



Universidad
Nacional
de Córdoba



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESCUELA DE POSGRADO

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DE CUATRO TÉCNICAS DE
PREPARACIÓN QUIRÚRGICA EN CONDUCTOS MESIALES
DE MOLARES INFERIORES”**

TESISTA:

OD. SUSANA BEATRIZ RODRIGO

DIRECTOR:

PROF. DR. RUBÉN ULFOHN

CÓRDOBA, 1994



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

**Análisis comparativo de cuatro
técnicas de preparación quirúrgica
en conductos mesiales de molares
inferiores**



Trabajo de Tesis para optar al título de Doctora en Odontología

Od. Susana Beatriz Rodrigo

- 1994 -

T
D242
R61
72j2
007907

Susana Beatriz Rodrigo

Director de Tesis

Dr. Rubén Ulfohn

Profesor Titular de la Cátedra "A" de Endodoncia

Facultad de Odontología - Universidad Nacional de Córdoba

Asesor de Tesis

Dr. Omar A. Gani

Profesor Titular de la Cátedra "B" de Endodoncia

Facultad de Odontología - Universidad Nacional de Córdoba

Dedicado:

a mis padres.

Agradecimientos:

Al Director Dr. Rubén Ulfohn: Mi gratitud por su permanente estímulo y su demostración de fe en mí.

Al Asesor Dr. Omar Gani: Por su aporte invaluable de experiencia, por su enseñanza y su ejemplo.

Al Dr. Oscar A. David: Por su amplia y desinteresada colaboración.

A la Dra. María Elena Samar de Avila: Por su asesoramiento y sugerencias.

A mis compañeros: Quienes permanentemente estuvieron a mi lado con su apoyo y estímulo.

Al Sr. Alfredo Benito: Por la compaginación y realización del material fotográfico.

Mi reconocimiento a todas las personas que hicieron posible esta tesis.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA
FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Córdoba, agosto 21 de 1990

A la Honorable
Comisión de Doctorado
S...../.....D

Tengo el agrado de dirigirme a Uds. a los efectos de comunicarle que acepto la dirección del trabajo de Tesis "Análisis de cuatro técnicas de preparación quirúrgica, en raíces mesiales de molares inferiores. Contribución a su estudio", de la Odontóloga Susana Beatriz Rodrigo.

Propongo como Asesor del trabajo al Señor Prof. Dr. Omar A. Gani.

Saludo a Uds con la mayor consideración

Prof. Dr. RUBEN ULFOHN

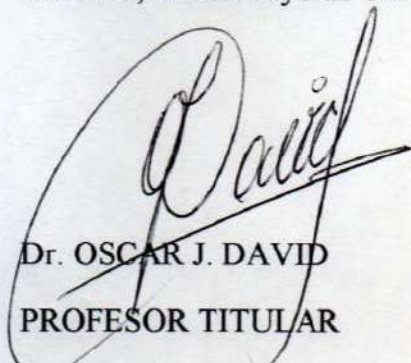


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

CERTIFICO que la Od. Susana Beatriz Rodrigo utilizó la infraestructura de esta Cátedra de Anatomía A para la realización de su trabajo de Tesis Doctoral titulado "Análisis Comparativo de cuatro Técnicas de Preparación Quirúrgica en Conductos Mesiales de Molares Inferiores.

Córdoba, 26 de Mayo de 1994



Dr. OSCAR J. DAVID
PROFESOR TITULAR
CATEDRA DE ANATOMIA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

CERTIFICO que la Od. Susana Beatriz Rodrigo utilizó la infraestructura de esta Cátedra A de Endodoncia para la realización de su Trabajo de Tesis Doctoral titulado "Análisis Comparativo de cuatro Técnicas de Preparación Quirúrgica en Conductos Mesiales de Molares Inferiores".

Córdoba, 26 de mayo de 1994

Una firma manuscrita en tinta negra, que parece ser la de Ruben Ulfohn, con un trazo largo y fluido que se extiende a la izquierda.

Prof. Dr. RUBEN ULFOHN

Indice General

Portada	1
Director de Tesis	2
Asesor de Tesis	2
Dedicatoria	3
Agradecimientos	4
INTRODUCCION	7
OBJETIVOS GENERALES	9
OBJETIVOS ESPECIFICOS	9
REVISION BIBLIOGRAFICA	10
MATERIALES Y METODOS	21
ESTUDIO RADIOGRAFICO	26
ESTUDIO MICROSCOPICO	36
RESULTADOS	40
DISCUSION	91
CONCLUSIONES	101
RESUMEN	104
SUMMARY	107
BIBLIOGRAFIA	109

INTRODUCCION

INTRODUCCION

La preparación quirúrgica de cámaras pulpares y conductos radiculares, es una etapa crucial en la terapia endodóntica, por lo cual debemos poner énfasis en su realización.

Los principales objetivos que posibilitan alcanzar el fin propuesto, lo constituyen, por una parte, la limpieza y desinfección del sistema de conductos y, por otra, el conformado de dicho sistema que permitirá alojar en su interior el material de obturación elegido (113). De lo expuesto se podría entonces deducir que la forma dada a un conducto está condicionada única y exclusivamente, por la obturación que recibirá. Sin embargo existen otras circunstancias determinantes, tales como el estado patológico de la pulpa, de los tejidos periapicales y la anatomía del sistema radicular. Es en esta última precisamente donde los autores centralizan su atención (37-39-76). Por lo tanto, ninguna técnica podrá tener buen sustento si no se realiza partiendo del conocimiento anatómico del o de los conductos radiculares y sus múltiples variantes, (10-39-53-89-114-132-101) ya que ese es el terreno en el cual el endodoncista debe actuar. Resulta primordial destacar, que los conductos con mayores dificultades para su preparación quirúrgica, son aquéllos anatómicamente estrechos y curvos (38-93).

Así como la limitada preparación, no logra los objetivos de limpieza, desinfección y conformado, excederse en ella puede generar dificultades aún mayores, tales como escalones, falsas vías, perforaciones, traslaciones del foramen, o fracturas de instrumentos (93-96-129). Las complicaciones mencionadas no

permiten obtener una buena obturación y en última instancia limitan las posibilidades de éxito.

Todas estas circunstancias han llevado a proponer nuevas técnicas que respondan a las pautas mencionadas. Hoy se habla, por ejemplo, de las preparaciones telescópicas escalonadas o en retroceso (80), del limado de la anticurvatura (1), de las fuerzas balanceadas (106), etc, tendientes a ser aplicadas en conductos estrechos y con curvaturas a diferentes niveles. No obstante siempre se debe tener presente, que si bien se pueden establecer principios generales, cada conducto es una circunstancia individual y como tal debe ser tratado.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto, no propusimos los siguientes objetivos:

OBJETIVOS GENERALES

Acrecentar los medios para dar solución a las múltiples dificultades que ofrece la terapia de conductos estrechos y curvos, con el propósito de lograr una mejor limpieza y conformación, con el mínimo de complicaciones inmediatas y mediatas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

a) Realizar una evaluación comparativa del grado de limpieza y conformación lograda, en conductos radiculares mesiales de primeros molares inferiores con distintos ángulos de curvatura, aplicando las siguientes técnicas quirúrgicas:

I. Técnica Convencional

II. Técnica Convencional con ensanche previo de tercio cervical con fresa de Gates-Glidden.

III. Técnica Escalonada.

IV. Técnica de Ohio.

b) Establecer las diferencias en la calidad de la instrumentación, cuando los conductos presentan variadas características anatómicas por pertenecer a dos grupos etarios (jóvenes y adultos).

REVISION BIBLIOGRAFICA

Los molares inferiores presentan, en su gran mayoría, dos raíces: una mesial y otra distal. - En la raíz mesial se observan dos conductos y en la distal uno o dos. SKIDMORE (114) afirma haber encontrado en un tercio de los dientes por él estudiados cuatro conductos. HARTWELL (53) menciona que existe un 35,1% de primeros molares con cuatro conductos, y que el porcentaje disminuye considerablemente en el segundo molar inferior el cual sólo llega al 5,5%.

En la raíz mesial se identifican, generalmente, dos conductos independientes que desembocan en dos forámenes o convergen en el área apical para terminar en uno solo, hallazgo frecuente sobre todo en el segundo molar (21). Sin embargo, ocasionalmente, se han localizado tres conductos en dicha raíz (10-33-83-101-132) y a veces sólo uno (134).

En lo que a forma y número de conductos se refiere, generalmente son iguales a las raíces (55) ejerciendo su influencia otros factores, entre ellos la edad (100).

Excepcionalmente son rectos y no siempre siguen la simple dirección indicada en la radiografía, ya que ésta muestra dos planos de algo que en realidad presenta tres (113). En la vista ortorradial, generalmente se observan curvaturas dirigidas hacia distal. Sin embargo, al visualizarlas en sentido próximo-proximal, esas curvaturas son a veces muy marcadas hacia vestibular o lingual (39). Ello determina la imposibilidad de detectar éstas últimas en las radiografías de rutina. Es importante determinar el grado de curvatura y de acuerdo a él, se los puede clasificar en rectos (de 0° a 9°), de curvatura moderada (de 10° a 20°) y severamente curvos

(más de 21°) (86).

Se deduce entonces, de acuerdo a lo antes mencionado, que para aplicar una técnica correcta, resulta fundamental el conocimiento del terreno (37). La dirección de la curvatura y el diámetro del conducto deben ser cuidadosamente analizados antes de la preparación de la cavidad de acceso (1).

En lo que respecta al conformado del sistema de conductos, las preparaciones deben ser cónicas y las curvaturas mantenerse en toda la extensión (113). Se evitará, de esta manera, la deformación del conducto, la migración del foramen, la formación de escalones e inclusive, la perforación de la raíz (96).

Estas circunstancias inducen a realizar un exhaustivo análisis de las propiedades de los instrumentos existentes, como así también del gran número de técnicas empleadas en la actualidad.

Si bien hoy se dispone de instrumental estandarizado en cuanto al diámetro, punta y medida (35-59), la correspondencia entre los fabricantes es bastante relativa (22). En ocasiones se comprobó que las propiedades mecánicas variaban al comparar las diferentes marcas (68). Estas variaciones se observaron también en la circunferencia de la misma lima (117).

Existen instrumentos de sección triangular, cuadrangular, romboidal, y helicoidal. Mientras que para algunos autores, es más importante la capacidad de corte, flexibilidad y duración de los romboidales (4-31), para otros los triangulares cortan mejor (123) y con mayor eficacia, si bien pierden la forma después de usos

reiterados (128). WALIA (124) indica para conductos curvos, limas de sección triangular fabricadas de níquel-titanio, a las que asigna mayor flexibilidad y resistencia a la fractura cuando las compara con las de acero inoxidable.

Sin embargo, los autores coinciden en lo referente a las mejores condiciones del instrumental con extremo modificado, el cual podría mantener la curvatura del conducto y provocar menor transporte del foramen (87-88-102-103-109).

En lo que respecta al grado de limpieza obtenido con los distintos instrumentos, no se observan diferencias entre limas tipo K convencionales, K-flex y Hedstrom (58-92). Estas últimas resultaron ser muy eficaces para remover tejidos (79-90), aunque su capacidad de corte se pierde con rapidez (128). No obstante, en este sentido, existen diferencias entre las distintas marcas (95).

Al verificar la presencia de ZIP, los resultados indican que su formación está en relación directa con el tamaño del instrumento y que las limas flexibles lo provocan en menor grado que las limas tipo K convencionales (54).

Con relación a la existencia y grado de transporte apical, no se encontraron diferencias entre limas K, K-flex o Flexofile (18) y al emplear movimiento de limado circunferencial con limas K-flex se evitan modificaciones en la longitud del conducto, forma y posición del foramen (16).

No existe criterio uniforme respecto a la selección del instrumental adecuado para efectuar un tratamiento endodóntico. En realidad, se comprueba una

marcada discordancia entre los distintos expertos en cuanto al tipo de instrumento más conveniente para obtener un conducto cónico, de sección circular y que mantenga su curvatura original. Algunos operadores utilizan sólo limas, otros únicamente escariadores o escariadores y limas (122).

Recurriendo al empleo del microscopio electrónico de barrido, para evaluar la eficacia de los instrumentos, MIZRAHI(91) sostiene que el resultado más satisfactorio se obtiene con limas y escariadores comunes empleados en forma combinada.

De todas maneras, con frecuencia se encontró que la anatomía del conducto preparado es muy diferente a las características del instrumento utilizado para prepararlo, especialmente a nivel del tercio apical (28).

Algunos autores consideran que ningún instrumento produce preparaciones redondas, sobre todo en los últimos milímetros apicales, ya que la mayoría de los conductos son ovalados y conservan esta forma oval (48-49-61) independientemente del tipo de instrumento utilizado. No obstante, otros investigadores sostienen que la acción de escariado con limas tipo K o escariadores, produce preparaciones más redondas que las limas empleadas con acción de limado (37-61-122).

En cuanto a la relación: tiempo de uso/acción del instrumento, los estudios existentes no demuestran diferencias entre uno (94) y cuatro usos (54).

Es innegable la importancia de la preparación quirúrgica y razonable

entonces, la preocupación de odontólogos y fabricantes, por diseñar nuevos instrumentos y crear métodos tendientes a perfeccionarlos. Surge así el contra ángulo conocido como Giromatic (Micro Mega), que es un aparato diseñado para rotar un instrumento barbado, un cuarto de vuelta en direcciones alternadas (36). Los investigadores concuerdan en señalar su falta de efectividad para remover tejido del interior del conducto radicular y dar al mismo forma circular o mantener su curvatura original (30-65-120-130).

Con posterioridad y teniendo en cuenta la dificultad de efectuar una correcta limpieza de los conductos, ingresan al mercado los sistemas sónicos y ultrasónicos. Ellos constan de una unidad que trasmite energía a distintos instrumentos endodónticos produciendo vibraciones con frecuencias de 50 a 20000 ciclos por segundo (ondas sónicas) y más de 20000 ciclos por segundo (ondas ultrasónicas). En Endodoncia se utilizan frecuencias de 2000 a 5000 ciclos por segundo en aparatos sónicos y entre 20000 y 30000 en los ultrasónicos (97).

Se realizaron numerosos trabajos tendientes a evaluar estos nuevos métodos de instrumentación, comparándolos con la preparación quirúrgica obtenida mediante técnicas manuales. Mientras para algunos autores no se observaron variaciones entre ambos métodos (6-24-105-116-133), para otros, los conductos preparados con ultrasonido permiten una mejor limpieza del sistema (23-81-138). No obstante, se encontraron restos de tejidos y barro dentinario en un considerable número de casos (24-51-78-125). Si bien la limpieza total de los conductos se considera ineficaz tanto con las técnicas sónicas y ultrasónicas como con las manuales (44-69-136), se sostiene que la forma de las preparaciones es más regular al emplear los métodos manuales (71-75).

Por otra parte, los estudios comparativos entre las técnicas escalonadas manuales y las ultrasónicas demuestran también su ineficacia para remover y eliminar dentina del interior del conducto (45-50-73-105).

Se evaluó esta aparatología en conductos curvos (25-26-77-89) y se estableció que, aunque se aconseja su uso en estos casos, el resultado está condicionado al tamaño de la lima empleada (25).

Es de destacar que todos los procedimientos producen desplazamientos del conducto hacia la furcación en el tercio coronario y/o medio (99), en tanto la migración apical existente es variable, según el tipo de aparatología empleada (32-64).

En lo que respecta al tiempo insumido para la preparación quirúrgica, se afirma que disminuye cuando se emplean técnicas manuales (99-136).

Existe acuerdo entre los investigadores en la necesidad de efectuar profusa irrigación durante la preparación biomécanica (7-104). La sola instrumentación no logra eliminar restos de tejido pulpar o limallas dentinarias acumulados en los istmos e irregularidades del conducto (121). La efectividad de la irrigación depende de varios factores, pero el más significativo, parece ser la relación entre el diámetro del conducto y el de la aguja empleada (5-27-104). Los estudios realizados con el empleo del ultrasonido corroboran esta afirmación al comprobar que, el avance de la irrigación hasta el extremo apical, sólo se logra cuando la lima vibra libremente en el interior del conducto (66-67).

En relación al tipo de solución irrigadora, se afirma que ninguna sustancia es completamente satisfactoria por sí misma (43-108). Sin embargo, se describe una limpieza aceptable cuando se emplea hipoclorito de sodio en distintas concentraciones o la sal disódica del ácido etilendiaminotetra acético (EDTA) (43-84-111-118-137). GUTIERREZ y GARCIA (46) afirman, no obstante, que la solución salina de hipoclorito de sodio y EDTA cristaliza en el conducto y dificulta la eficacia de la obturación. Referente al empleo de la solución fisiológica, se puede considerar efectiva como irrigante a nivel de 5 mm desde el ápice (118), pero en general es la sustancia con la que se obtuvieron los peores resultados (52-111).

La preparación quirúrgica se inicia con la apertura de la cámara pulpar. SCHILDER señala que “la mecánica de limpieza y conformado debe ser vista como una extensión de los principios de preparación cavitaria coronal” (113). De esta manera, el resultado debe ser una cámara perfectamente visible con los orificios de los conductos fácilmente accesibles. Si esta etapa se efectúa correctamente, resolverá muchos problemas para acceder al ápice a través de conductos estrechos y curvos (19).

Es fundamental también realizar la conductometría antes de la instrumentación. Se puntualiza la necesidad de un adecuado control de los instrumentos para determinar, en la práctica clínica, su correcta medida (56).

Se debe tener presente que, durante la instrumentación de conductos curvos, los instrumentos remueven más dentina de la pared interna de la curva, efecto este, que tiende a hacerlo más recto y en consecuencia puede acortarse su longitud (13-131).

Las investigaciones de las causas de fracasos en Endodoncia, han llevado a efectuar un repaso minucioso de las características básicas del conducto, como así también de su contenido. HEUER señala que “es esencial reevaluar la forma de aplicar las técnicas clínicas, a los problemas biológicos de la terapia endodóntica” (57).

Por otra parte, la necesidad de preparar el conducto previamente a su obturación ha sido largamente reconocido como una etapa primordial del tratamiento endodóntico (113). Pero resulta prácticamente imposible lograr una preparación quirúrgica correcta a lo largo de todo el conducto. Las variaciones anatómicas hacen que el trabajo en general, sea deficiente (37-121). La preparación circunferencial, aunque se eliminen los dos tercios coronarios, es prácticamente imposible. La mayoría de los conductos son ovoides o muy aplanados en sentido mesio-distal, razón por la cual, la preparación biomécanica suele realizarse sólo donde mesiodistalmente contacte el instrumento con la pared del conducto (37-48).

JUNGMAN afirma que en conductos mesiales de molares inferiores “ninguna técnica de instrumentación puede producir una preparación redonda en la porción apical” (61). Sin embargo, para otros investigadores, se obtiene un contorno circular a más o menos 1 mm del foramen radiográfico (47-62). HAGA menciona como muy dificultoso lograrlo en el nivel de 2 mm, salvo que el conducto sea recto y amplio (49) pero GANI sostiene que, en este tipo de conductos, se puede obtener una preparación aceptable que facilita la adaptación del material de obturación (37).

Cabe recordar que otro de los problemas del tratamiento endodóntico

es la localización radiográfica del foramen apical, especialmente, cuando éste no coincide con el ápice anatómico de la raíz(98). Si los instrumentos se sobreextienden en el sitio de salida, el foramen adopta forma de gota o lágrima y a veces, después de la preparación apical, el conducto radicular curvo adquiere una conformación semejante a un reloj de arena (74-129) en lugar de las deseables preparaciones infundibuliformes.

CLEM afirma que en general los conductos son estrechos y curvos en la porción apical y cónicos en el tercio coronario. Los instrumentos menores al N° 40 llegan al ápice pero trabajan insuficientemente la porción coronaria. Los de diámetro mayor no llegan al ápice y si son forzados, pueden producir escalones y/o perforaciones (19). Fue precisamente este autor, el primero en introducir la preparación escalonada.

Posteriormente numerosos investigadores avalaron estos principios. Surgieron así técnicas particularmente adaptables a conductos curvos cuyo principio fundamental se basa en ensanchar la porción apical, mediante escariado con instrumentos N° 25 - 30 ó 35 y luego el resto, con limas de tamaño creciente pero en longitud de trabajo decreciente (80). Se denominan de diferentes maneras: técnica telescópica, en retroceso, seriada, escalonada, un paso atrás, etc. Mantienen la misma filosofía y, coincidentemente, se consideran con muchas ventajas sobre la Técnica Convencional de preparación quirúrgica (3-8-34-42-80-107-127-131).

Se proponen también el método de la anticurvatura, cuyo propósito es limar la estructura más gruesa de la raíz, respetando las porciones más delgadas o zonas de peligro, donde pueden ocurrir perforaciones (2-60-63).

Como la curvatura siempre representó un obstáculo en la preparación, ROANE propuso para superarlo el concepto de “fuerzas balanceadas”, que utiliza magnitudes de fuerza a fin de lograr el control del corte indeseable, siempre asociado a las curvaturas del conducto (106). Los distintos estudios sugieren buenos resultados empleando dicha técnica (14-85-112-115).

Para conformar el tercio cervical, se puede emplear el instrumental rotatorio representado por las fresas de Gates-Glidden y los ensanchadores de Peeso. Estos no solo son eficientes para lograr mejor limpieza, sino para conseguir el objetivo deseado de preparaciones cónicas. Son numerosas en la actualidad, las técnicas que aconsejan su empleo, combinándolos con la instrumentación manual (2-11-12-17-29-40-70-93). No obstante, SWINDLE sostiene que “si bien el ensanche previo del tercio coronario con instrumental rotatorio facilita la preparación, no parece tener incidencia en otras circunstancias como sería el transporte apical” (119).

Hacia comienzos de 1989, con el propósito siempre presente de mantener la curvatura y evitar el transporte del foramen, se presentó un nuevo instrumento y una nueva técnica. Ingresó así a la Endodoncia actual, el instrumento SW (Senia and Wildey) que consta de un pilote inactivo que, limitando la posibilidad de transporte, guía al instrumento hacia el foramen; de un segmento cortante de 2,5 a 4 mm y de un vástago remanente que, al ser de pequeño diámetro tiene marcada flexibilidad. La técnica que preconiza su uso se denomina “Canal Master” y se fundamenta también en la preparación escalonada (135). Ella produciría no sólo menor transporte apical sino también preparaciones más redondas que la técnica circunferencial con limas (41-72).

MATERIALES Y METODOS

MATERIALES Y METODOS

Se seleccionaron 80 molares inferiores extraídos por diversas razones, perteneciente a pacientes de edades conocidas. Los mismos fueron procesados para su estudio inmediatamente a su extracción.

Los dientes, limpios de todo resto de sangre, sarro y periodonto, se sumergieron en hipoclorito de sodio al 5% durante 12 horas a fin de incrementar dicha limpieza. Posteriormente se lavaron con abundante agua corriente y se mantuvieron en formol al 10% hasta el momento del estudio.

Se distribuyeron en dos grupos etarios de cuarenta dientes cada uno:

GRUPO A (De 15 a 20 años)

GRUPO B (De 40 años en adelante)

A su vez, cada grupo de 40 dientes se dividió en cuatro subgrupos de 10, quedando conformado el total de la siguiente manera.

Grupo A----	Subgrupo I	(A I)
Grupo A----	Subgrupo II	(A II)
Grupo A----	Subgrupo III	(A III)
Grupo A----	Subgrupo IV	(A IV)
Grupo B----	Subgrupo I	(B I)
Grupo B----	Subgrupo II	(B II)
Grupo B----	Subgrupo III	(B III)
Grupo B----	Subgrupo IV	(B IV)

Esta distribución tuvo por objeto experimentar en la raíz mesial de los molares inferiores, tanto en el grupo A (De 15 a 20 años) como en el grupo B (40 años en adelante) las siguientes técnicas

I) TECNICA CONVENCIONAL (AI y BI)

II) TECNICA CONVENCIONAL CON ENSANCHE PREVIO DEL TERCIO CERVICAL CON FRESA DE GATES-GLIDDEN (AII y BII)

III) TECNICA ESCALONADA (AIII y BIII)

IV) TECNICA DE OHIO (AIV Y BIV)

I. Técnica Convencional:

Se utilizan limas tipo K (C.C.Cord Germany) hasta el número 35 de la serie estandarizada a la longitud de trabajo preestablecida (Fig. 1). El movimiento impreso al instrumento fue combinado: rotación (un cuarto de vuelta en sentido horario y un cuarto de vuelta en sentido antihorario) y limado.

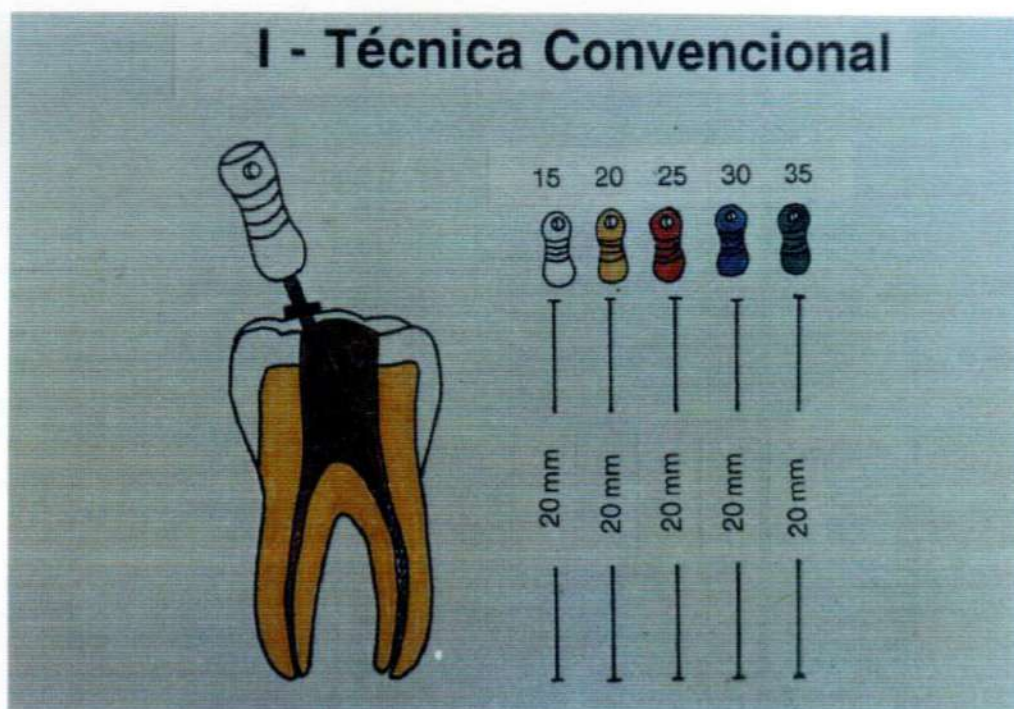


Figura 1. Diagrama de la Técnica

II. Técnica Convencional con ensanche previo del tercio cervical del conducto:

Obtenida la longitud de trabajo e instrumentado el conducto hasta la lima N° 25, de la serie estandarizada, se ensanchó el tercio cervical del conducto mediante fresa de Gates Glidden N° 2 (Maillefer, Switzerland). Posteriormente, se continuó la preparación quirúrgica hasta la lima tipo K N° 35 respetando la longitud de trabajo (fig. 2). El modo de acción del instrumento fue el descrito anteriormente.

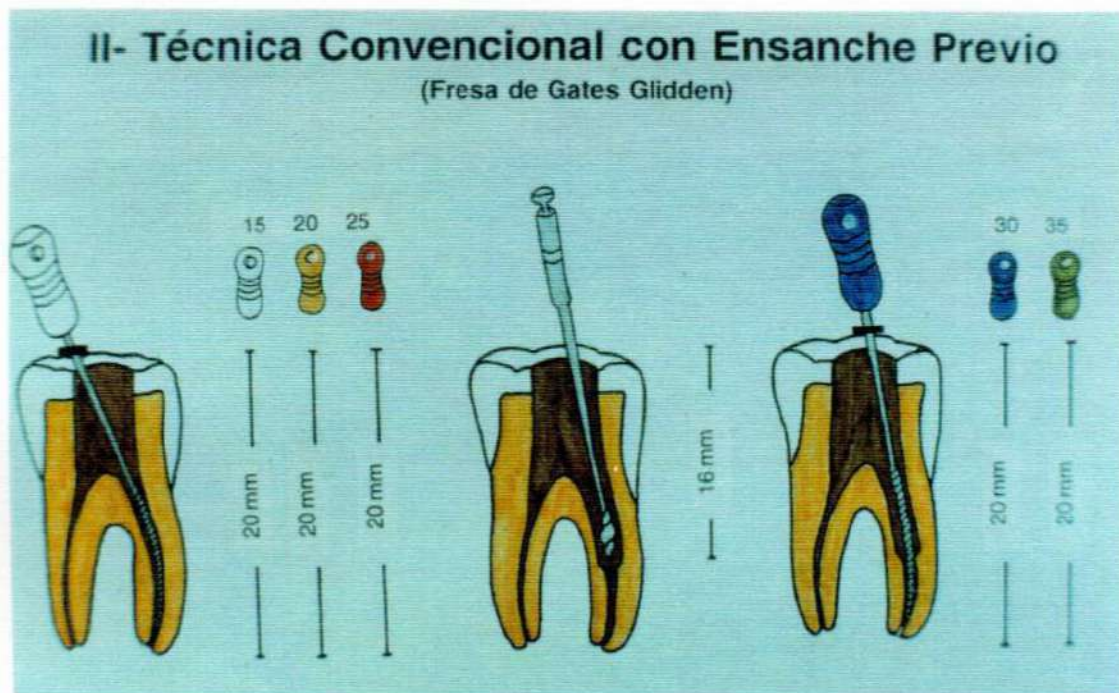


Figura 2. Diagrama de la técnica

III. Técnica Escalonada:

Según la técnica descrita por MARTIN (80) y WEINE (131).

Obtenida la longitud de trabajo, se instrumentó el conducto hasta la lima tipo K N° 25. A partir de esto, se inició el retroceso progresivo. Se disminuyó un

milimetro la medida original y se empleó la lima tipo K N° 30. Se continuó la técnica con los instrumentos N° 35 y 40 en longitud decreciente. Después de utilizar cada lima se repasó el conducto con el último instrumento empleado a la longitud inicial de trabajo (instrumento de recapitulación, lima tipo K N° 25). (fig 3)

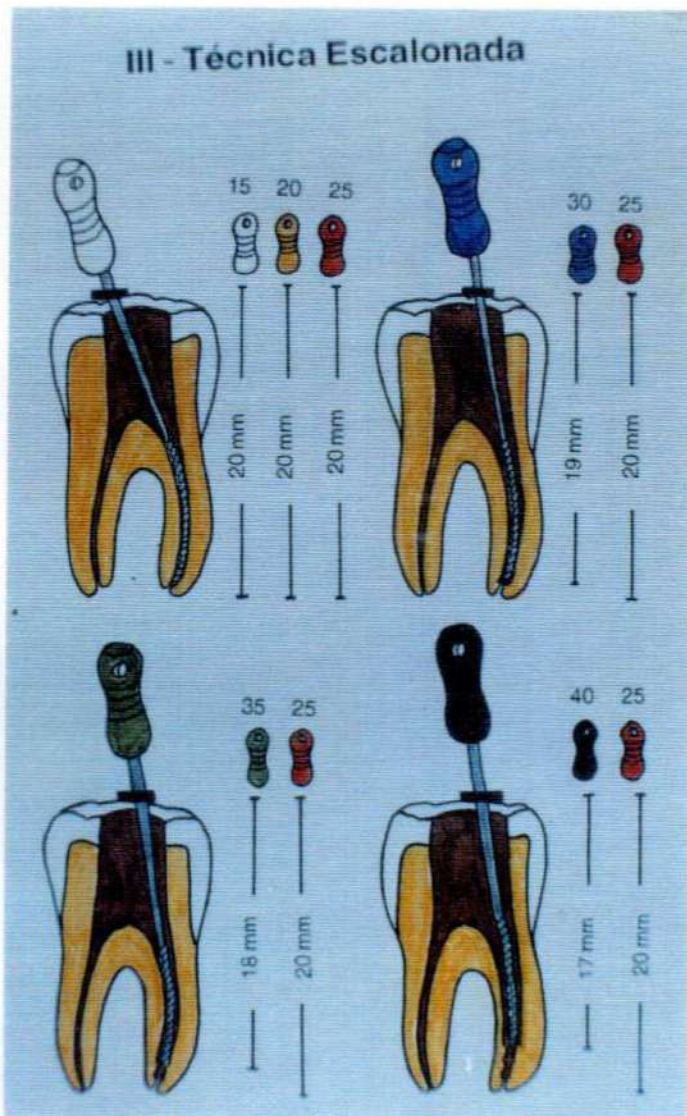


Figura 3. Diagrama de la técnica

IV. Técnica de Ohio:

Según la técnica descrita por MULLANEY (93). Se instrumentó el conducto a la longitud de trabajo hasta la lima tipo K N° 25. Luego se utilizó la fresa

de Gates Glidden N° 2 (equivalente al N° 60 de la serie estandarizada), para ensanchar los dos tercios coronarios del conducto y permitir la introducción de limas tipo K N° 30 y 35 hasta el largo de trabajo original. A continuación se utilizó la fresa de Gates Glidden N° 3 (equivalente al N° 80 de la serie estandarizada) para ensanchar el segmento coronario y permitir la introducción de una lima tipo K N° 40 hasta la longitud de trabajo. Finalmente se recurrió a la técnica en retroceso (instrumentos en orden creciente y longitud decreciente) con limas tipo K desde el N° 40 hasta el 70. (fig. 4)

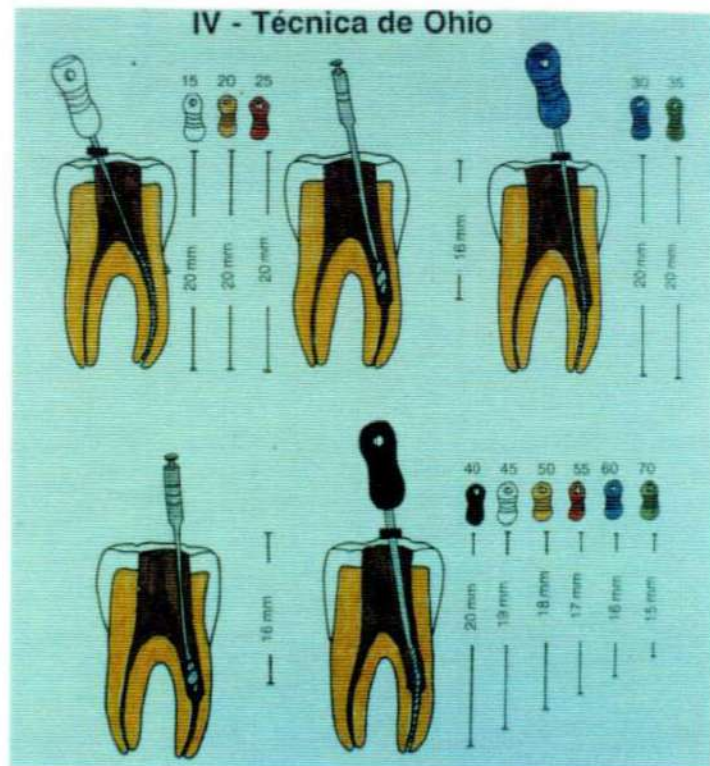


Figura 4. Diagrama de la técnica

La irrigación se concretó en todos los casos efectuados, con 10 cc de hipoclorito de sodio al 5% y 10 cc de agua oxigenada de 10 vol (3%). En ningún caso se recurrió al empleo de ensanchadores químicos.

En ambos grupos se realizó el estudio radiográfico y microscópico.

ESTUDIO RADIOGRAFICO

En razón de que el presente análisis se efectuó sobre los conductos de la raíz mesial, a cada uno de los molares elegidos se le seccionó la raíz distal (fig. 5). Esto permitió la mejor visualización de los conductos mesiales en las tomas radiográficas próximo-proximales.

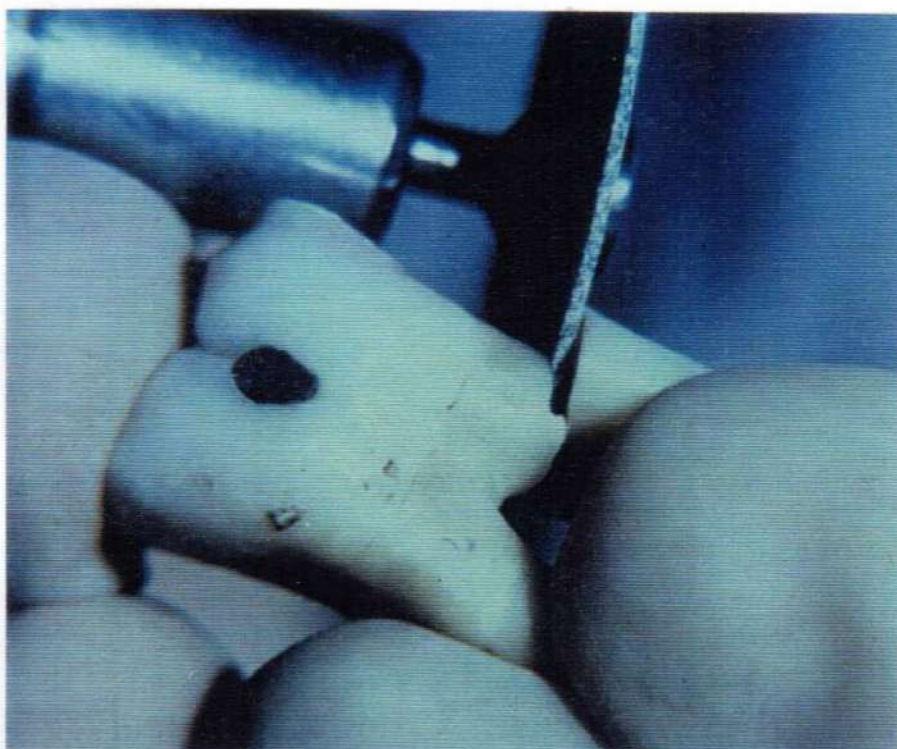


Figura 5. Sección de la raíz distal con disco de carborundum.

En todos los molares se efectuó un desgaste, con disco de carborundum, de las caras lingual y mesial de la corona (Fig 6) con el objeto de eliminar sus convexidades y dejar superficies planas que permitieran colocar los dientes sobre las placas radiográficas, siempre en la misma posición.

Con tinta china se hicieron marcas puntiformes, tanto en la cara distal como en la vestibular de cada diente, a la altura del cuello que permitieran efectuar

todas las tomas radiográficas, de igual manera.



Figura 6. Eliminación de las convexidades de la cara lingual y mesial de la corona.

Con el propósito de individualizar el conducto vestibular en las radiografías proximales, a cada uno de los molares se les realizó, con disco de carborundum, una ranura por vestibular a nivel del tercio cervical de la raíz, dirigida en sentido mesio-distal (Fig 7).

Se efectuó luego la apertura cameral según arte. En cada uno de los conductos se colocó una lima tipo K N° 15 (C.C. Cord Germany) a manera de conductometría.

Con los instrumentos en esta posición, se realizó una toma radiográfica próximo-proximal procediendo como se detalla a continuación:



Figura 7. Ranura en sentido mesiodistal, en el tercio cervical de la cara vestibular de la raíz.

La pieza dentaria se colocó sobre la placa radiográfica de modo que asentara sobre la superficie mesial plana.

Al tubo del aparato de rayos, se le incorporó un dispositivo ad-hoc con una prolongación de 5 cm de largo terminada en forma aguda (Figs. 8-9)(38-39). Este extremo se hizo coincidir con la marca puntiforme efectuada en la cara distal de tal manera que el rayo incidiera perpendicularmente a la placa (Fig 10).

Esto permitió visualizar, en sentido proximal, las curvaturas de ambos conductos mesiales.



Figura 8. Dispositivo ad-hoc incorporado al tubo de rayos x.

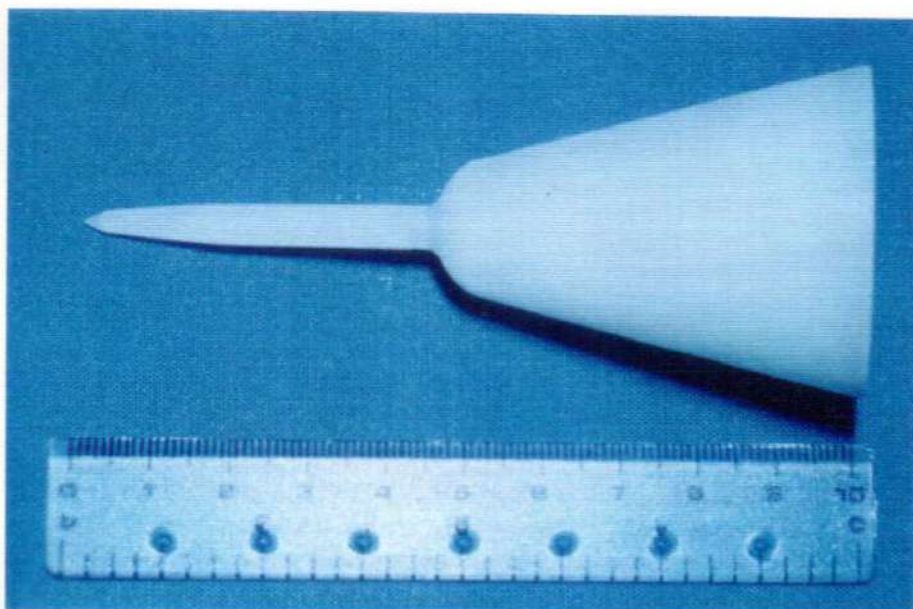


Figura 9. Características del dispositivo ad-hoc.

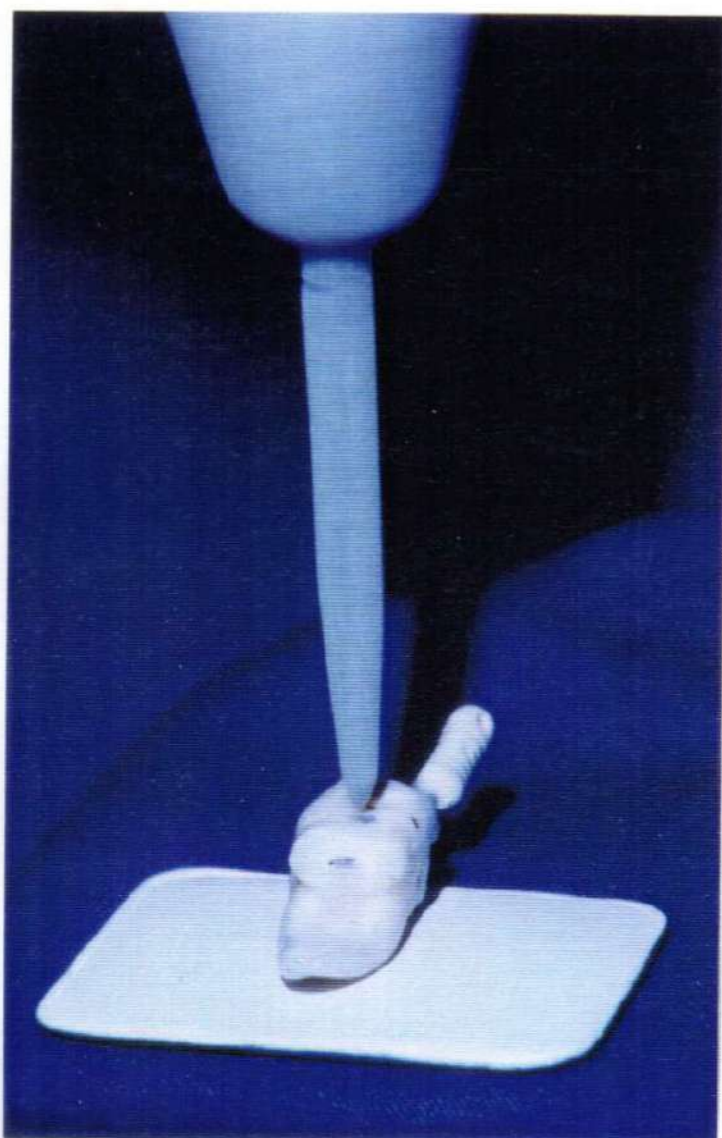


Figura 10. Dispositivo en posición para la toma radiográfica.

Se retiró luego la lima ubicada en el conducto mesio-lingual y dejando la otra (mesio-vestibular) en posición, se efectuó una radiografía en sentido ortorradial. La técnica radiográfica utilizada fue la citada anteriormente. Esto permitió obtener la conductometría y la imagen de curvatura del conducto mesio-vestibular. Para el conducto mesio-lingual se procedió de la misma manera.

Así se obtuvieron:

- 1º. Una radiografía próximo-proximal con la imagen de los dos

conductos (vestibular y lingual).(fig. 11)

2º. Una radiografía ortorradiar del conducto mesio-vestibular.(fig. 12)

3º. Una radiografía ortorradiar del conducto mesio-lingual.(fig. 13)

Todas ellas se efectuaron antes de la preparación quirúrgica.

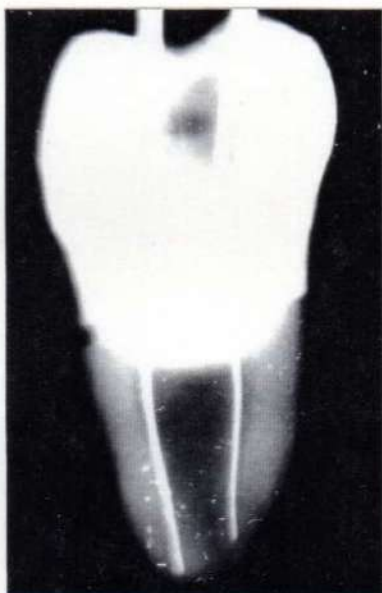


Figura 11. Radiografía próximo-proximal de conductometría de ambos conductos.



Figura 12. Radiografía ortorradiar de conductometría del conducto mesio vestibular



Figura 13. Radiografía ortorradiar de conductometría del conducto mesio-lingual

Concluida dicha preparación, según las técnicas descritas anteriormente, se colocó en cada uno de los conductos tratados, el último instrumento utilizado a la longitud inicial de trabajo. Se efectuó entonces, una radiografía en sentido ortorradial de cada conducto (mesio-vestibular y mesio-lingual)(fig. 14-15). Esta permitió obtener la imagen de la curvatura de los conductos después de realizada la instrumentación.



Figura 14. Radiografía ortorradial del conducto mesio vestibular con el último instrumento.



Figura 15. Radiografía ortorradial del conducto mesio-lingual con el último instrumento utilizado.

Se procedió luego al estudio radiográfico próximo-proximal, siempre colocando en los conductos los últimos instrumentos utilizados en la preparación quirúrgica, a la longitud inicial del trabajo.(fig 16)

Al igual que en el estudio radiográfico preoperatorio, se obtuvieron también tres placas radiográficas, efectuadas después que los conductos fueron instrumentados.

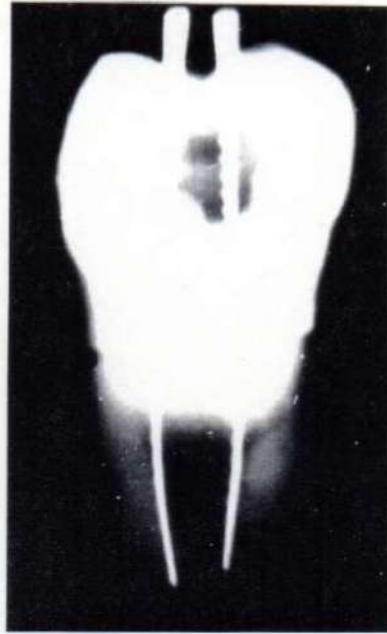


Figura 16. Radiografía próximo-proximal de ambos conductos con el último instrumento colocado.

Para visualizar el grado de curvatura inicial, todas las radiografías se proyectaron sobre papel blanco, a una distancia de 60 cm. Con lápiz negro, se dibujó el contorno de la raíz y del instrumento de la conductometría, previo a la instrumentación. Luego se superpuso a este dibujo, la imagen proyectada de la radiografía con la instrumentación ya efectuada y el último instrumento utilizado a la longitud de trabajo inicial en posición. Con lápiz rojo se trazó el contorno del mismo (Fig 17). Esto permitió visualizar las modificaciones producidas en el trazado original (variación del ángulo de curvatura y traslación del conducto a nivel apical), las que fueron posteriormente tabuladas.

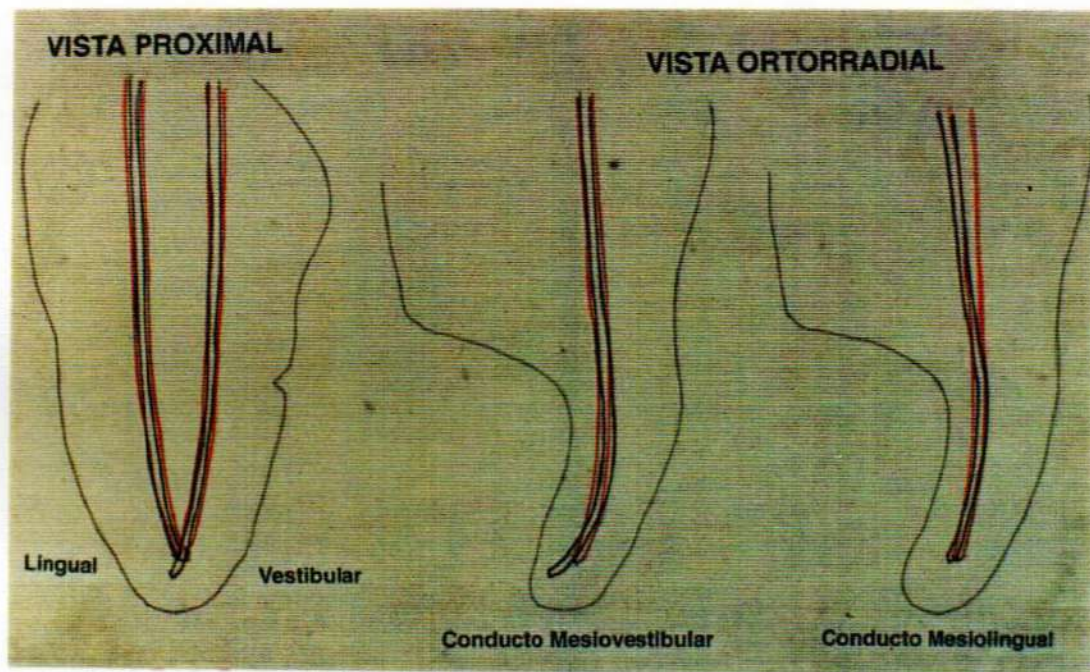


Figura 17. Dibujos superpuestos del primer y último instrumento utilizado.

En nuestro estudio se estableció el ángulo del conducto, posterior a la instrumentación, a partir del punto donde se origina la curva, manteniendo para la porción recta la línea obtenida con el instrumento de la conductometría (método de Schneider Modificado) (39) (fig. 18).

La proyección de las radiografías próximo-proximales y la obtención del diseño se realizó de igual manera.

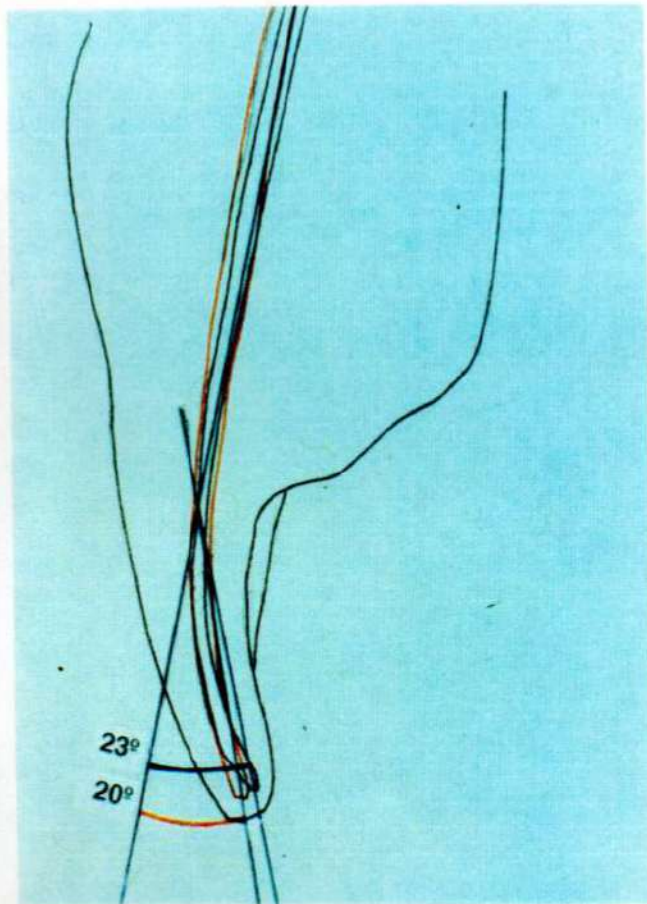


Figura 18. Método de Schneider modificado para estudiar las variaciones en el grado de curvatura del conducto.

Para determinar la traslación apical, con un compás de punta seca, se midió la distancia existente entre el extremo del instrumento de conductometría y el de la última lima utilizada en la instrumentación.

ESTUDIO MICROSCOPICO

Concluida la preparación quirúrgica de los conductos radiculares, se procedió a realizar, con un disco de carborundum, una ranura sobre la cara vestibular de la raíz homónima, en toda su longitud, en sentido cérvico-apical. Esto permitió identificar con posterioridad dicha cara (Fig 19).



Figura 19: ranura en sentido cervico-apical, en la cara vestibular de la raíz para su posterior identificación.

De cada una de las ochenta raíces se obtuvieron tres cortes transversales a nivel de los tercios cervical, medio y apical y un cuarto corte a 2 milímetros, aproximadamente, del extremo apical de la raíz.

De esta manera, resultaron 320 cortes que fueron montados en portaobjetos, mediante el empleo de un pegamento comercial (Pega Todo Alba) (Fig 20).

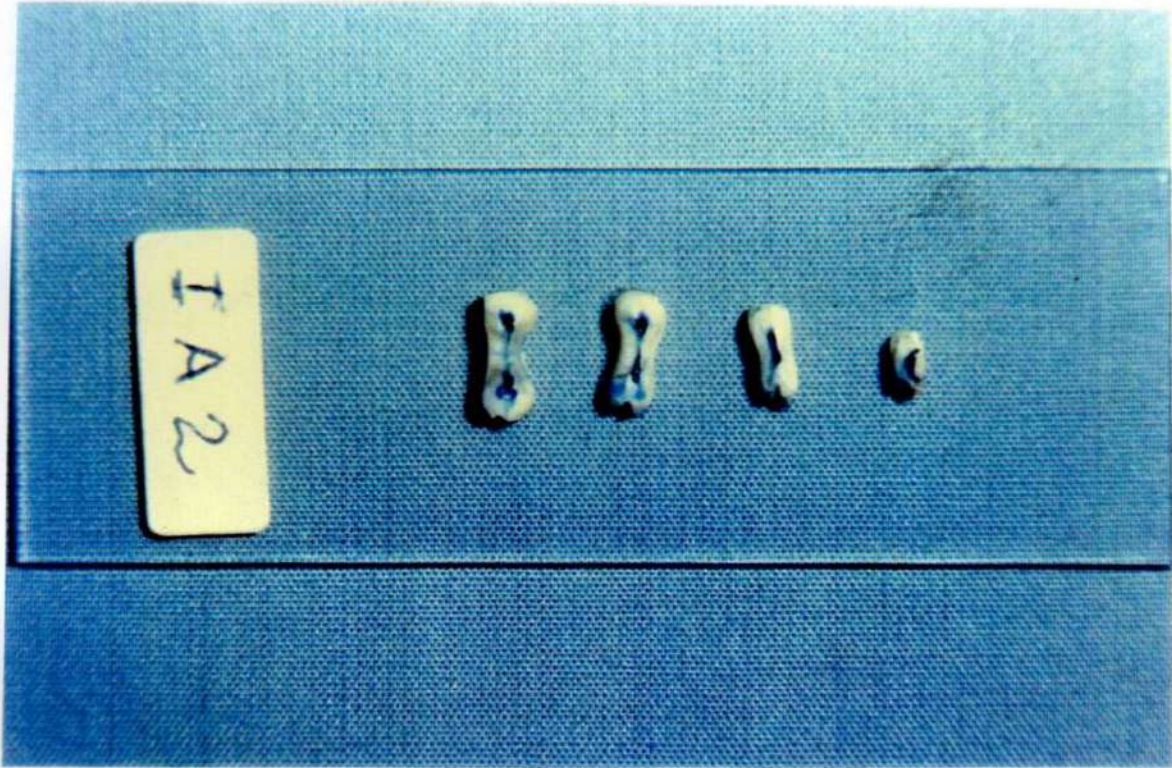


Figura 20: Totalidad de los cortes obtenidos de cada raíz, coloreados y montados en portaobjetos.

Con el objeto de visualizar nitidamente las características de los conductos y las modificaciones en ellos producidas por la instrumentación, la superficie de cada corte fue coloreada con tinta azul (Pelikan-marker 720). El exceso de colorante se eliminó con un hisopo de algodón humedecido en agua.

Para evaluar la calidad de la preparación quirúrgica obtenida, se estudió el contorno de la luz de los conductos en los cuatro niveles mediante el uso de una lupa estereoscópica (D.R.C. ZEISS) con objetivo 25 y ocular N° 10, obteniéndose fotografías de cada uno de los cortes.

Para determinar la calidad de la preparación quirúrgica lograda, se empleó la calificación propuesta por GANI (37) que se detalla a continuación.

Preparación eficiente: cuando la acción del instrumento remueve toda la capa dentinaria que rodea la luz del conducto dejando una preparación netamente circular (fig. 21).

Preparación suficiente: cuando la acción del instrumento remueve toda la capa dentinaria que rodea la luz del conducto sin dejar un contorno circular (fig. 22).

Preparación deficiente: cuando una parte (no más de un cuarto) del contorno del conducto, no es afectada por la acción del instrumento (fig. 23).

Preparación muy deficiente: cuando grandes sectores (más de un cuarto) del conducto quedan libres de la acción de los instrumentos (fig. 24).

Los resultados fueron posteriormente tabulados.



Figura 21: Preparación eficiente



Figura 22: preparación suficiente

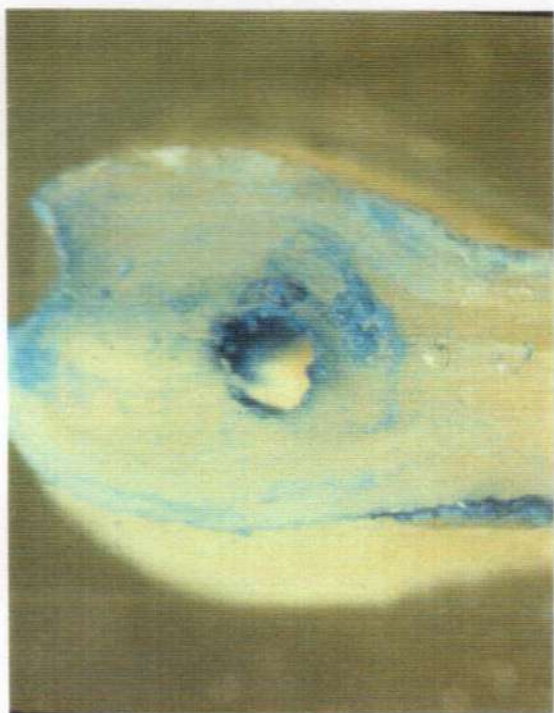


Figura 23: Preparación deficiente



Figura 24: preparación muy deficiente

RESULTADOS

Variación del ángulo de curvatura a nivel apical

Grupo de Jóvenes (Grupo A)

Vista Ortorradial

No hubo diferencias significativas entre los resultados de las técnicas convencional, convencional con ensanche previo con fresa de Gates-Glidden y de Ohio.

El ángulo del conducto original se mantuvo sin variantes con las técnicas mencionadas entre el 30 y el 50% de los casos (figs 25, 27, 31 a y b).

Con la escalonada, en cambio, el conducto conservó su curvatura original en porcentaje mayor (80% y 90%) (figs 29 a y b).

En general no hubo diferencias significativas entre ambos conductos.

La disminución del ángulo (*variación negativa*) osciló entre el 40 y el 70% en las técnicas convencional, convencional con ensanche previo con fresas de Gates-Glidden y de Ohio (figs. 25, 27 y 31 a y b), sin mayores variantes entre uno y otro conducto.

El aumento del ángulo de curvatura (*variación positiva*) se observó sólo en las técnicas convencional y escalonada con iguales resultados (10%)(figs. 25 y 29 a y b).

Vista Proximal

El ángulo original se mantuvo sin variantes con valores que oscilaron entre el 30 y el 60% de los casos en todas las técnicas analizadas (figs 26, 28, 30 y 32 a y b).

La disminución de dicho ángulo (*variación negativa*) fue muy evidente en todas las técnicas (20% al 60%) (figs. 26, 28 y 32 a y b) salvo en la escalonada donde las cifras no superaron el 30% (figs. 30 a y b).

El aumento del ángulo de curvatura (*variación positiva*) también fue observado con todas las técnicas con resultados que variaron entre el 20 y el 40% (figs. 26, 28 y 32 a y b) correspondiendo el porcentaje mayor a la técnica escalonada (figs. 30 a y b).

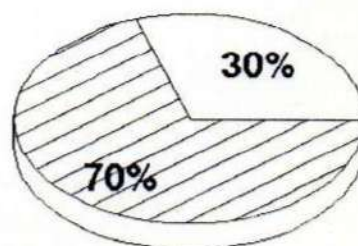
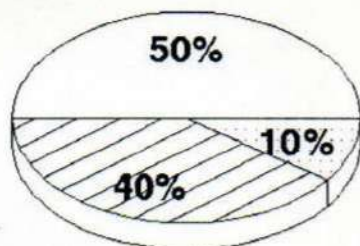
Técnica Convencional. Grupo A. Subgrupo I

Vista Ortorradial

Caso	Mesio Vestibular			Mesio Lingual		
	Conducto	Mesio	Vestibular	Conducto	Mesio	Lingual
N°	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.
1	20°	18°	-2°	14°	12°	-2°
2	20°	21°	+1°	26°	24°	-2°
3	22°	22°	0°	22°	22°	0°
4	22°	17°	-5°	28°	28°	0°
5	23°	21°	-2°	16°	15°	-1°
6	36°	36°	0°	30°	27°	-3°
7	27°	27°	0°	28°	26°	-2°
8	36°	36°	0°	28°	25°	-3°
9	28°	26°	-2°	33°	33°	0°
10	35°	35°	0°	26°	25°	-1°

Figura 25 a

Vista Ortorradial



Conducto Mesio Vestibular

Conducto Mesio Lingual



Figura 25 b

Vista Proximal

Caso	Mesio Vestibular			Mesio Lingual		
	Conducto	Mesio	Vestibular	Conducto	Mesio	Lingual
N°	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.
1	20°	20°	0°	11°	9°	-2°
2	20°	19°	-1°	19°	19°	0°
3	15°	15°	0°	10°	10°	0°
4	23°	19°	-4°	7°	7°	0°
5	9°	9°	0°	14°	13°	-1°
6	9°	9°	0°	17°	17°	0°
7	16°	15°	-1°	18°	19°	+1°
8	26°	26°	0°	18°	20°	+2°
9	25°	25°	0°	20°	19°	-1°
10	23°	21°	-2°	20°	20°	0°

Figura 26 a

Vista Proximal

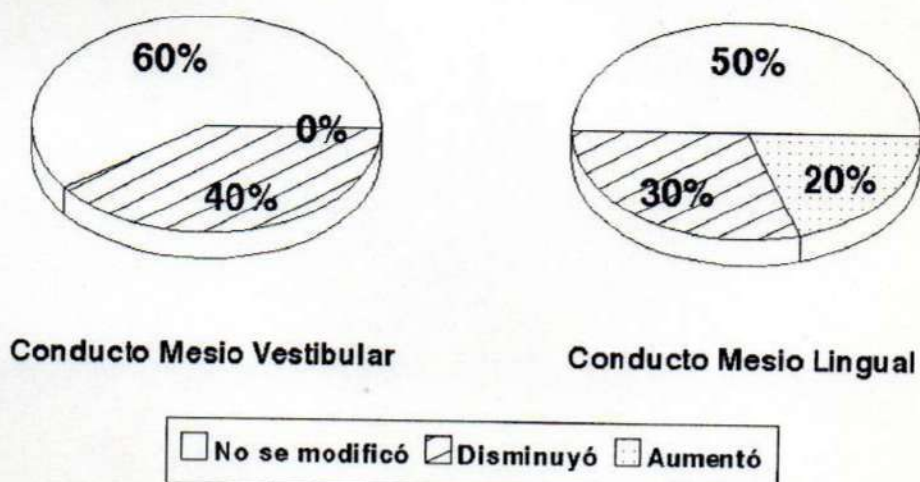


Figura 26 b

Técnica Convencional con ensanche previo con fresas de Gates-Glidden. Grupo A. Subgrupo II

Vista Ortorradial

Caso	Mesio Vestibular			Mesio Lingual		
	Conducto	Mesio	Vestibular	Conducto	Mesio	Lingual
N°	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.
1	25°	24°	-1°	17°	15°	-2°
2	20°	20°	0°	13°	13°	0°
3	20°	20°	0°	21°	18°	-3°
4	25°	24°	-1°	24°	24°	0°
5	27°	27°	0°	26°	25°	-1°
6	23°	19°	-4°	20°	17°	-3°
7	24°	23°	-1°	28°	27°	-1°
8	29°	28°	-1°	25°	23°	-2°
9	24°	24°	0°	20°	20°	0°
10	16°	15°	-1°	10°	10°	0°

Figura 27 a

Vista Ortorradial

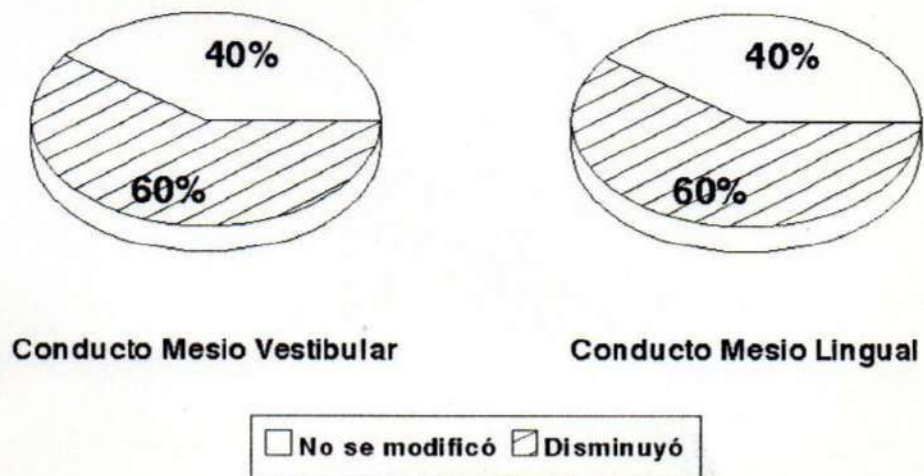


Figura 27 b

Vista Proximal

Caso	Conducto Mesio Vestibular			Conducto Mesio Lingual		
	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.
1	21*	19*	-2*	10*	10*	0*
2	18*	18*	0*	2*	2*	0*
3	18*	17*	-1*	11*	12*	+1*
4	23*	23*	0*	30*	31*	+1*
5	22*	21*	-1*	15*	14*	-1*
6	22*	20*	-2*	15*	15*	0*
7	12*	14*	+2*	10*	10*	0*
8	18*	18*	0*	24*	24*	0*
9	3*	2*	-1*	8*	8*	0*
10	24*	24*	0*	22*	21*	-1*

Figura 28 a

Vista Proximal

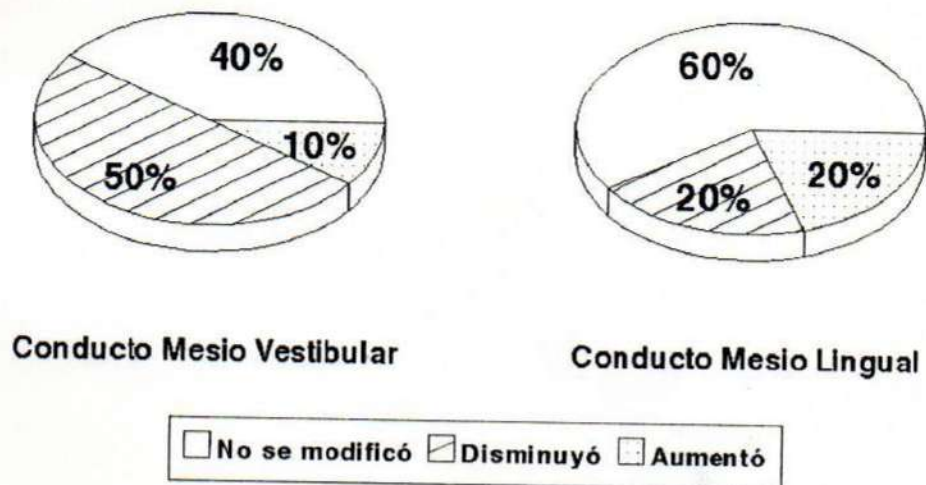


Figura 28 b

Técnica Escalonada - Grupo A - Subgrupo III

Vista Ortorradial

Caso	Mesio Vestibular			Mesio Lingual		
	Conducto Primer Instrumento	Mesio Ultimo Instrumento	Dif.	Conducto Primer Instrumento	Mesio Ultimo Instrumento	Lingual Dif.
1	16°	16°	0	15°	15°	0
2	15°	15°	0	15°	17°	+2
3	18°	18°	0	24°	24°	0
4	11°	10°	-1	10°	10°	0
5	24°	26°	+2	30°	30°	0
6	16°	16°	0	10°	10°	0
7	23°	23°	0	22°	22°	0
8	23°	23°	0	27°	27°	0
9	29°	29°	0	22°	22°	0
10	18°	18°	0	24°	24°	0

Figura 29 a

Vista Ortorradial

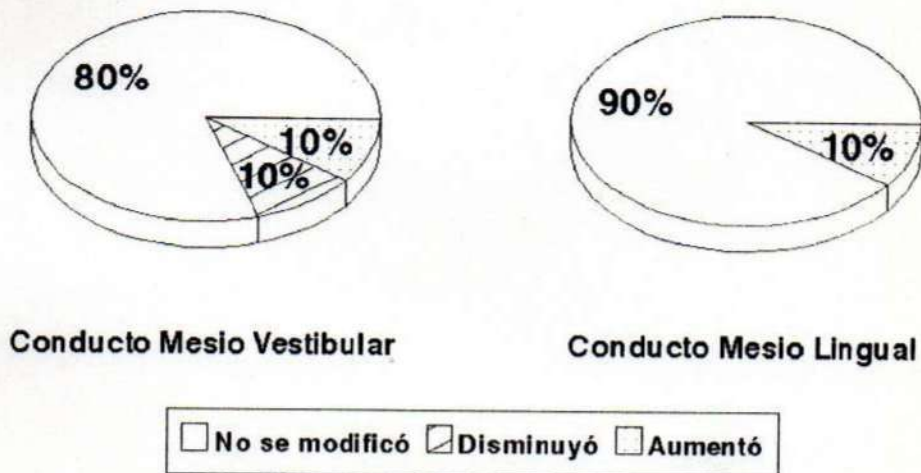


Figura 29 b

Vista Proximal

Caso	Conducto Mesio Vestibular			Conducto Mesio Lingual		
	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.
1	7 ^o	7 ^o	0	0 ^o	3 ^o	+3
2	22 ^o	23 ^o	+1	16 ^o	15 ^o	-1
3	18 ^o	18 ^o	0	22 ^o	18 ^o	-4
4	18 ^o	21 ^o	+3	8 ^o	9 ^o	+1
5	20 ^o	22 ^o	+2	0 ^o	3 ^o	+3
6	3 ^o	3 ^o	0	7 ^o	7 ^o	0
7	6 ^o	9 ^o	+3	14 ^o	12 ^o	-2
8	30 ^o	28 ^o	-2	21 ^o	23 ^o	+2
9	3 ^o	3 ^o	0	0 ^o	0 ^o	0
10	14 ^o	14 ^o	0	4 ^o	4 ^o	0

Figura 30 a

Vista Proximal

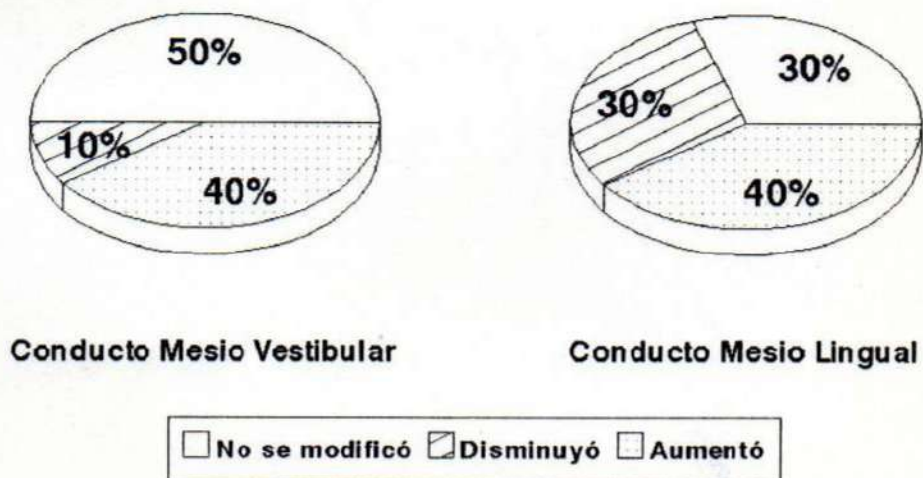


Figura 30 b

Técnica de Ohio - Grupo A - Subgrupo IV

Vista Ortorradial

Caso	Mesio Vestibular			Mesio Lingual		
	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.
1	25°	22°	-3	17°	13°	-4
2	11°	11°	0	11°	11°	0
3	30°	30°	0	26°	26°	0
4	30°	23°	-7	23°	18°	-5
5	25°	23°	-2	26°	23°	-3
6	25°	25°	0	24°	24°	0
7	38°	34°	-4	35°	32°	-3
8	28°	28°	0	25°	25°	0
9	22°	20°	-2	33°	31°	-2
10	21°	18°	-3	25°	22°	-3

Figura 31 a

Vista Ortorradial

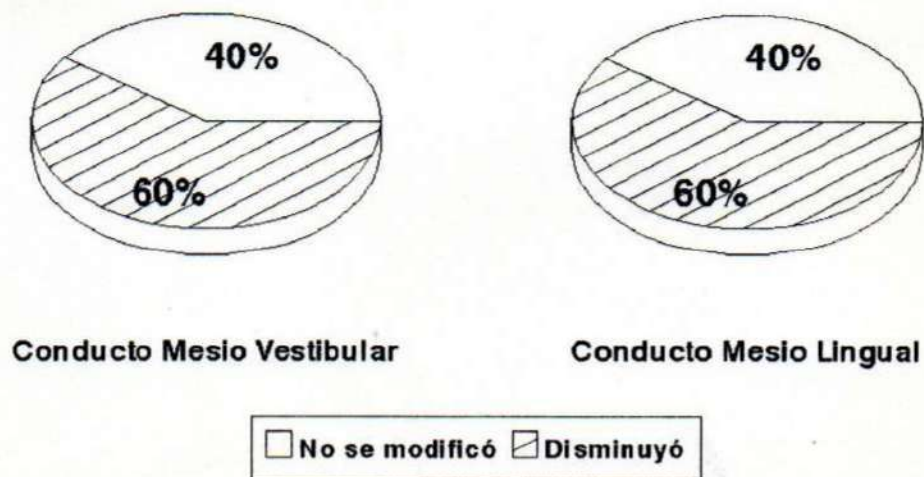


Figura 31 b

Vista Proximal

Caso	Mesio Vestibular			Mesio Lingual		
	Conducto	Mesio	Vestibular	Conducto	Mesio	Lingual
N°	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.
1	8°	10°	+2	6°	6°	0
2	20°	18°	-2	27°	25°	-2
3	19°	17°	-2	9°	9°	0
4	11°	7°	-4	10°	10°	0
5	22°	22°	0	22°	21°	-1
6	21°	19°	-2	0°	0°	0
7	33°	30°	-3	33°	33°	0
8	12°	12°	0	0°	0°	0
9	27°	26°	-1	25°	21°	-4
10	10°	10°	0	15°	17°	+2

Figura 32 a

Vista Proximal

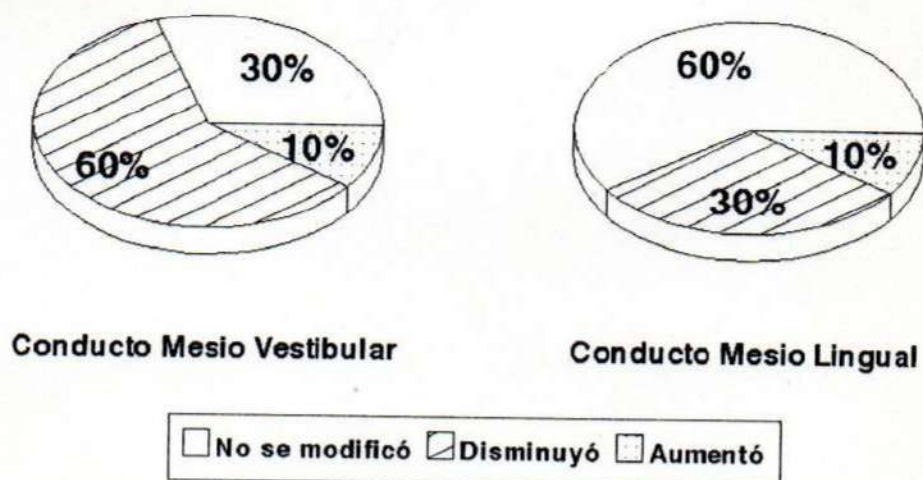


Figura 32 b

Variación del ángulo de curvatura a nivel apical

Grupo de Adultos (Grupo B) Vista Ortorradial

El ángulo original sufrió menos modificaciones en el conducto mesio lingual.

Con el empleo de la Técnica Convencional, Convencional con ensanche previo con fresa de Gates-Glidden y de Ohio, la angulación del conducto mesio vestibular se mantuvo sin variantes en un alto porcentaje de casos (entre el 40 y el 60%) y se incrementó en el mesio-lingual (entre el 50 y el 80%) (figs 33, 35 y 39 a y b).

Con la Técnica Escalonada estos valores fueron mayores: conducto mesio-vestibular 90%; conducto mesio-lingual 100% (figs 37 a y b)

La disminución del ángulo de curvatura (*variación negativa*) fue más marcada en el conducto mesio-vestibular (entre el 40 y el 60%), en tanto en el conducto mesio lingual las cifras se redujeron (entre el 10 y el 40%). Estos valores se obtuvieron al emplear todas las técnicas (figs. 33, 35, 37 y 39 a y b) siendo más evidente con la Convencional y de Ohio (figs. 33 y 39 a y b) y prácticamente nula en la Escalonada (figs. 37 a y b).

El aumento del ángulo de curvatura (*variación positiva*) no superó el 10% y solo se evidenció en la técnica Convencional con ensanche previo con fresa de Gates-Glidden y de Ohio (figs. 35 y 39 a y b).

Vista Proximal

En esta vista la curvatura del conducto mesio-vestibular se mantuvo invariable en un elevado número de casos (60 al 70%). En el conducto mesio-lingual las cifras oscilaron entre el 50 y el 90% (figs. 34, 36, 38 y 40 a y b).

Los valores mayores se obtuvieron con el empleo de la Técnica Escalonada y en el conducto mesio lingual (figs. 38 a y b)

La disminución del ángulo de curvatura (*variación negativa*) se registró en todas las técnicas entre el 10 y el 30% en ambos conductos (figs. 34, 36, 38 y 40a y b) correspondiendo el porcentaje menor a la Técnica Escalonada (figs. 38 a y b) y el mayor a la Convencional con ensanche previo con fresa de Gates-Glidden (figs. 36 a y b).

El aumento del ángulo (*variación positiva*) fue observado en todas las técnicas y las cifras oscilaron entre el 10 y el 30% (figs. 34, 36, 38 y 40 a y b)

Técnica Convencional - Grupo B - Subgrupo I

Vista Ortorradial

Caso	Mesio Vestibular			Mesio Lingual		
	Conducto Primer Instrumento	Mesio Ultimo Instrumento	Vestibular Dif.	Conducto Primer Instrumento	Mesio Ultimo Instrumento	Lingual Dif.
1	22°	21°	-1	22°	21°	-1
2	30°	27°	-3	22°	21°	-1
3	27°	24°	-3	21°	21°	0
4	22°	18°	-4	22°	19°	-3
5	27°	27°	0	15°	15°	0
6	20°	20°	0	25°	25°	0
7	29°	29°	0	19°	19°	0
8	22°	22°	0	23°	23°	0
9	25°	23°	-2	31°	28°	-3
10	20°	18°	-2	18°	18°	0

Figura 33 a

Vista Ortorradial

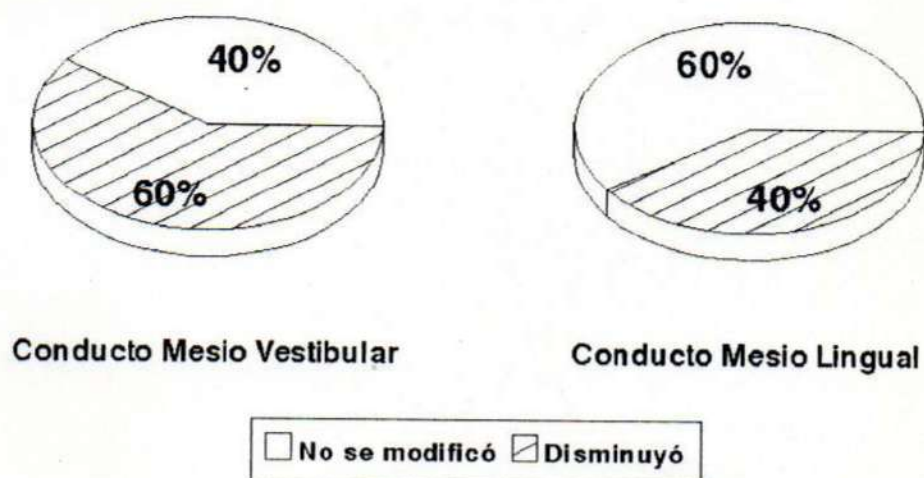


Figura 33 b

Vista proximal

Caso	Conducto Mesio Vestibular			Conducto Mesio Lingual		
	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.
1	20°	20°	0	12°	10°	-2
2	21°	20°	-1	25°	20°	-5
3	25°	25°	0	14°	14°	0
4	12°	9°	-3	11°	11°	0
5	18°	19°	+1	21°	21°	0
6	25°	25°	0	0°	0°	0
7	12°	12°	0	0°	0°	0
8	20°	20°	0	0°	0°	0
9	24°	24°	0	15°	15°	0
10	23°	33°	0	30°	30°	0

Figura 34 a

Vista Proximal

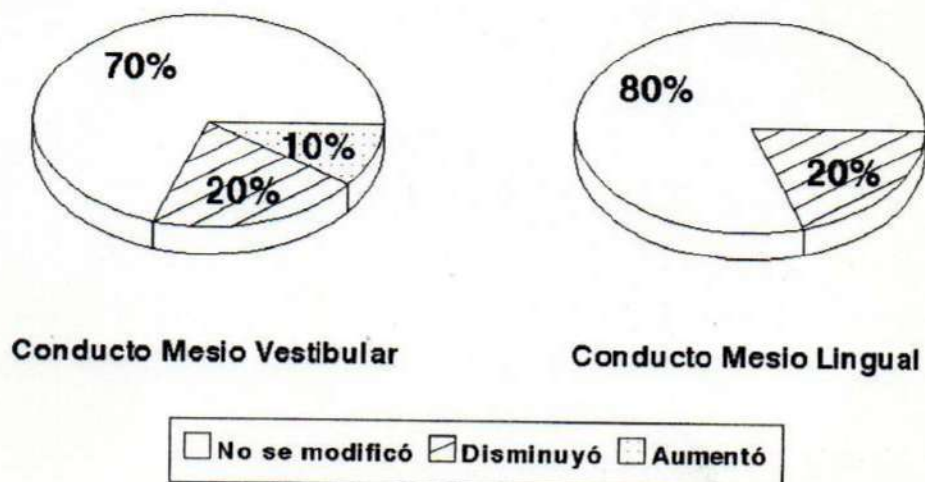


Figura 34 b

Técnica Convencional con Ensanche Previo con fresas de Gates-Glidden -
Grupo B - Subgrupo II

Vista Ortorradial

Caso	Mesio Vestibular			Mesio Lingual		
	Conducto Primer Instrumento	Mesio Ultimo Instrumento	Dif.	Conducto Primer Instrumento	Mesio Ultimo Instrumento	Dif.
1	19°	18°	-1	14°	14°	0
2	24°	24°	0	18°	21°	+3
3	26°	25°	-1	26°	26°	0
4	18°	19°	+1	15°	13°	-2
5	27°	26°	-1	24°	24°	0
6	21°	21°	0	22°	22°	0
7	22°	22°	0	14°	14°	0
8	17°	17°	0	17°	17°	0
9	19°	19°	0	14°	14°	0
10	27°	23°	-4	13°	13°	0

Figura 35 a

Vista Ortorradial

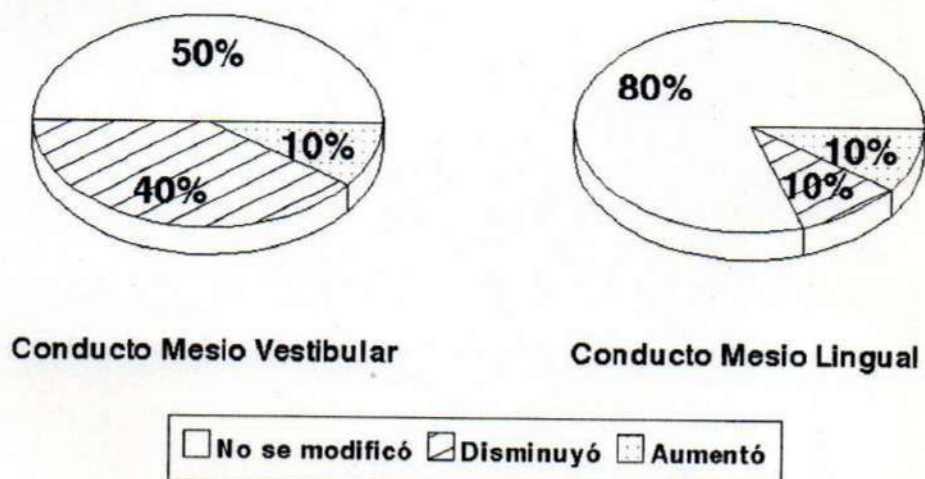


Figura 35 b

Vista proximal

Caso	Conducto Mesio Vestibular			Conducto Mesio Lingual		
	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.
1	25°	19°	-6	14°	14°	0
2	24°	22°	-2	35°	32°	-3
3	11°	11°	0	24°	22°	-2
4	12°	12°	0	8°	10°	+2
5	13°	13°	0	12°	12°	0
6	14°	14°	0	20°	20°	0
7	24°	24°	0	23°	23°	0
8	21°	21°	0	17°	17°	0
9	26°	24°	-2	24°	20°	-4
10	19°	19°	0	26°	26°	0

Figura 36 a

Vista Proximal

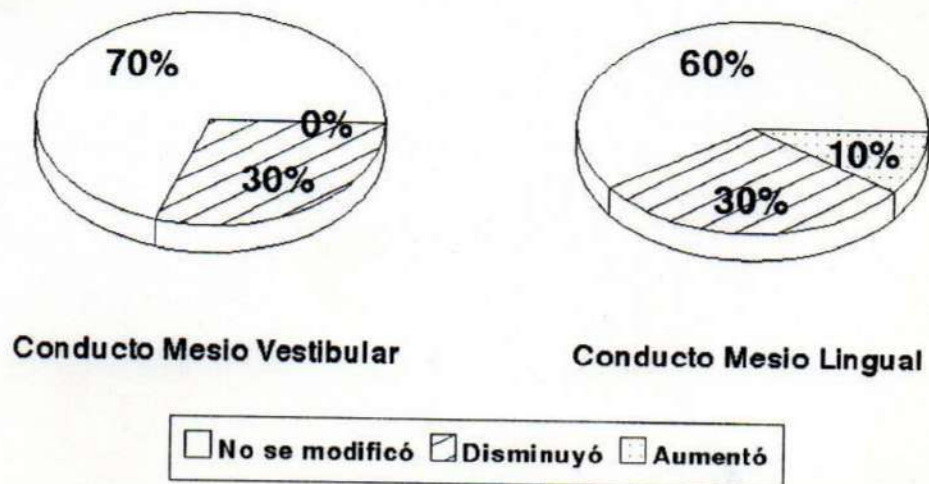


Figura 36 b

Técnica Escalonada - Grupo B - Subgrupo III

Vista ortorradial

Caso	Mesio Vestibular			Mesio Lingual		
	Conducto	Mesio	Vestibular	Conducto	Mesio	Lingual
Nº	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.
1	23º	23º	0	23º	23º	0
2	19º	19º	0	20º	20º	0
3	27º	27º	0	28º	20º	0
4	22º	22º	0	18º	18º	0
5	20º	20º	0	16º	16º	0
6	0º	0º	0	15º	15º	0
7	22º	17º	-5	23º	23º	0
8	21º	21º	0	16º	16º	0
9	32º	32º	0	28º	28º	0
10	34º	34º	0	18º	18º	0

Figura 37 a

Vista Ortorradial

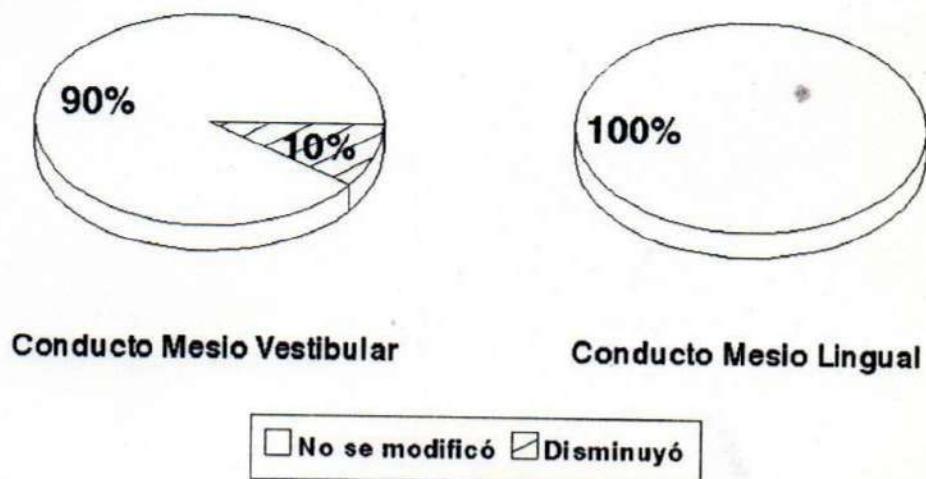


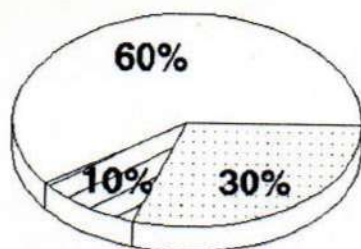
Figura 37 b

Vista Proximal

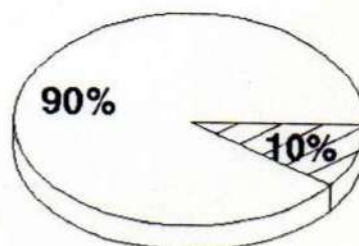
Caso	Conducto Mesio Vestibular			Conducto Mesio Lingual		
	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.
1	26°	26°	0	20°	19°	-1
2	19°	19°	0	9°	9°	0
3	6°	6°	0	0°	0°	0
4	18°	19°	+1	5°	5°	0
5	15°	15°	0	24°	24°	0
6	18°	18°	0	10°	10°	0
7	32°	29°	-3	17°	17°	0
8	14°	14°	0	18°	18°	0
9	7°	10°	+3	0°	0°	0
10	12°	18°	+6	34°	34°	0

Figura 38 a

Vista Proximal



Conducto Mesio Vestibular



Conducto Mesio Lingual

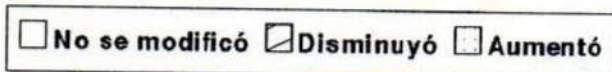


Figura 38 b

Técnica de Ohio - Grupo B - Subgrupo IV

Vista Ortorradial

Caso	Mesio Vestibular			Mesio Lingual		
	Conducto	Mesio	Vestibular	Conducto	Mesio	Lingual
Nº	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.
1	17º	17º	0	21º	21º	0
2	27º	27º	0	18º	16º	-2
3	35º	24º	-11	30º	18º	-12
4	27º	22º	-5	15º	16º	+1
5	32º	21º	-11	19º	18º	-1
6	36º	34º	-2	24º	24º	0
7	21º	21º	0	18º	16º	-2
8	29º	29º	0	28º	28º	0
9	25º	25º	0	12º	12º	0
10	29º	20º	0	25º	25º	0

Figura 39 a

Vista Ortorradial

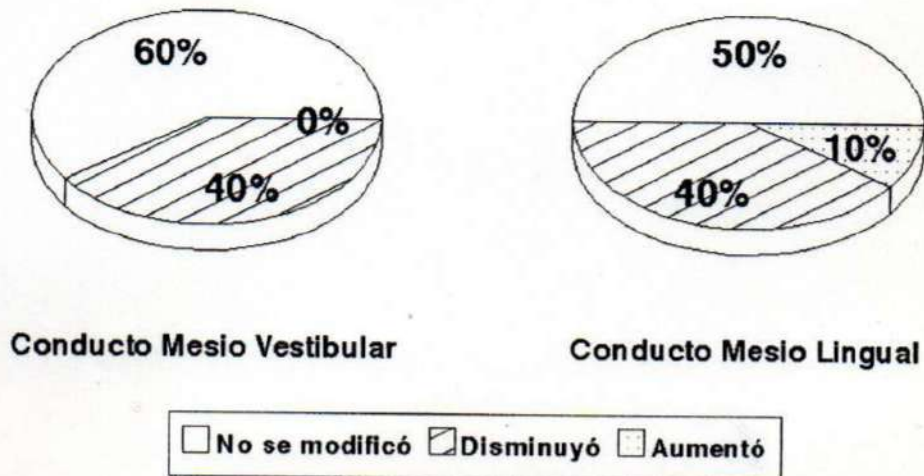


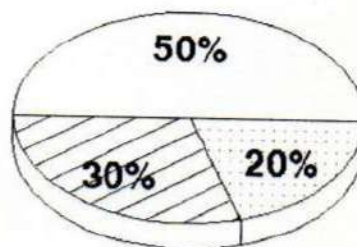
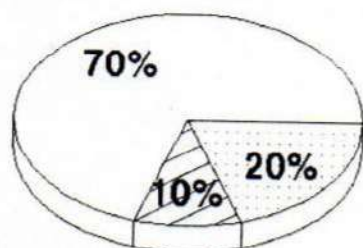
Figura 39 b

Vista Proximal

Caso	Conducto Mesio Vestibular			Conducto Mesio Lingual		
	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.	Primer Instrumento	Ultimo Instrumento	Dif.
1	20°	20°	0	15°	17°	-2
2	13°	15°	+2	0°	3°	+3
3	22°	20°	-2	28°	20°	-8
4	0°	0°	0	9°	9°	0
5	10°	10°	0	25°	19°	-6
6	10°	10°	0	15°	15°	0
7	10°	10°	0	7°	7°	0
8	20°	20°	0	27°	27°	0
9	28°	29°	+1	19°	20°	+1
10	20°	20°	0	10°	10°	0

Figura 40 a

Vista Proximal



Conducto Mesio Vestibular

Conducto Mesio Lingual

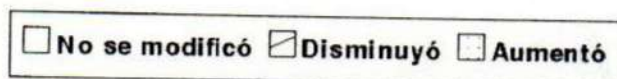


Figura 40 b

Síntesis Integradora

Se efectuó la sumatoria de los diferentes subgrupos de conductos que componen cada grupo etario independientemente de la técnica utilizada. Esto dio como resultado sólo dos grupos: A jóvenes y B adultos.

En el Grupo de Jóvenes (A) el ángulo de curvatura existente antes de la instrumentación, se mantuvo después de efectuada la misma, en aproximadamente la mitad de los casos estudiados tanto en la *imagen ortorradial* (51.25%) como en la *proximal* (47,5%)(figs 41 y 42).

En el Grupo de los Adultos (B) la cifra se elevó al 67,5%, en la *vista ortorradial* (fig. 41) y al 70% en la *proximal* (fig. 42).

La disminución del ángulo de curvatura (variación negativa) después de la instrumentación fue más evidente en el grupo de jóvenes y en la *imagen ortorradial* (45%) (Fig. 41). Sin embargo, se debe tener presente que dicho ángulo no disminuyó más de 7°.

En cambio en el grupo de adultos y siempre en la misma imagen, si bien la disminución del ángulo se observó en menor número de casos (28,75%) (fig. 41) cuando ello ocurrió fue de hasta 12°.

En la *visión proximal* se repitió la situación. En el grupo de jóvenes las variaciones negativas alcanzaron el 35% (fig. 42) con una disminución que no superó los 5°. En tanto en el grupo de adultos estas variaciones negativas

decrecieron al 18,75% de los casos, pero la disminución del ángulo llegó hasta 8°.
(fig. 42).

En la vista ortorradial el aumento del ángulo de curvatura del conducto (variación positiva) se visualizó sólo en el 3,75% de los casos en ambos grupos (fig. 41).

En la vista proximal dicho aumento también fue evidente en ambos grupos con un predominio en el de *jóvenes* (17,5%) (fig) sobre el de *adultos* (11,25%) (fig. 42).

Vista Ortorradial

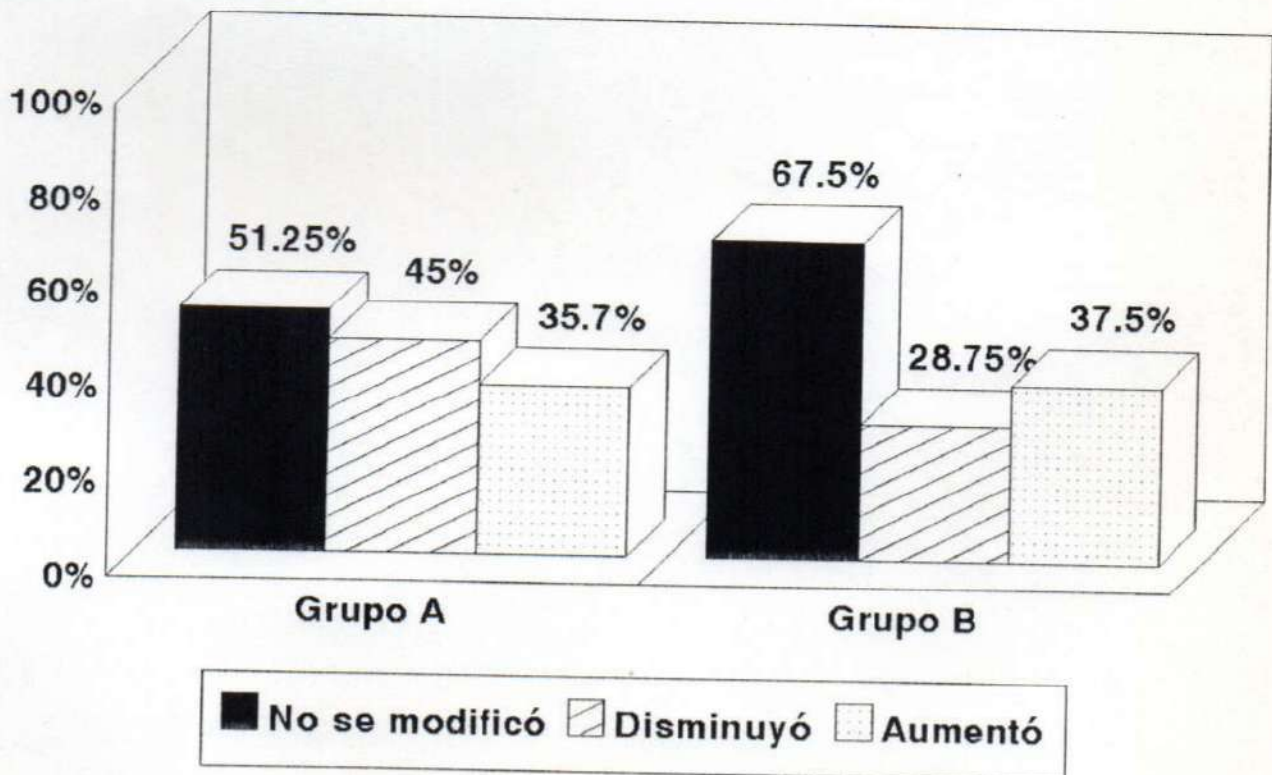


Figura 41

Vista Proximal

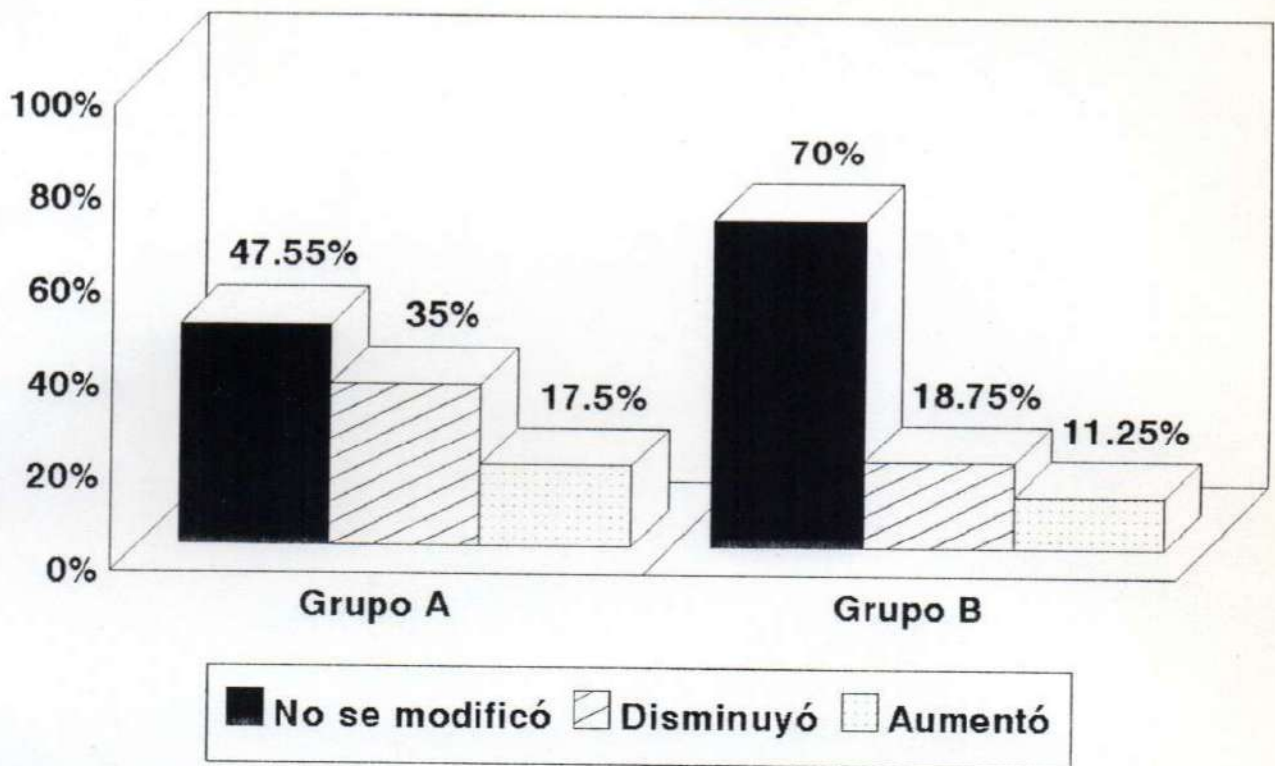


Figura 42

Traslación Apical

Grupo A. Jóvenes
Grupo B. Adultos

Traslación Apical

Vista Ortorradial

En el **Grupo de Jóvenes**, la ausencia de traslación apical mostró resultados similares con las Técnicas Convencional, Convencional con ensanche previo con fresa de Gates-Glidden y Ohio, oscilando entre el 30 y el 50% sin evidenciar diferencias notables entre ambos conductos (fig. 43, 44 y 46 a). Con la Técnica Escalonada, en cambio, el porcentaje de conductos sin modificaciones alcanzó el 70% para el conducto mesio-vestibular y el 90% para el mesio-lingual (fig. 45 a).

Las traslaciones más marcadas (hasta 3 mm) se observaron en todas las técnicas, con porcentajes que alcanzaron hasta el 30% (Técnica Convencional con ensanche previo con fresa de Gates-Glidden) (fig. 44 a). Con la Escalonada, dicho traslado, no superó el 10% (fig. 45 a).

Las traslaciones superiores a 3 mm sólo se detectaron con la Técnica de Ohio alcanzando el 10% (fig. 46 a).

En el **Grupo de Adultos**, la ausencia de traslación, osciló entre el 40 y el 100%, cifra ésta última correspondiente al empleo de la Técnica Escalonada (fig. 49 a).

Las traslaciones hasta 3 mm se presentaron con las Técnicas Convencional y de Ohio sin superar el 11,11% (fig. 47 y 50 a). Las superiores a 3 mm se visualizaron únicamente al emplear la Técnica de Ohio con un 20% para el conducto

mesio-vestibular y un 10% para el mesio-lingual (fig. 50 a).

Vista Proximal

En el Grupo de Jóvenes la ausencia de traslación apical del conducto, se observó en todas las Técnicas con resultados que variaron entre el 30 y el 60% (fig. 43, 44, 45 y 46 c), correspondiendo el resultado mayor a la Técnica de Ohio (fig. 46 b) y el menor a la Escalonada (fig. 45 b).

En lo que respecta a las diferencias entre ambos conductos, éstas no fueron significativas, excepto con la Técnica de Ohio donde, el predominio de casos sin variantes, se observó en el conducto mesio-lingual (60%) (fig. 46 b).

Las traslaciones más marcadas, (hasta 3 mm) se detectaron con todas la Técnicas, salvo en la de Ohio (fig. 43, 44, 45 y 46 b). No obstante, con ésta última, como así también con la Convencional, fue posible visualizar traslaciones superiores a los 3 mm. (10 y 20% respectivamente) (fig. 43 y 46 b).

En el Grupo de los Adultos la ausencia de traslación apical, presentó resultados similares con las Técnicas Convencional, Convencional con ensanche previo con fresa de Gates-Glidden y de Ohio (entre el 50 y 70%) (fig. 47, 48 y 50 b) mientras que, con la Escalonada, los valores alcanzaron el 90% (fig. 49 b).

Las traslaciones más marcadas (hasta 3 mm) fueron detectadas con las Técnicas Convencional y Ohio (fig. 47 y 50 b), en tanto que las superiores a 3 mm solo se manifestaron cuando se empleó la Convencional con ensanche previo con fresa de Gates-Glidden (10%) (fig. 48 b).

**Técnica Convencional
Grupo A - Subgrupo I**

Vista Ortorradial

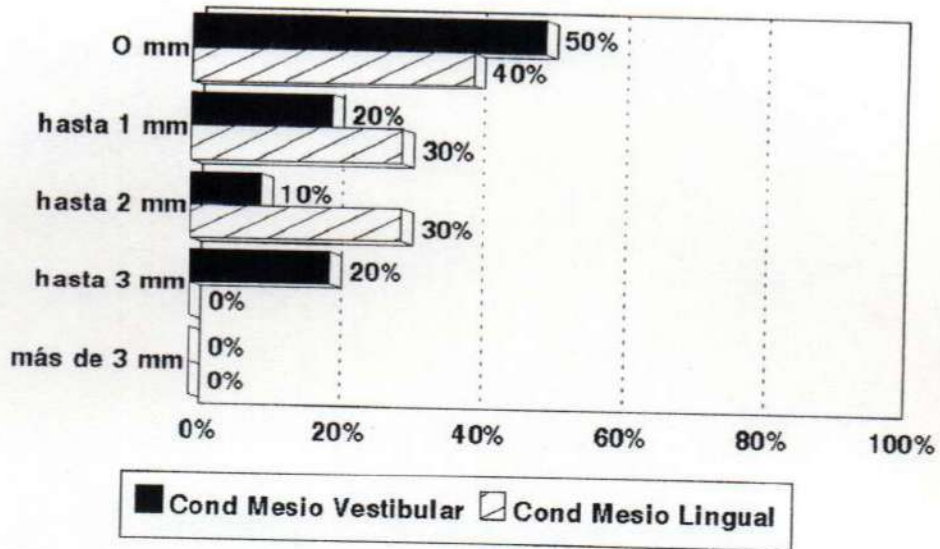


Figura 43 a

Vista Proximal

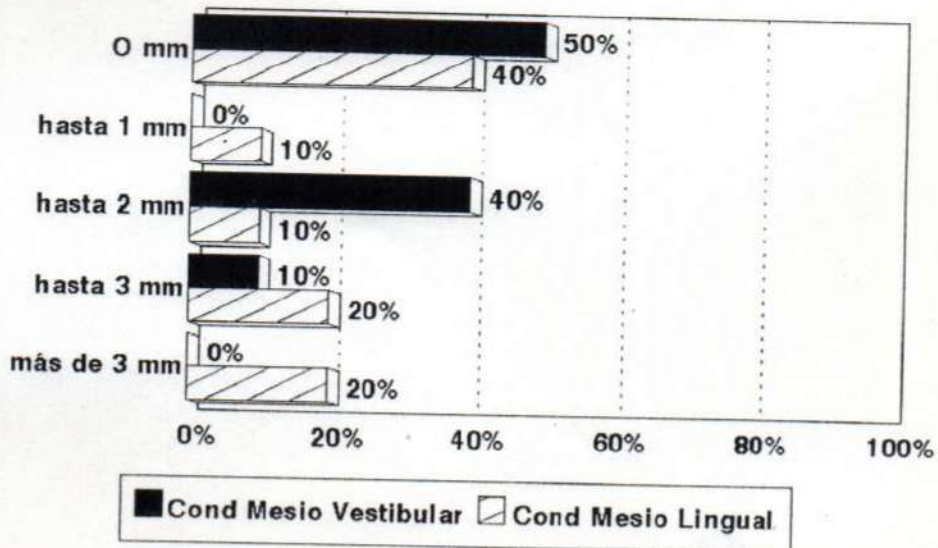


Figura 43 b

Técnica Convencional con ensanche previo (fresa de Gates-Glidden)

Grupo A - Subgrupo II

Vista Ortorradial

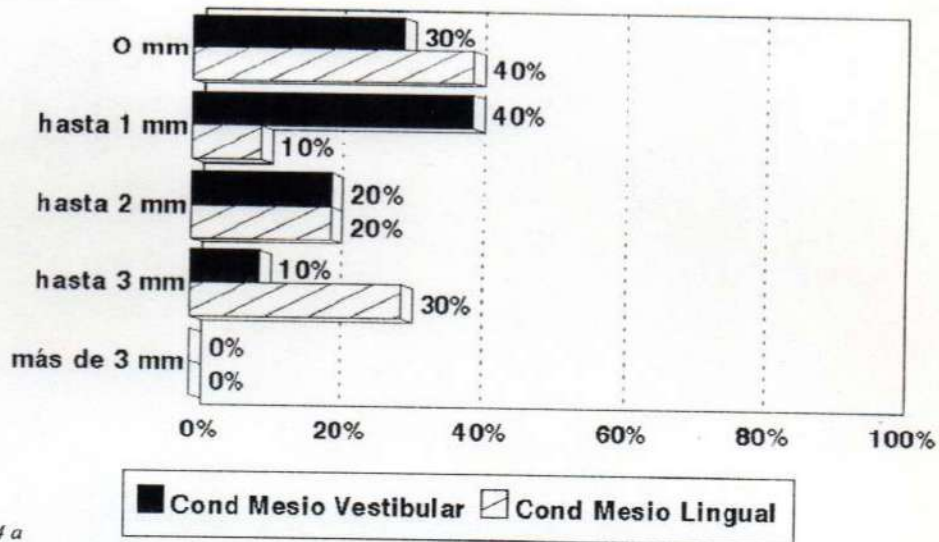


Figura 44 a

Vista Proximal

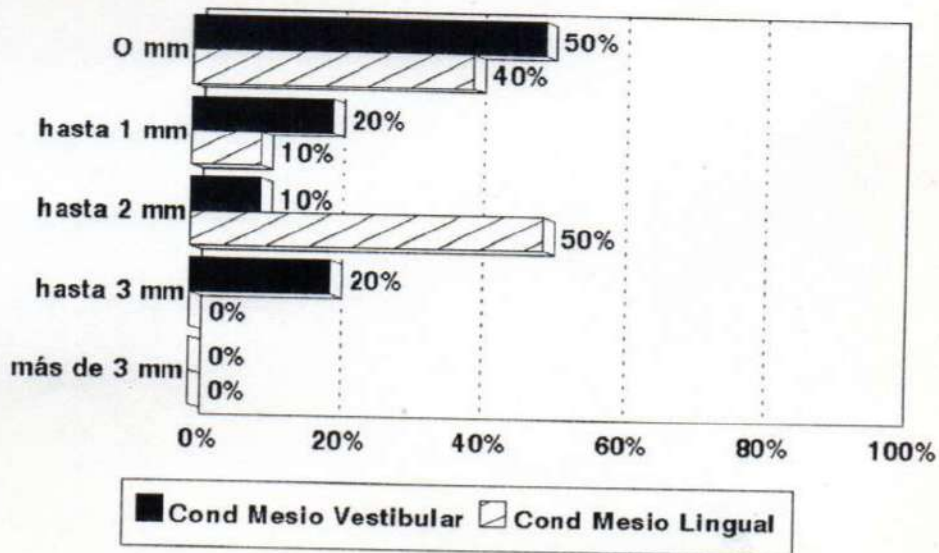


Figura 44 b

**Técnica Escalonada
Grupo A - Subgrupo III**

Vista Ortorradial

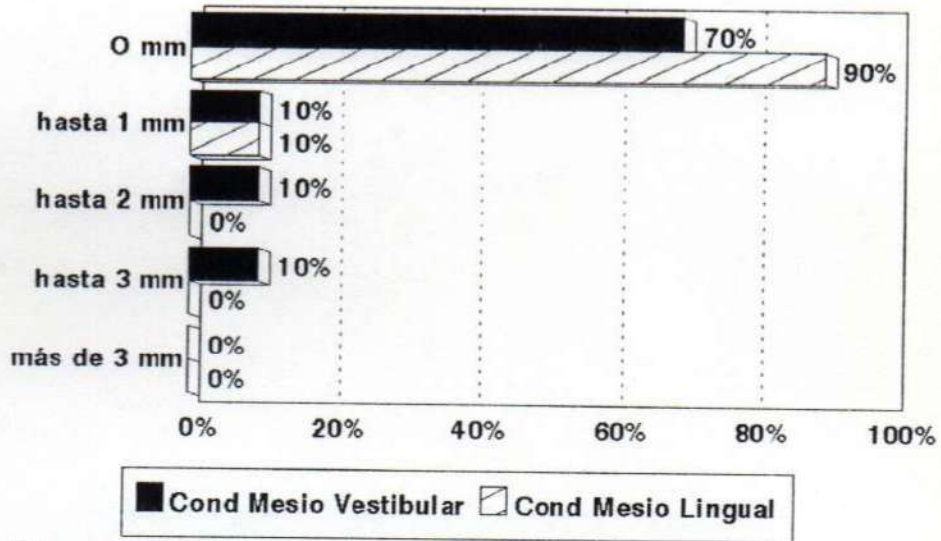


Figura 45 a

Vista Proximal

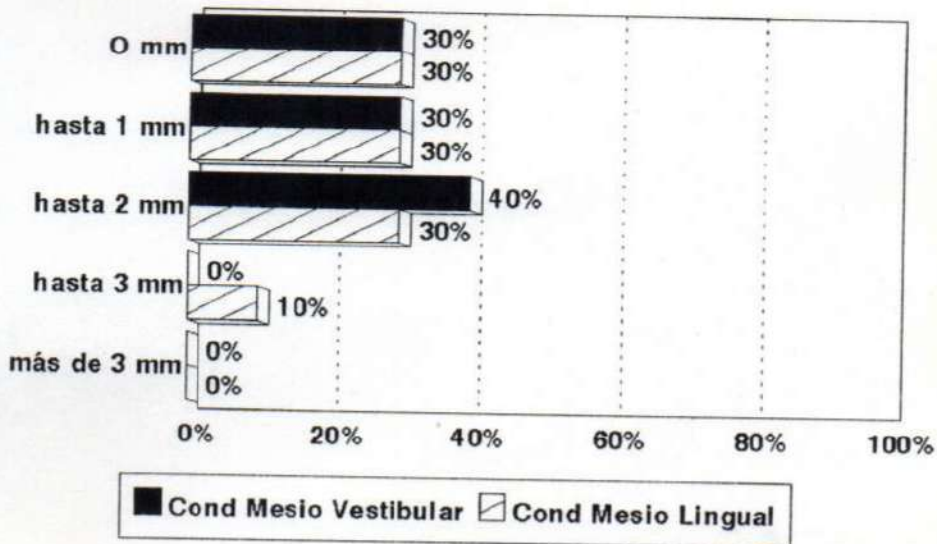


Figura 45 b

Técnica de Ohio
Grupo A - Subgrupo IV

Vista Ortorradial

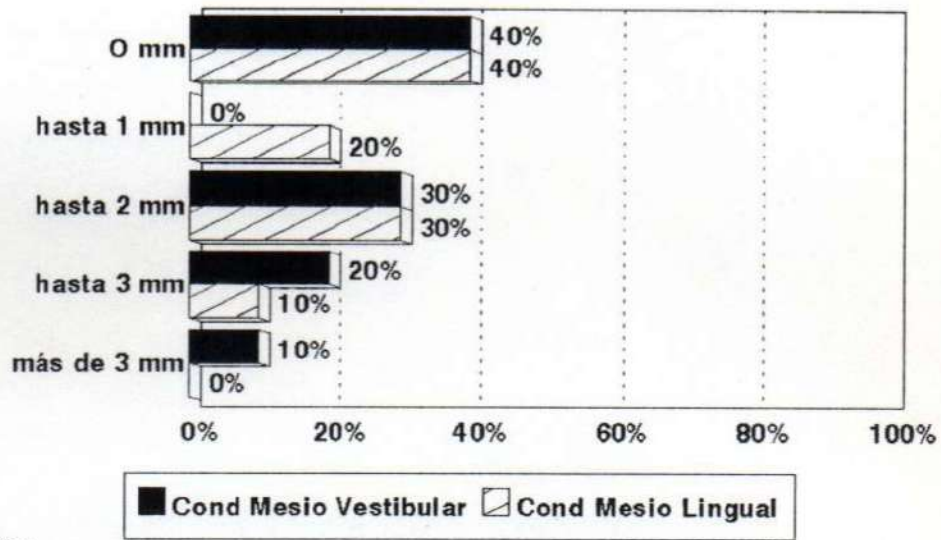


Figura 46 a

Vista Proximal

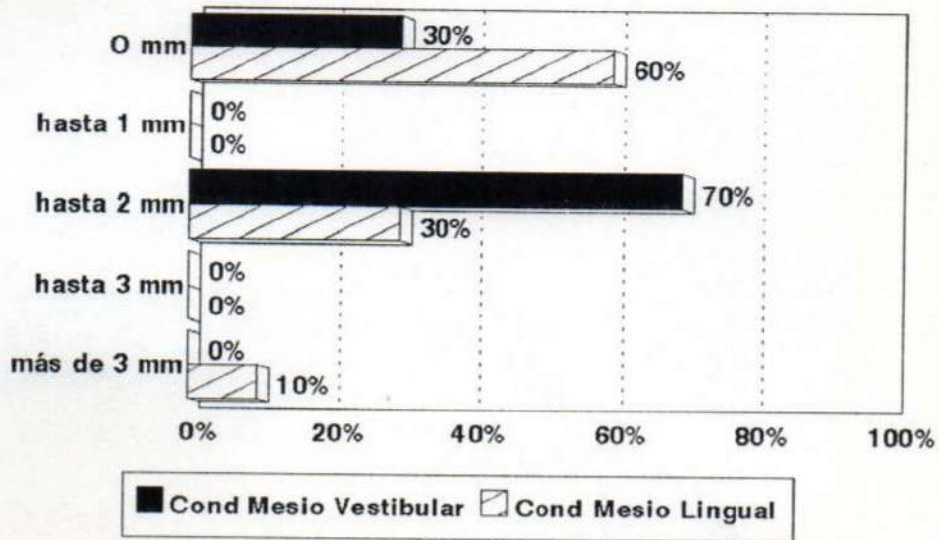


Figura 46 b

Técnica Convencional
Grupo B - Subgrupo I

Vista Ortorradial

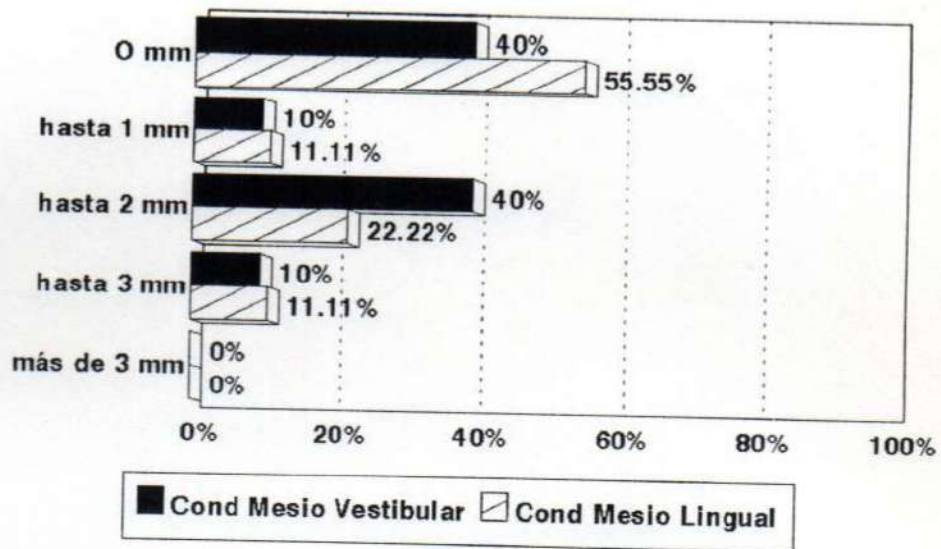


Figura 47 a

Vista Proximal

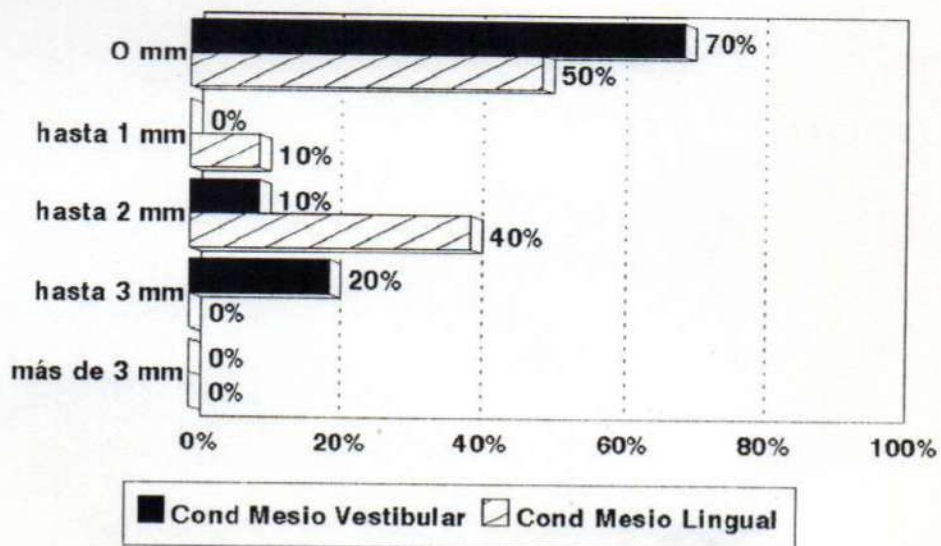


Figura 47 b

Técnica Convencional con ensanche previo (fresa de Gates-Glidden)

Grupo B - Subgrupo II

Vista Ortorradial

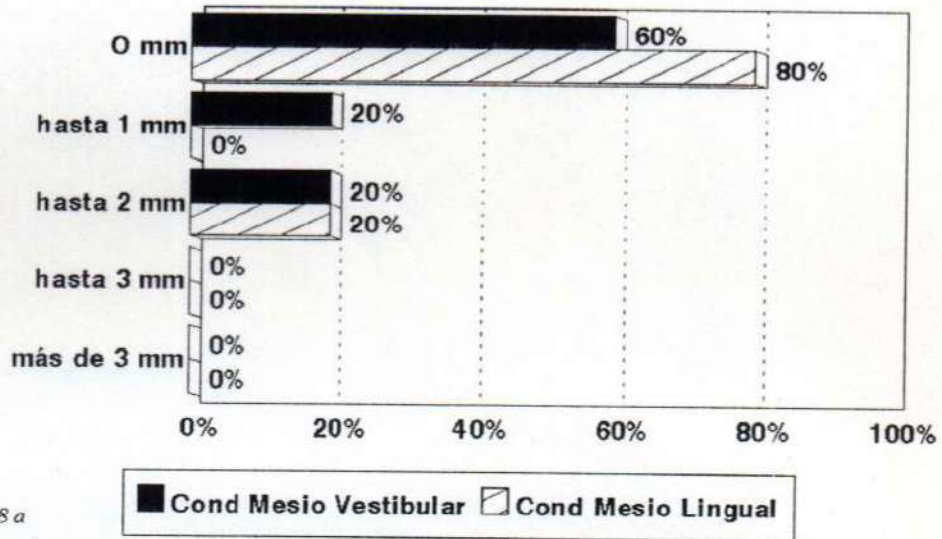


Figura 48 a

Vista Proximal

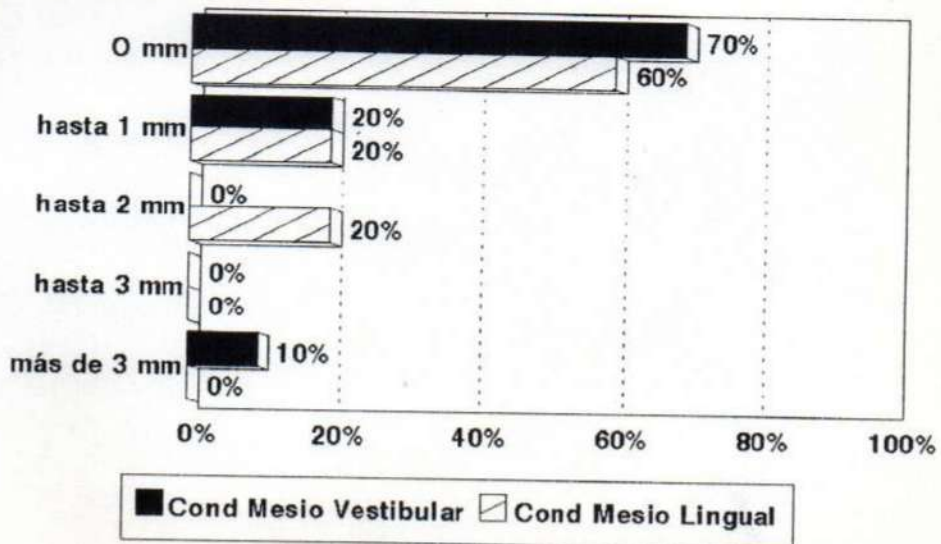


Figura 48 b

**Técnica Escalonada
Grupo B - Subgrupo III**

Vista Ortorradial

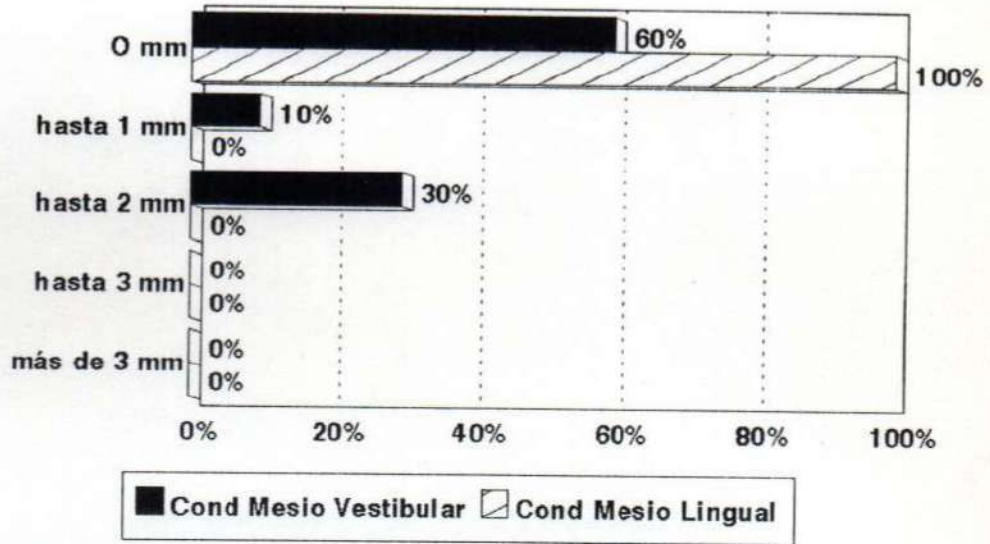


Figura 49 a

Vista Proximal

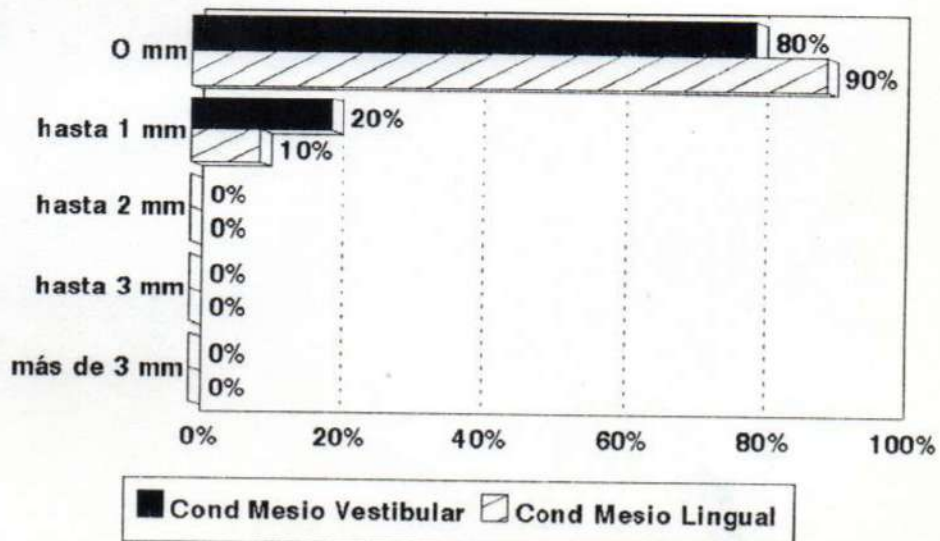


Figura 49 b

Técnica de Ohio
Grupo B - Subgrupo IV

Vista Ortorradial

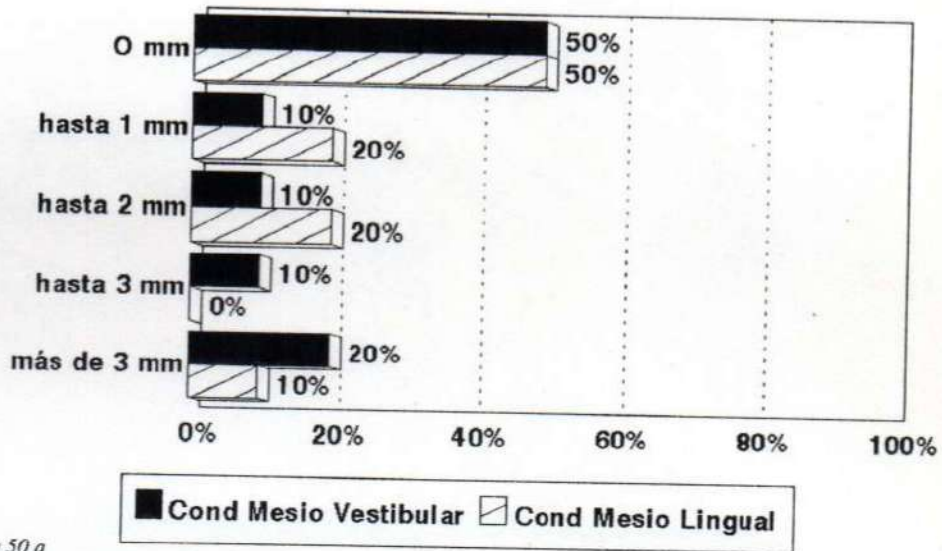


Figura 50 a

Vista Proximal

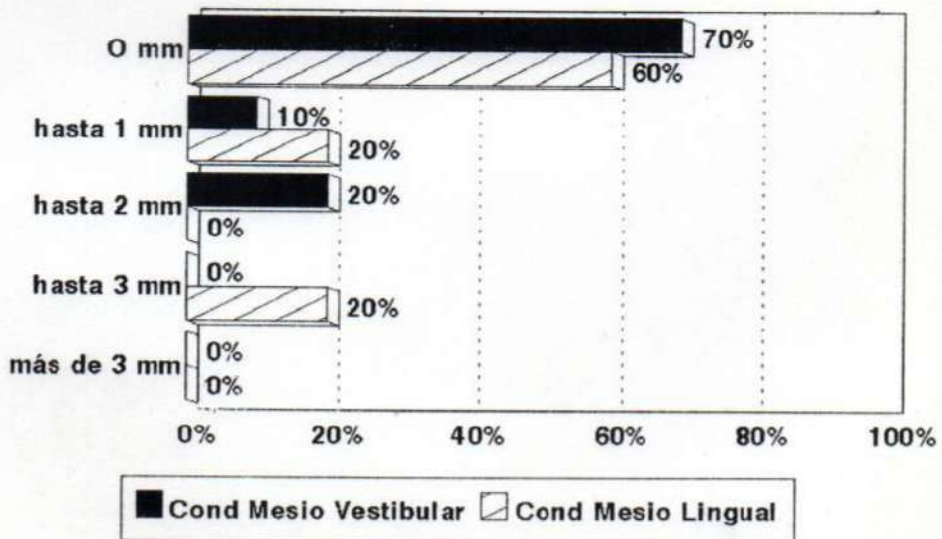


Figura 50 b

Calidad de la Preparación

Grupo A. Jóvenes
Grupo B. Adultos

Calidad de la Preparación Quirúrgica

En el Grupo de los Jóvenes, las preparaciones *Muy Deficientes* predominaron, en ambos conductos, en los tercios cervical, medio y apical, con el empleo de todas las técnicas analizadas. Los valores extremos oscilaron entre el 40 y el 100% de los casos (fig. 51, 52, 53 y 54 a y b).

Las preparaciones *Deficientes* fueron muy escasas en estos niveles, alcanzando la cifra máxima (50%) cuando se empleó la Técnica de Ohio; (fig. 54 b) más escasas fueron aún las preparaciones *Suficientes* y prácticamente nulas las *Eficientes*.

En las proximidades del foramen, cuando los conductos desembocaban en forámenes independientes, las preparaciones *Muy Deficientes* oscilaron entre el 40 y el 88%, aumentando por lo tanto las *Deficientes* y *Suficientes* para alcanzar valores máximos de 29 y 40% respectivamente. (figs. 51, 52, 53 y 54 c)

Cuando los conductos se fusionaban para finalizar en un único foramen, las preparaciones *Muy Deficientes* se incrementaron notablemente alcanzando cifras que oscilaron entre el 67 y el 100% (fig. 51, 52, 53 y 54 c)

Las deficientes no sobrepasaron el 33% y se visualizaron con las Técnicas Convencional con ensanche previo con fresa de Gates-Glidden (fig. 53 c) y Escalonada (fig. 54 c). Las preparaciones *Suficientes* y *Eficientes* estuvieron ausentes.

En el ***Grupo de los Adultos*** en los tercios cervical, medio y apical, al emplear las Técnicas Convencional, Convencional con ensanche previo con fresa de Gates-Glidden y Escalonada las preparaciones muy deficientes alcanzaron porcentajes que oscilaron entre el 50 y el 90%, (fig. 55, 56 y 57 a y b) en ambos conductos. El porcentaje menor (50%) se observó al emplear la Técnica Convencional con ensanche previo con fresa de Gates-Glidden en el conducto mesiolingual.(fig. 56 b)

Las preparaciones ***Suficientes*** y ***Eficientes*** si bien se evidenciaron en todas las Técnicas, fueron más evidentes cuando se emplearon la Convencional con ensanche previo con fresa de Gates-Glidden y de Ohio (fig. 56 y 58 a y b). En ésta última las preparaciones ***Muy Deficientes*** disminuyeron notablemente, en tanto aumentaron las ***Deficientes***, ***Suficientes*** y ***Eficientes*** (fig. 58 a y b).

En las proximidades del foramen la calidad de la preparación obtenida varió según los conductos desembocaran en forámenes independientes (fig. 59) o se fusionaran para finalizar en uno solo (fig. 60). En el primer caso, las preparaciones ***Muy Deficientes*** fueron frecuentes aunque sin superar el 88% (fig. 55, 56, 57 y 58 c) mientras que, en el segundo ellas alcanzaron el 100% con el empleo de las Técnicas Convencional, Convencional con ensanche previo con fresa de Gates-Glidden y de Ohio (fig. 55, 56 y 58 c). Con el empleo de la Escalonada, éstas preparaciones no superaron el 50%, en ambos conductos (fig. 57 c)

Traslación del Conducto

En ***ambos Grupos***, la traslación del conducto hacia distal en los tercios cervical y medio se visualizó con todas las Técnicas. No obstante fue más evidente

al emplear la Convencional con ensanche previo con fresa de Gates-Glidden y la de Ohio. En ellas la aproximación a la furcación fue notable (fig. 61) llegando incluso a la perforación (fig. 62).

En el tercio apical y especialmente en las proximidades del foramen las traslaciones hacia mesial, (**variación negativa**) fueron fácilmente detectables (fig. 63 y 64 a y b), no así las traslaciones hacia distal (**variación positiva**).

Técnica Convencional Grupo A - Subgrupo I

Conducto Mesio vestibular

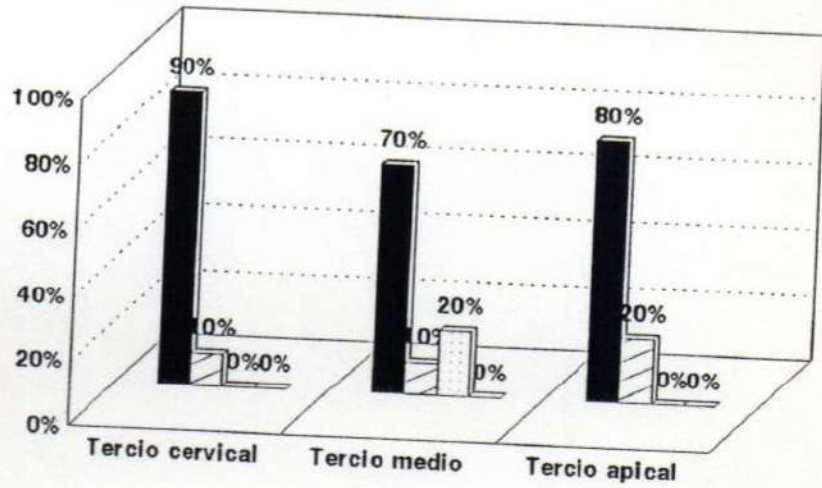


Figura 51 a

Conducto Mesio lingual

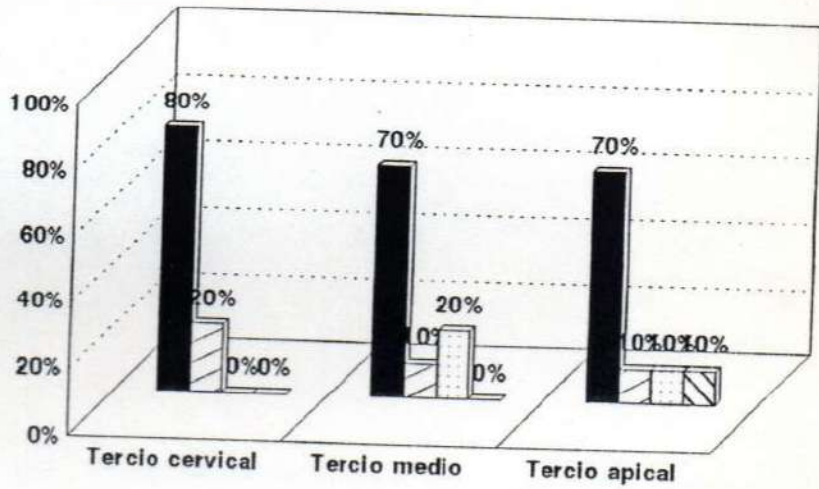


Figura 51 b

Muy deficiente
 Deficiente
 Suficiente
 Eficiente

Proximidades del Foramen

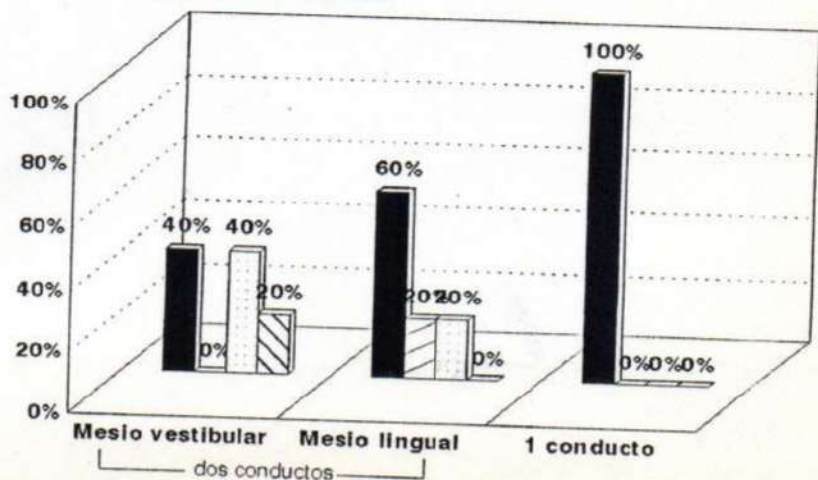


Figura 51 c

Técnica Convencional con ensanche previo (fresa de Gates-Glidden)

Grupo A - Subgrupo II

Conducto Mesio vestibular

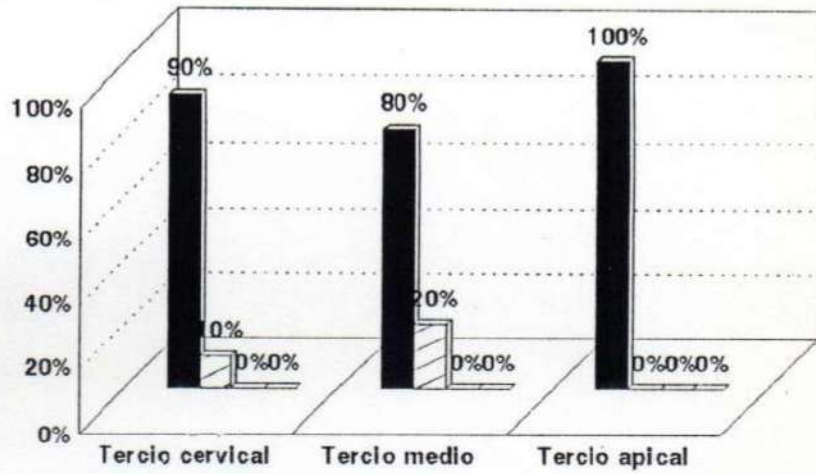


Figura 52 a

Conducto Mesio lingual

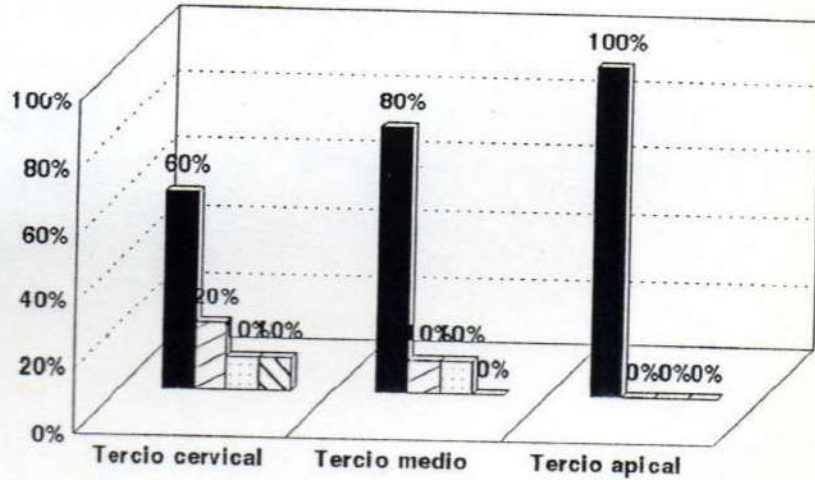
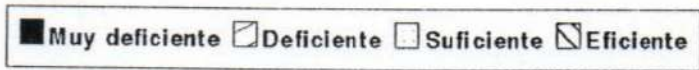


Figura 52 b



Proximidades del Foramen

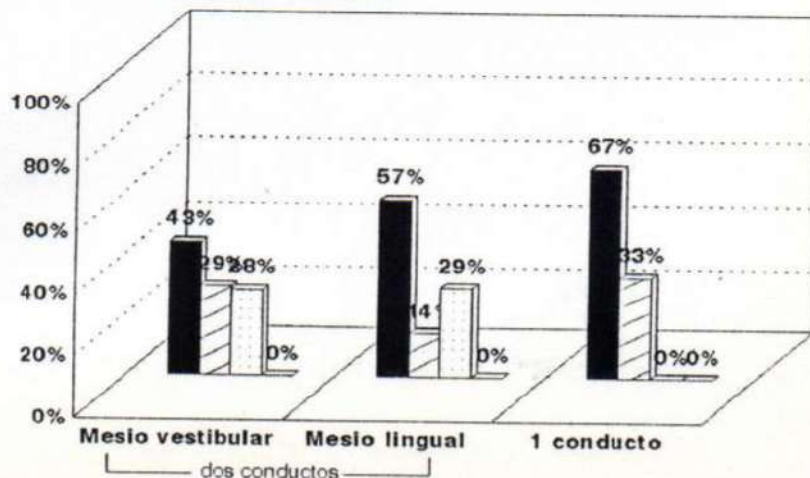


Figura 52 c

Técnica Escalonada Grupo A - Subgrupo III

Figura 53 a

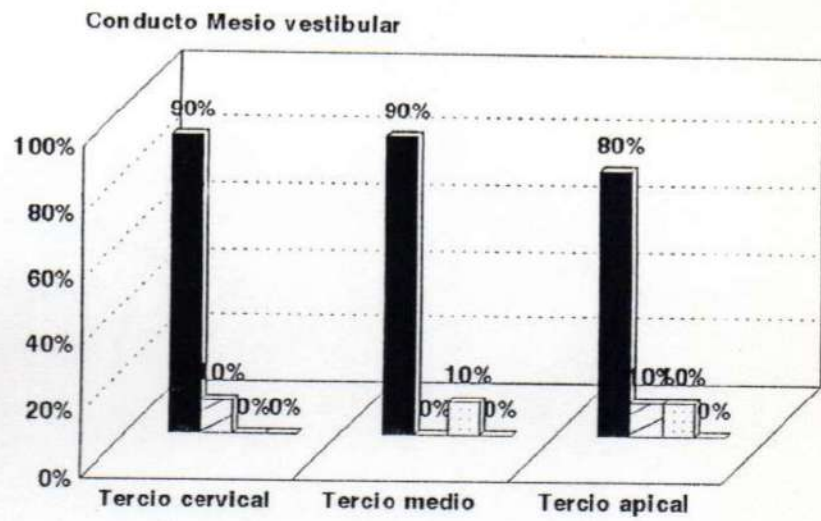


Figura 53 b

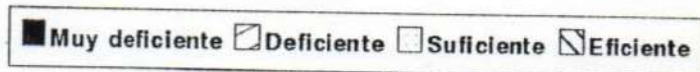
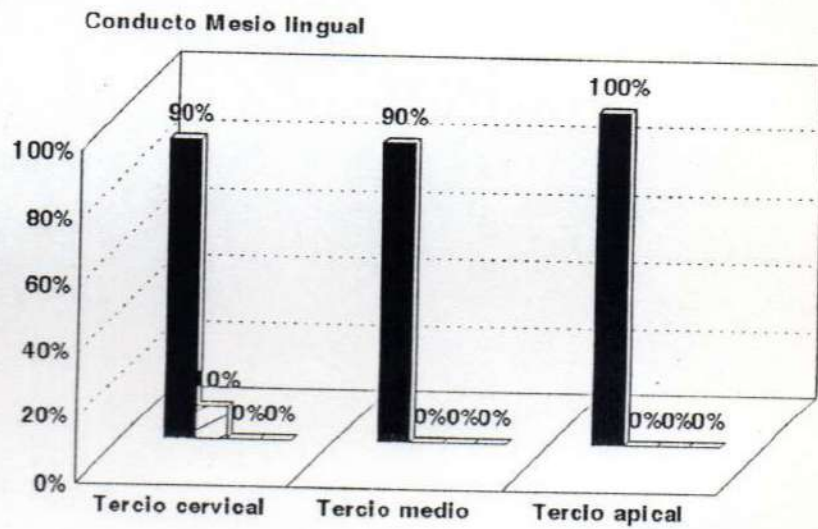
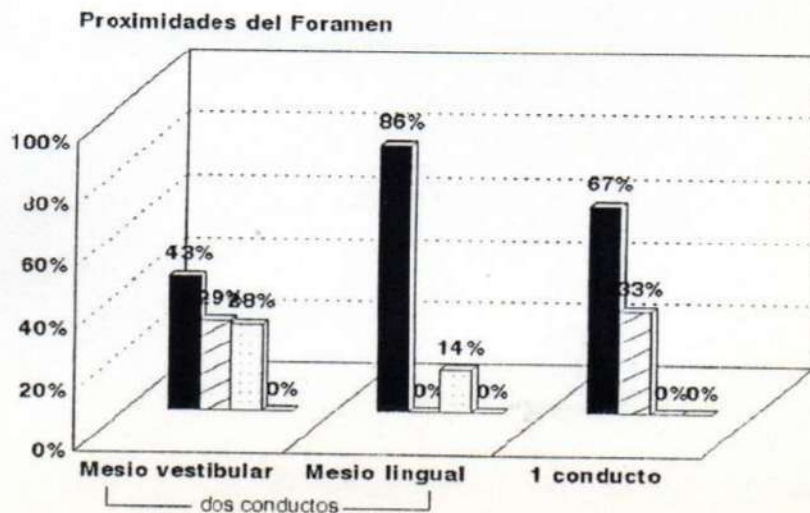


Figura 53 c



Técnica de Ohio Grupo A - Subgrupo IV

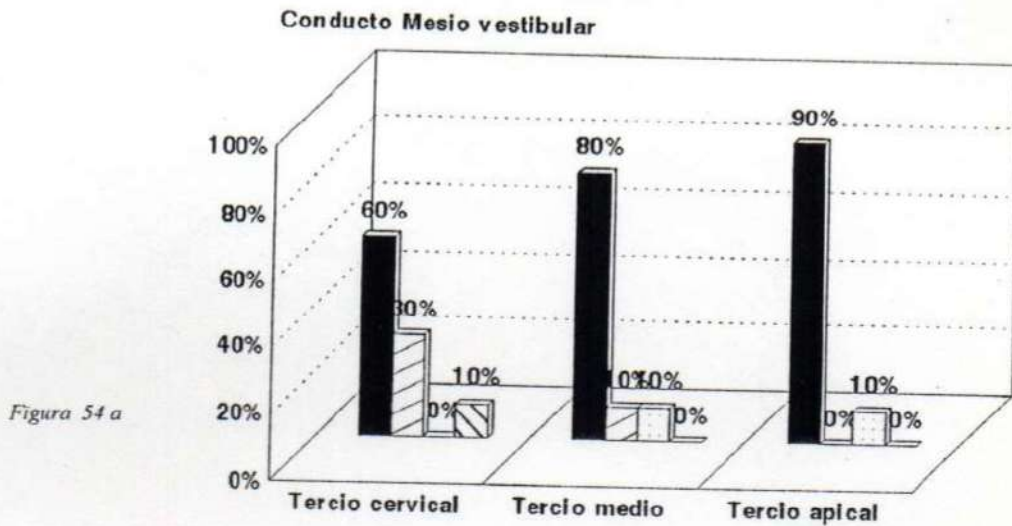


Figura 54 a

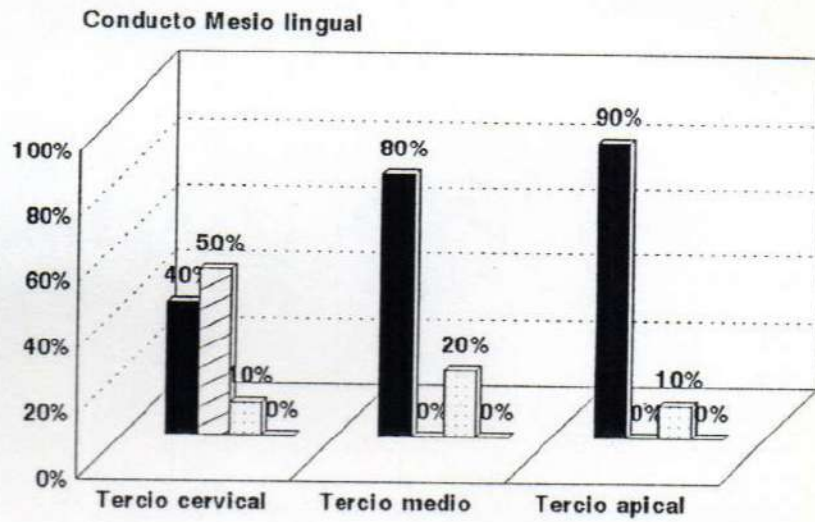


Figura 54 b

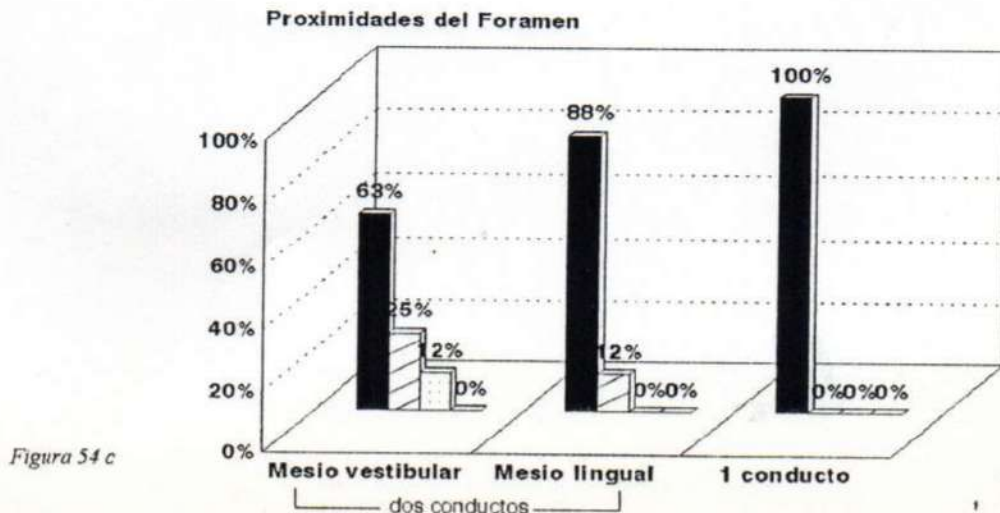
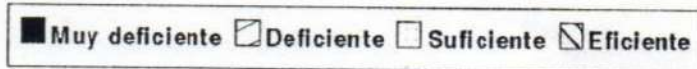


Figura 54 c

Técnica Convencional Grupo B - Subgrupo I

Conducto Mesio vestibular

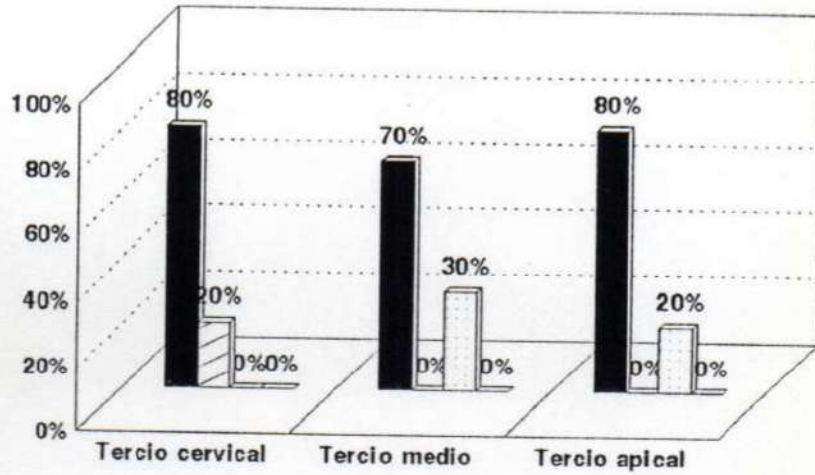


Figura 55 a

Conducto Mesio lingual

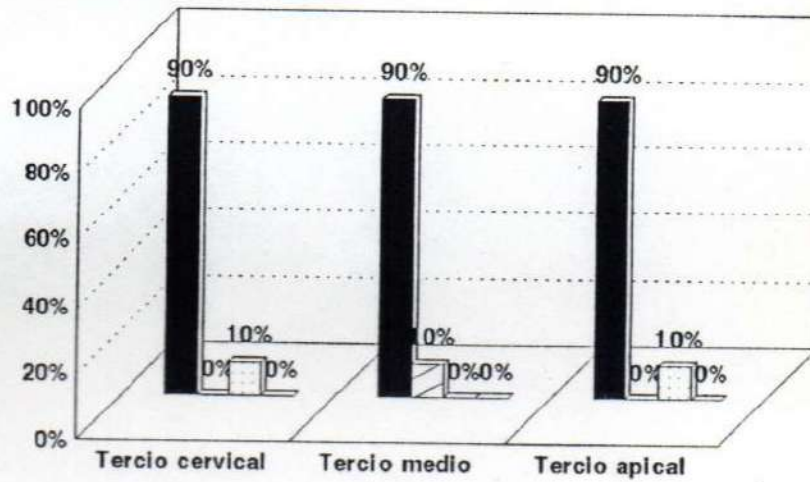
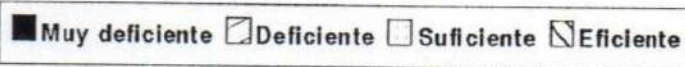


Figura 55 b



Proximidades del Foramen

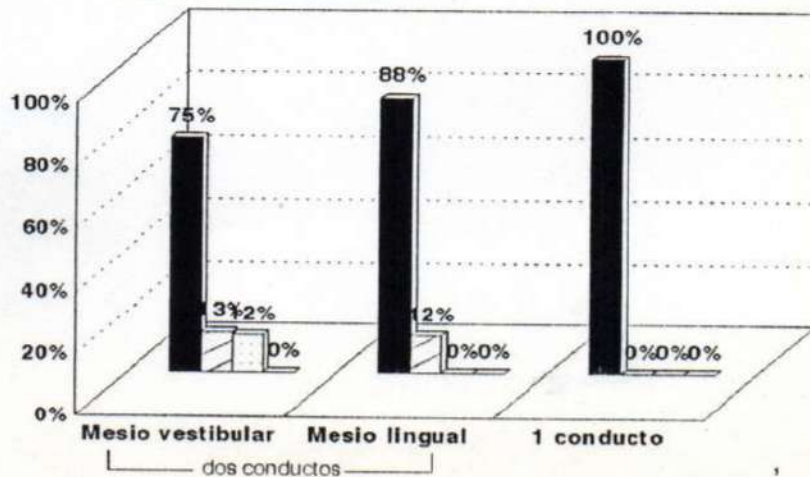


Figura 55 c

Técnica Convencional con ensanche previo (fresa de Gates-Glidden)

Grupo B - Subgrupo II

Conducto Mesio vestibular

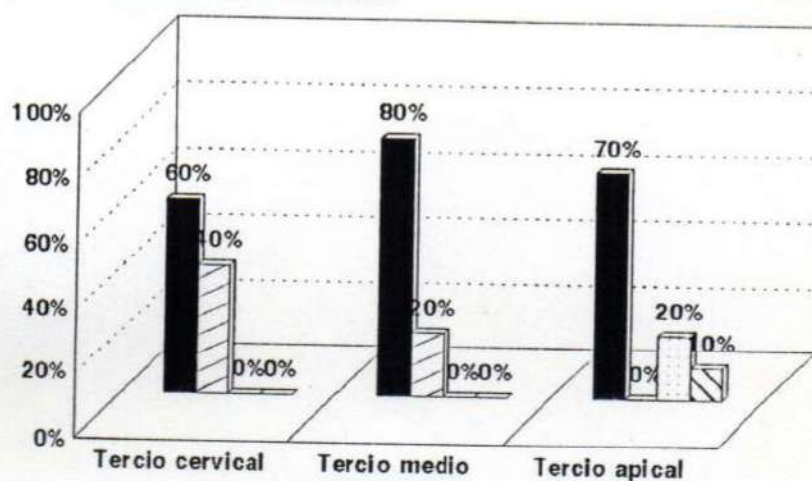


Figura 56 a

Conducto Mesio lingual

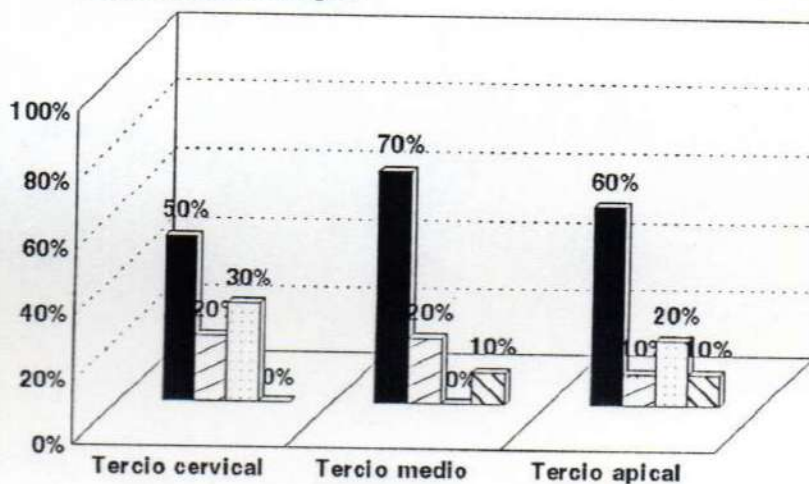


Figura 56 b



Proximidades del Foramen

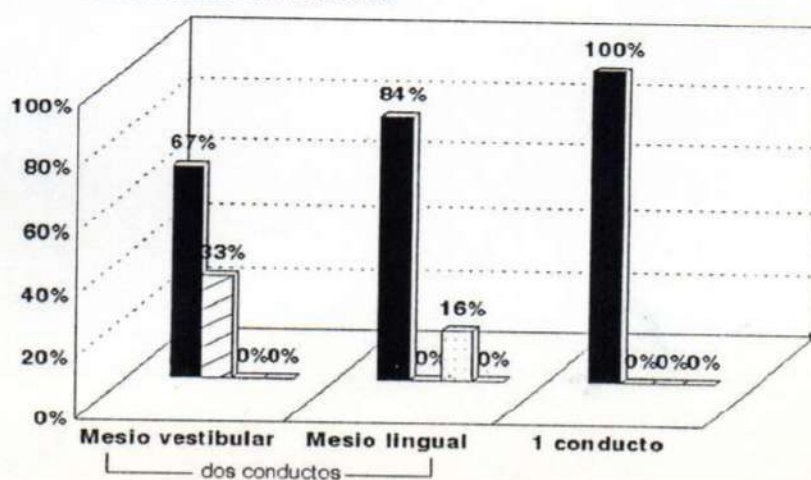


Figura 56 c

Técnica Escalonada Grupo B - Subgrupo III

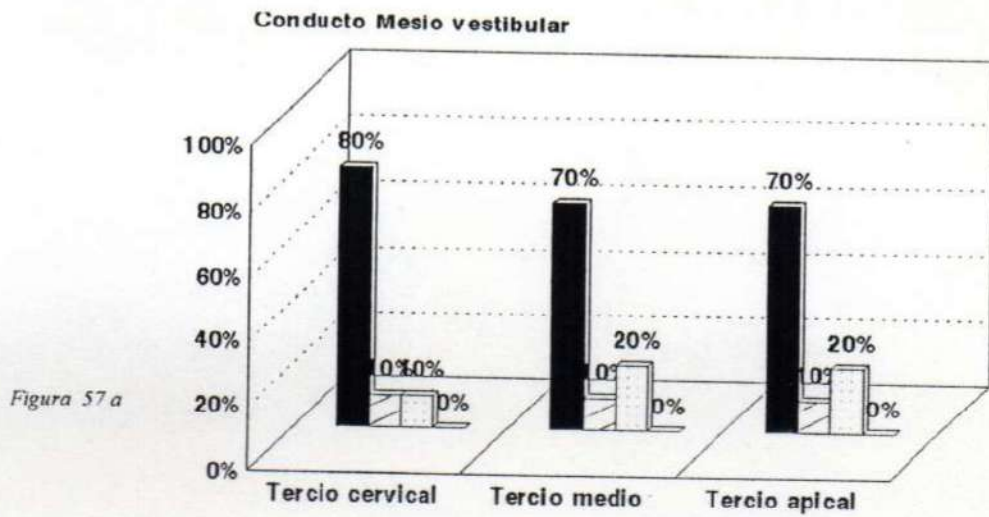


Figura 57 a

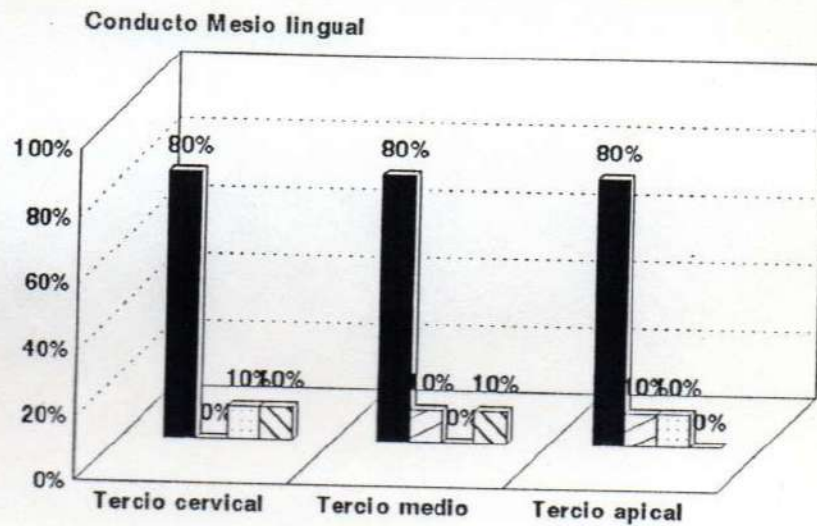


Figura 57 b

Muy deficiente
 Deficiente
 Suficiente
 Eficiente

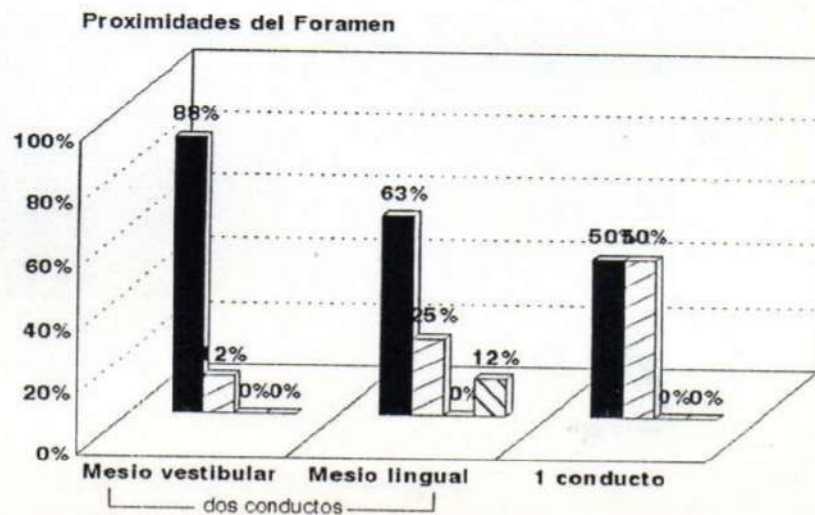
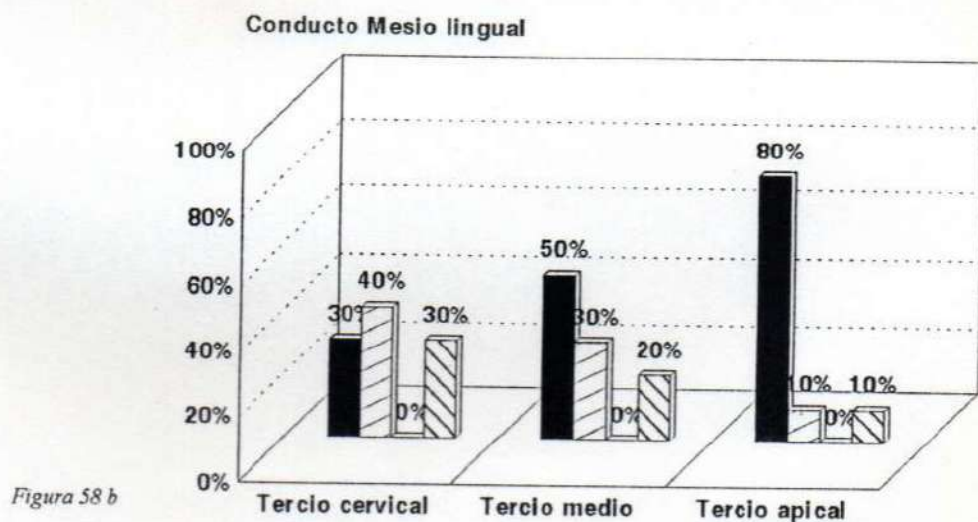
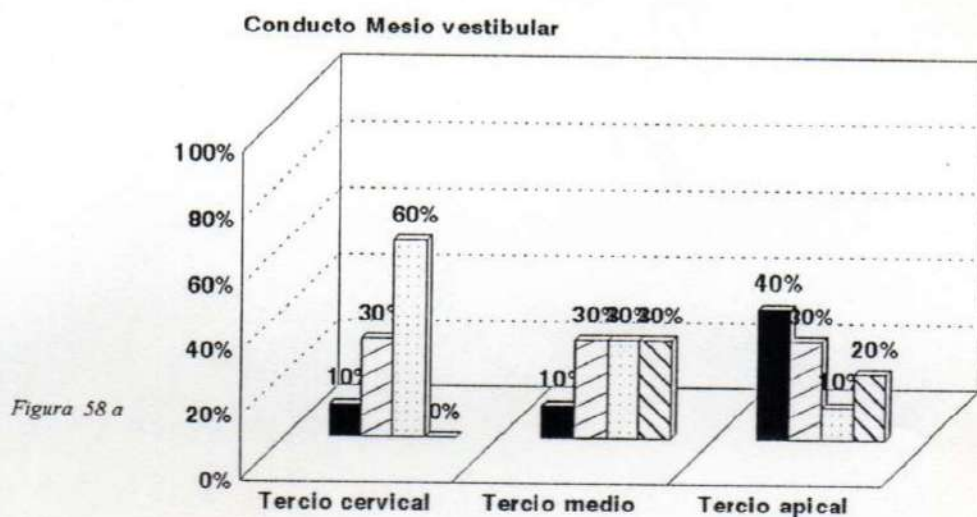
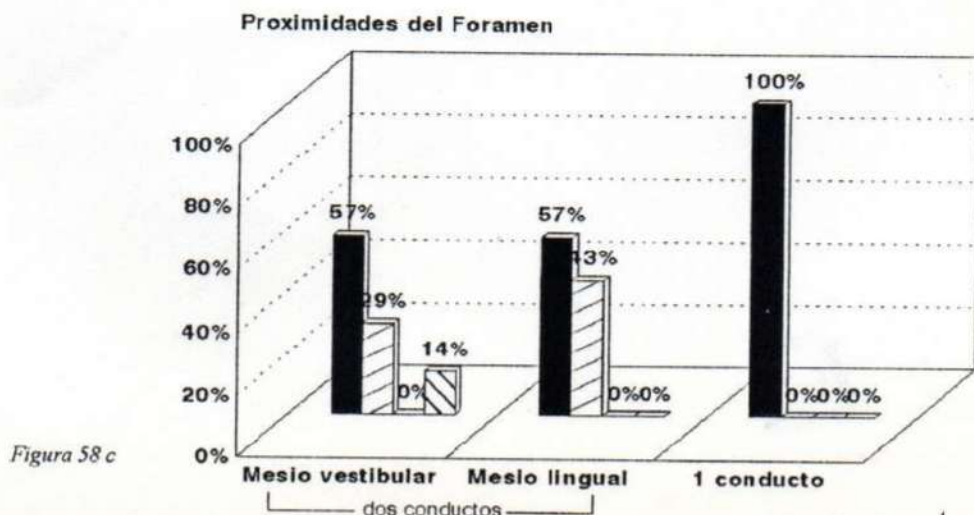


Figura 57 c

Técnica de Ohio Grupo B - Subgrupo IV



Muy deficiente
 Deficiente
 Suficiente
 Eficiente



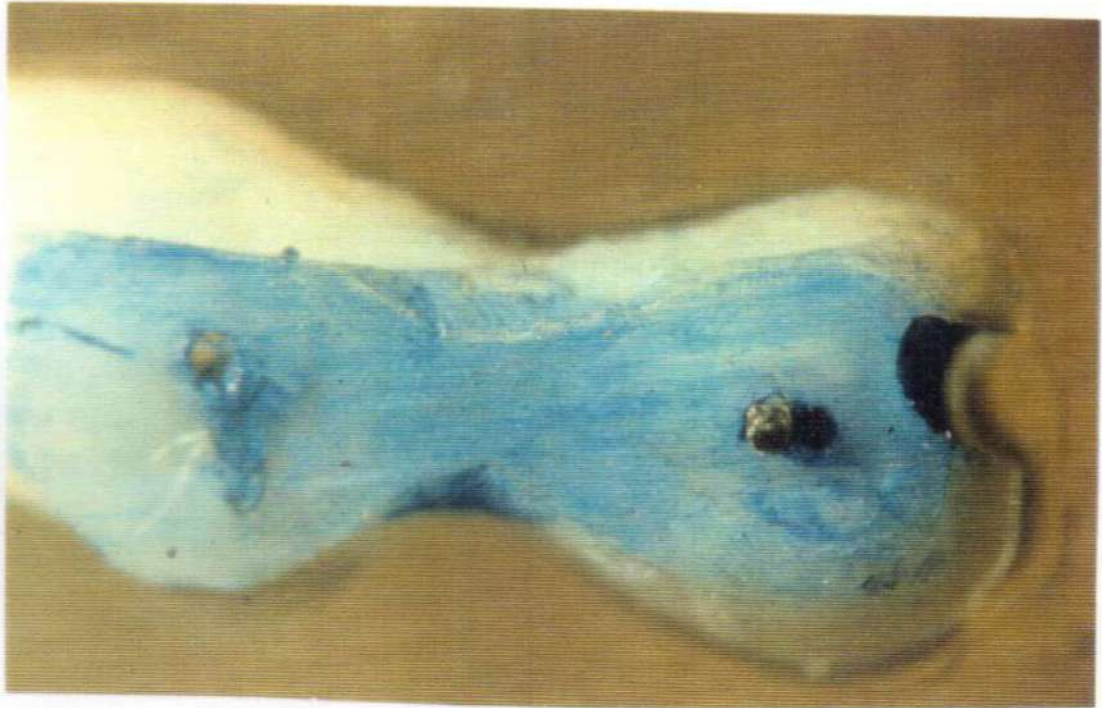


Figura 59. Calidad de la preparación en forámenes independientes.

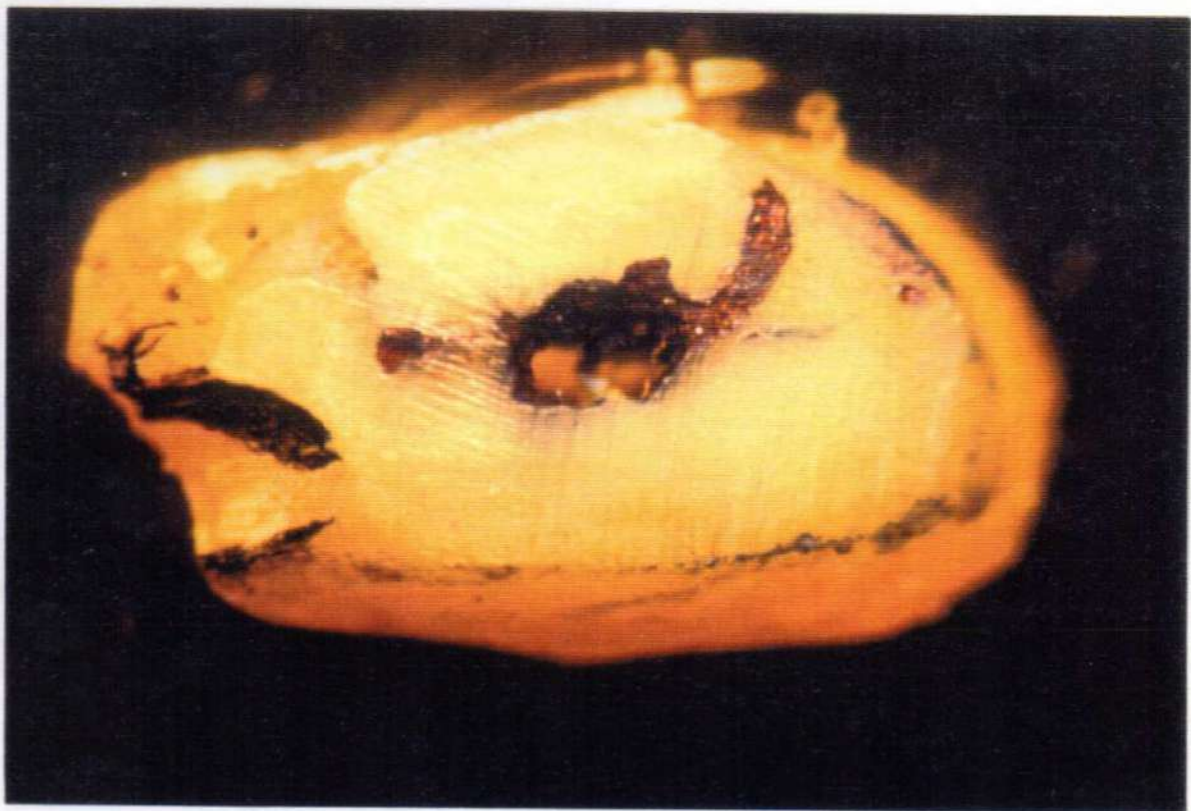


Figura 60. Calidad de la preparación en foramen único.

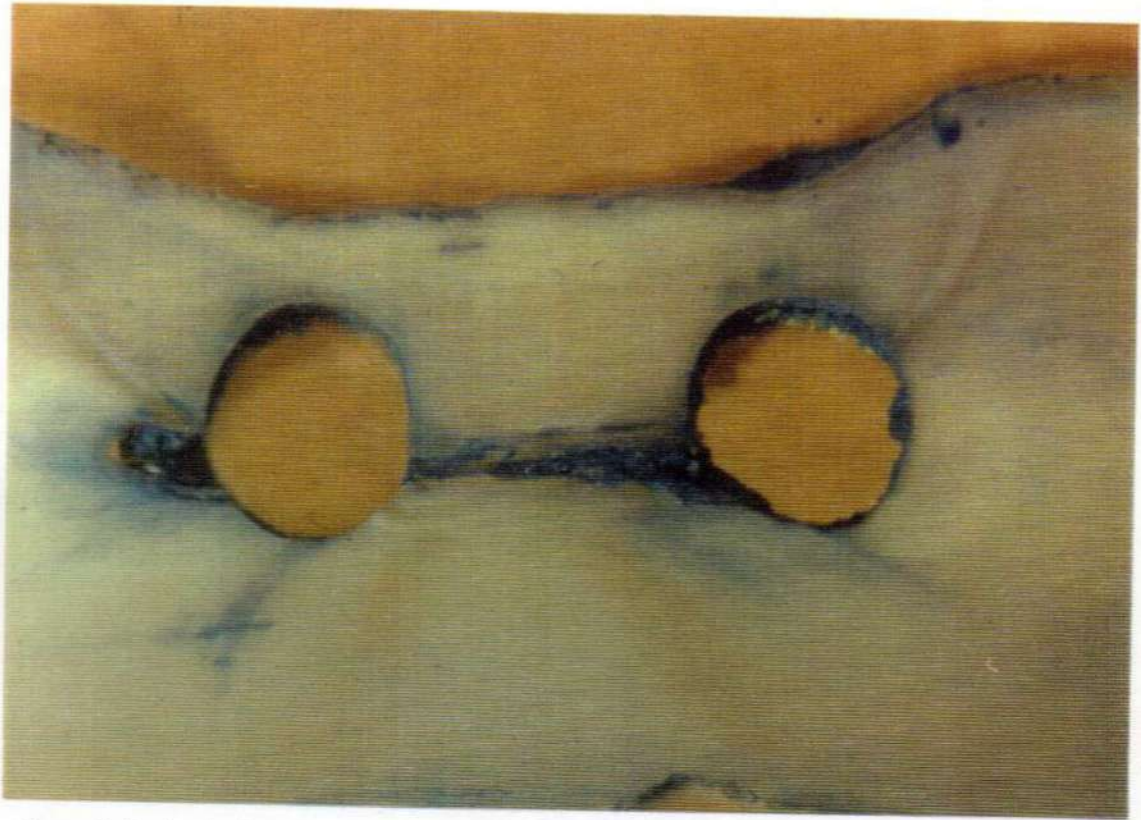


Figura 61. Traslación del conducto hacia distal a nivel del tercio cervical.

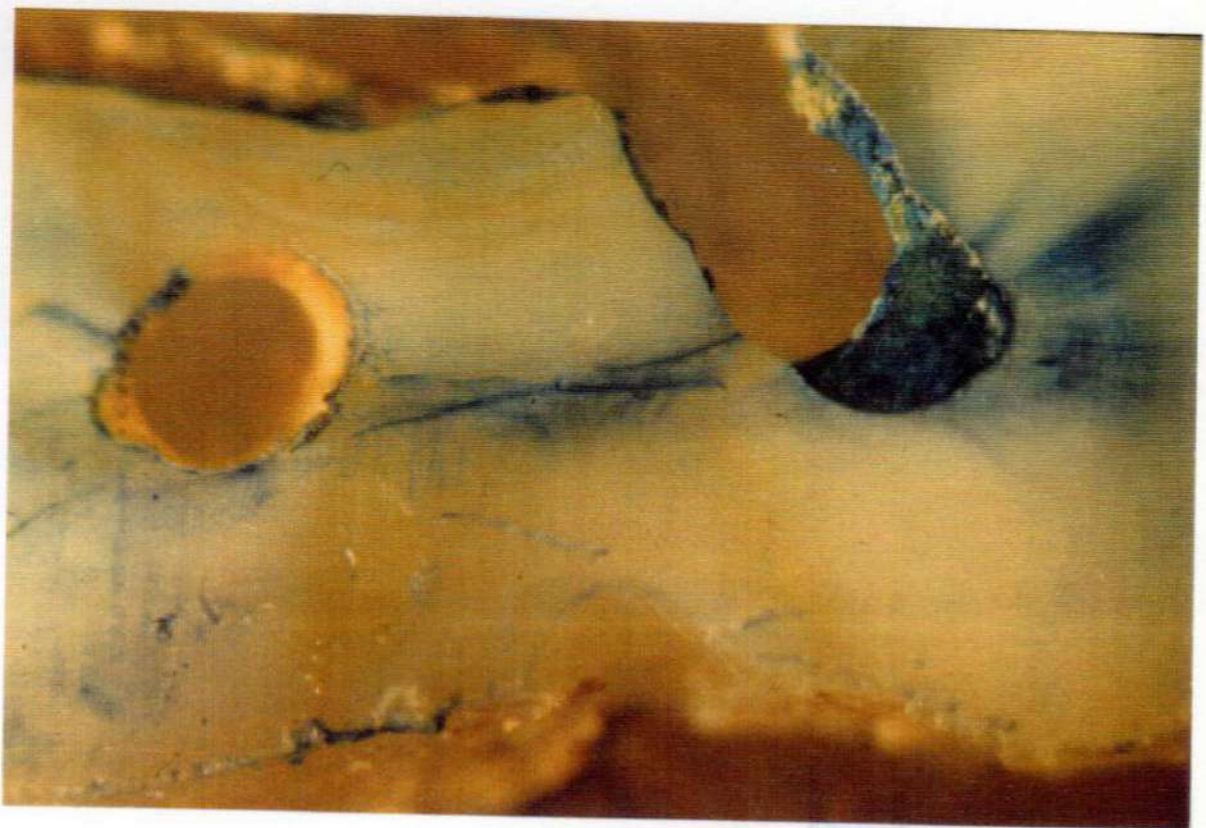


Figura 62. Traslación del conducto hacia distal a nivel del tercio cervical con perforación.



Figura 63. Desviación de los conductos hacia mesial en el tercio apical.



Figura 64 a. Proximidad del foramen. Desviación del conducto hacia mesial.

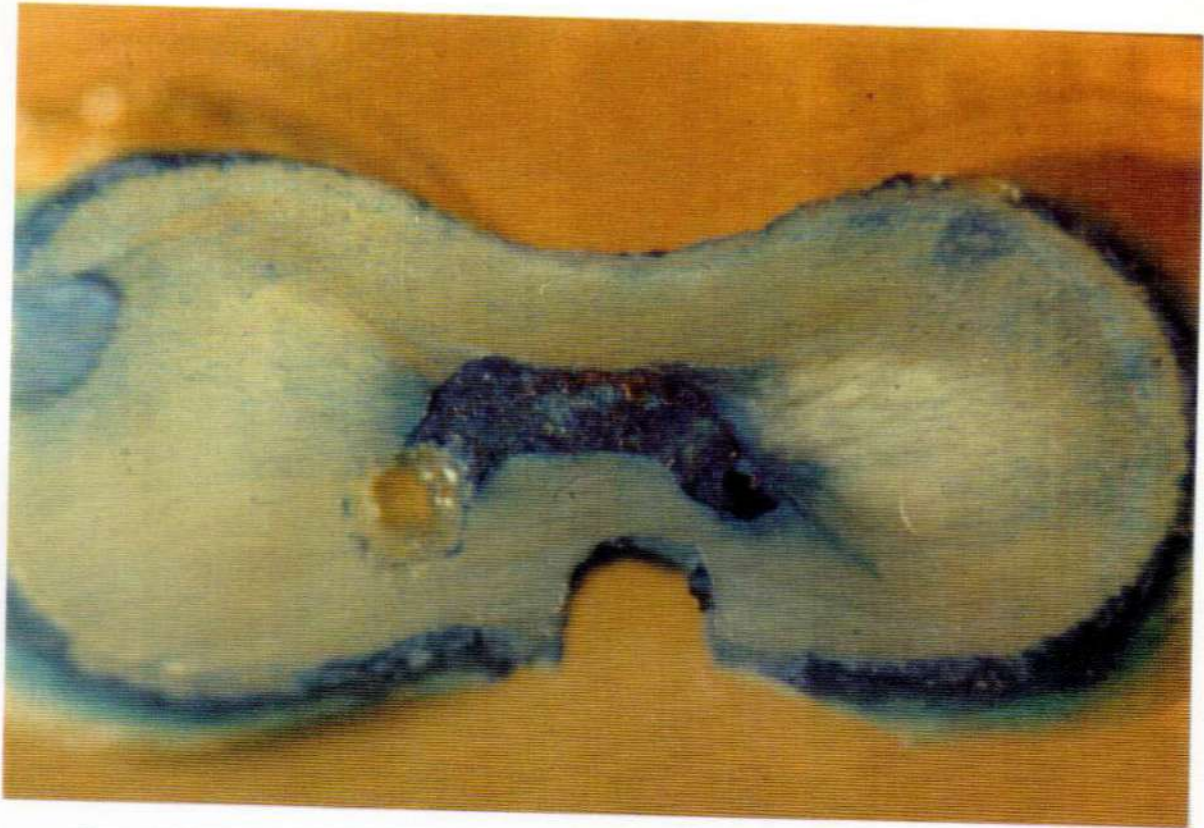


Figura 64 b. Proximidad del foramen. Desviación del conducto hacia mesial.

DISCUSION

DISCUSION

En la preparación quirúrgica de los conductos radiculares influyen dos factores fundamentales, el diagnóstico del estado pulpar y la anatomía del sistema de conductos.

Es por ello que nos propusimos evaluar cuatro técnicas de preparación quirúrgica, en raíces mesiales de molares inferiores pertenecientes a dos grupos etarios:

A. Jóvenes: cuyos conductos son amplios.

B. Adultos: en los que la influencia de distintos factores, entre ellos la edad, determinaron modificaciones en su anatomía.

En otros estudios sobre el tema (1-8-14-19-45-51-72-85-107), si bien se consideran distintos aspectos, la edad no ha sido tomada en cuenta. Sin embargo coincidimos con algunos autores (1-86-110-125) en la necesidad de efectuar el análisis en conductos anatómicamente curvos, estableciendo el ángulo de curvatura existente antes de la preparación quirúrgica.

Variación del ángulo de curvatura

En nuestra experiencia, el ángulo de curvatura original era más marcado en la vista ortorradiar, que en la proximal en ambos grupos (*jóvenes y adultos*), circunstancia ya observada con anterioridad (39).

En el presente estudio, para evaluar las modificaciones producidas en el mismo luego de la instrumentación, se consideró solamente el ángulo formado a

partir del punto en el cual el conducto abandona la línea recta, para transformarse en curvo. Ello se debió a que la amplitud obtenida en el tercio cervical después de la preparación quirúrgica, permite que el instrumento se deslice a distintas posiciones, y precisamente, la parte crítica de la preparación, se establece en la zona que se extiende desde la curva a las proximidades del foramen y no tanto en la parte recta del conducto. Por estas razones no coincidimos con el criterio sustentado por WALSH (126) quien estudia las modificaciones del ángulo en la totalidad del conducto instrumentado.

Comprobamos entonces, al efectuar el análisis de las técnicas estudiadas que, en el *Grupo de los Jóvenes (Grupo A)* en la **VISTA ORTORRADIAL** no hubo diferencias significativas con las Técnicas Convencional, Convencional con ensanche previo con fresas de Gates-Glidden y de Ohio. Con el empleo de la Técnica Escalonada, el conducto conservó su curvatura original en un considerable número de casos. Desde este punto de vista podemos coincidir entonces, con los autores que aconsejan el empleo de dicha técnica para mantener, sin modificaciones, el ángulo original del conducto (19-42-60-82-105-107-113-127-131).

En lo que respecta a la **VISTA PROXIMAL** las variaciones en el grado de curvatura fueron, con todas las técnicas, similares a la vista ortorradial.

Llama la atención que, a pesar de que en la Técnica Escalonada se instrumenta el conducto en la porción apical solamente hasta la lima tipo K N° 25 de la serie estandarizada (80-131), las modificaciones observadas, fueron similares a las visualizadas con las otras técnicas analizadas, en las cuales el ensanche apical se efectúa hasta la lima tipo K N° 35 ó 40 de la mencionada serie. No obstante

creemos con WALTON (127) que cuando se emplean limas de mayor calibre, la disminución del ángulo original es más evidente.

Esto se debe a que dichas limas se tornan más rígidas y además remueven más estructura dentinaria de la pared interna de la curva (13-18-107).

Cabe consignar que en la mayoría de los estudios realizados, los autores no analizan la vista proximal (19-60-107), razón por la cual, en este aspecto, resulta difícil confrontar nuestros hallazgos.

En ocasiones pudimos observar, que el ángulo del conducto instrumentado en lugar de mantenerse o disminuir, aumentó en relación al original. Esto no demostrado hasta hoy, nos indujo a denominar *variación positiva* a esta última y en consecuencia *variación negativa* a la anterior.

Dicha variación positiva fue más evidente en la imagen proximal y cuando ello se puso de manifiesto, con cualquiera de las técnicas utilizadas pudimos detectar que el conducto original presentaba doble curvatura (forma de S) en un considerable número de casos. Los restantes se encontraron en conductos que se fusionaban en el tercio apical, lo que los tornaría muy amplios o achatados. Esta amplitud llevaría a interpretar que el instrumento puede ubicarse en distintos sitios y, en consecuencia, el lugar ocupado por la lima de conductometría podría no coincidir con el lugar ocupado por la última lima utilizada en la instrumentación. Por lo mencionado podría suponerse que, en realidad, el aumento del ángulo de curvatura sea más "virtual" que real, aunque, analizando esta situación, los conductos mesiales que se fusionan en el tercio apical, en definitiva, adoptan forma

de S como se mencionó con anterioridad.

Esta circunstancia fue observada en el Grupo de Jóvenes fundamentalmente donde los conductos son amplios y, en este sentido reiteramos que no nos fue posible discutir, por no encontrar bibliografía referida a la edad.

Analizando el Grupo de los Adultos (Grupo B) debemos aclarar en primer lugar, que el conducto mesio-vestibular presenta, en este grupo, mayor curvatura que el conducto mesio-lingual, circunstancia observada con anterioridad por GANI y Col (39). Este hecho debe ser tenido en cuenta ya que con las cuatro técnicas estudiadas, el ángulo de curvatura del conducto mesio-lingual, por ser generalmente menos curvo, experimentó menores modificaciones que el conducto mesio-vestibular.

Con el empleo de las Técnicas Convencional, Convencional con ensanche previo con fresas de Gates-Glidden y de Ohio, el ángulo original se mantuvo en un elevado porcentaje en el conducto mesio-vestibular, incrementándose la cifra en el conducto mesio-lingual. Cabe destacar sin embargo, que al igual que en el Grupo de Jóvenes, en el Grupo de Adultos la Técnica Escalonada fue más eficaz ya que el ángulo no se modificó en la mayoría de los casos estudiados. Esto confirmaría la teoría sustentada por MARTIN (80) y WEINE (131) respecto al empleo de técnicas que no instrumentan excesivamente la porción apical del conducto.

Cuando se emplearon limas de mayor calibre, como en el caso de las Técnicas Convencional, Convencional con ensanche previo con fresas de Gates-

Glidden y de Ohio, el ángulo disminuyó (*variación negativa*) en ambos conductos. En este aspecto, reiteramos nuestra coincidencia con otros autores (13-38-113-129) quienes afirman que los instrumentos ejercen su mayor acción sobre la pared interna de la curva y en consecuencia el conducto se rectifica.

En lo que respecta al aumento del ángulo de curvatura (*variación positiva*), si bien también fue posible observarla, se detectó en menor proporción que la visualizada en el Grupo de Jóvenes, lo que nos hace suponer, que realmente la amplitud del conducto, desempeñaría un importante papel en este aspecto.

Traslación Apical

Las variaciones *Negativas* o *Positivas* son modificaciones que en definitiva instancia dan origen a lo que corrientemente se denomina Traslación Apical.

Como consecuencia de esto, los resultados del análisis coinciden, en líneas generales, con lo expresado al evaluar las variaciones del ángulo del conducto, antes y después de la instrumentación.

Los mejores resultados se obtuvieron con el empleo de la Técnica Escalonada. Esta situación nos permite expresar nuestra coincidencia con los autores que aconsejan su empleo (80-107-129-131).

Si bien es cierto que en todas las técnicas estudiadas se presentaron casos con variada traslación, cabe destacar que en ambos grupos (*jóvenes y adultos*) el

máximo traslado se observó cuando se empleó la Técnica de Ohio, que ensancha el extremo apical del conducto hasta la Lima tipo K N° 40 de la serie estandarizada, razón por la cual discrepamos con la técnica propuesta por MULLANEY (93).

Por el contrario nuestros hallazgos coinciden con las observaciones de CIMIS (18) respecto a la mayor posibilidad de transporte apical a medida que disminuye la flexibilidad de las limas.

Se pudo además constatar que es posible una traslación marcada cuando la curva del conducto se origina más próxima al ápice. Sin embargo nuestras experiencias nos permiten corroborar lo expresado por CAMPOS y DEL RIO (15), en el sentido que el grado de curvatura no tiene mayor incidencia en el transporte apical.

Limpieza y Calidad de la Preparación Obtenida

La evaluación de la limpieza del conducto y la calidad de su instrumentación se efectuó sobre cortes transversales realizados a diferentes niveles, lo que permitió establecer, de acuerdo con DAVIS (28), que la limpieza total del conducto es prácticamente imposible. Ello se debe en este caso a la gran cantidad de aletas, istmos e irregularidades que impiden la eficaz remoción de su contenido. En este aspecto, remarcamos nuevamente la influencia de la edad, ya que la limpieza fue realmente *Muy Deficiente* en los conductos mesiales de primeros molares inferiores pertenecientes a pacientes jóvenes.

Nuestros resultados difieren de los de BAKER y Col (6), quienes

sostienen, que a nivel medio, la instrumentación manual produce significativa limpieza de las paredes del conducto, aunque estos autores afirmen, en coincidencia con otros, (8-24-44), que se observa gran cantidad de lodo dentinario después de la preparación. Esta circunstancia ha sido avalada por ULFOHN y col (121) quienes observaron en un estudio "in vivo" en molares, la presencia de lodo dentinario en todos los conductos por ellos estudiados.

Disentimos con quienes sostienen que la preparación escalonada proporciona mayor limpieza del conducto (8-73-127), en cambio coincidimos con aquéllos que afirman que dicha preparación no es efectiva para remover tejido (65-78), como tampoco lo son las otras técnicas empleadas (28-69-120-125).

Insistimos en señalar que fundamentalmente en el Grupo de Jóvenes se visualiza gran cantidad de tejido pulpar sin remover, debido a la amplitud de la cavidad pulpar y a las grandes irregularidades anatómicas que estos conductos presentan.

Cabe destacar que cuando se evaluó la forma obtenida después de la preparación quirúrgica, en este Grupo, hubo un marcado predominio de preparaciones *Muy Deficientes* en los tercios cervical, medio y apical en ambos conductos, con las cuatro técnicas analizadas. No obstante, en aquéllas en las que se empleó instrumental rotatorio (Convencional con ensanche previo con fresas de Gates-Glidden y de Ohio) para preparar el tercio cervical del conducto, mejoró en ese nivel la calidad de la preparación obtenida, lo que ya a sido demostrado por otros autores (2-12-17-93) aunque no se refieran específicamente a conductos amplios.

En las proximidades del foramen se presentaron distintas situaciones según los conductos fueran independientes o se unieran para finalizar en un único foramen. En el primer caso la calidad de la preparación pudo ser *Suficiente* o aún *Eficiente*, en cambio las características de la preparación logradas en el segundo caso eran en realidad *Muy Deficientes*. Podemos entonces coincidir con DAVIS y col (28) y afirmar que en numerosas ocasiones, las técnicas de instrumentación tienden a dejar una considerable porción de la pared del conducto sin instrumentar. Existen, en consecuencia, pocas posibilidades de lograr preparaciones *Eficientes* en el tercio apical como también sostienen otros autores (49-61).

En el Grupo de Adultos, en general, no existieron diferencias con lo observado en el Grupo de Jóvenes.

En los tercios cervical y medio las preparaciones *Muy Deficientes* visualizadas cuando se emplearon las Técnicas Convencional y Escalonada, disminuyeron de manera notable cuando se recurrió al empleo del instrumental rotatorio a ese nivel, fundamentalmente en la Técnica de Ohio. Sin embargo, discrepamos con MULLANEY (93) en lo que se refiere al empleo de la fresa de Gates-Glidden N° 3, por considerar exagerada la preparación por ella lograda en raíces mesiales de molares inferiores. Según nuestras observaciones, su utilización traslada el conducto en el tercio cervical hacia distal, aproximándose muchas veces, a la furcación de la raíz de manera peligrosa, pudiendo inclusive llegar a perforarla a este nivel. Es por esta razón que creemos prudente el empleo de fresas de Gates-Glidden N° 1 ó 2 solamente.

Podemos expresar nuestra coincidencia con los autores, que aconsejan

el uso de instrumental rotatorio (2-11-12-15-17-42-60-93) pero discrepamos con JOHNSON (60) cuando indica su utilización en los primeros 4 a 6 milímetros del conducto, y coincidimos fundamentalmente con ABOU-RASS (2) en el hecho de no introducir este tipo de instrumentos, más de 3 milímetros en su interior.

El conducto preparado se desvía entonces, marcadamente hacia distal en el tercio cervical; en cambio en el tercio apical la migración se efectúa generalmente hacia mesial. Estos cambios se producen en virtud de la tendencia natural del instrumento de mayor calibre a recuperar, por su menor elasticidad, la línea recta y, en consecuencia, desgastar fundamentalmente la pared interna de la curva a nivel de su nacimiento y trasladar el conducto hacia distal en el tercio cervical (15), mientras que, en el tercio apical, el extremo del instrumento lo transporta hacia mesial (*traslación apical*), hecho éste comprobado por muchos autores (13-15-37-38-129). La traslación hacia mesial se evidenció con la Técnica Convencional, Convencional con ensanche previo con fresas de Gates-Glidden y principalmente con la Técnica de Ohio por el excesivo ensanche del tercio apical. Comparando ambos grupos, esta traslación fue más severa en el *Grupo de Adultos*.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

1. Las irregularidades anatómicas, independientemente de la técnica utilizada, impiden, la total limpieza del sistema de conductos.

2. La preparación quirúrgica traslada el conducto hacia distal en los tercios cervical y/o medio, mientras que en las proximidades del foramen, la traslación se efectúa generalmente hacia mesial, acentuándose esta característica cuando el origen de la curva, se acerca al ápice radicular.

No obstante, en ciertos casos la traslación se efectúa hacia distal, coincidiendo esto, con conductos de doble curvatura.

3. En ambos grupos etarios, el ángulo original del conducto se mantiene sin variantes, en un elevado porcentaje de casos, cuando se emplea la Técnica Escalonada. Por el contrario se detectan importantes modificaciones cuando se emplean las Técnicas Convencional, Convencional con ensanche previo y de Ohio.

4. La calidad de la preparación quirúrgica es *Muy Deficiente* en un elevado porcentaje de casos con el empleo de cualquiera de las técnicas analizadas, especialmente en el Grupo de Jóvenes.

5. La preparación quirúrgica mejora en el tercio cervical cuando se emplea instrumental rotatorio de calibre adecuado (Fresa de Gates-Glidden N° 2). Un calibre mayor ocasiona una peligrosa migración del conducto hacia la furcación.

6. Cuando los conductos confluyen en el tercio apical, para formar uno, la instrumentación, a este nivel resulta *Muy Deficiente*, cualquiera haya sido la

técnica empleada.

Por el contrario, si desembocan en forámenes independientes, mejora la calidad de la preparación.

RESUMEN

RESUMEN

Se analizaron cuatro técnicas de preparación quirúrgica (Convencional, Convencional con ensanche previo con fresas de Gates-Glidden, Escalonada y de Ohio), en conductos mesiales de molares inferiores jóvenes y adultos comparándose sus resultados.

Mediante una técnica de superposición de imágenes radiográficas, se evaluaron las modificaciones producidas en el ángulo de curvatura y la traslación apical del conducto.

Por otra parte, de cada raíz se obtuvieron cuatro cortes transversales que permitieron, mediante un estudio microscópico, constatar la calidad de la preparación quirúrgica y la traslación del conducto en diferentes niveles.

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que con la Técnica Escalonada, el conducto conservó, a nivel apical, la curvatura original en un elevado porcentaje de casos. Por el contrario, con las tres técnicas restantes, especialmente la de Ohio, se observó mayor traslación en ambos grupos.

En relación a la limpieza, ésta resultó ineficaz, fundamentalmente en pacientes jóvenes, donde las irregularidades anatómicas de los conductos impiden, en ciertas zonas, el trabajo adecuado de los instrumentos.

La calidad de la preparación, en ambos grupos, fue en general deficiente y según nuestras experiencias, existen pocas posibilidades de lograr preparaciones

aceptables en cualquiera de los niveles, aunque en el tercio coronario el empleo del instrumental rotatorio, lo haría posible, con el inconveniente de una peligrosa aproximación a la furcación.

En el tercio cervical, los instrumentos trasladan el conducto hacia distal. A nivel apical, en cambio, éste se transporta generalmente hacia mesial, situación que se intensifica a medida que aumenta el calibre del instrumental empleado.

SUMMARY

SUMMARY

Four techniques for root canal preparation (Conventional, Conventional with coronal flaring with Gates-Glidden burs, Step-back and the Ohio State techniques) were analyzed, performed on mesial canals of first mandibular molars. The specimens were divided into two grupos: youngs and adults.

In order to evaluate the changes in canal curvature and the apical transportation a technique of radiographic superposition was made.

On the other hand, four cross-sections were obtained of each root. The instrumentation quality and canal traslation was examined at diferents levels by stereomicroscopy.

No changes in the original canal's curvature at apical level were found with the step-back technique. On the other hand with the three remaining techniques, specially with the Ohio technique, more transportation was observed in both groups.

Concerning the cleanness efficacy found that it was inadequate, specially in the young group due to the fact that the anatomic irrelarities of the canal prevent the proper work of endodontic instruments.

The quality of preparation in both groups was, in general, deficient. According to our experiencie there are few possibilities to reach adequated preparation in any of the levels.

However, at the coronal third using rotatory instruments could be possible, with the inconvenient of a dangerous nearness to the furcation.

In the coronal third with the instrumentation the canal was traslated to distal.

Instead, at the apical level, this traslation was made to mesial which is intensified as the instruments size is increased.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía

1. ABOU-RASS M., FRANK A.

Anticurvatura filing method to prepare the curve root canal.

J Am Dent Assoc 101:792-797, 1980.

2. ABOU-RASS .M, JASTRAB R.

The use of rotatoty instruments as auxiliary aids to root canal preparation of molars.

J Endod 8:78-82, 1982.

3. ALLISON D., WEBER Ch., WALTON R.

The influence of the method of canal preparation on the quality of apical and coronal obturation.

J Endod 5:298-304, 1979.

4. ANDERSON J.V., CORCORAN J., CRAIG R.

Cutting ability of square versus rhombus cross-sectional endodontic files.

J Endod 11:212-217, 1985.

5. BADANELLI MARCANO P.

Sustancias Irrigadoras.

Rev Esp Endodoncia 7: 51-53, 1989.

6. BAKER M., ASHRAFI S., VAN CURA J., REMEIKIS N.

Ultrasonic compared with hand instrumentation. A scanning electron microscope study.

J Endod 14:435-440, 1988.

7. BAKER N.A., ELEAZER P., AUERBACH R., SELTZER S.

Scanning electron microscopic study of the efficacy of various irrigating solutions.

J Endod 1: 127-135, 1975.

8. BOLANOS O.R., JENSEN J.R.

Scanning electron microscope comparison of the efficacy of various methods of root preparation.

J Endod 6: 815-822, 1980.

9. BOLANOS O.R., SINAI I., GONSKY M., SRINIVARSAU R.

A comparison of engine and Air-Driven Instrumentation methods with hand instrumentation.

J Endod 14: 392-396, 1988.

10. BOND J.L., HARTWELL G., DONNELLY J., PORTEL F.

Clinical Management of middle mesial root canals in mandibular molars.

J Endod 14: 312-314, 1988

11. BRAMANTE C.M.

Combinación de la fresa de Gates-Glidden y de la técnica híbrida en el preparo y obturación de conductos radiculares.

Rev Endod Boliviana 4: 211-216, 1990

12. BRILLANT J.D., CHRISTIE W.D. citado por FAVA L.R.G.

En Endodontia, Temas de actualización.

Ed Artes Medicas. San Pablo, pp 77-80, 1984.

13. CALDWELL J.L.

Change in working length following instrumentation of molar canals.

Oral Surg, Oral Med, Oral Path. 41: 114-118, 1976.

14. CALHOUN G., MONTGOMERY S.

The effects of four instrumentation techniques on root canal shape.

J Endod 14: 273-277, 1988.

15. CAMPOS J.M., DEL RIO C. E.

Comparison of mechanical and standard hand instrumentation techniques in curved root canals.

J Endod 16: 230-234, 1990.

16. CANALE M.L., MONTGOMERY S., DEL RIO C.E.

Root canal instrumentation with UNITEK and K-FLEX files

J Endod 10: 12-16, 1984

**17. CANZANI J.H., GARCIA FERNANDEZ E., TESTA R.,
SANTIA C., FUSARO E., HERBEL B.**

Empleo de la técnica escalonada y el ensanchador mecánico en la
preparación de conductos radiculares.

Rev de la A.O.A.. 72: 40-42, 1984.

18. CIMIS G., BOYER T., PALLEU G. (jr)

Effect of three file types on the apical preparations of moderately curved
canals.

J Endod 14: 441-444, 1988.

19. CLEM W.H.

Endodontics in the adolescent patients.

Dent Clin North Am 13: 483-493, 1969.

20. COHEN S., BURNS R.

Endodoncia. Los caminos de la pulpa.

Ed Inter Medica Bs As. pp 95-346, 1979.

21. COOKE H.G., COX F.I.

C-Shaped coronal configurations in mandibular molars.

J Am Dent Assoc 99: 836-839, 1979.

22. CORMIER C.F., VON FRAUNHOFER J.A., CHAMBERLAIN J.H.

A comparison of endodontic file quality and file dimension.
J Endod 14: 138-142, 1988.

23. CUNNINGHAM W., MARTIN H., FORREST W.

Evaluation of root canals, debridement by endosonic ultrasonic synergist system.
Oral Surg, Oral Med, Oral Path. 53: 401-404, 1982.

24. CYMERMAN J., JEROME L.A., MOODNIK R.

A scanning electron microscope study comparing the efficacy of hand instrumentation with ultrasonic instrumentation of the root canal.
J Endod 9: 327-331, 1983.

25. CHENAIL B., TEPLITSKY P.

Endosonic in curved root canals
J Endod 11: 369-374, 1985.

26. CHENAIL B. TEPLITSKY P.

Endosonic in curved root canals. Part II
J Endod 14: 214-217, 1988.

27. CHOW T.W.

Mechanical effectiveness of root canal irrigation

J Endod 9: 475-479, 1983.

28. DAVIS S., BRAYTON S., GOLDMAN M.

The morphology of the prepared root canal: a study utilizing injectable silicone.

Oral Surg, Oral Med, Oral Path. 34:642-648, 1972.

29. DE DEUS citado por FAVA L.R.G.

En Endodontia. Temas de Actualización.

Ed. Artes Médicas. San Pablo, pag 88, 1984

30. DIHN Q.

An vitro evaluation of the giromatic instrument in the mechanical preparation of root canal. Citado por

INGLE J y BEVERIDGE E. en Endodoncia 2º Edición.

Ed. Interamericana. México, pag 162, 1979.

31. DOLAN D., CRAIG R.

Bending and torsion the endodontics files with rhombus cross-sections.

J Endod 8: 260-264, 1982.

32. ERLICH A.D., BOYER T., HICKS L., PELLEN G.

Effects of sonic instrumentation on the apical preparation of curved root canals.

J Endod 15: 200-203, 1989.

33. FABRA-CAMPUS H.

Unusual root anatomy of mandibular first molar.

J Endod 11: 568-572, 1985.

34. FAVA L.R.G.

The double flared technique: an alternative for biomechanical preparation.

J Endod 9: 76-80, 1985.

35. FELT R.A., MOSER J.B., HEUER M.D.

Flute desing of instruments its influence on cutting efficiency.

J Endod 8: 253-259, 1982.

36. FRANK A.L.

An evaluation of the giromatic endodontic hand piece.

Oral Surg, Oral Med, Oral Path 24: 419-421, 1967.

37. GANI O.A.

Contribución al estudio del instrumental endodóntico sobre la superficie del conducto radicular.

Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. República Argentina, 1980.

38. GANI O.A., RODRIGO S.

Preparación escalonada (step-back). Conformación o deformación del conducto radicular.

Journal of Dental Research (División Argentina) 71: pag. 996, Abril 1992.

39. GANI O.A., VISVISIAN C., RODRIGO S., DAVID O.

Anatomía radiográfica de los conductos radiculares del primer molar inferior con especial referencia a sus curvaturas.

Endodoncia. Organo de la Asociación Española de Endodoncia 11: 64 73, Abril-Junio, 1993.

40. GEGAUFF A.G., KERBY R.E., ROSENTIEL S.

A comparative study of post preparation: diameter desviation using Para Post and Gates-Glidden drills.

J Endod 14: 377-380, 1988.

41. GILLES J.A., DEL RIO C.

A comparison of the Canal Master endodontic instrument and k-type file for enlargement of curved root canals.

J Endod 16: 561-565, 1990.

42. GOERING A.C., MICHELICH R.J., SCHULTZ H.

Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique.

J Endod 8: 550-554, 1982.

43. GOLDMAN L, GOLDMAN M., KRONMAN J., SUN LIN P.

The efficacy of several irrigating solutions for endodontics. A scanning electron microscopic study.

Oral Surg, Oral Med, Oral Path. 52: 197-204, 1981.

44. GOLDMAN M., WHITE R., MOSER C.H., TENCA J.

A comparison of three methods of cleaning and shaping the root canal in vitro.

J Endod 14: 7-12, 1988.

45. GOODMAN A., READER A., BECK M., MELFI R., MEYER W.

An in vitro comparison of the efficacy of the step-back technique versus step-back ultrasonic technique in human mandibular molars.

J Endod 11: 249-256, 1985.

46. GUTIERREZ J.H., GARCIA J.

Microscopic and macroscopic investigation on results of mechanical preparation of root canals.

Oral Surg, Oral Med, Oral Path. 25:108-116, 1968.

47. GUTIERREZ J.H.

Consideraciones macro y microscópicas en la preparación quirúrgica de los conductos radiculares.

Rev Endod de Venezuela 1: 5-13, 1978.

48. GUTIERREZ J.H., NAVARRO J.

Detección de áreas de corte en la dentina humana durante la preparación quirúrgica.

I - Empleo de escariadores.

Rev Esp Endodencia II, 33: 95-105, 1984.

49. HAGA C.S.

Microscopic measurement of root canal preparation following instrumentation.

J Br Endod Soc 2: 41-46, 1968.

50. HAIDET J., READER A., BECK M., MEYER W.

An in vivo comparison of the step-back technique versus step-back ultrasonic technique in human mandibular molars.

J Endod 15: 195-199, 1989.

51. HAINKEL Y., ALLEMAN C.

Effectiveness of four methods for preparing root canals: A scanning electron microscopic evaluation.

J Endod 14: 340-345, 1988.

52. HARRAN E.

Efectividad de la preparación biomecánica del conducto radicular.

Rev Esp Endodencia II. 2: 59-68, 1984.

53. HARTWELL G, BELLIZI R.

Clinical investigation of in vivo endodontically treated mandibular and maxillary molars.

J Endod 8: 855-857, 1982.

54. HERRERO MORAES S., BATISTA A., MONIZ DE ARAGAO E., HECK A.R.

Deformación apical; de conductos curvos con diferentes tipos de limas, diámetros y usos.

Rev Esp Endodoncia. 9: 36-40, 1991.

55. HESSION R.W.

Endodontic morphology II. A radiographic analysis.

Oral Surg, Oral Med, Oral Path. 44: 610-620, 1977.

56. HESSION R.W.

Endodontic morphology III. Canal preparation.

Oral Surg, Oral Med, Oral Path. 44: 775-815, 1977.

57. HEUER M.A.

The biomechanics of endodontics therapy.

Dent Clin North Am 341-359, 1963.

58. HILL R.L., DEL RIO C.

A histological comparison of the canal wall planing ability of two new endodontic files.

J Endod 9: 517-522, 1983

59. INGLE J., SEATTLE W.

A standardized endodontic technique utilizing newly designed instruments and filling materials.

Oral Surg, Oral Med, Oral Path. 14: 83-91, 1961.

60. JOHNSON W.T.

Instrumentation of the fine curved canal found in the mesial root of maxillary and mandibular molars.

Quintessence Int 17: 309-312, 1986.

61. JUNGMAN C.L., UCHIN R.A., BUCHER J.F.

Effect of instrumentation on the shape of the root canal.

J Endod 1: 66-69, 1975

62. KEREKES K., TRONSTAD L., SWEDER M.

Morphometric observations on the root canals of humans molars.

J Endod 3: 114-118, 1977.

63. KESSLER J.R., PETERS D.D., LORTON L.

Comparison of the relative risk of molar root perforating using various endodontics instrumentation techniques.

J Endod 9: 439-447, 1983.

64. KIELT L.W., MONTGOMERY S.

The effect of endodontic instrumentation in simulated root canal.

J Endod 13: 215-219, 1987.

65. KLAYMAN S.M., BRILLIANT D.

A comparison of the efficacy of serial preparation versus giromatic preparation.

J Endod 1: 334-337, 1975.

66. KRELL K., JOHNSON R., MADISON S.

Irrigation patterns during ultrasonic canal instrumentation Part I - K type files.

J Endod 14: 65-68, 1988.

67. KRELL K., JOHNSON R.,

Irrigation patterns of ultrasonic files Part II. Diamond-coated files.

J Endod 14: 535-537, 1988.

68. KRUPP J.D., BRANTLEY W.A., GERSTEIN A.

An investigation of the torsional and bending properties of seven brands of endodontic files.

J Endod 10: 372:380, 1984.

69. LANGELAND K., LIAO K., PASCON E.

Work-saving device in endodontics. Efficacy of sonic and ultrasonic techniques.

J Endod 11: 449-510, 1985.

70. LEEB J.

Canal orifice enlargement as related to biomechanical preparation.

J Endod 9: 463-470, 1983.

71. LEHMAN J.W., GERSTEIN H.

An evaluation of a new mechanized endodontic device: The endolift.

Oral Surg, Oral Med, Oral Path. 54: 417-424, 1982.

72. LESEBERG D.A., MONTGOMERY S.

The effect of Canal Master, Flex R and K-flex instrumentation of root canal configuration.

J Endod 17: 59-65, 1991.

73. LEV R., READER A., BECK M., MEYER W.

An in vitro comparison of the step-back technique versus step-back ultrasonic technique for 1 and 3 minutes.

J Endod 13: 523-529, 1987.

74. LIM K.C., WEBER J.

The effect of root canal preparation on the shape of the curved root.

Int Endodont Journal 18: 233-239, 1985.

75. LOUSHINE R.J., WELLER N., HARTWELL G.

Stereomicroscopic evaluation of canal shape following hand, sonic and ultrasonic instrumentation.

J Endod 15: 417-421, 1989.

76. MAISTO O.A.

Endodoncia. 4ta Edición, Editorial Mundi . Bs. As. pag 139, 1984.

77. MAJINAH A., PITTFORD T.

A comparison using macroradiographic of canal shapes in teeth instrumented ultrasonically and hand.

J Endod 15: 339-344, 1989.

78. MANDEL E., MACHTOW P., FRIEDMAN. S.

Scanning electron microscope observation of canal cleanliness.

J Endod 16: 279-283, 1990.

79. MARCHIAN G., PETERS D., LORTON L.

The comparative efficiency of four type of endodontic instruments.

J Endod 8: 398-407, 1982.

80. MARTIN H.

A telescopic technique for endodontics

citado por INGLE J., BEVERIDGE E. en Endodoncia 2° Edición, Ed.

Interamericana - México, pag. 193, 1979.

81. MARTIN H., CUNNINGHAM W., NORRIS P., COTTON W.

Ultrasonic vs hand filing of dentin. A quantitative study.

Oral Surg, Oral Med, Oral Path. 49: 79-81, 1980.

82. MARTIN H., CUNNINGHAM W., NORRIS P.

A cuantitative comparison of the ability of diamond and K-type files to removed dentin.

Oral Surg, Oral Med, Oral Path.. 50: 566-568, 1980.

83. MARTINEZ BERNA A., BADANELLI P.

Mandibular first molar with six root canals

J Endod 11: 348-352, 1985.

84. McCOMB D., SMITH D.C.

A preliminary scanning electron microscope study of root canals after endodontics procedures.

J Endod 1: 238-241, 1975.

85. McKENDRY D.

Comparison of balanced forces, endosonic and step-back filing instrumentation techniques quantification of extruded apical debris.

J Endod 16: 24-27, 1990.

86. MILLER J.

An evaluation of three methods of instrumentation of curved canals.

citado por MULLANEY T.P. en Dent Clin North Am . 23: 580, 1979.

87. MISERENDINO L.J., MOSER J.B., HEUER M.A., OSETEK E.M.

Cutting efficiency of endodontic instruments. Part I: A quantitative comparison of the tip and flute regions.

J Endod 11: 435-441, 1985.

88. MISERENDINO L.J., MOSER J.B., HEUER M.A., OSETEK E.M.

Cutting efficiency of endodontic instruments: Part II: Analisis of tips design.

J Endod 12: 8-12, 1986.

89. MISERENDINO L.J., MISERENDINO C.A., MOSER J.B., HEUER M.A., OSETEK E.M.

Cutting efficiency of endodontic instruments. Part III: Comparison of sonic and ultrasonic instruments sistem.

J Endod 14: 24-30, 1988.

**90. MISERENDINO L.J., BRANTLEY W.A., WALIA H.D.,
GERSTEIN H.**

Cutting efficiency of endodontic hands instruments. Part IV: Comparison of hybrid and traditional instrument designs.

J Endod 14: 451-454, 1988

91. MIZRAHI S.J., TUCKER J.W., SELTZER S.

A scanning electron microscopic study of the efficacy of various endodontic instruments.

J Endod 1: 324-333, 1975.

**92. MOODNIK R.M., DORN S.O., FELDMAN M.J., LEVEY M.,
BORDEN B.G.**

Efficacy of biomechanical instrumentation. A scanning electron microscopic study.

J Endod 2: 261-266, 1976.

93. MULLANEY T.P.

Instrumentation of finely curved canals

Dent Clin North Am 23: 575-592, 1979.

94. NEAL R.G., CRAIG R.G., POWER J.M.

Cutting ability of K-type endodontic files.

J Endod 9: 52-57, 1983.

95. NEWMAN J.G., BRANTLEY W.A., GERSTEIN H.

A study of the cutting efficiency of seven brands of endodontic files in linear motion.

J Endod 9: 316-322, 1983.

96. OSWALD R. J.

Procedural accidents and their repair.

Den Clin North Am 23: 593-616, 1979.

97. PACHECO PLAZA M.C., KESSLER NIETO F., ORTOS RODRIGUEZ M.T., RUIZ de TAMIÑO MALO P.

Ultrasonido en Endodoncia. Mecanismo de Acción.

Rev Esp Endodoncia. 7: 7-12, 1989.

98. PALMER M.J., WEINE F.S., HEALEY, H.J.

Position of the apical foramen in relation to endodontic therapy.

J Can Dent Assoc 37: 305-308, 1971.

99. PEDICORAL D., EL DELB M., MESSER H.

Hand versus ultrasonic instrumentation: its effect on canal shape and instrumentation time.

J Endod 12: 375-381, 1986.

100. PINEDA F., KUTTLER Y.

Mesiodistal and bucolingual roentgenographic investigation of 7275 root canals.

Oral Surg, Oral Med, Oral Path. 33: 101-110, 1972

101. POMERANZ H.H., EIDELMAN D.L., GOLDBERG M.G.

Treatment considerations of the middle mesial canal of mandibular first and second molars

J Endod 7: 565-568, 1981.

102 POWELL S.E., SIMON J.H., MAZE B.

A comparison of the effect of modified and no modified instrument tips on apical canal configuration.

J Endod 12: 293-300, 1986.

103. POWELL S.E., WONG P.D., SIMON J.H.

A comparison of the effect of modified and non modified instrument tips on apical canal configuration. Part II.

J Endod 14: 224-228, 1988.

104. RAM Z.

Efectiveness of root canal irrigation.

Oral Surg, Oral Med, Oral Path. 44: 306-312, 1977.

105. REYNOLD M.A., MADISON S., WALTON R.E., RITTMAN B.R.J.

An in vitro histological comparison of the step-back sonic and ultrasonic instrumentation techniques in small curved root canal.

J Endod 13: 307-314, 1977.

106. ROANE J.B., SABALA C.L., DUNCANSON MANVILLE G.

The "balanced force" concept for instrumentation of curved canals.

J Endod 11: 203-211, 1985.

107. ROIG CAYON M., BASILIO MONE J., CANALDA SAHLI C.

Deformaciones provocadas en el tercio apical de los conductos radicales curvos durante su preparación biomecánica mediante técnicas manuales de impulsión-tracción.

Endodoncia (Asoc Española de Endodoncia) 8: 153-158, 1990.

108. RUBIN L.M., SKOBE Z., KRAKOW A.A., GRON P.

The effect of instrumentation and flushing of freshly extracted teeth in endodontic therapy: a scanning electron microscope study.

J Endod 5: 328-335, 1979.

109. SABALA C.L., ROANE J.B., SOUTHARD L.Z.

Instrumentation of curved canals using a modified tipped instrument. A comparison study.

J Endod 14: 59-64, 1988.

110. SCHNEIDER S.W.

A comparison of canal preparation in straight and curved root canal.
Oral Surg, Oral Med, Oral Path. 32: 271-275, 1971.

111. SENIA E.S., MARSHAL F.J., ROSEN S.

The solvent action of sodium hypochlorite on pulp tissue of extracted teeth.
Oral Surg, Oral Med, Oral Path. 31: 96-103, 1971.

112. SEPIC A.O., PANTERA E.A., NEAVERTHE.J., ANDERSON R.W.

A comparison of Flex-R files and K-type files for enlargement of severely curved molar root canals.
J Endod 15: 240-245, 1986.

113. SCHILDER H.

Cleaning and shaping the root canal.
Dent Clin North Am 18: 269-296, 1974.

114. SKIDMORE A.E., BJORNDAL A.M.

Root canal morphology of the human mandibular first molar.
Oral Surg, Oral Med, Oral Path. 35: 778-784, 1971.

115. SOUTHARD D.W., OSWALD R.J., NATKIN E.

Instrumentation of curved molar root canals with the Roane Technique.
J Endod 13: 479-489, 1987.

116. STAMOS D.E., SADEGHI E.M., HAASCH G., GERSTEIN H.

An in vitro comparison study to quantitate the debridement ability of hand sonic and ultrasonic instrumentation.

J Endod 13: 434-440, 1987.

117. STENMAN E., SPANGBERG LARZ S.W.

Machining efficiency of Endodontic files. A new methodology.

J Endod 16 : 151-157, 1990.

118. SVEC T., HARRISON J.W.

Chemomechanical removal of pulpal and dentinal debris with sodium hypochlorite and hydrogen peroxide vs normal saline solution.

J Endod 3: 49-53, 1977.

119. SWINDLE R.B., NEAVERTH E.J. PANTERA E., RINGLE R.D.

Effect of coronal-radicular flaring on apical transportation.

J Endod 17: 147-149, 1991.

120. TUREK T. LANGELAND K.

A light microscopic study of the efficacy of telescopic and giromatic preparation of root canals.

J Endod 8: 437-443, 1982.

121. ULFOHN R., DAVID O., RODRIGO S., VISVISIAN C.

Presencia de lodo dentinario posterior a la preparación quirúrgica en molares.

Rev Esp Endodncia 3: 97-105, 1985.

122. VESSEY R.A.

The effect of filing versus reaming on the shaped of the prepared root canal.

Oral Surg, Oral Med, Oral Path. 27: 543-547, 1969.

123. VILLALOBOS R.L., MOSER J.B., HEUER M.A.

A method to determine the cutting efficiency of root canal instruments in rotary motion.

J Endod 6: 667-671, 1980.

124. WALIA H., BRANTLEY W.A., GERSTEIN H.

An initial investigation of the bending and torsional properties of nitinol canal files.

J Endod 14: 346-351, 1988.

125. WALKER T.L., DEL RIO C.E.

Histological evaluation of ultrasonic and sonic instrumentation of curved root canals.

J Endod 15: 49-59, 1989.

126. WALSH C.L., MESSER M.D., ELDEEB B.D.S.

The effect of varying the ultrasonic power setting on canal preparation.

J Endod 16: 273-278, 1990.

127. WALTON R.E.

Histologic evaluation of different methods of enlarging the pulp canal space.

J Endod 2: 304-311, 1976.

128. WEBER J., MOSER J.B., HEUER M.A.

A method to determine the cutting efficiency of root canal instrument in linear motion.

J Endod 6: 829-843, 1980.

129. WEINE F., KELLY R.F., LIO P.J.

The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape.

J Endod 1: 255-262, 1975.

130. WEINE F.S., KELLY R.F., BRAY K.E.

Effect of preparation with endodontic hand pieces on original canal shape.

J Endod 2: 298-303, 1976.

131. WEINE F.S.

Terapéutica Endodóntica. 1ra Edición. Ed. Mundi. Bs. As.
pag 172-207, 201; 1976.

132. WEINE F.S.

Case report three canal in the mesial root of mandibular first molar.
J Endod 8: 517-520, 1982.

133. WELLER N., BRADY J., BERNIER W.

Efficacy of ultrasonic cleaning.
J Endod 6: 740-743, 1980.

134. WELLS D., BERNIER W.E.

A single mesial canal and two distal canals in a mandibular second molar.
J Endod 10: 400-403, 1984.

135. WILDEY W., SENIA S.

A new root canal instrument and instrumentation technique: a preliminary
report.
Oral Surg, Oral Med, Oral Path. 67: 198-207, 1989.

136. YAHYA A.S., EL DEEB M.E.

Effect of sonic versus ultrasonic instrumentation on canal preparation.
J Endod 15: 235-294, 1979.

137. YAMADA R.S., ARMAS A., GOLDMAN M., SUN LIN P.

A scanning electron microscopic comparison of a high volume final flush with several irrigating solutions. Part 3.

J Endod 9: 137-142, 1983.

**138. YAMAGUCHI M., MATSUMORE M., ISHIKAWA I.,
SAKURAI T., NAKAMURA H., NAITOH M., SHIOJIMA M.**

The use of ultrasonic instrumentation in the cleaning and enlargement of the root canal.

Oral Surg, Oral Med, Oral Path. 65:349-353, 1988.