por xylene, por lo tanto una

ejecución de procedimientos para examinar los dientes a la luz como una situación in vivo.

Nosotros hemos sugerido una técnica para estudiar en detalle la morfología del conducto radicular, la instrumentación y obturación de los dientes in vitro. Dos casos clínicos de fracaso endodóntico fueron estudiados.

1.4 CASO 1

El primer caso es un primer molar inferior izquierdo extraído dos años después del tratamiento a causa de un retorno aparente del síntoma. Luego que el tratamiento del conducto radicular fué completado, la condición del paciente fué diagnosticada como una neuralgia trigeminal de la división mandibular izquierda. El tratamiento de esta irregularidad resultó en una significativa reducción del dolor. Aproximadamente un mes antes de la extracción, un sensación de ardor ocurrió en la región de este molar resultante de su remoción.

Después el diente se clarificó y examinó revelando un resto en el conducto distal, el conducto mesio lingual fué bien obturado utilizando condensación lateral, y el conducto mesio vestibular mostró en ambos un blanco inadecuado y una perforación. Este conducto contenía un solo cono de

gutapercha, que fué rodeado por restos, sellados, vacíos, y extendidos aproximadamente 3 mm del ápice. La perforación fué sobre el aspecto furcal de la raíz mesial. Lo emocionante de este efecto fué un intento de rellenar con gutapercha colocandola sobre la superficie externa de la raíz.

1.5 CASO 2

Implicó el primer molar superior derecho extraído después de 2 años de tratamiento a causa de un dolor intermitente. El diente había sido retratado con la técnica de la condensación lateral, pero el dolor intermitente persistió. El siguiente procedimiento fué una cirugía apical que implicó el empleo de la obturación retrograda con amalgama en la raíz vestibular, los síntomas continuaron, y se efectuó un reimplante intencional con obturación retrograda en las tres raíces.

De nuevo, el dolor persistió, así que fué ejecutada la amputación de la raíz mesial.

El dolor persistió y el diente fué extraído.

La base física del fracaso en el caso 2 no se descubrió.

Los dientes transparentes han sido usados sobre bases limitadas para el desarrollo de un mejor entendimiento y apreciación de la anatomía del conducto radicular y los procedimientos endodónticos. Para continuar la educación dental y la educación de los pacientes.

Otras aplicaciones de la técnica han sido propuestas como una evaluación de las obturaciones de conductos, la distribución de materiales de obturación endodóntica, la evaluación de técnicas de instrumentación, y el método de autoevaluación de la habilidad de manipulación endodóntica.

1.6 RESUMEN Y CONCLUSIONES

Una simple y económica técnica de examinación in vitro de sistemas de conductos radiculares endodónticamente tratados y no tratados han sido presentados. El conocimiento obtenido usando este modelo permite un incremento de la apreciación de la anatomía del conducto radicular y los resultados de procedimientos endodónticos sobre los dientes. Esta técnica es de gran potencial para el uso de una educación dental y el análisis de fracasos clínicos.

2 UN METODO COMPUTARIZADO PARA EVALUAR LA MORFOLOGIA DEL CONDUCTO RADICULAR

La apertura fué hecha en 9 premolares humanos permanentes extraídos, todos de una sola raíz. Una completa limpieza del conducto radicular se logró mediante el uso de altos volúmenes en NaOCL através de ellos por 90 minutos. Los volúmenes del sistema del conducto radicular y preparación se calcularón para cada espécimen pesando el diente y llenándolo con un medio de contraste de una densidad conocida y repesándolos. Se tomarón radiografías de cada diente en diferentes ángulos con el medio de contrastante en su lugar. Luego cada diente fué seccionado a distancias predeterminadas desde el ápice anatómico. Se hicieron medidas microscópicas del diámetro del conducto en cada parte seccionada.

Las radiografías de cada diente se evaluarón por una imagen digital computarizada dentro de un programa de proceso.

Cálculos computarizados del volumen y diametro del canal fuerón hechos y comparados con las medidas actuales tomadas para cada diente.

Los resultados indican que este metodo computarizado para evaluar el diámetro de los conductos radiculares debería ser exacto dentro de una tolerancia de 0.1 mm de las medidas conocidas. Los datos volumetricos difirieron significativamente. La diferencia se debió probablemente a espacios vacios en el medio de contraste.

Por encima de todo esta técnica parece ser muy exacta para determinar la anatomia del sistema de los conductos radiculares.

2.1 REVISION DE LA LITERATURA

Por años los practicantes clinicos han realizado un completo conocimiento del papel que juega la anatomia del conducto radicular en la terapia endodóntica exitosa. El estudio Washington refleja esta significancia atribuyendo mas del 58 % de todos los fracasos endodonticos a una obturación incompleta del sistema del conducto radicular.

La endodoncia incluye limpieza, preparación y obturación del sistema de los conductos radiculares. Para mejorar nuestro éxito en la endodoncia cada uno de estos pasos debería ser evaluado y mejorado. Para lograrlo un diente con una anatomia conocida debería ser evaluado durante todo

el tratamiento para determinar los efectos de cada fase de la terapia.

Los trabajos hechos por muchos investigadores han aumentado nuestros conocimientos sobre las complicaciones de los conductos radiculares. Para reunir este conocimiento se usaron técnicas que destrulan o alteraban la estructura del diente así dejando de lado estudios posteriores sobre el mismo diente.

En el pasado los investigadores han estudiado los efectos de la instrumentación trabajando sobre bloques de resina transparente.

Esta técnica permitió la observación de los efectos de la instrumentación en la morfología del conducto pero tiene la desventaja de diferencias físicas entre la dentina y la resina.

Otros investigadores han estudiado la morfología del conducto post endodónticamente limpiando el diente químicamente para observar la morfología del conducto tridimensionalmente. La desventaja aquí fue la carencia de conocimientos acerca del pretratamiento del conducto radicular. Aún con tales desventajas cada una de estas técnicas dió información valiosa para la profesión endodóntica.

Para superar algunas de estas desventajas, los endodoncistas necesitan un modelo para estudiar la morfología del conducto antes, durante o después de la terapia endodóntica de un diente que este en tratamiento.

En 1967 G.N. Hounsfield aplicó una técnica de reconocimiento de muestras de imágenes de objetos en rayos X tomadas en múltiples proyecciones. Esta información se almacenó y analizó en el computador. Los computadores se programaron para calcular los valores de las lecturas de transmisión a través de un objeto a diferentes ángulos de exploración. Combinadas estas imágenes individuales de cada ángulo de exploración fueron asimiladas por el computador en una representación tridimensional del área explorada. Con esta tecnología de tomografía asistida por computador o exploraciones CAT fueron introducidas.

La intención de estudio fue desarrollar una técnica, utilizando proceso de imágenes computarizadas que permitiría las imágenes tridimensionales de los conductos radiculares.

2.2 MATERIALES Y METODOS

Se escogieron 9 raíces extraídas de premolares permanentes

en humanos con ápices maduros y monoradicales para este estudio.

Todos los dientes se introdujeron en formaldehído al 10 % después de la extracción y entre cada fase del experimento.

El acceso coronal se preparó con una fresa de alta velocidad No 557 y fresa redonda a baja velocidad No 2.

La superficie oclusal de cada diente fué aplanada con una fresa No 557 de alta velocidad para la remoción de la anatomía oclusal.

Los conductos fueron limpiados suavemente para remover la mayoría del tejido suave. Una lima No 10 fué colocada dentro del conducto y se introdujo completamente hasta el foramen apical para asegurar su limpieza. Al limpiar completamente el conducto radicular de tejido blando el diente se incerto en una sección de tubería de caucho conectada a un sistema de filtración de presión.

Un total de 3000 mm de hipoclorito de sodio (NaOCL) al 5 % fué irrigado através de cada diente alternando succión apical y coronal a una presión de 300 mm de mercurio. El tiempo total en que cada conducto fué expuesto en hipoclorito de sodio (NaCOL), fué de una hora y media.

Después de este procedimiento los dientes fueron enjuagados con 30 mm de agua a presión para remover todas las secreciones salinas, un decimo diente fue limpiado usando la misma técnica. Este fue acanalado en su eje longitudinal vestibular y lingualmente con una fresa No 330 a alta velocidad y seccionado con un cincel y martillo. Las mitades se examinaron para detectar la presencia de tejido suave usando un estereomicroscopio x 32 aumentos.

Las mitades abiertas se fotografiaron en escala de 1 a 1 usando una cámara de 35 mm con lentes Panagor de 90 mm.

El volumen de cada conducto radicular fue determinado en el laboratorio. Cada diente se seco con aire a presión en apical y coronal por 30 segundos. Después del secado cada diente fue pesado a su más cercano microgramo con una escala Mettler H54ar. El conducto radicular de los dientes ensanchados fueron obturados con un medio de contraste. Esto fue hecho mezclando 6 mm de hethiodol, 1 cucharadita rasas de sulfato de bario y 10 porciones dobles de amalgama phasealloy. La suspensión se introdujo a través del sistema del canal desde la apertura por oclusal hasta el foramen apical, aplicando succión apical mediante una jeringa. Un léntulo espiral se usó como ayuda para la colocación del medio de contraste.

Cuando unas pocas gotas pasaron a través del foramen apical, los dientes fueron desconectados del vacío. El exceso del medio fue removido de la superficie externa de cada diente, y estos fueron repesados con el medio contrastante en su lugar. Un volumen de medio contrastante se pesó para determinar su densidad. El volumen de cada diente fue calculado restando el peso del diente vacío del peso del diente lleno con medio contrastante y luego dividiendo este peso por la densidad del medio.

Radiografías exactas fueron tomadas en varios ángulos. La orientación propias de los especímenes se aseguró perforando cada diente en su eje longitudinal y en su superficie vestibular. La perforación mesial fue pintada con esmalte rojo el cual se secó. Un palito de 3 pulgadas de largo se incrustó en la superficie oclusal de cada diente con cera pegajosa dirigiéndolo hacia vestibular. Cada diente fue posicionado en un molde Everett Fixott con una película periapical No 2 bajo ella. 6 radiografías se expusieron de cada diente. Usando un protector y una barrita que apuntaba facialmente, los dientes se colocaron para permitir las siguientes exposiciones: vestibular 30 grados mesial, 45 grados mesial, 90 grados mesial, 30 grados distal y 45 grados distal. Todas las radiografías se expusieron a 70 Kvp, 15 ma y 19 impulsos usando la técnica del cono largo y na película Kodak D velocidad.

Del rayo al objeto y las distancias del objeto a la película se mantuvieron constantes para cada exposición. Todas las películas fueron reveladas en un procesador Philips automatico 810.

Las radiografías fueron analizadas por un programa de proceso de imagen de video computarizado el cual fue desarrollado específicamente con este propósito. Se proyectaron de una pantalla especial a un computador. El área de visión del monitor consistió en pequeños puntos de luz llamados pixels. Eran 512 pixels por línea y 480 líneas en la pantalla. El programa del computador se desarrollo para medir el nivel gris que se emitia de cada pixels en una escala de 0 a 255 utilizando el medio de contraste en el conducto, las paredes fueron claramente demarcadas. El programa seleccionó solamente aquellos puntos grises de valor que representaban el medio y almacenaban esta información. Combinando las 6 tomas, una representación matemática de 3 dimensiones del conducto se obtuvo.

De estos datos los diámetros de cada sistema de conducto radicular y la preparación se determinaron a varias distancias desde el ápice anatómico. Se Emplearon procedimientos matemáticos comunes para calcular el volumen de objetos irregulares tridimensionales. El computador

dividió el sistema del conducto radicular de cada diente en secciones de 1 mm desde el foramen apical a la superficie aplanada oclusal.

El medio del área apical y coronal seccionada fue multiplicado por la altura (1 mm). Los volúmenes de todas las secciones de 1 mm de cada diente se juntaron para obtener el volumen total del sistema de los conductos.

Luego los dientes se disectaron y se midieron los diámetros resultantes.

Cada diente fue embebido en acrílico autocurado. Después del curado se hicieron cortes seccionales de 1.5 mm desde el ápice anatómico con un Isomet 11-1180 con una pieza de baja velocidad. Se prepararon 8 secciones de cada diente. Las tolerancias se hicieron para permitir el espesor de la cuchilla para asegurarse que cada cuchilla correspondía al nivel deseado. Cada corte se posicionó usando las perforaciones mesial y vestibular. Los diámetros del conducto correspondiente a cada radiografía se midieron para cada ángulo y en cada nivel. Estas medidas se hicieron usando un micrometro ocular de tornillo de 32 aumentos.

Se tomaron fotografías de cada corte con el mismo

estereomicroscopio con 5 aumentos.

Los datos volumétricos y de diámetro del conducto recolectados de los dientes en el laboratorio fueron estadísticamente comparados con los datos correspondientes recolectados de las radiografías por un programa de computador. Se estableció un nivel alfa de P menor 0.05 para determinar la significancia.

2.3 RESULTADOS

La irrigación de cada diente con hipoclorito de sodio al 5.25 % limpió exitosamente el conducto radicular. El examen de las mitades abiertas del diente seccionado longitudinalmente revelaron un conducto libre de desechos, y fue realizado con un estereomicroscopio de 32 aumentos midiendo los diámetros del conducto. En cada sección el medio contrastante se encontró cercano a la pared del conducto, no se observaron tejidos blandos.

Los datos volumétricos recolectados en el laboratorio se compararon estadísticamente con los diámetros calculados por el programa de computador usando el test tipo T . Los resultados de estos análisis presentaron estadísticamente una diferencia significativa de $p = 0.0149$.

Es cuestionable en estos resultados la exactitud de la técnica de laboratorio , el programa de computador o ambos en la determinación del volumen del conducto radicular y la preparación biomecánica.

Los datos de diámetro recolectados en el laboratorio fueron estadísticamente comparados con los diámetros calculados por el computador . Los datos fueron agrupados por ángulo y nivel y cada grupo fue analizado con un test tipo T. Resultados de estos tests detectaron que no existen una diferencia significativa estadísticamente entre las 432 medidas (6 ángulos por 8 niveles por 8 dientes).

Basados en estos resultados, el programa mide perfectamente el diámetro con una tolerancia de 0.1 mm mas del 95 % del tiempo.

Los datos diamétricos se analizaron más allá comparando un ángulo con otro en todas sus combinaciones posibles. Este análisis adicional consistió en 15 test tipo T. Resultados de estos tests detectaron que no existían diferencias estadísticamente significante. Las desviaciones estandar y los valores del diámetro residual de cada conducto para 6 ángulos y 8 niveles fueron comparados.

Los resultados muestran que el total de discrepancia era menos del 0.1 mm en el 100 % de los casos.

2.4 DISCUSION

La introducción de una nueva técnica usualmente genera una serie de preguntas acerca de este programa de computador que pueden ser respondidas con lógica y algunas pueden requerir modificación técnica para explicarlas. Una pregunta obvia es cuan exactamente puede un programa de computador calcular el volumen del conducto ? en todas excepto una sola situación el volumen calculado fue mas grande que el volumen medido en el laboratorio.

En 5 de 9 dientes, el volumen esta entre el 8 % uno del otro. En los dientes que quedaban las diferencias eran mayores. La radiografia de 90 grados mesial mostraba grandes vacios en el medio de contraste. El volumen del laboratorio fue determinado dividiendo el peso del medio contrastante en el conducto radicular por la densidad del medio. En consecuencia, cualquier vacio del medio resultaria en volúmenes medidos que serian menores que los volúmenes calculados. Se necesita desarrollar un mejor medio de contrastante dentro de los conductos, y esta porción del estudio necesita ser repetida.

Las medidas del diámetro del conducto radicular en las radiografías fueron hechas por el programa de computador. El monitor del sistema de imagen de video fue dividido en pequeños puntos.

Existían 512 puntos por línea y 480 líneas en la pantalla. Esta densidad de pixels determina la capacidad de resolución del sistema de imagen de video. Con este sistema la capacidad de resolución fue entre 0.06 y 0.1 mm. Fuentes posibles de error entre medidas de laboratorio y medidas del computador incluyen: falla en posicionar cada corte longitudinal tan exactamente que corresponda al nivel que está siendo medido por el computador.

Falla en el medio contraste para determinar adecuadamente las paredes del conducto radicular. Debido a la falta de diferencias estadísticas significantes entre el laboratorio y los datos del computador, estas fuentes de error fueron aparentemente bien controladas.

Los datos del diámetro fueron analizados con test T múltiples apareados.

Cuando son llevados a cabo en un nivel de establecer significancias, el valor de probabilidad debe ser corregido dividiendo el valor de probabilidad seleccionado por el

número de multiplos. Esta técnica estadística es un ejemplo del ajuste alfa el cual es hecho para corregir la posibilidad de cometer un tipo de error (positivo o falso).

Los valores de probabilidad estan listados en el test tipo T multiple. Los valores de probabilidad corregidos para cada uno de los valores deberia ser de 0.001 y de 0.003. Aunque algunos valores de probabilidad se acercan al nivel ajustado alfa, ninguno es estadisticamente significativo.

A continuación la investigación intentara reducir las fuentes de error inherentes a esta técnica. Cámaras de más alta calidad y monitores permitiran en el sistema de video producir una mejor resolución. Xeroradiografia puede producir mejores imagenes debido al ángulo superior de resaltamiento, cuando se comparan con rayos X convencionales. Estas mejoras deberian permitir el usar medios contrastantes menos opacos y uno con mejores propiedades de manejo.

Resolver exitosamente estos obstáculos podria resultar en una técnica que pueda determinar la anatomia del canal radicular en cualquier momento, antes, durante o despues de un procedimiento endodóntico.

El proceso de la imagen digital también debería ser adaptado para propósitos educacionales. Se han hecho ya esfuerzos para incorporar gráficas en el computador, ese curso de endodoncia en la escuela dental. Estos intentos se limitaron a la enseñanza del conducto radicular. Desarrollado a su potencial total, el proceso de imagen digital podría proveer un método subjetivo para evaluar el trabajo o logros del estudiante en endodoncia preclínica.

Existen muchas áreas de investigación donde tal técnica sería muy útil. El proceso de imagen digital es capaz de producir información gráfica fuera de los datos en si mismo. El programa permite el uso de información del diente en cualquier nivel y producir los dibujos que representa el corte de superficie.

Esos dibujos son producidos usando técnicas de corte para conectar los puntos con los rayos X.

Los estudios de instrumentación podrían ser llevados a cabo trasladando diseños lineales preoperativos y postoperativos de cada diente. Esto permitiría a los investigadores seguir los cambios secuenciales en la forma del canal con cada instrumento introducido dentro del conducto radicular.

El desarrollo de esta nueva técnica permitiría la

observación de los cambios en el sistema del conducto radicular. Aplicaciones posibles de esta técnica en los campos de la investigación y la educación son muy prometedores. Estudios adicionales están planeados, para investigar otras aplicaciones.

3 OBTURACION DE LOS CONDUCTOS RADICULARES EN TRES DIMENSIONES

El objetivo final de los procedimientos endodónticos debería ser la obturación total del espacio del conducto radicular. La necesidad biológica requiere la eliminación de productos de degradación proteínicos, bacterias y toxinas, las cuales emanan de conductos radiculares necróticos o gangrenosos. Mientras que estos irritantes deberían ser eliminados por la extracción del diente, la salud de la dentadura se asegura más profundamente si son eliminados mediante la limpieza, el arreglo, la esterilización y la total obturación del conducto radicular.

El análisis final es el sellado completo del conducto radicular desde el ligamento periodontal y hueso el que garantiza la salud del aparato adherido a él contra el fracaso de origen endodóntico.

Bajo circunstancias extrañas puede ser necesario el sellamiento del conducto radicular mediante la obturación del espacio existente y al mismo tiempo eliminando agentes

potencialmente lesivos dentro del diente. En su mayor parte y sin embargo es deseable y posible limpiar y conformar los conductos radiculares en su totalidad y obturarlos completamente. Dos elementos importantes deben ser considerados cuando se juzga el valor de una obturación total del sistema del conducto radicular:

1. La incapacidad de saber con certeza si el ápice ha sido sellado con un procedimiento no quirúrgico.
2. La existencia de numerosos conductos accesorios, muchos de los cuales tienen potencial significativo de producción de abscesos laterales en la raíz.

3.1 OBTURACION TRIDIMENSIONAL

El problema encarado por odontólogos haciendo procedimientos endodónticos, es en muchas formas análogo a los problemas encarados en obturar cualquier cavidad dental. Un espacio cuyos parámetros varían infinitamente de raíz a raíz o de diente a diente deben ser completamente obliterados. En el caso de una cavidad coronal el espacio usualmente puede ser visualizado fácilmente, donde en el caso del conducto radicular, el llenado debe ser más completo en regiones más allá de la visibilidad del dentista, profunda al foramen apical y a la mayoría de

forámenes accesorios. En la odontología operativa, o en operatoria, los márgenes de la cavidad deben ser extendidos en ciertas formas para asegurar la remoción de toda la dentina cariada, para proveer la colocación de una obturación pertinente y para protegerlo de recidiva. En la misma forma la cavidad debe estar limpia y en forma para proveer la remoción de todos los desechos orgánicos, dar buen absceso al foramen y ofrecer una forma que conduzca a la colocación de una obturación del conducto radicular permanente.

La obturación inadecuada de los conductos radiculares causan una falla tal como lo hacen la obturación inadecuada de una cavidad en la corona.

El objetivo de los procedimientos de la obturación del conducto radicular, en consecuencia debería ser la obturación total tridimensional de los conductos radiculares y conductos accesorios.

A menudo en el pasado el procedimiento de obturación de un conducto radicular se basaba primariamente en la imagen vertical de la radiografía. Se colocaba excesivo énfasis, en si la obturación alcanzaba el ápice del diente, si era sobreobturado o si era demasiado corto, presumiblemente en el lugar de unión cemento - dentinal con su obturación total, a pesar de los datos significantes que se producían

demostrando con sorprendente falla la ausencia de una obturación tridimensional. Lo que se requiere es una apreciación más profunda de la importancia de obturar los conductos lateralmente tanto en profundidad como en verticalidad y luego la técnica de adaptación para obtener un objetivo tanto simple como efectivo.



4 INVESTIGACION

4.1 OBJETIVOS

4.1.1 Utilización de dientes transparentes con fin didáctico de la endodoncia preclínica

4.1.2 Familiarizar al estudiante con la morfología de los conductos en sus tres dimensiones.

4.1.3 Proveer información teórico - práctica de fracasos y éxitos en tratamientos endodónticos.

4.2 MATERIALES EMPLEADOS

4.2.1 Dientes permanentes recortados coronalmente.

4.2.2 Limas de diferentes calibres.

4.2.3 Hipoclorito de sodio al 5 %.

4.2.4 Agua.

4.2.5 Acido nítrico al 5 %.

4.2.6 Alcohol etílico al 80 %.

4.2.7 Alcohol etílico al 90 %.

4.2.8 Alcohol etílico al 100 %.

4.2.9 Tinta China.

4.2.10 Jeringa desechable.

4.2.11 Guantes.

4.3 PROCEDIMIENTOS

4.3.1 Recolección de dientes permanentes (Ver anexo I.3).

4.3.2 Decorticado transversal de la corona (Ver anexo I.4).

4.3.3 Limpieza y remoción de tejidos orgánicos e inorgánicos (Ver anexo I.5).

4.3.4 Colocación de los dientes en solución de hipoclorito de sodio por 24 horas para disolver los restos orgánicos de el sistema del conducto radicular (Ver anexo I.6).

4.3.5 Lavar los dientes en agua corriente por dos horas (Ver anexo I.7).

4.3.6 Colocación de los dientes en ácido nítrico al 5 % por tres días para descalcificarlos (Ver anexo I.8).

4.3.7 Lavar los dientes con agua corriente por cuatro horas (Ver anexo I.9).

4.3.8 Colocación de los dientes en alcohol etílico al 80 % durante una noche para deshidratar los dientes (Ver anexo I.10).

4.3.9 Colocación de los dientes en alcohol etílico al 90 % por una hora para deshidratar los dientes (Ver anexo I.11).

4.3.10 Colocación de los dientes en alcohol etílico al 100 % por una hora para deshidratar los dientes (Ver anexo I.12).

4.3.11 Colocación de los dientes en salicilato de metilo aproximadamente por dos o mas horas para volver los dientes transparentes (Ver anexo I.13).

4.3.12 Inducción de tinta china dentro del conducto para poder observar su morfología (Ver anexo I.14).

4.4 RESULTADOS

4.4.1 La morfología del sistema del conducto radicular es demostrable en los dientes clarificados: caninos, premolares y molares no instrumentados (Ver anexo I.13).

4.4.2 También se puede observar por medio de esta técnica la obturación endodóntica sin destruir la muestra (Ver anexo I.14).

4.4.3 Los dientes que han sido instrumentados y obturados, pueden ser estudiados. Aquí observamos un molar superior con una sobrobturación (Ver anexo I.15).

4.4.4 Podemos observar un premolar superior obturado y la dislaceración del conducto (Ver anexo I.16).

4.4.5 Dos molares totalmente clarificados: se observan los ápices abiertos; que endodónticamente pueden ser inducidos al cierre apical por medio de apexogénesis o apexificación según el caso (Ver anexo I.17).

4.4.6 Entre los premolares y molares instrumentados y obturados se pueden estudiar :

- La obturación.
 - El volumen de gutapercha.
 - Espesor y cantidad de sellador y su localización.
 - Los espacios instrumentados y no instrumentados.
 - Proximidad de los conos accesorios al cono principal.
 - Irregularidades de la superficie del material obturante.
- (Ver anexo I.18).

ANEXOS

ANEXO I
DIAPOSITIVAS

ANEXO II

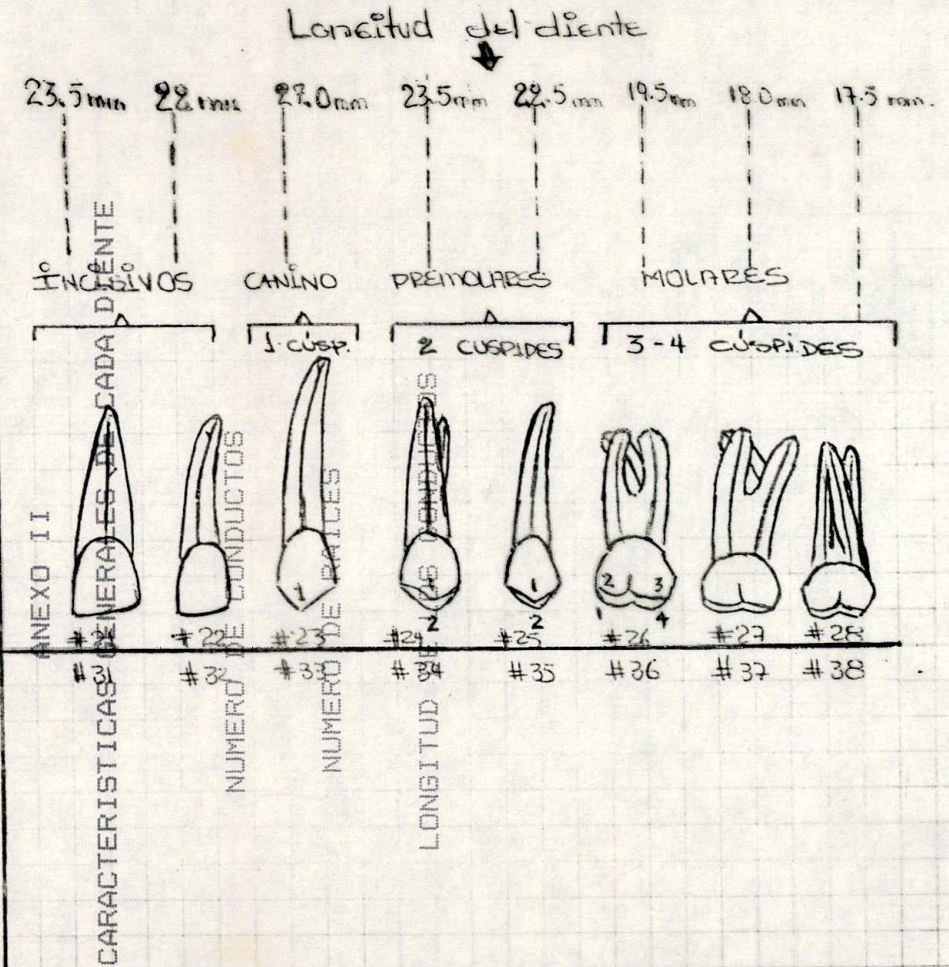
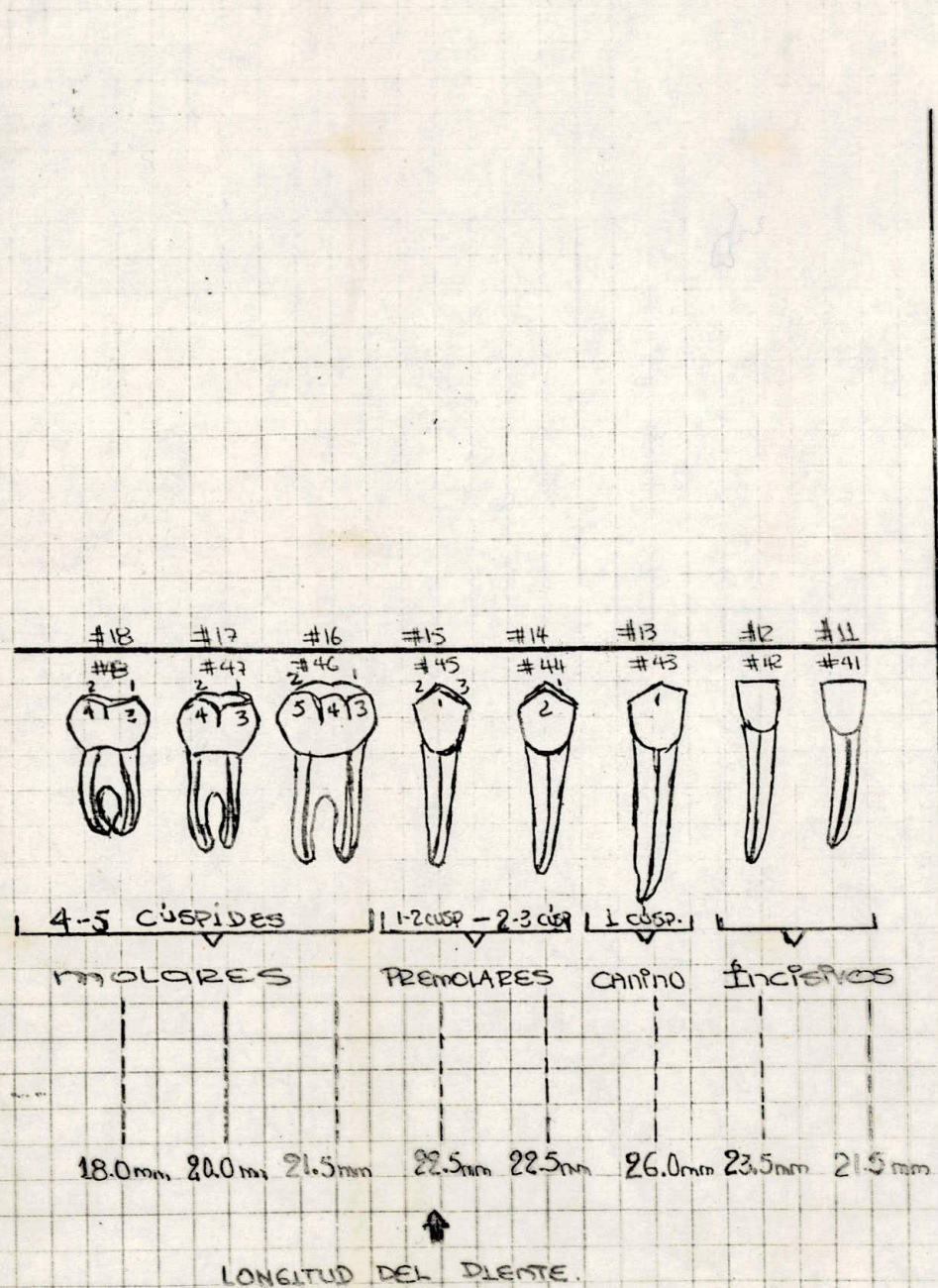
CARACTERISTICAS GENERALES DE CADA DIENTE

NUMERO DE CONDUCTOS

NUMERO DE RAICES

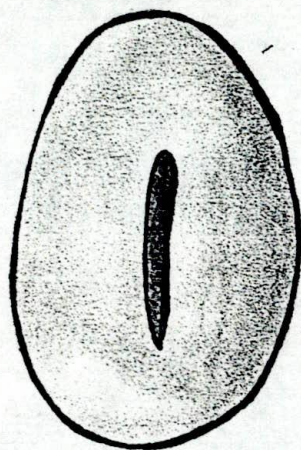
LONGITUD DE LOS CONDUCTOS

CARACTERÍSTICAS GERALES : # RAÍCES # Conductos # CÚSPIDES # PUENTES ESMOLTE (m.m.) LONG. DEL DIENTE.

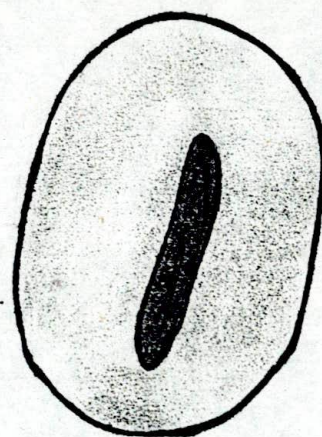


ANEXO III

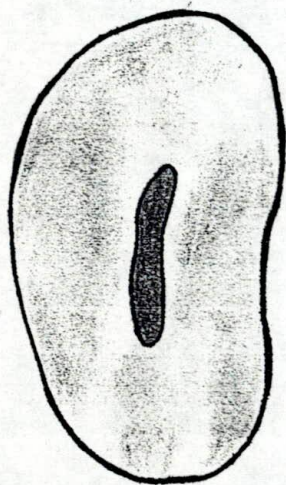
CORTES TRANSVERSALES DE LOS CONDUCTOS



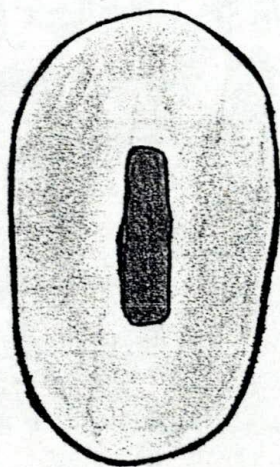
INCISIVOS SUPERIORES



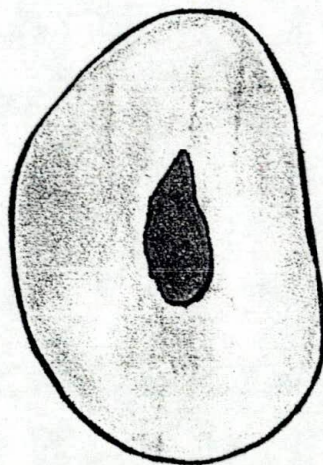
INCISIVOS INFERIORES.



PRIMER PREMOLAR SUP.



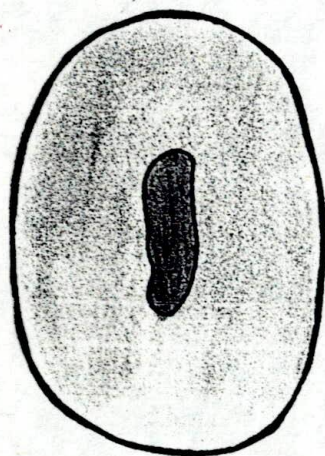
2° PREMOLAR SUP.



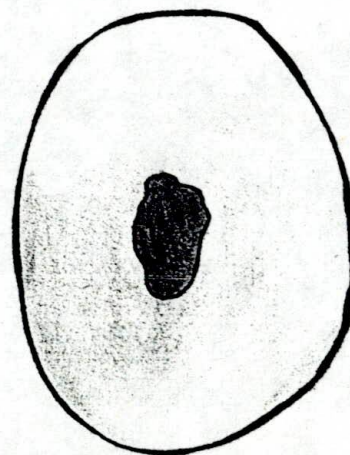
1st PREMOLAR INFERIOR



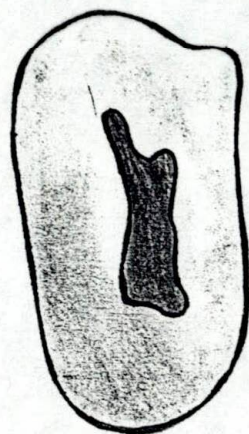
2° PREMOLAR INFERIOR



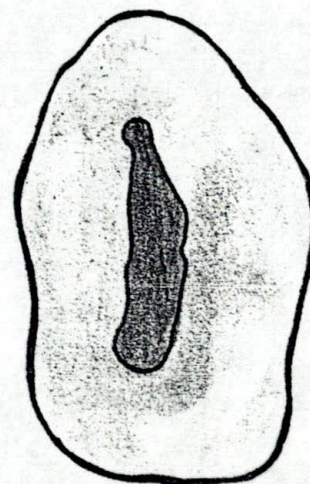
CANINO SUPERIOR IZQUIERDO



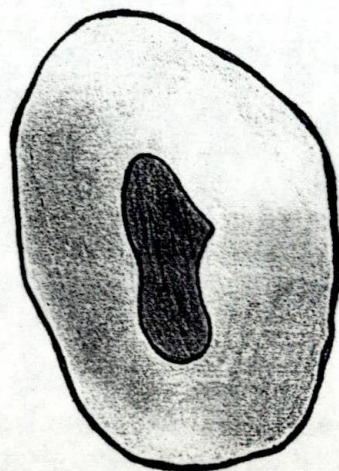
CANINO INFERIOR IZQUIERDO.



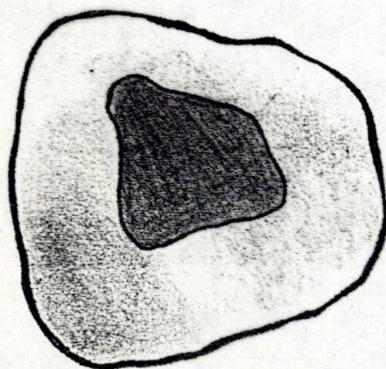
1^{er.} MOLAR SUPERIOR IZQUIERDO



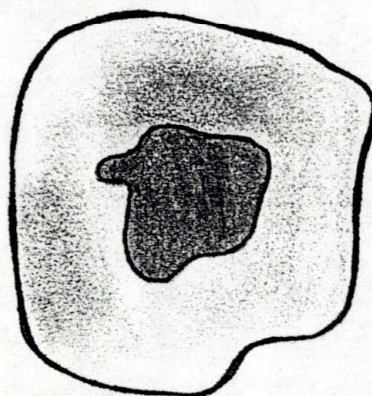
2^o MOLAR SUPERIOR IZQUIERDO



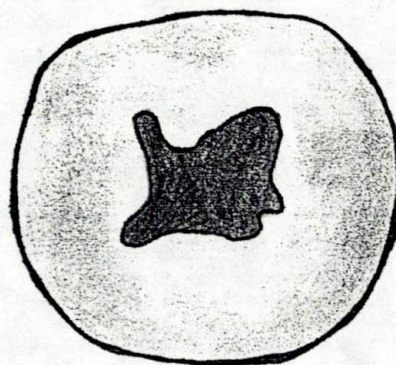
3^{er.} MOLAR SUPERIOR IZQUIERDO



PRIMER MOLAR INFERIOR



2° MOLAR INFERIOR IZQUIERDO



TERCER MOLAR INFERIOR IZQUIERDO

ANEXO IV

OBSERVACION RADIOGRAFICA DE LOS CONDUCTOS

BIBLIOGRAFIA

1. Mayo, C, Montgomery S, Del Rio, Carlos.
A computerized Method For Evaluation Root Canal Morphology.
J. Endodon 1986, 12(1): 2-7.
2. Robertson, D, Leeb j, Mckee, M, Brewer, E.
A Clearing Technique For The Study Of Root Canal Systems.
J. Endodon. 1980, 6(1): 421-424.
3. Fisher, D. E, Ingersoll, N, Bucher, J, F.
Anatomy Of The Pulpal Canal, Three Dimensional Visialization.
J. Endodon. 1975, 1(1): 22-25.
4. Brayton, S.M, Davis, S. R, Goldman, M.
Gutta - Percha Root Canal Filling An In Vitro Analysis Oral Surg. 1973 35(2): 226-231.