



---

**UNIVERSIDAD MICHOACANA  
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
CUEPI ESPECIALIDAD DE ENDODONCIA

**TESIS**

**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES  
POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA  
PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**PRESENTA:**

**C.D. BERENICE SÁNCHEZ RAMÍREZ**

Para obtener el grado de:

**ESPECIALISTA EN ENDODONCIA**

**ASESOR DE TESIS: C.D.E.E. FERNANDO FERNÁNDEZ TREVIÑO**  
**ASESOR METODOLÓGICO: M.C. HÉCTOR RUIZ REYES**

**ASESORES EXTERNOS: C.D.E.O. ALEJANDRO PINEDA MÉNDEZ**  
**C.D.E.E. DIANA ENED RODRÍGUEZ ZARAGOZA**

MORELIA, MICHOACÁN  
MÉXICO  
MAYO 2013



---

**UNIVERSIDAD MICHOACANA  
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO CUEPI  
ESPECIALIDAD DE ENDODONCIA

**TESIS**

**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES  
POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA  
PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**PRESENTA:**

**C.D. BERENICE SÁNCHEZ RAMÍREZ**

Para obtener el grado de:

**ESPECIALISTA EN ENDODONCIA**

**ASESOR DE TESIS: C.D.E.E. FERNANDO FERNÁNDEZ TREVIÑO**

**ASESOR METODOLÓGICO: M.C. HÉCTOR RUIZ REYES**

**ASESORES EXTERNOS: C.D.E.O. ALEJANDRO PINEDA MÉNDEZ**

**C.D.E.E. DIANA ENED RODRÍGUEZ ZARAGOZA**

MORELIA, MICHOACÁN  
MÉXICO  
MAYO 2013

**ÍNDICE GENERAL**

	<b>PÁGINAS</b>
<b>RESUMEN.</b>	<b>10</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.</b>	<b>12</b>
<b>2. ANTECEDENTES GENERALES.</b>	<b>14</b>
2.1. Instrumentos para la preparación temprana del conducto radicular.	<b>14</b>
2.2. Tipos de instrumentos para la preparación temprana del conducto radicular.	<b>16</b>
2.2.1. Fresas LA-Axxess.	<b>16</b>
2.2.2. Abridores del Sistema Liberator.	<b>18</b>
2.3. Usos y aplicaciones de la tomografía computarizada en endodoncia.	<b>20</b>
2.4. Antecedentes Específicos.	<b>24</b>
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.</b>	<b>36</b>
<b>4. JUSTIFICACIÓN.</b>	<b>38</b>
<b>5. HIPOTESIS.</b>	<b>40</b>
<b>6. OBJETIVOS.</b>	<b>41</b>
6.1. Objetivo General.	<b>41</b>
6.2. Objetivos Específicos.	<b>41</b>

<b>7. MATERIAL Y MÉTODOS.</b>	<b>42</b>
7.1. Características del universo de estudio.	42
7.2. Clasificación del estudio.	42
7.3. Criterios de elegibilidad.	43
7.3.1. Criterios de inclusión.	43
7.3.2. Criterios de no inclusión.	43
7.4. Estrategia Experimental.	44
7.5. Procedimiento Metodológico.	45
7.6. Análisis Bioestadístico.	57
<b>8. RESULTADOS.</b>	<b>58</b>
<b>9. DISCUSIÓN.</b>	<b>79</b>
<b>10. CONCLUSIÓN.</b>	<b>82</b>
<b>11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.</b>	<b>83</b>
<b>12. ANEXOS.</b>	<b>87</b>

*DEDICATORIA.*

*A MIS PADRES:*

*DINA Y NOEL:*

*Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y anhelo de triunfo en la vida, por compartir mis penas y mis alegrías, mis pequeñas victorias y mis dolorosos fracasos, siempre recibiendo la palabra de aliento que me dio la fuerza para seguir luchando.*

*Hoy me dispongo a conquistar nuevas metas profesionales y a lograr mi realización personal.*

*A Dios y a ustedes debo este logro, se los dedico y comparto.*

*Con todo mi amor, cariño, admiración y respeto.*

*Su hija:*

*Berenice Sánchez Ramírez.*

**AGRADECIMIENTOS:**

La presente Tesis es un proyecto y meta profesional y personal, en la cual varias personas participaron directa e indirectamente, dedicando su tiempo, aportando sus conocimientos e ideas, teniendo la paciencia, tolerancia, dándome ánimo y fuerzas para concluir éste ciclo de formación profesional con una Especialidad en Endodoncia.

A **DIOS**, gracias por darme la vida, elegirme unos excelentes, amorosos padres que tuvieron la dicha de formar una hermosa y unida familia.

Por acompañar, cuidar y proteger siempre a mi familia y a mí en todo momento; al escuchar mis oraciones, peticiones y agradecimientos.

Por permitir terminar satisfactoriamente mis estudios y concluir ésta etapa de formación como especialista.

Por darme la capacidad, habilidad de atender a mis pacientes y disfrutar mi profesión.

A mis **PADRES: DINA Y NOEL**, por todo lo que me han dado e inculcado: su amor incondicional, principios, valores, educación, respeto, confianza, su ejemplo a seguir. Porque sin escatimar esfuerzo alguno, han sacrificado gran parte de su vida para mi formación. Por darme sus sabios consejos, llenar de amor y alegría mi vida. Los amo.

A mis **HERMANOS**, por ser parte de mi vida, mi familia, crecer juntos, ser mis amigos. **NOEL**, te admiró por la gran persona que eres, tu desarrollo profesional y tu hermosa familia que has formado.

**PAU**, por ser mi hermanita, cómplice, darme buenos consejos y el permitirme orientarte en tu formación personal y profesional; a ambos, por llenar mi vida de amor, los quiero mucho.

Al **DR. FERNANDO LEÓN MENA**, muchas gracias por tu apoyo y ayuda para concluir éste proyecto profesional. Le doy gracias a **DIOS** porque estas en mi vida, ya que eres una gran persona que tienes la capacidad de saber escuchar, tenerme paciencia, llenar mi vida de amor y alegrías.

Al **C.D.E.E. FERNANDO FERNÁNDEZ TREVIÑO**, por su apoyo incondicional, orientación y aportación de conocimientos para la realización de ésta tesis; lo admiro y respeto por ser una gran persona y un excelente profesionalista, muchas gracias por su amistad que me ha brindado, los buenos consejos que me ha dado y creer en mí. Darme la oportunidad de conocer y convivir con su familia. Y ser un pilar muy importante en mi formación académica.

Al **C.D.E.E. ARIANA LUCÍA ARENAS PÉREZ**, muchas gracias por todo: sus conocimientos transmitidos, sus excelentes consejos como mujer, profesionalista y amiga. Por darme su confianza integra al invitarme a laborar en su consultorio. La admiro y respeto como la gran mujer, profesionalista, esposa y madre que es. Porque siempre tiene la disponibilidad y paciencia para brindar su ayuda incondicional.

Al **M.C. HÉCTOR RUÍZ REYES**, muchas gracias por todo: por su apoyo incondicional, orientación y aportación de conocimientos para la realización de ésta tesis. Por inculcar el hábito a la lectura, razonamiento e investigación. Por medio de este proyecto Dios me dio la oportunidad de conocer el gran ser humano, profesionalista y también le agradezco su sincera y honesta amistad.

Al **C.D.E.E. MARTÍN ALBERTO LOEZA RAMÍREZ**, muchas gracias por todo: por compartir sus conocimientos, clases, experiencia laboral y su amistad. Lo admiro y respeto como profesor porque tiene la gran capacidad de inculcar: educación, disciplina y ser cada día más perfeccionistas y minuciosos con los tratamientos de Endodoncia que realicemos.

Al **C.D.E.O. ALEJANDRO PINEDA MÉNDEZ**, muchas gracias por todo: por la orientación, aportación de conocimientos y tu tiempo para la realización de ésta tesis. Gracias a Dios que por medio de éste proyecto tuve la dicha de conocer y hacer grandes amistades. Te admiro y respeto por el gran ser humano y profesionalista que eres. Por todos tus buenos consejos que me has dado.

Al **C.D.E.E. DIANA ENED RODRÍGUEZ ZARAGOZA**, muchas gracias por todo: por tu dedicación, orientación, aportación de conocimientos e ideas y tu tiempo para la realización de ésta tesis. Te admiro y respeto como persona, profesionista y amiga. Sé que te va a ir muy bien en ésta nueva etapa de tu formación, te lo mereces y disfrútalo.

A los Doctores Especialistas, que fueron mis profesores en el posgrado: Esmeralda Ruíz, Glenda Ortiz Nava, Leticia Ruíz Montenegro, Alejandro González Merlo, ya que aportaron sus conocimientos y formaron parte importante durante mi estancia en el CUEPI.

A mis amigos y compañeros de clase por la experiencia de vida y formación que compartimos, por cada día y lo que cada uno dejó en mí: grandes amistades, recuerdos y momentos inolvidables, divertidos viajes y conocimientos compartidos.

Al personal administrativo del CUEPI, Bety, Chilo, Mayra y Martita a todas muchas gracias por los momentos compartidos y sus atenciones durante mi estancia en el Posgrado.

A Estudios Digitales y Tomográficos en 3D DENTALTECH, a todo su personal por todo su apoyo y las facilidades brindadas para la realización de esta tesis.

*“NINGÚN SUEÑO ES  
IMPOSIBLE, LUCHA Y TODO  
LO QUE ALGUNA VEZ HAS  
SOÑADO SE VOLVERÁ  
REALIDAD”.*  
*(PAULO COELHO).*

**RESUMEN.**

**Antecedentes:** La preparación temprana del conducto permite eliminar las restricciones coronales, proporcionando un mejor control de las limas a nivel del ápice, ayuda a conseguir el acceso en línea recta aumentando también la percepción táctil de los instrumentos, beneficia a que la irrigación llegue al tercio apical más fácilmente, promueve la liberación de barrillo dentinario, para lo cual se han desarrollado una variedad de instrumentos rotatorios como: Las Fresas Gates-Glidden, los Abridores Liberator, las Fresas LA-Axxess, etc.

**Objetivo:** Evaluar el espesor de las paredes radiculares posterior al uso de dos instrumentos (Liberator y LA-Axxess) para la preparación temprana del conducto en 80 conductos mesiales de primeros molares inferiores de reciente extracción.

**Material y Métodos:** Se seleccionaron 40 raíces mesiales de primeros molares inferiores con ápices completos, que tuvieran los conductos mesio-vestibular y mesio-lingual permeables. Las muestras se conservaron en contenedores con glicerina y solución salina fisiológica al 0.9% 1:2, se realizó un corte longitudinal con un disco de dos luces de baja velocidad para separar la raíz mesial y la raíz distal de los primeros molares inferiores, se realizó el acceso coronal, verificando la permeabilidad de los conductos.

Se diseñó un dispositivo para el montaje de las muestras, colocando 8 raíces mesiales por tipodonto, éstos fueron colocados en la platina del tomógrafo dental Cone Beam modelo K 9000 3D Kodak.

Se tomaron tomografías para medir la longitud de cada conducto previo al acceso radicular, Así como el espesor radicular a 2, 4 y 6 mm de la entrada del conducto hacia apical.

Las piezas dentales se dividieron en dos grupos: **Grupo 1:** Piezas dentales instrumentadas con Liberator y **Grupo 2:** Piezas dentales instrumentadas con Fresas LA-Axxess, cada uno consistió de 20 conductos mesio-vestibulares y 20 conductos mesio-linguales.

Nuevamente se tomaron tomografías para medir la longitud de cada conducto y el espesor radicular a 2, 4 y 6 mm posterior al acceso radicular. Se utilizó la prueba estadística t-student por comparación de medias pareadas a IC del 95% y  $\alpha=0.05$ .

**Resultados:** Al comparar el sistema LA-Axxess respecto al sistema Liberator en conductos mesio-linguales se observaron diferencias estadísticas con el uso del primer instrumento a 2 mm de cada sistema, obteniendo un mayor desgaste Liberator hacia la pared lingual y del conducto a la pared distal, el segundo instrumento Liberator a 4 mm mostró un desgaste en el conducto hacia la pared distal y por último el tercer instrumento Liberator a 6mm también demostró un mayor desgaste en el conducto hacia la pared distal ( $P < 0.05$ ).

Al comparar el sistema LA-Axxess respecto al sistema Liberator en conductos mesio-vestibulares con el primer instrumento a 2 mm y con el tercer instrumento a 6 mm no se observaron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ). Sin embargo, con el instrumento 2 a 4 mm de Liberator produjo un mayor desgaste en el conducto hacia la pared lingual ( $P = .008$ ).

**Conclusión:** Se concluye que las Fresas LA-Axxess desgastan menos que el sistema Liberator; pero el sistema Liberator presentó mejor habilidad de centrado.

## **1. INTRODUCCIÓN.**

Aunque el éxito de la terapia endodóntica depende de varios factores, uno de los más importantes es la preparación del conducto. Ésta es esencial, ya que la preparación determina la eficacia de todos los procedimientos subsecuentes que incluye el desbridamiento mecánico, la creación de un espacio para la colocación de medicamento y optimizar la anatomía del conducto para realizar una obturación adecuada. (Mahran, 2008).

Desafortunadamente la preparación del conducto está influenciada por la variabilidad anatómica del sistema de conductos. (Peters, 2003).

Wu, 2002; Tan, 2002. Establecieron que la determinación del diámetro anatómico basado únicamente en la habilidad del clínico para detectar la constricción apical mediante la sensibilidad táctil es un método inexacto y empírico. Por lo que es necesario realizar la preparación temprana del conducto, para lo cual se han desarrollado una variedad de instrumentos rotatorios, los cuales permiten eliminar las restricciones coronales, proporcionando un mejor control de las limas a nivel del ápice, ayuda a conseguir el acceso en línea recta aumentando también la percepción táctil de los instrumentos, beneficia a que la irrigación llegue al tercio apical más fácilmente, promueve la liberación de barrillo dentinario. Aumenta la eficacia del localizador de ápice, ya que al realizar la medición después del pre-ensanchamiento la medida es más real, evita que la contaminación por bacterias sea transportada hacia el foramen disminuyendo los problemas postoperatorios, así como también se reduce el riesgo de errores iatrogénicos. (Pecora, 2005).

Dentro del sistema de conductos cualquier discrepancia morfológica dificulta la preparación endodóntica, por ejemplo cuando se presentan curvaturas los instrumentos tienden a distribuir su fuerza solo en ciertas áreas de contacto, por lo que éstas tienden a desgastarse más hacia la concavidad o hacia la furca en caso de dientes multirradiculares. (Peters, 2004; Tennert, 2010).

## **EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

---

---

En algunos estudios, se ha demostrado que instrumentos de Ni Ti son tres veces más flexibles que las limas convencionales de acero inoxidable y que tienen más resistencia a la fractura torsional; sin embargo, en otros estudios se han comparado los sistemas mecánicos con la instrumentación convencional reportando varios problemas tales como el bloqueo del conducto, debilitamiento de las paredes, pérdida de la sensibilidad táctil, limpieza inadecuada y separación de instrumentos. (Versümer, 2002; Tasdemir, 2005).

Por ésta razón, el objetivo del presente estudio fue evaluar el desgaste de las paredes de dentina durante la preparación temprana del conducto utilizando instrumentos de Ni Ti (Liberator, Miltex-Moyco) e instrumentos mecánicos de acero inoxidable (LA-Axxess, SybronEndo).

## **2. ANTECEDENTES GENERALES.**

### **2.1. Instrumentos para la preparación temprana del conducto radicular.**

#### **Datos Históricos.**

Al eliminar las interferencias en el tercio cervical, crea un acceso en línea recta, el cual aunado al desgaste anticurvatura, propuesto en 1980 por Abou-Rass. Frank y Glick donde recomiendan la realización de un desgaste mayor en las llamadas áreas de seguridad, preparación que fue denominada por ellos como Limado Desgaste Anticurvatura. Este aspecto operatorio paso a ser obligatorio, principalmente en la realización de un tratamiento de conductos radiculares atrésicos y curvos de molares tanto superiores como inferiores.

El limado desgaste anticurvatura sugerido por Abou-Rass permite un acceso libre y directo al tercio apical, sin interferencias dentinarias del tercio cervical, principalmente en los conductos mesiales de los primeros molares inferiores y mesio-vestibulares de los primeros molares superiores, los cuales presentan una acentuada curvatura apical en el 79% y 78% de los casos respectivamente. (Abou-Rass, 1982).

La realización de un tratamiento endodóntico implica la posibilidad de accidentes de procedimiento. La complejidad anatómica del conducto y las propiedades físicas de los instrumentos son factores que influyen en la incidencia de accidentes de procedimiento durante la preparación del sistema de conductos. Alteraciones de la forma original del foramen apical, como el desgarre del foramen apical, la falta de la limpieza del conducto, la obturación inadecuada de un conducto estrecho o curvo son frecuentes retos para el clínico.

Una adecuada selección de técnica, para la instrumentación de casos que representan retos, es de suma importancia al buscar un resultado exitoso del tratamiento. Para la preparación temprana del conducto, también llamada preparación de acceso radicular; se han propuestos diferentes técnicas; algunas de ellas implican el uso de fresas Gates-Glidden, trabajadas en sentido apico-coronal, corono-apical o ambos sentidos.

La técnica corono-apical propuesta por Marshall y Pappin en 1980. Sugiere el ensanchamiento de las porciones coronarias del conducto antes que la porción apical, donde el objetivo principal es reducir el mínimo o eliminar la cantidad de residuos necróticos que pudieran sufrir extrusión a través del agujero apical durante la instrumentación, otra ventaja es que los instrumentos reducen el grado de flexión y estrés durante su trabajo.

Con la introducción y el desarrollo de la aleación de níquel-titanio para la manufactura de los instrumentos endodónticos, el clínico ahora dispone de instrumentos más flexibles, que ofrecen ventajas para la preparación temprana del conducto, proporcionándole un mejor control sobre el corte del instrumento reduciendo los accidentes que podrían ocurrir cuando se usan fresas Gates-Glidden. La frecuencia de escalones, desgaste excesivo de las paredes del conducto, riesgo de perforar la furca, una perforación lateral o perforación en banda, son frecuentes accidentes asociados al empleo de éstos instrumentos. (Goerig, 1982).

El ensanchamiento primario del tercio cervical y medio del conducto permite realizar un acceso en línea recta de los instrumentos de cervical hasta apical. Al eliminar las interferencias de dentina como resultado de la constricción cervical del diente. A su vez la presión ejercida de las estrías sobre la pared del conducto se ve reducida al entrar la lima al conducto de manera libre y sin estrés de la masa metálica, además, permite observar que limas de mayor diámetro se ajustan pasivamente a nivel del tercio apical, mejorar la penetración del irrigante, favoreciendo la eliminación del barrillo dentinario, remover el tejido dental remanente, debris y microorganismos de forma temprana. Evitando la posibilidad de extrusión de contaminantes e irritantes bacterianos a los tejidos periapicales disminuyendo los problemas postoperatorios. Aumentar la eficacia del localizador de ápice. Ya que al realizar la medición después del pre-ensanchamiento la medida es más real y las posibilidades de variar la longitud de trabajo es menor. (Cohen, 2002; Pesce, 1994).

## **2.2. Tipos de instrumentos para la preparación temprana del conducto radicular.**

### **2.2.1. Fresas LA-Axxess.**

Las Fresas LA-Axxess diseñadas por el Dr. L. Stephen Buchanan para la preparación de accesos, las puntas parabólicas cortan rápido con seguridad y precisión la parte coronal de la raíz, minimizando las posibilidades de fractura de las limas, reduciendo el tiempo de acceso, se pueden utilizar como las Fresas Gates-Glidden en una pieza de baja velocidad (5,000 – 20,000 rpm).

Los instrumentos LA-Axxess se presentan en tres medidas con su codificación de colores simple que son:

- No. 1 para conductos pequeños, diámetro uno de 0.20 mm con conicidad 0.06 la cual se identifica con dos aros amarillos en el mango.
- No. 2 para conductos medianos, diámetro uno de 0.35 mm con conicidad 0.06 la cual se identifica con dos aros verdes en el mango.
- No. 3 para conductos grandes, diámetro uno de 0.45 mm con conicidad 0.06 la cual se identifica con dos aros blancos en el mango.

Características de Las Fresas LA-Axxess: (Figura 1).

- Instrumentos de ángulo lineal.
- Corta extensiones lineo-angulares sin dejar escalones o irregularidades.
- Corta caminos ideales para las limas a través de la estructura de la raíz del diente.
- Reduce el tiempo de acceso.
- Reduce el número de limas.

Casa comercial/[www.casa\\_chmidt.es/novedades/sybron/axxess.html/2](http://www.casa_chmidt.es/novedades/sybron/axxess.html/2) de septiembre de 2011/html.



**Antes de comenzar...**

- Se debe crear acceso recto a los conductos. Se recomienda el uso de fresas LA AXXESS
- Entrar a los conductos con una lima manual de Acero Inoxidable K-FLEX No. 10 ó 15 intentando llegar de 2 a 3 mm antes de la Longitud de Trabajo previamente calculada con Radiografía.\*
- Comprobar si los conductos son permeables y comenzar la instrumentación biomecánica con *K<sub>G</sub>-Pack* utilizando la secuencia *Corono-Apical (Crown-Down)*.

Figura 2. Descripción de las Fresas LA-Axxess. (Casa comercial Sybron Endo).

### **2.2.2. Abridores del Sistema Liberator.**

Instrumento rotatorio de Ni Ti.

#### **Instrumentación del tercio coronal**

Después del acceso coronal, hay que explorar el conducto con una lima manual de diámetro pequeño para estimar la longitud de trabajo y luego empezar el Coronal Shaper Liberator sucesivamente del #1 al #3, irrigando entre cada abridor.

La velocidad de los abridores deberá ser de 1500 a 2000 rpm. (Figura 3).

#### **1.- Coronal Shaper #1: 118/08:**

Avanzar con el abridor dentro del conducto de 1 a 3 mm desde el primer punto de contacto. (1 mm en conductos pequeños).

Mide 13 mm.

#### **2.- Coronal Shaper #2: 94/08:**

Avanzar 3 mm más de la profundidad previa.

Mide 16 mm.

#### **3.- Coronal Shaper #3: 70/08:**

Avanzar 3 mm más de la profundidad previa. La punta deberá llegar 5 mm antes de la longitud de trabajo en conductos pequeños.

Mide 19 mm.

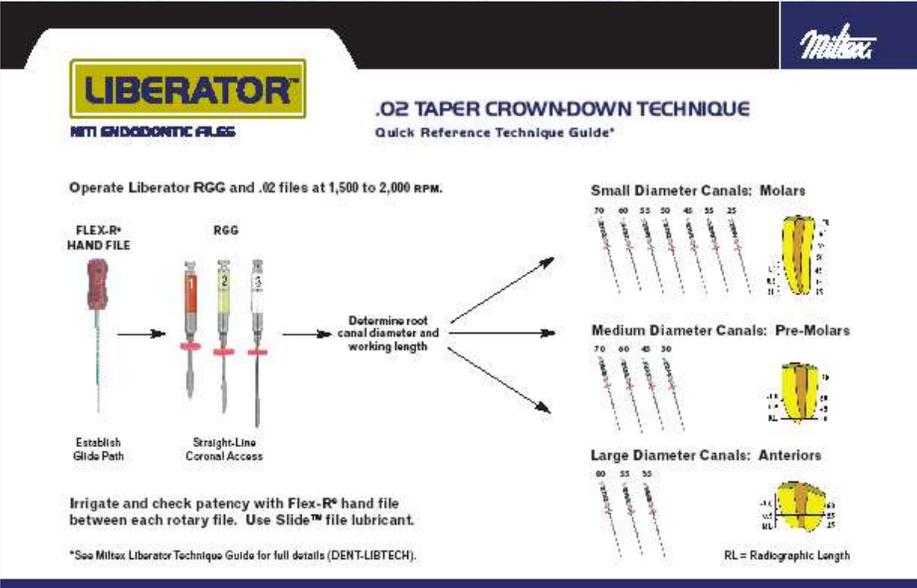
#### **4.- 25 Flex-R:**

Checar la patenticidad usando una lima Flex-R #25.

Casa comercial/[www.miltex.com](http://www.miltex.com)/13 de octubre de 2011.



Figura 3. Abridores Liberator (Foto propia).



**LIBERATOR**  
MTI ENDODONTIC FILES

**.02 TAPER CROWN-DOWN TECHNIQUE**  
Quick Reference Technique Guide\*

Operate Liberator RGG and .02 files at 1,500 to 2,000 RPM.

**FLEX-R® HAND FILE** → **RGG**

Establish Glide Path → Straight-Line Coronal Access → Determine root canal diameter and working length

Irrigate and check patency with Flex-R® hand file between each rotary file. Use Slide™ file lubricant.

\*See Miltex Liberator Technique Guide for full details (DENT-LIBTECH).

**Small Diameter Canals: Molars**  
70 60 55 50 45 35 25  
RL = Radiographic Length

**Medium Diameter Canals: Pre-Molars**  
70 60 45 30  
RL = Radiographic Length

**Large Diameter Canals: Anteriors**  
60 55 35  
RL = Radiographic Length

Figura 4. Descripción de la Técnica Liberator. (Casa comercial Miltex).

### **2.3. Usos y aplicaciones de la tomografía computarizada en endodoncia.**

El desarrollo de la tomografía axial computarizada (TC) surge por primera vez en 1990, en el campo de la ortopedia, para el estudio de tejidos duros.

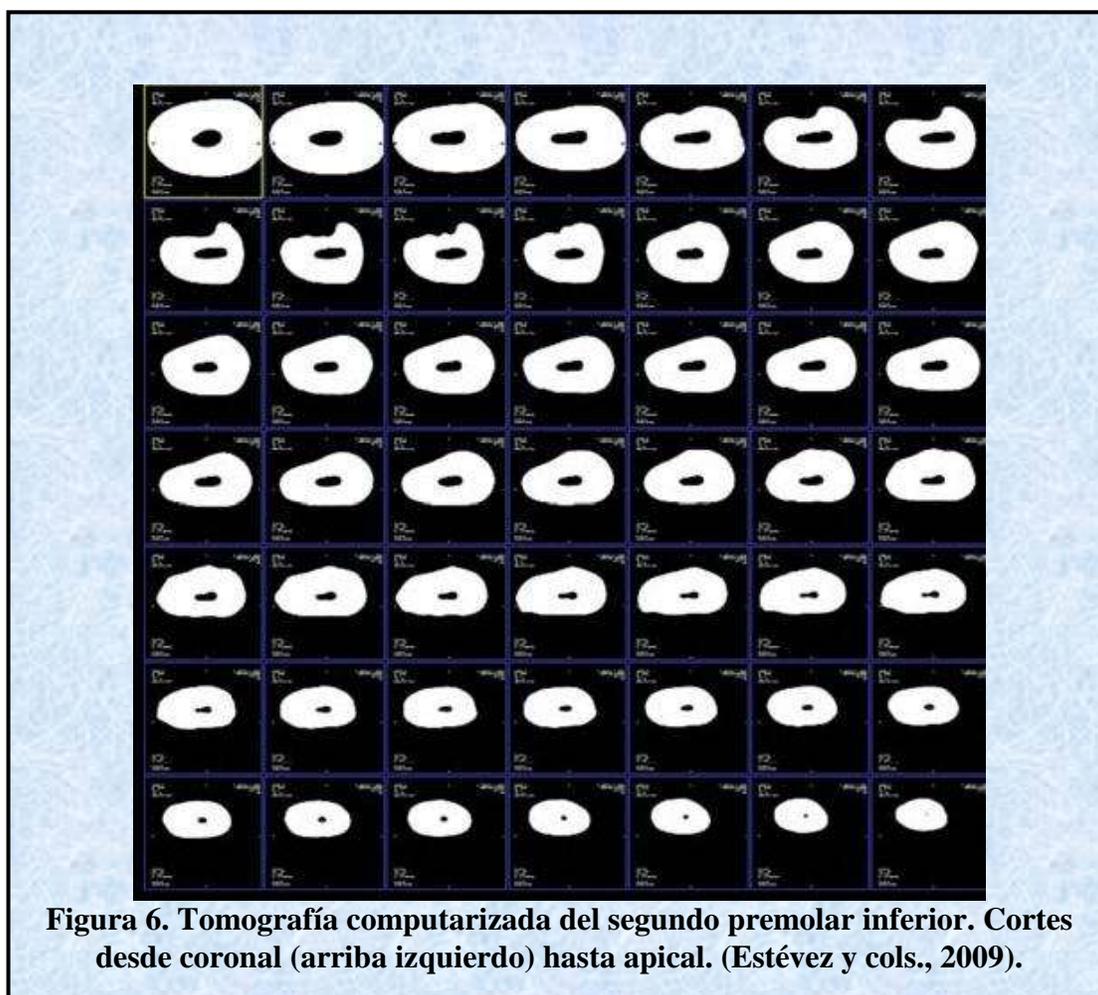
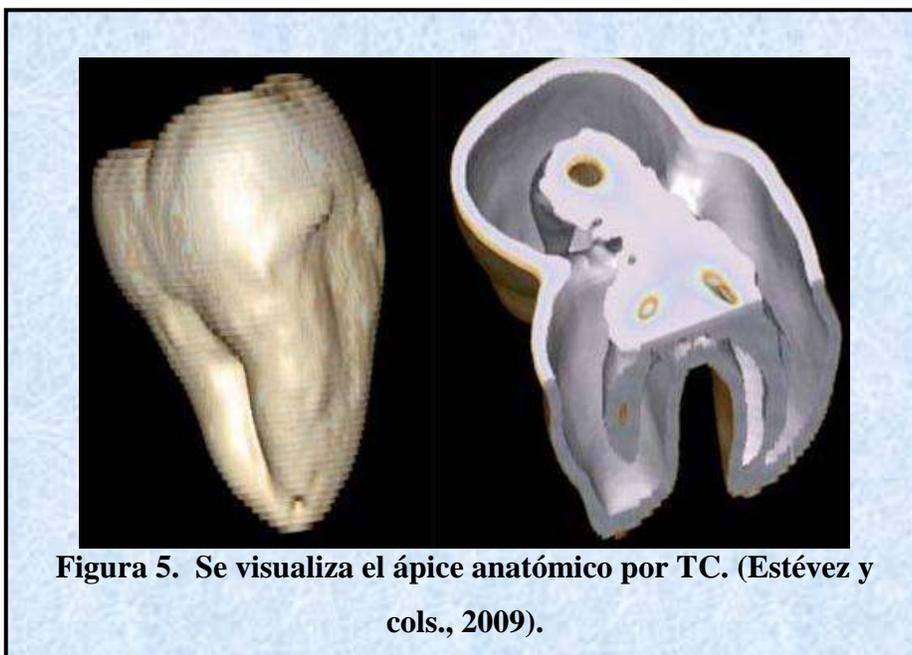
En 1990 Tachibana y Matsumoto publicaron por primera vez las aplicaciones de la TC en el campo de la endodoncia, concluyendo, que esta técnica diagnóstica contaba con ciertas limitaciones como por ejemplo: baja resolución de la imagen y costo elevado.

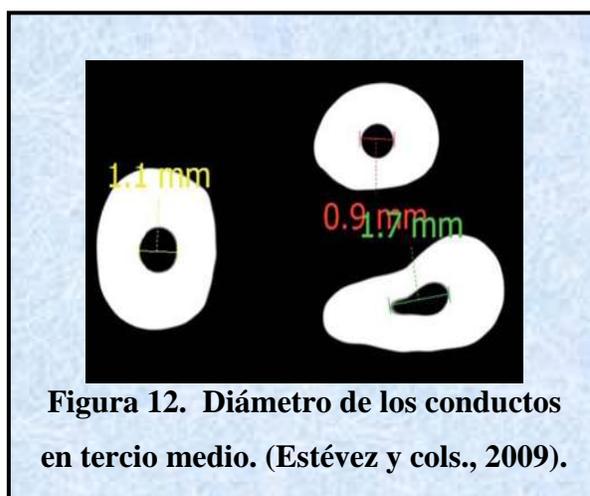
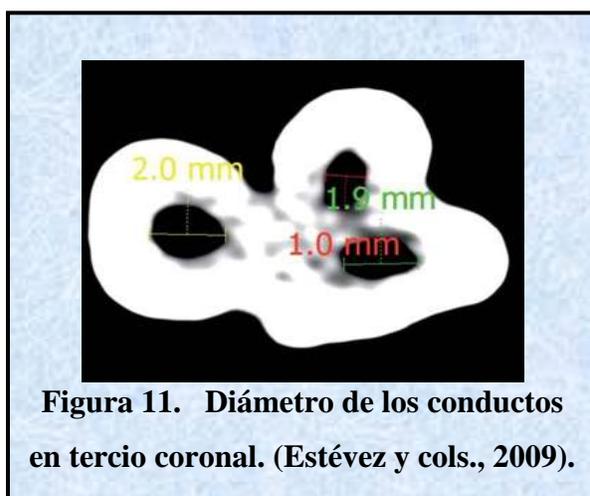
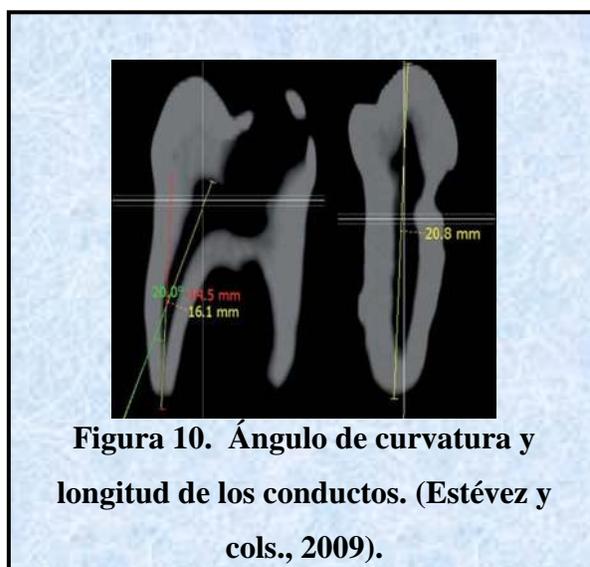
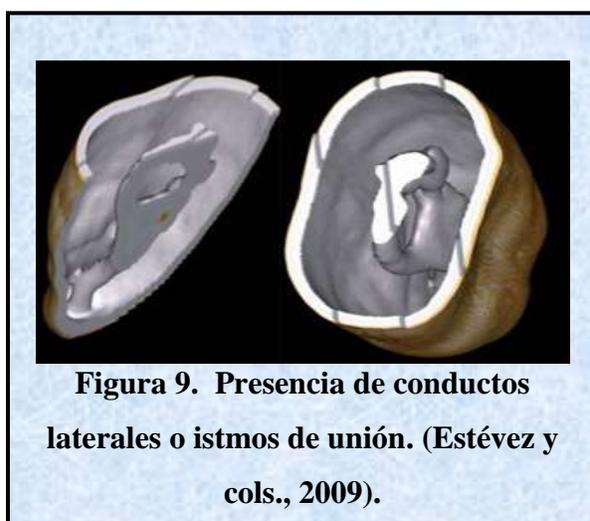
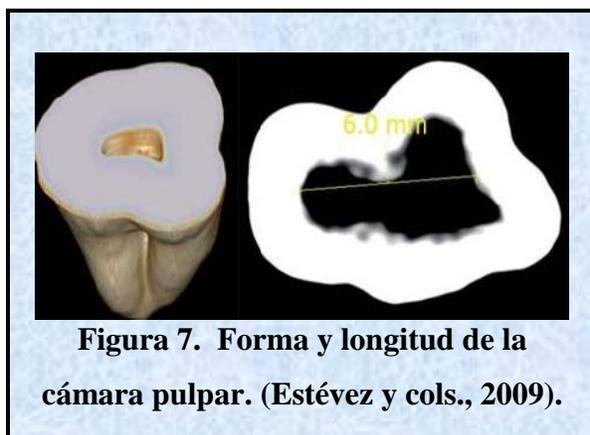
En 1995 Nielsen propone nuevas aplicaciones, en su estudio empleó el análisis tomográfico para conocer la morfología interna y externa de varios órganos dentarios, así como el cambio de tamaño y forma del tejido pulpar a lo largo del sistema de conductos, conocer la proporción de gutapercha y cemento sellador, además de evaluar el transporte apical existente posterior a la instrumentación.

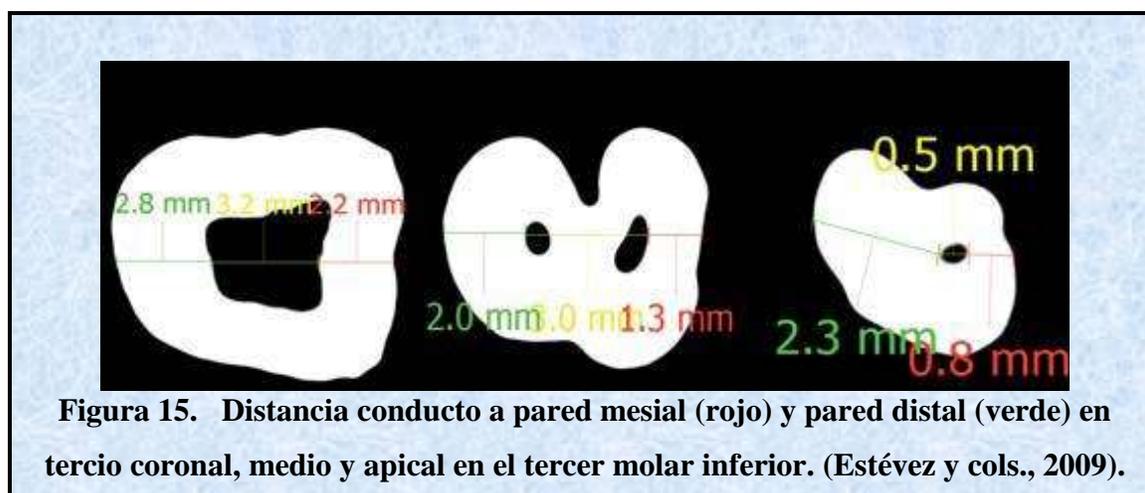
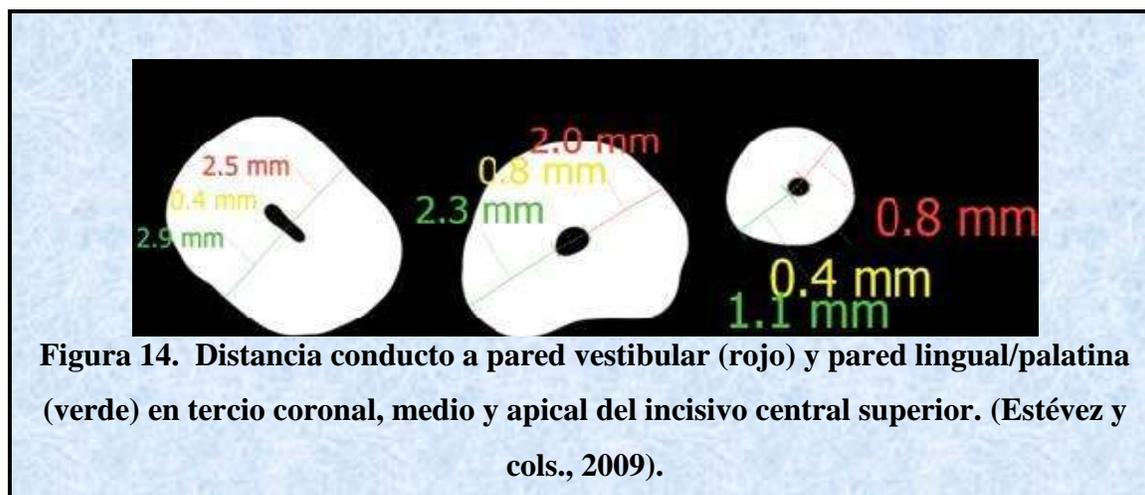
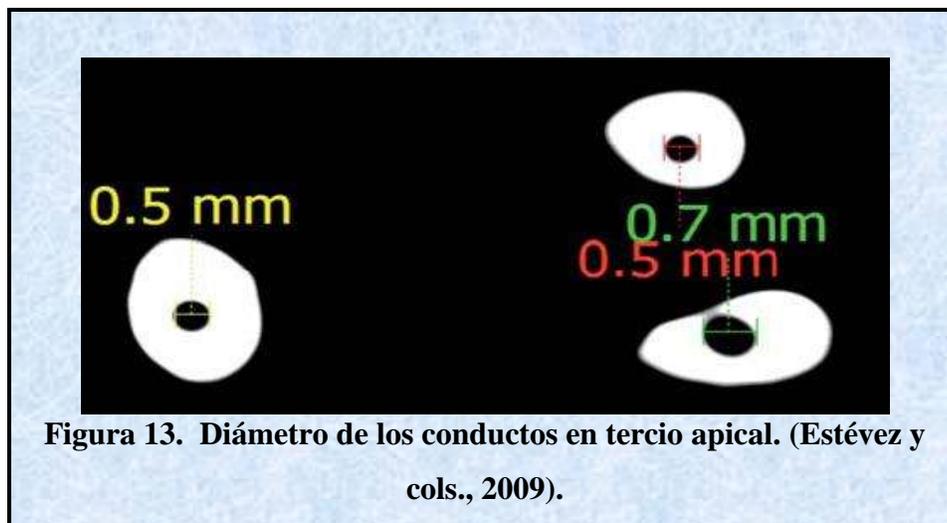
La TC representa un gran avance para el mejor conocimiento de la anatomía externa e interna y entender el funcionamiento de los instrumentos dentro del sistema de conductos. Una de las características de la TC, es que permite realizar reconstrucciones en 3D y mediante el uso de algunos software se logran obtener imágenes de los distintos cortes del tejido (Figura 5), realizando secciones seriadas a 0.3 mm de espesor (Figura 6), la localización de los cortes y a su vez reproducir el diámetro del conducto en cada tercio. (Figuras 7, 11, 12, 13,14 y 15).

La tomografía axial computarizada ha sido empleada también para medir el tamaño de las lesiones periapicales, diagnóstico de perforaciones radiculares, confirmación diagnóstica de una reabsorción cervical invasiva, para evaluar la gutapercha remanente después de un retratamiento endodóntico y observar el hidróxido de calcio antes de la obturación del sistema de conductos.

(Estévez, 2009).







#### **2.4. Antecedentes Específicos.**

Tasdemir y cols., en el 2005. Investigaron la preparación del conducto radicular con instrumentos rotatorios de níquel-titanio Hero 642 comparando con instrumentos manuales de acero inoxidable K-file utilizando tomografía computarizada.

En la metodología se utilizaron 20 conductos mesio-bucles de los primeros molares superiores, los cuales se dividieron en 2 grupos. Todos los dientes fueron escaneados mediante TC en espiral para determinar la forma de los conductos antes de la instrumentación. Las secciones fueron hechas de 1 mm de espesor desde la región apical hacia la entrada del conducto. Se realizaron tres secciones por cada diente, el número del diente y su nivel se obtuvieron mediante un disco óptico magnético. Las primeras dos secciones se hicieron de 3 mm a partir de la región final apical hacia arriba y la otra sección también de 3 mm se hizo debajo de la entrada del conducto. Una tercera sección se registró a nivel del tercio medio del conducto, la cual se obtuvo dividiendo la distancia entre las dos secciones anteriores con longitudes iguales.

Después se instrumentaron los conductos con ambas técnicas; 10 conductos con el sistema rotatorio Hero 642 y los otros 10 conductos con las limas K-file.

##### Evaluación de la transportación del conducto.

Para evaluar el grado de transportación se utilizó una técnica desarrollada por Gambill y cols. (1996). El grado de transportación del conducto se determinó midiendo la distancia más corta que va desde el borde del conducto no instrumentado a la periferia del conducto (mesial y distal) y después se comparó esto con las imágenes de los conductos ya instrumentados que fueron medidos de la misma forma. La siguiente fórmula se utilizó para calcular la transportación:

$$| (a_1 - a_2) - (b_1 - b_2) |.$$

Donde  $a_1$ : Es la distancia más corta desde el borde mesial de la raíz curva hasta el borde mesial del conducto no instrumentado,  $b_1$ : Distancia más corta que va desde el borde distal (furca) de la raíz curva al borde distal del conducto no instrumentado,  $a_2$ : Distancia más corta desde el borde mesial de la raíz curva al borde mesial del conducto ya instrumentado,  $b_2$ : Distancia más corta desde el borde distal de la raíz curva al borde distal del conducto ya

## EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO

---

instrumentado. De acuerdo con ésta fórmula el resultado igual a cero no indica transportación, otro resultado que no fuese cero indicó que hubo transportación en el conducto.

El análisis estadístico se realizó mediante la prueba t-student.

### Evaluación de la habilidad de centrado.

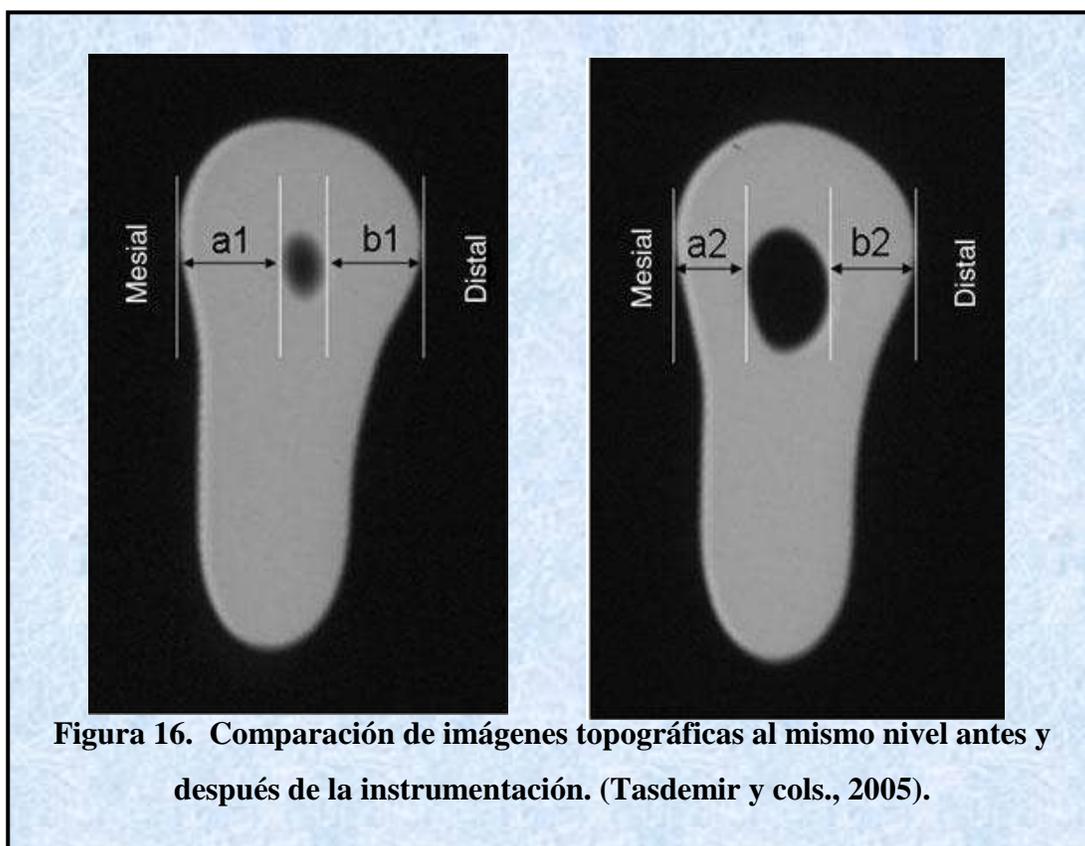
De acuerdo con Gambill y cols. (1996). Indica la habilidad del instrumento para mantenerse centrado en el conducto. Esto fue calculado por cada sección utilizando la siguiente fórmula:

$$(a_1 - a_2) / (b_1 - b_2)$$

$$(b_1 - b_2) / (a_1 - a_2)$$

Si éstos números no son iguales, la figura más baja es considerada como el numerador de dicha fórmula. De acuerdo con ésta fórmula, si el resultado es 1 indica un centrado perfecto.

El análisis estadístico se realizó mediante la prueba t-student.



## **EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

---

---

Los principales resultados: Hero 642 demostró menor transportación que las limas K-file en el tercio coronal y medio (tercio medio:  $P < 0.05$  y coronal:  $P < 0.001$ ).

Hero 642 tuvo mayor habilidad de centrado que las limas K-file en los tres tercios (apical:  $P < 0.05$ ; medio:  $P < 0.05$  y coronal:  $P < 0.001$ ).

Resultados respecto a la transportación: 7 conductos que se instrumentaron con Hero 642 se transportaron hacia la parte externa de la curva (mesial) y los otros tres conductos se transportaron hacia la parte interna de la curva (distal) en las secciones apicales 3 mm de espesor. La media de la transportación en éste grupo fue de  $(0.13 \pm 0.09)$  mm.

El grupo instrumentado con las limas K-file todos los conductos se transportaron hacia la parte externa de la curva y la media de la transportación fue de  $(0.24 \pm 0.14)$  mm. No hubo diferencia significativa entre ambos grupos en la transportación del conducto.

En el tercio medio: 5 conductos se transportaron hacia la parte externa de la curva y los otros 5 hacia la parte interna de la curva con Hero 642. La media de transportación fue de  $(0.10 \pm 0.05)$  mm.

En el grupo K-file: 8 conductos se transportaron hacia la parte interna de la curva y 2 conductos hacia la parte externa. La media de transportación fue de  $(0.21 \pm 0.13)$  mm. La diferencia entre estos dos grupos fue estadísticamente significativa.

En el tercio coronal: 4 conductos se transportaron hacia la parte externa de la curva y 6 hacia la parte interna de la curva con el sistema Hero 642. La media de la transportación fue de  $(0.08 \pm 0.07)$  mm.

Con el grupo K-file todos los conductos se transportaron hacia la parte interna de la curva y la media de la transportación fue de  $(0.33 \pm 0.10)$  mm. Y la diferencia entre estos dos grupos fue estadísticamente significativa.

Resultados de la habilidad de centrado: La mejor habilidad para centrarse en las secciones coronales la obtuvo el sistema Hero 642 y la peor habilidad las limas K-file.

La diferencia entre estos dos grupos fue estadísticamente significativa.

En las secciones del tercio medio la habilidad del centrado con Hero 642  $(0.70 \pm 0.14)$  y con las limas K-file  $(0.46 \pm 0.23)$ .

## **EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

---

---

En las secciones apicales con Hero 642 ( $0.70 \pm 0.17$ ) y con las limas K-file ( $0.46 \pm 0.23$ ).

La diferencia entre el grupo apical y medio fue estadísticamente significativa.

Los autores del estudio concluyen que los instrumentos rotatorios Hero 642 presentaron menor transportación del conducto especialmente en los tercios coronal y medio, en comparación con las limas K-file. Hero 642 también tuvo una mejor habilidad de centrado.

## EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO

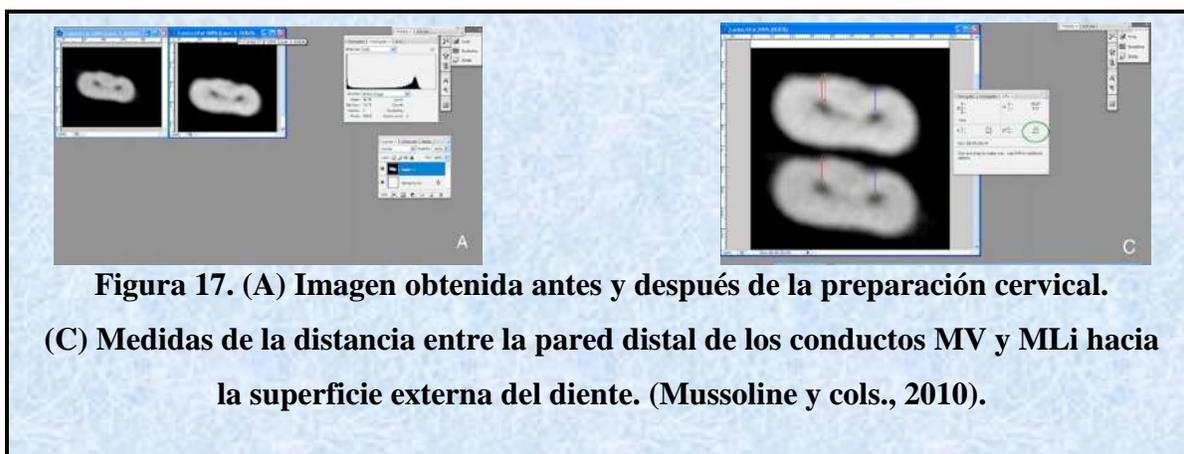
Mussoline y cols., en el 2010. Realizaron un estudio ex vivo se usó la tomografía computarizada para evaluar la cantidad de dentina removida de la pared distal en los conductos mesiales de primeros molares inferiores de humanos utilizando cuatro instrumentos, causando un pre-ensanchamiento del tercio cervical. En la metodología se utilizaron 32 raíces mesiales con una curvatura menor de  $40^\circ$  éstas fueron divididas en cuatro grupos y se instrumentaron con: Gates-Glidden (GG), ProTaper (PT), Sistema K3 (K3) y LA-Axxess (LA).

El espesor dentinario de la pared distal cervical de los conductos mesiales, se midió antes y después de la preparación utilizando la tomografía computarizada mediante cortes axiales de 3 mm de espesor y el software Adobe Photoshop.

Los principales resultados indican que no existió diferencias estadísticamente significativas entre los grupos evaluados GG ( $8.79 \pm 5.82$ ), PT ( $11.10 \pm 6.26$ ), K3 ( $10.25 \pm 7.20$ ), LA ( $10.61 \pm 7.18$ ) a un nivel de significancia de  $P > 0.05$ .

Los autores del estudio concluyen que todos los instrumentos utilizados para la preparación cervical; al parecer son seguros y no dañan la estructura de dentina de la pared distal en los conductos de las raíces mesiales de primeros molares inferiores.

El pre-ensanchamiento coronal permite un acceso directo del instrumento endodóntico hacia el tercio apical, haciendo que la limpieza y conformación del conducto en ésta porción sea más fácil.



**Figura 17. (A) Imagen obtenida antes y después de la preparación cervical.**

**(C) Medidas de la distancia entre la pared distal de los conductos MV y MLi hacia la superficie externa del diente. (Mussoline y cols., 2010).**

Pecora y cols., en el 2005. Investigaron la influencia de la preparación cervical con diferentes instrumentos (Fresas Gates-Glidden, Quantec Flare y las Fresas LA-Axxess) para tomar la longitud de trabajo con la primera lima que ajusta en incisivos centrales superiores. En la metodología emplearon 40 incisivos centrales superiores con la formación completa de la raíz. Se realizó el acceso coronario, los dientes fueron explorados con una lima-K #6 hasta que fuera visible la punta en el foramen apical y se redujo 1 mm para determinar la longitud de trabajo. Grupo 1: Se instrumentó la porción apical, sin realizar la preparación temprana del conducto radicular. Grupo 2: Con las Fresas Gates-Glidden #2, 3 y 4 se realizó el acceso radicular del tercio cervical y medio, hasta que se sintiera resistencia en la porción media del conducto. Grupo 3: Con los instrumentos de níquel-titanio Quantec Flare 25/.08, 25/.10 y 25/.12 se realizó el acceso radicular y la longitud de trabajo se redujo 3 mm. Grupo 4: Con las Fresas LA-Axxess 20/.06, 35/.06 y 45/.06 se realizó el acceso radicular y la longitud de trabajo se redujo 3mm. Cada conducto se le colocó una lima-K #8 con movimientos pasivos hasta la longitud de trabajo. El número de la lima aumentó hasta sentir una sensación de ajuste a la longitud de trabajo. La región apical fue observada bajo un estereoscopio magnifier, las imágenes fueron recopiladas digitalmente y las diferencias entre cada conducto y los diámetros máximos de las limas fueron evaluadas para cada grupo. Los principales resultados muestran que la mayor discrepancia fue encontrada en el grupo 1 donde no se realizó el acceso radicular (0.151 mm promedio). Las Fresas Gates-Glidden y las Quantec Flare estuvieron en el rango en una posición intermedia presentando resultados estadísticamente similares (0.093 mm promedio). Las LA-Axxess produjeron diferencias muy pequeñas entre el diámetro anatómico y la primera lima que ajusta (0.016 mm promedio). Los autores del estudio concluyen que el instrumento que ajusta técnicamente para determinar el diámetro anatómico a la longitud de trabajo no es preciso. La preparación temprana del conducto radicular mejora la determinación para el diámetro anatómico. El instrumento usado para realizar la preparación temprana del conducto tiene un papel importante para la determinación del diámetro anatómico en la longitud de trabajo.

Gergi y cols., en el 2010. Compararon la transportación del conducto y la habilidad de centrado de Twisted File, Sistema ProTaper Pathfile y limas manuales de acero inoxidable K-file utilizando tomografía computarizada.

En la metodología seleccionaron 90 conductos con curvaturas severas y radios pequeños. Los conductos se dividieron en 3 grupos (n=30). Después de la preparación con ProTaper, Twisted File y las limas manuales K-file, se evaluó la transportación y la habilidad del centrado en 3 secciones: tercio cervical, medio y coronal del conducto mediante la tomografía computarizada.

Los tres grupos fueron estadísticamente comparados con el análisis de varianza y la prueba de diferencia significativa de Tukey.

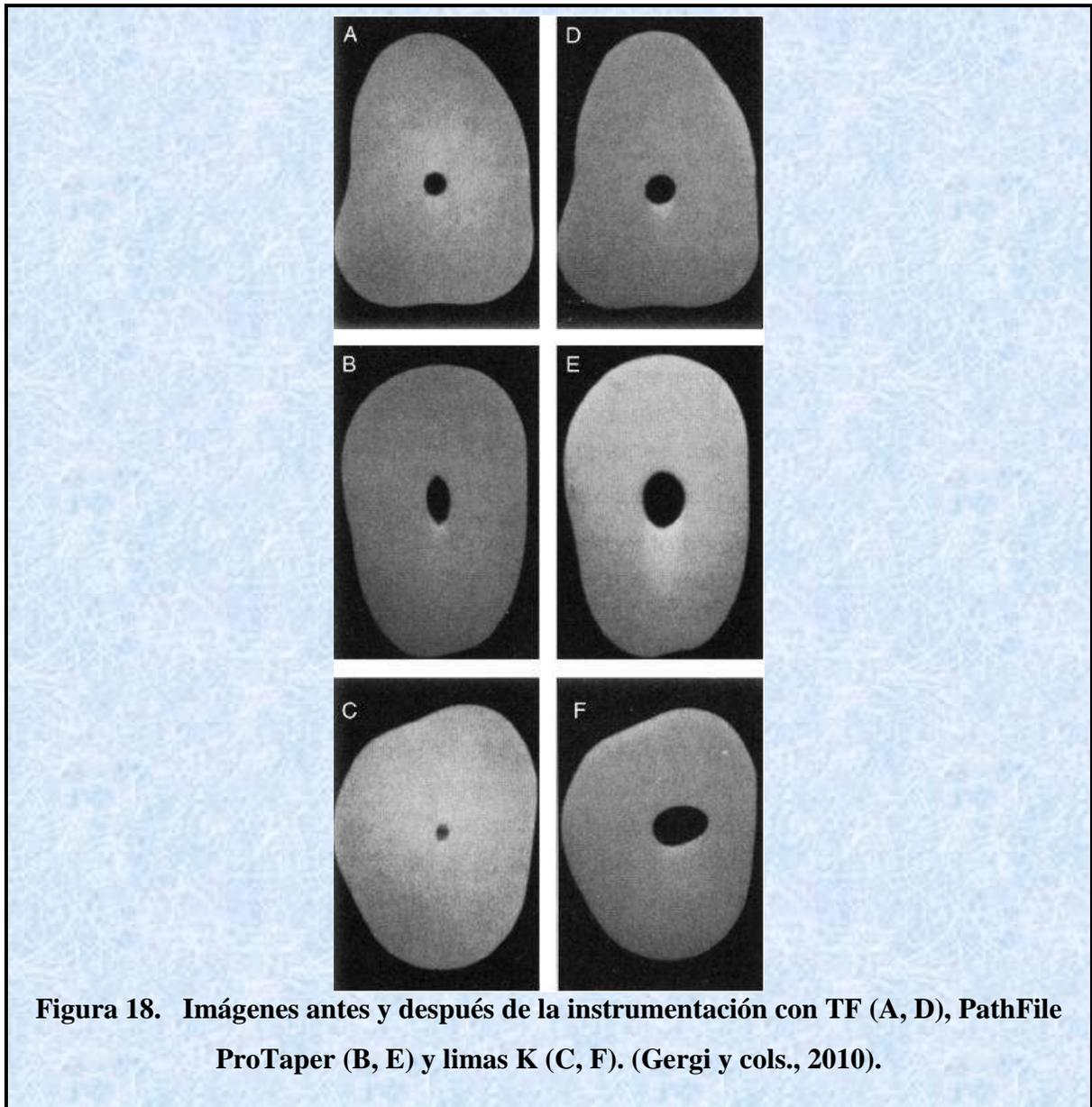
Se obtuvieron los siguientes resultados:

Twisted File: Obtuvo menos transportación y mejor habilidad de centrado (P<0.0001).

Las limas K-file: Obtuvieron la transportación más alta seguido por el sistema de ProTaper (P<0.0001).

El sistema ProTaper demostró una transportación significativa al compararse con Twisted File (P<0.0001).

Los autores del estudio concluyen que el sistema Twisted File demostró ser el mejor en todas las variables de éste estudio.



Mahran y cols., en el 2008. Compararon los efectos de ProTaper, HeroShaper y Fresas Gates-Glidden sobre el espesor dentinario cervical y el volumen del conducto radicular utilizando la tomografía computarizada multicorte.

En la metodología se seleccionaron 45 conductos mesio-bucales de los primeros molares inferiores con curvaturas entre los 30 y 40°, los cuales se dividieron en tres grupos: ProTaper, HeroShaper y Fresas Gates-Glidden con limas manuales Flex-R.

El espesor de la dentina cervical y el volumen del conducto fueron medidos antes y después de la instrumentación con la tomografía computarizada y un software de análisis de imagen.

Los resultados indicaron que ProTaper removió significativamente menor dentina cervical de la pared distal de la raíz (zona de peligro) que HeroShaper y las Fresas Gates-Glidden ( $P<0.05$ ).

El total de la dentina removida durante la instrumentación del conducto fue significativamente más con el sistema ProTaper ( $P<0.05$ ).

Tennert y cols., en el 2010. Investigaron el pre-ensanchamiento cervical al utilizar diferentes sistemas rotatorios de níquel-titanio; FlexMaster (FM), Protaper (PT), RaCe (RC) para determinar la exactitud del diámetro de la lima apical.

En la metodología utilizaron conductos mesio-bucales de 40 molares inferiores extraídos y fueron asignados en cuatro grupos.

En el grupo 1: Los conductos radiculares no fueron ensanchados (n=10). En los otros grupos los conductos radiculares fueron pre-ensanchados utilizando FM (n=10), PT (n=10) y los instrumentos RC (n=10). La longitud de los dientes fue determinada insertando una lima K #.06 hasta el foramen apical. Los números de las limas fueron aumentando después de sentir la sensación de ajuste hasta la longitud de trabajo. Se seccionaron transversalmente las regiones de la longitud de trabajo y fueron examinadas bajo un estereomicroscopio, el diámetro del conducto radicular y la lima inicial apical hasta la longitud de trabajo fueron evaluados. Los principales resultados muestran que los conductos pre-ensanchados con los instrumentos RC tuvieron una discrepancia más baja entre el diámetro apical del conducto radicular y el diámetro de la lima inicial ( $15.7 \pm 9.7 \mu\text{m}$ ), siguiendo PT ( $22.2 \pm 11.0 \mu\text{m}$ ) y FM ( $35.0 \pm 17.2 \mu\text{m}$ ).

Los autores del estudio concluyen que el ensanchamiento cervical incrementa la exactitud en la determinación del diámetro apical.

Existen diferencias entre las técnicas de pre-ensanchamiento sobre la exactitud para medir el diámetro inicial apical mediante una lima inicial apical.

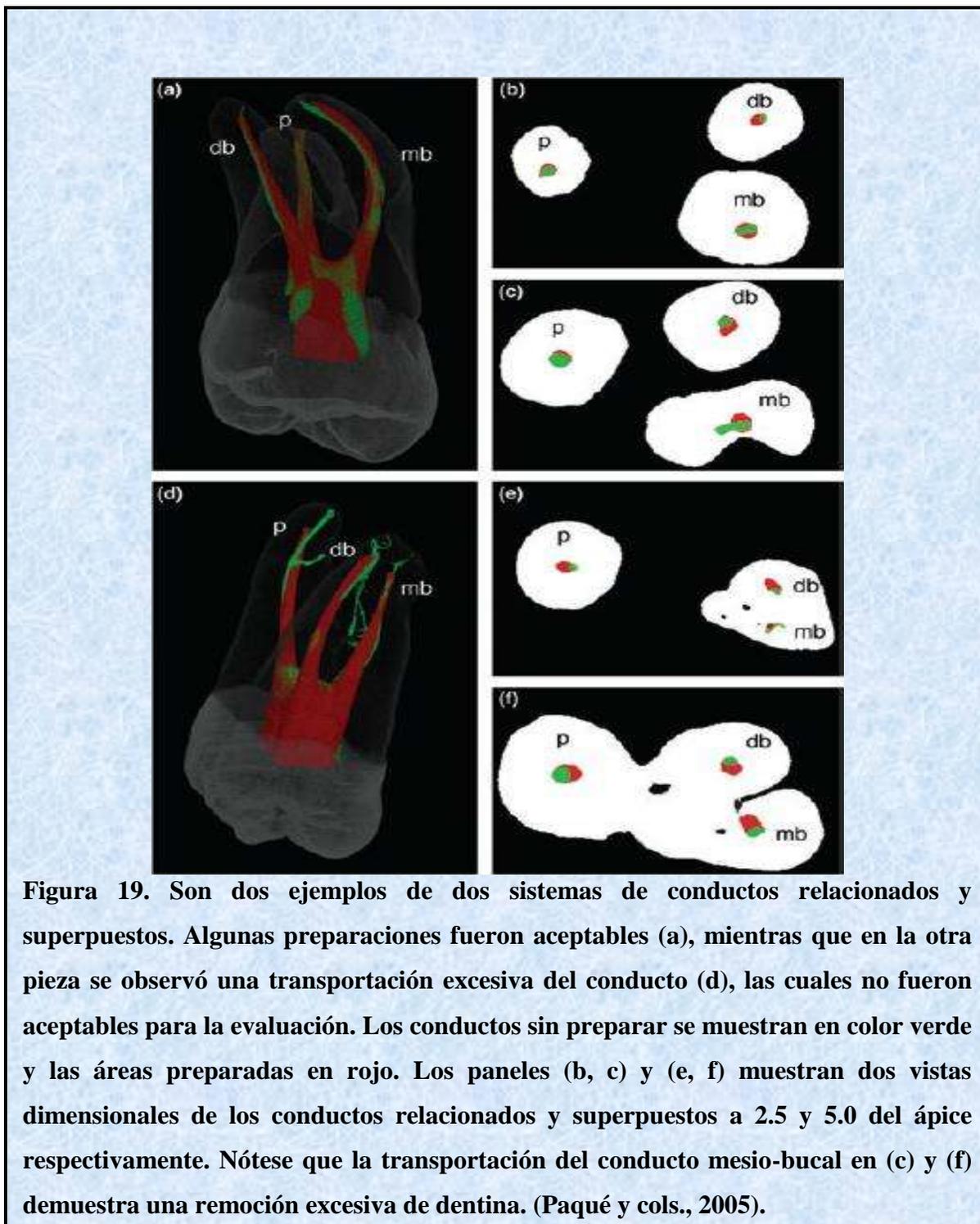
El pre-ensanchamiento con los instrumentos RC obtuvieron mejores resultados en la determinación del diámetro apical seguido por PT y FM.

Paqué y cols., en el 2005. Evaluaron el desempeño relativo de Endo-Eze AET (Tecnología Endodóntica Anatómica) e instrumentos de acero inoxidable para la conformación de los conductos de molares superiores en un estudio *in vitro*.

En la metodología se utilizaron 12 molares superiores de 3 conductos cada uno con curvaturas moderadas de los conductos bucales, los cuales fueron escaneados antes y después de la conformación del conducto con el sistema Endo-Eze empleando la tomografía micro computarizada a una resolución isotrópica de 34µm. Los modelos tridimensionales de los conductos fueron reconstruidos y evaluados en volumen, área de la superficie, espesor (diámetro), transportación del conducto y superficie preparada.

Los errores de procedimiento tales como: desgarres apicales, perforaciones e instrumentos fracturados fueron determinados visualmente utilizando los mismos modelos. La media se obtuvo utilizando ANOVA y la prueba Scheffe post-hoc.

El volumen y el área de la superficie, se incrementó significativamente y similarmente en los conductos mesial, distal y palatino. En los diámetros del conducto, los 5 mm coronales en dirección hacia el ápice incrementó de 0.31 a 0.52 mm, 0.35 a 0.50 mm y 0.50 a 0.70 mm para los conductos mesial, distal y palatino respectivamente. El rango de la transportación fue de 0.15 a 0.29 mm, 0.15 a 0.27 mm y 0.21 a 0.33 mm para el tercio apical, medio y coronal respectivamente, con los valores más altos encontrados en los conductos mesio-bucales. Los conductos se dejaron significativamente rectos durante la preparación. Los autores del estudio concluyen que los instrumentos Endo-Eze conformaron los conductos de los molares superiores con una transportación substancial del conducto, particularmente en los conductos mesio-bucales. La preparación con estos instrumentos removió grandes volúmenes de dentina aún cuando la preparación fue hecha con un diámetro #30. Basado en éstos resultados obtenemos que Endo-Eze no deba de ser recomendado para la preparación de dientes con conductos curvos.



### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

El tercio cervical debe ser preparado con seguridad, manteniendo la integridad de las paredes del conducto. Abou-Rass, 1980 lo describe como el desgaste anticurvatura. Además, el preensanchamiento coronal define con exactitud que instrumento apical inicial debe de ser utilizado lo que da como resultado un diámetro apical más preciso en la longitud de trabajo. (Vanni, 2005; Barroso, 2005; Ibelli, 2007). Sin embargo, los conductos mesiales, principalmente los conductos mesio-vestibulares de los molares inferiores tienen las paredes distales más delgadas sobre todo en la bifurcación o trifurcación de las raíces. (Mussoline y cols., 2010).

Uno de los principales problemas que se presentan al momento de utilizar instrumentos para la preparación temprana del conducto, es llevar a cabo un desgaste excesivo de las paredes del conducto, esto induce un debilitamiento de la pieza dental y el daño de esta área produce que el instrumento perfora la raíz y daña el ligamento periodontal.

La anatomía de los conductos también es un factor a considerar, cuando se presentan curvaturas muy pronunciadas la preparación endodóntica se vuelve más compleja y existe una mayor tendencia para todas las técnicas de instrumentación de transportar el conducto preparado fuera de su eje original, ya que por la forma en que los instrumentos son manufacturados pueden provocar una distribución de fuerzas desequilibradas en ciertas áreas de contacto, por lo que este tiende a ponerse rígido dentro del conducto radicular y en áreas coronales se transporta hacia la concavidad o hacia la furca de los dientes multiradiculares lo que puede provocar el debilitamiento de las paredes del conducto o errores de procedimiento tales como escalones y desgarres apicales. (Peters, 2004; Mahran, 2008).

Además, si las paredes de la dentina son desgastadas excesivamente, se puede correr el riesgo de fracturar la raíz durante los procedimientos de obturación o más aún si la pieza requiere la eliminación del material de obturación para la colocación de postes, lo que llevaría a la extracción de la pieza dentaria y por lo tanto el fracaso del tratamiento endodóntico.

Debido a éstos factores se han realizado algunos estudios *in vitro* comparando el efecto de diferentes instrumentos durante la preparación temprana del conducto. Por ejemplo; Mahran y cols. En el 2008 compararon el efecto de Protaper, HeroShaper y las Fresas Gates-Glidden en el espesor de la dentina cervical, analizadas mediante tomografía computarizada multicorte. Sus resultados demostraron que las Fresas Gates-Glidden fueron las que más desgastaron el espesor dentinario aumentando el riesgo en perforación en furca, seguido de los instrumentos HeroShaper y Protaper, explicando que esto se debe a que los instrumentos de Ni Ti tienden a centrarse mejor en el conducto a comparación de los instrumentos de acero inoxidable o las Fresas Gates-Glidden las cuales suelen ser más rígidas contribuyendo así a adelgazar las paredes de la furca.

Mussoline y cols. En el 2010 compararon los sistemas ProTaper, K3, Fresas Gates-Glidden y LA-Axxess. El estudio fue valorado mediante tomografía computarizada (Cone Beam), demostrando que no hubo diferencia estadística significativa entre ninguno de los sistemas, concluyendo así que la seguridad de los sistemas comparados más bien depende de la experiencia del operador.

Tennert y cols. En el 2010 compararon el efecto del pre-ensanchamiento cervical con los sistemas FlexMaster y RaCe para la determinación de la lima de ajuste. Mediante el microscopio estereoscópico, se determinó que el sistema RaCe, Protaper y FlexMaster incrementan la exactitud de la primera lima de ajuste a diferencia de las Fresas LA-Axxess que demostraron algunas discrepancias en el diámetro de la lima de ajuste y del conducto.

Mientras que Pecora y cols., En el 2005 al comparar las Fresas Gates Glidden con las LA-Axxess, encontraron que las Fresas LA-Axxess crearon una relación más exacta entre la primera lima y el diámetro del conducto.

**Pregunta de investigación.**

¿Cuál de los dos instrumentos para la preparación temprana del conducto (Fresas LA-Axxess vs. Abridores Liberator) induce una mayor ampliación del acceso radicular del conducto?

#### **4. JUSTIFICACIÓN.**

Debido a esta problemática, se han desarrollado una variedad de técnicas para facilitar la instrumentación del sistema de conductos, una de ellas son las limas rotatorias, las cuales no solo permiten una instrumentación más sencilla y rápida, si no también permiten una conformación consistente, predecible y reproducible con un daño iatrogénico considerablemente menor; esto, representa una ventaja respecto a las técnicas de conformación manual ya que la instrumentación con limas de acero inoxidable han demostrado producir resultados indeseables en los conductos sin importar la técnica o instrumento utilizado. (Schirrmeister, 2006; Uyanik, 2006).

Sin embargo; dentro de los instrumentos rotatorios se pueden presentar algunas complicaciones como son bloqueo del conducto, pérdida de la sensibilidad táctil o separación del instrumento. Por ello se ha mejorado el diseño de los mismos, con puntas no cortantes, planos radiales y conicidad variable. Estudios realizados por Schäfer (2002) y Grande (2007) establecen que los instrumentos con hojas cortantes activas remueven mejor el debris dentinario que los instrumentos con plano radial, los cuales más bien parecen embarrarlo en las paredes dentinarias, aún cuando estos están diseñados para mantenerse centrados en el conducto radicular, pero en los conductos estrechos, instrumentos con planos radiales tienen un área de contacto mayor en las paredes del conducto lo que incrementa la fricción y el torque y por ello el riesgo de fractura.

Por esta razón es necesario realizar estudios *in vitro* o *in vivo* que permitan analizar el efecto de desgaste de los instrumentos rotatorios sobre las paredes del conducto radicular a nivel del tercio cervical permitiendo una limpieza adecuada, sin realizar desgastes excesivos, de una forma eficiente y segura. Por ello, en el presente estudio se compararon dos instrumentos rotatorios para la preparación temprana del conducto radicular.

## **EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

---

---

Las fresas LA-Axxess de acero inoxidable utilizando un método de instrumentación propuesto por Buchanan las cuales creemos que a pesar de su aleación realizarán un desgaste menor ya que maneja diámetros más pequeños y accionados a 1300 r.p.m. A comparación de los Abridores del Sistema Liberator fabricados con aleación Ni Ti, de un diseño de corte triangular, aristas rectas y sin planos radiales, utilizando 1500 a 2000 r.p.m. Y del cual existe poca información en la literatura.

## **5. HIPÓTESIS.**

$H_T$ : Los Abridores Liberator (A) producirán mayor desgaste en el espesor de las paredes mesio-linguales y mesio-vestibulares de primeros molares inferiores, respecto a las Fresas LA-Axxess (B).

**$H_T: A > B.$**

## **6. OBJETIVOS.**

### **6.1. Objetivo General.**

Evaluar el espesor de las paredes radicales posterior al uso de dos instrumentos (Liberator y LA-Axxess) para la preparación temprana del conducto en 80 conductos mesiales de primeros molares inferiores de reciente extracción.

### **6.2. Objetivos Específicos.**

1. Estandarizar el modelo de estudio *in vitro* para el montaje en la platina del tomógrafo dental Cone Beam modelo K 9000 3D Kodak.
2. Cuantificar por tomografía computarizada el espesor de las paredes radicales antes de la preparación temprana en 80 conductos mesiales de primeros molares inferiores.
3. Cuantificar por tomografía computarizada el espesor de las paredes radicales posterior al uso de los abridores Liberator en 20 conductos mesio-vestibulares y 20 conductos mesio-linguales de primeros molares inferiores, en dirección corono-apical a 2, 4 y 6 mm.
4. Cuantificar por tomografía computarizada el espesor de las paredes radicales posterior al uso de las Fresas LA-Axxess en 20 conductos mesio-vestibulares y 20 conductos mesio-linguales de primeros molares inferiores, en dirección corono-apical a 2, 4 y 6 mm.

## 7. MATERIAL Y MÉTODOS.

### 7.1. Características del universo de estudio.

Se seleccionaron 40 raíces mesiales de primeros molares inferiores con ápices completos, que tuvieran los conductos mesio-vestibular y mesio-lingual permeables. A cada uno de los conductos se les realizó la preparación temprana de acuerdo con la técnica correspondiente (Liberator y LA-Axxess).

### 7.2. Clasificación del estudio.

#### **Temporalidad.**

- ❖ **Prospectivo:** Porque las piezas dentales fueron incluidas antes de que se presentará el evento de interés (Evaluación del espesor).

#### **Seguimiento.**

- ❖ **Longitudinal:** Porque se evaluó el espesor a nivel de los tercios coronal y medio, antes y después del uso de los instrumentos para la preparación temprana del conducto en cada una de las muestras.

#### **Control.**

- ❖ **Comparativo:** Porque se compararon dos tipos de instrumentos (Liberator vs. LA-Axxess) que se utilizan durante la preparación temprana del conducto.

#### **Intervención.**

- ❖ **Experimental:** Porque el investigador tiene una participación activa en el desarrollo del estudio, administrando una intervención para después medir los resultados.

### **7.3. Criterios de elegibilidad.**

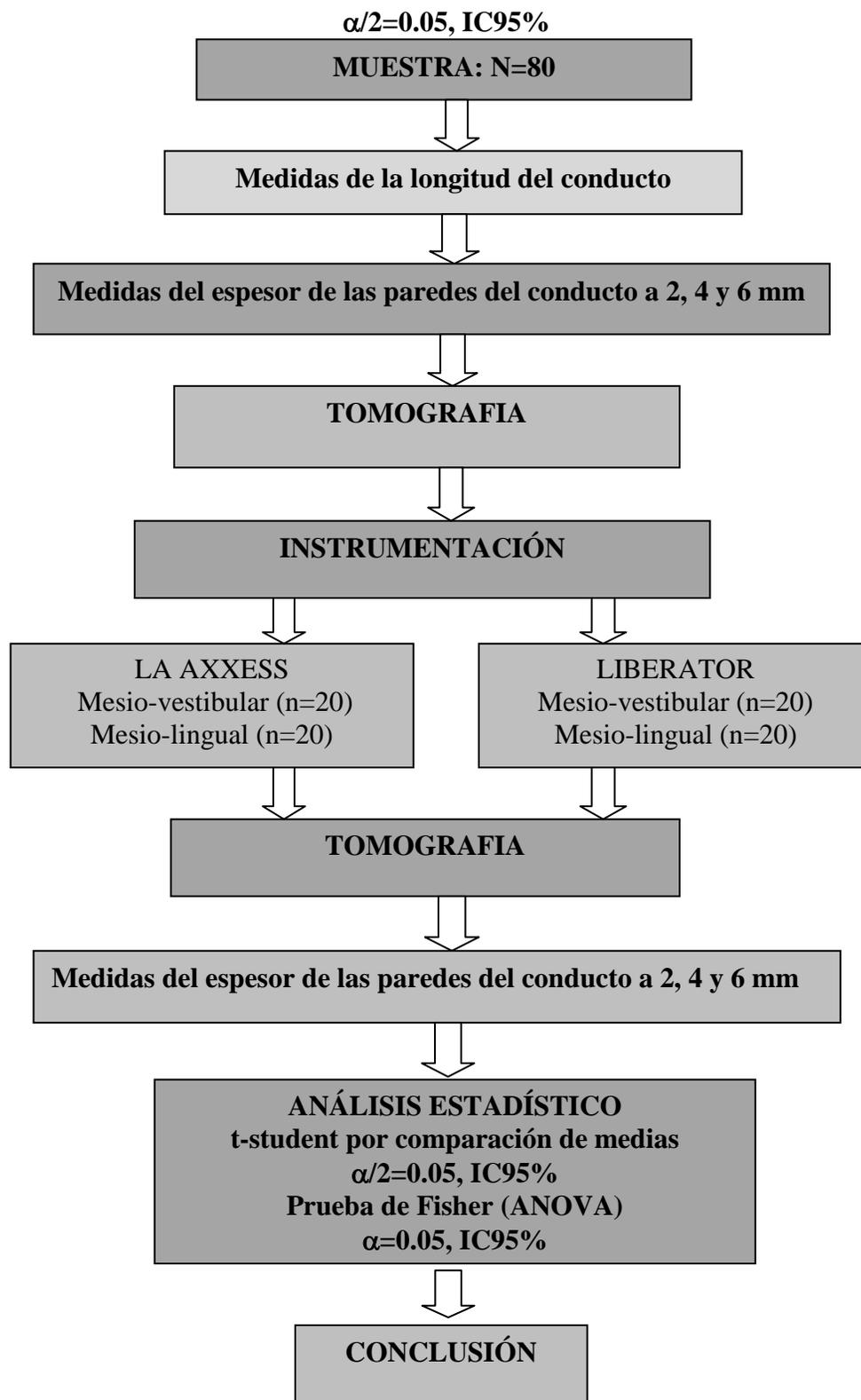
#### **7.3.1. Criterios de inclusión.**

- ❖ Primeros molares inferiores permanentes de reciente extracción.
- ❖ Molares que conservaran la mayoría de su estructura coronaria.
- ❖ Molares con ápices completos.
- ❖ Molares sin tratamiento de conductos previo.
- ❖ Molares sin fractura radicular en la raíz mesial.
- ❖ Molares que presenten en la raíz mesial dos conductos mesio-vestibular y mesio-lingual.
- ❖ Molares con conductos permeables.
- ❖ Molares con una curvatura menor de 35° en la raíz mesial.

#### **7.3.2. Criterios de no inclusión.**

- ❖ Molares con caries que involucren el tercio cervical de la raíz.
- ❖ Molares cuya raíz mesial presenten reabsorciones internas y externas.
- ❖ Molares que presenten calcificación en los conductos.
- ❖ Molares con fracturas de la raíz mesial.
- ❖ Molares con dilaceraciones.

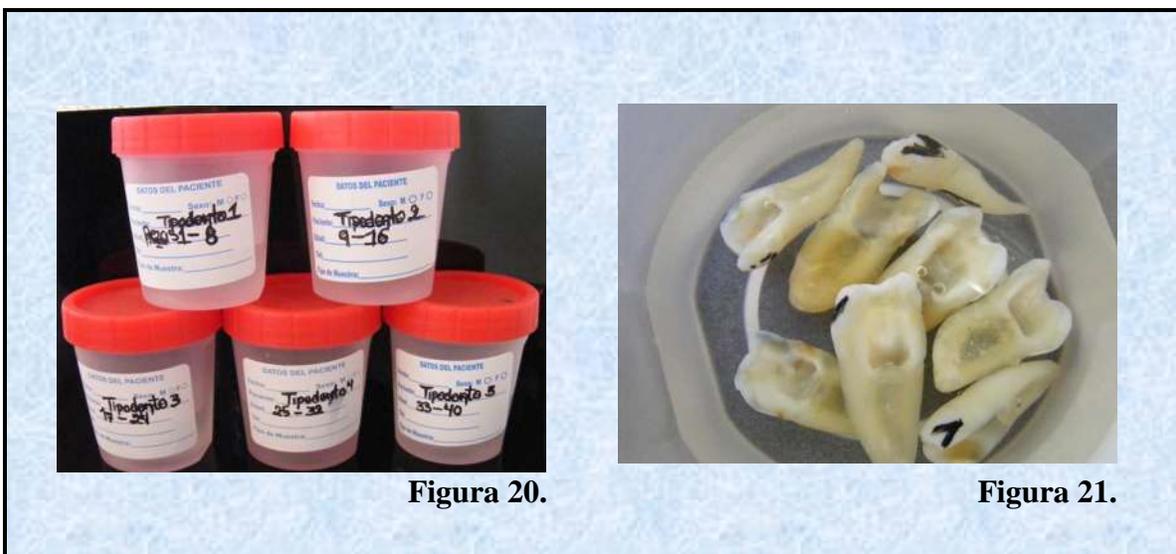
#### 7.4. Estrategia Experimental.



## **7.5. Procedimiento Metodológico.**

### **Fase Experimental I: Recolección y conservación de las muestras.**

- ❖ Las piezas dentarias fueron recolectadas en un frasco de vidrio con 125 mL de solución salina 0.9%, las cuales provenían de distintas clínicas dentales de la ciudad de Morelia, Michoacán.
- ❖ Se enjuagaron a chorro de agua.
- ❖ Se colocaron en un frasco de vidrio con hipoclorito de sodio 5.25%, se accionaron en el ultrasonido marca Sultán durante 10 minutos.
- ❖ Se enjuagaron a chorro de agua.
- ❖ Posteriormente se introdujeron en otro frasco con 125 mL de solución salina 0.9% durante 5 minutos se accionaron en el ultrasonido, con la finalidad de eliminar el excedente de Hipoclorito de Sodio.
- ❖ Se removió tejido orgánico y sarro dental con curetas afiladas y puntas para profilaxis del ultrasonido (Varios 350 NSK).
- ❖ Finalmente las muestras se conservaron en solución salina 0.9% con glicerina en proporción 2:1 en frascos de plástico (Figuras 20, 21).

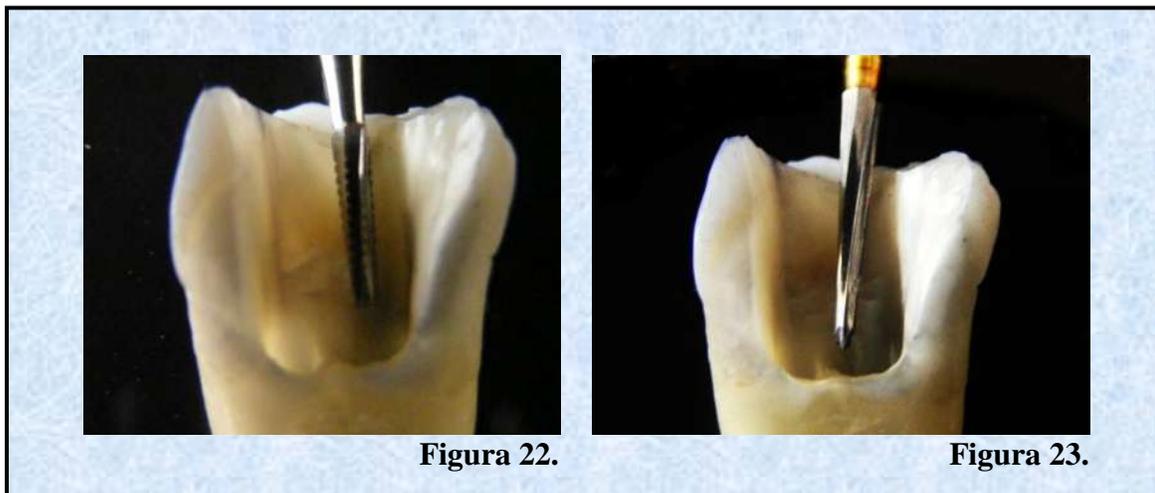


**Figura 20.**

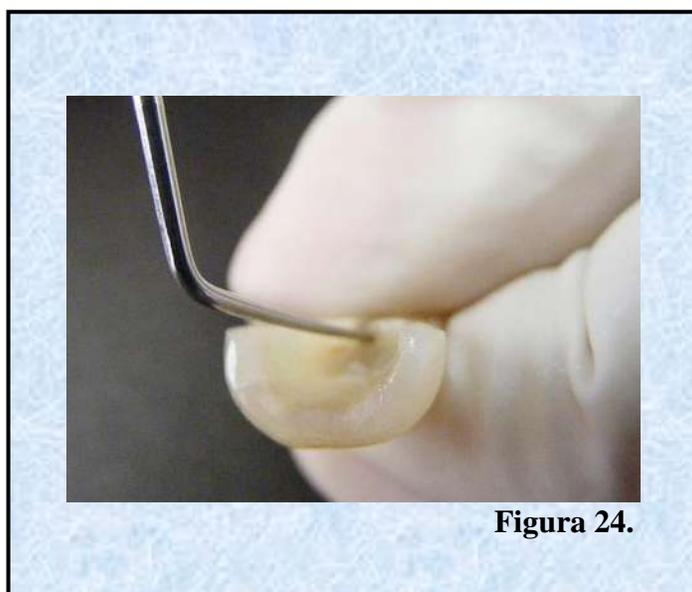
**Figura 21.**

**Fase Experimental II: Acceso coronario de las piezas dentales.**

- ❖ Se procedió a realizar el acceso coronario con una pieza de alta velocidad (Midwest) con una fresa de carburo 701-L y Endo-Z (Denstply), para dar divergencia de la cavidad hacia oclusal y eliminar interferencias dentinarias. (Figuras 22, 23).



- ❖ Se utilizó el explorador DG-16 para localizar la entrada de los conductos y limas flexo-file #8 y #10 para corroborar que los conductos estuvieran permeables. (Figuras 24, 25).



## EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO

- ❖ Una vez corroborada la patenticidad del conducto las piezas dentales fueron seccionadas longitudinalmente para separar la raíz mesial, por medio de un disco de dos luces para pieza de baja velocidad (Kavo). (Figuras 26, 27).



Figura 26.

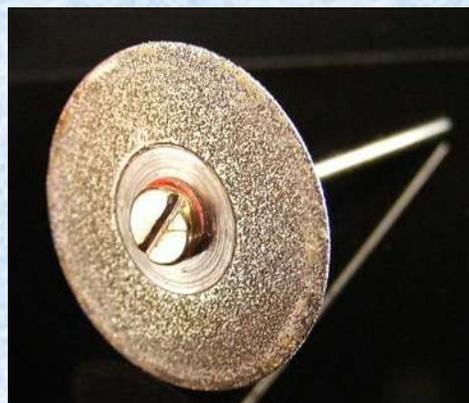


Figura 27.

- ❖ Las muestras fueron enumeradas del 1 al 40 para posteriormente dividir las aleatoriamente en 5 grupos de 8 piezas cada uno. (Figuras 28, 29).



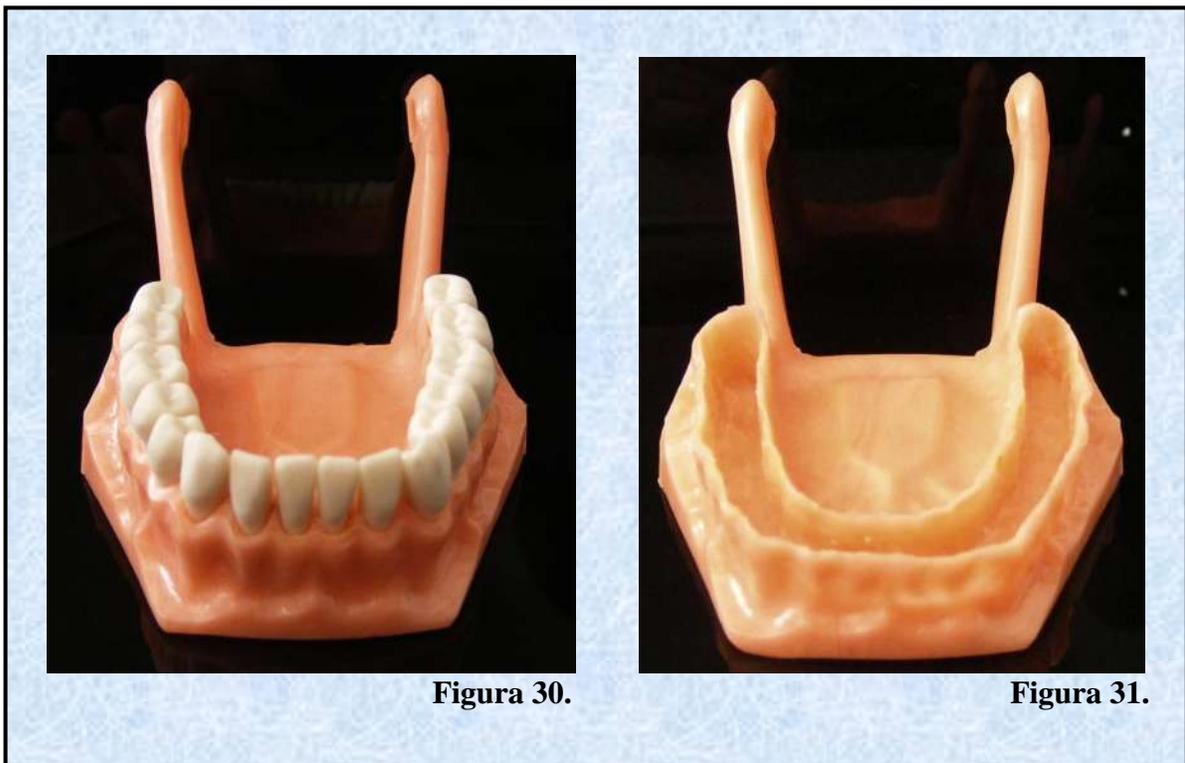
Figura 28.



Figura 29.

**Fase Experimental III: Diseño del dispositivo para el montaje de las muestras.**

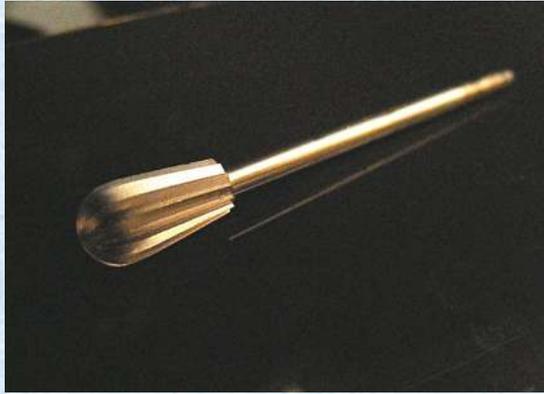
- ❖ Para el montaje de las piezas dentales se diseñó un dispositivo especial que permitió realizar la toma de imágenes tridimensionales.
- ❖ Para el diseño de este dispositivo se utilizaron articuladores de acrílico (tipodontos) se retiraron las piezas artificiales de la mandíbula y se abocardaron con un fresón de pera de carburo y se alisaron los bordes irregulares con un fresón cono invertido de piedra rosa para baja velocidad. (Figuras 30, 31, 32 y 33).
- ❖ Se preparó silicón blanco 490 en proporción 2:1 con su diluyente, se mezclaron perfectamente hasta obtener una consistencia viscosa. (Figura 34).
- ❖ Se agregaron unas gotas de catalizador a la preparación de silicón, se mezcló y se colocó en las arcadas inferiores de los tipodontos, se colocaron únicamente las raíces mesiales. Una vez que el silicón vulcanizó se retiraron los excedentes del mismo. (Figura 35).



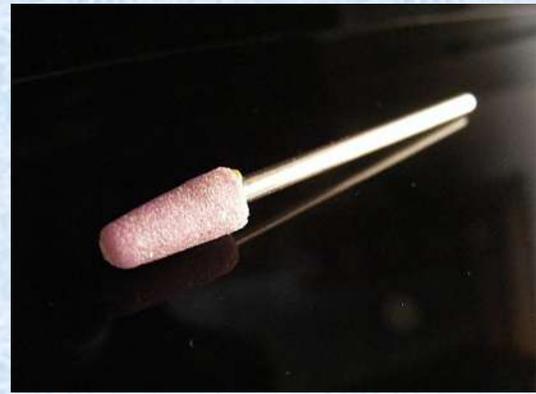
**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

---

---



**Figura 32.**



**Figura 33.**



**Figura 34.**



**Figura 35.**

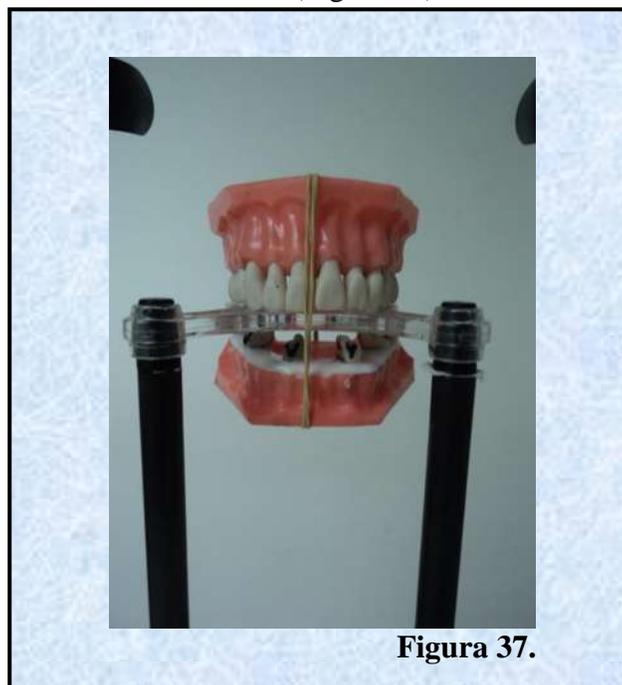
**Fase Experimental IV: Obtención de imágenes por tomografía computarizada antes de la preparación temprana del conducto radicular.**

- ❖ Se utilizó el tomógrafo dental Cone Beam modelo K 9000 3D Kodak. (Figura 36).



**Figura 36.**

- ❖ Los tipodontos se colocaron en la platina del tomógrafo y con ayuda de una liga se fijó el dispositivo, simulando la oclusión. (Figura 37).



**Figura 37.**

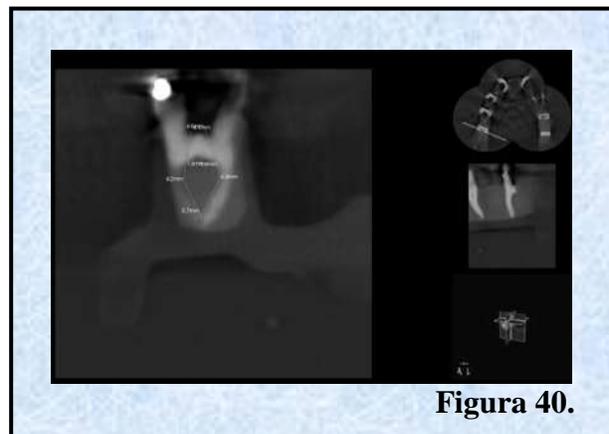
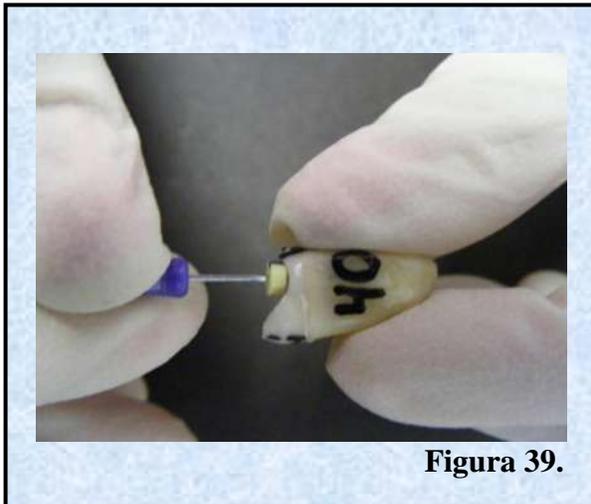
## EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO

---

- ❖ Se utilizó la misma radiación que se emplea para pacientes pediátricos, con una exposición de 0.74 KV y 0.10 MA a un tiempo de 1:24 segundos. (Figura 38).



- ❖ Por cada conducto se registró tanto longitud clínica como tomográfica. (Figuras 39,40).

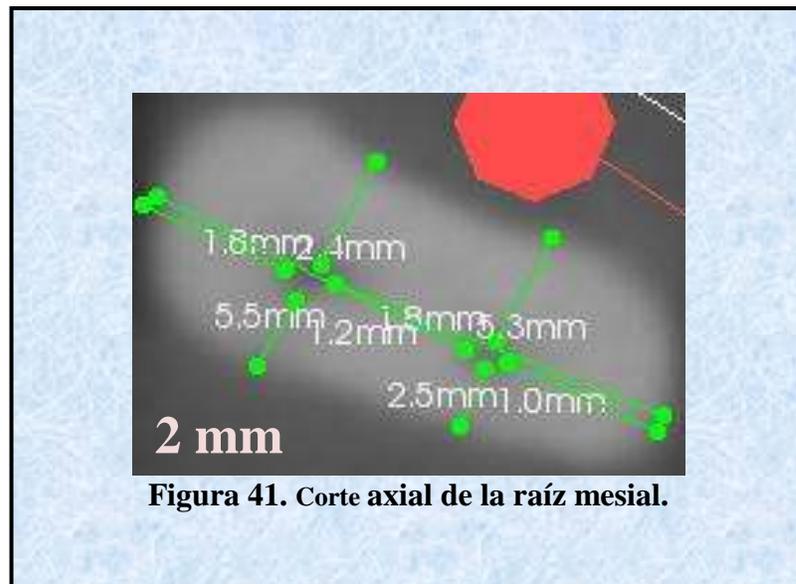


**Fase Experimental V: Evaluación del espesor de las paredes radicales antes de la preparación temprana del conducto por medio de tomografía computarizada.**

Mediante el software Kodak Dental las muestras se analizaron individualmente, seleccionando la función “corte curvo” y posteriormente “corte personalizado” se estandarizaron las medidas a 2, 4 y 6 mm en dirección de la entrada del conducto hacia apical por cada conducto.

Para medir el espesor propiamente se realizaron trazos lineales por cada conducto tomando en cuenta los siguientes parámetros: Distancia del conducto a vestibular, conducto a lingual, conducto a mesial y conducto a distal. (Figuras 41, 42 y 43).

Todos los valores obtenidos fueron registrados en una hoja Excel.



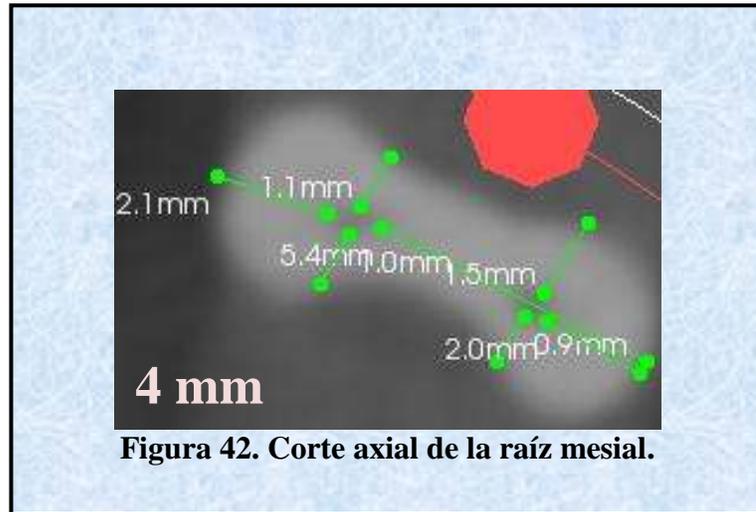


Figura 42. Corte axial de la raíz mesial.

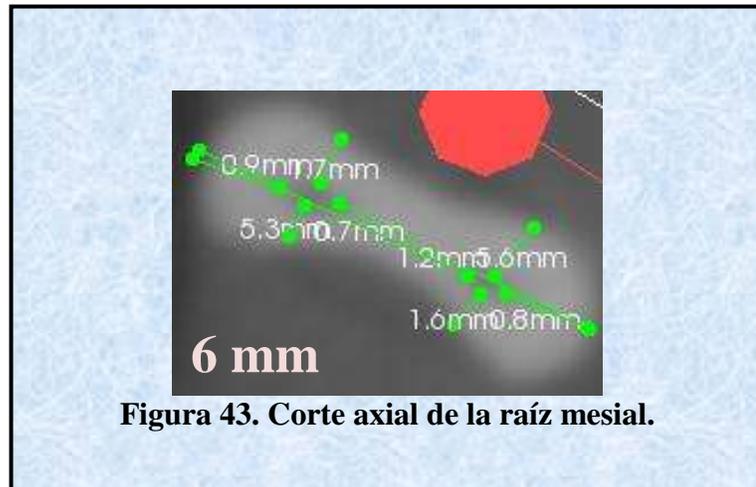


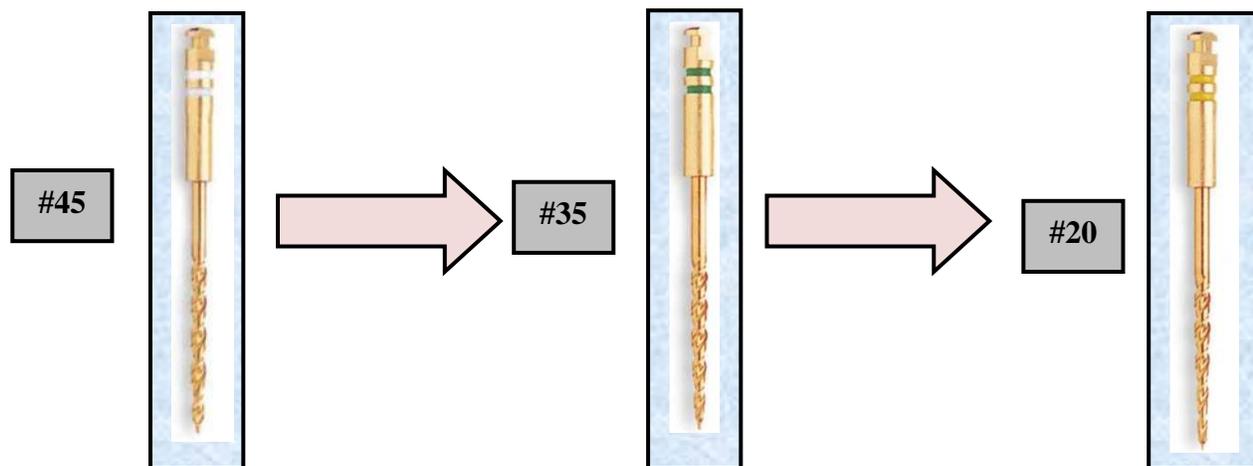
Figura 43. Corte axial de la raíz mesial.

**Fase experimental VI: Preparación temprana de los conductos.**

Del total de las muestras N=80, se dividieron en 2 grupos: **grupo A:** (n=40) 20 conductos mesio-vestibulares y 20 mesio-linguales instrumentados con los abridores del sistema Liberator y **grupo B:** (n=40) 20 conductos mesio-vestibulares y 20 mesio-linguales instrumentados con las fresas LA-Axxess.

**Acceso Radicular: LA-Axxess.**

La preparación temprana de los conductos (acceso radicular) se realizó por medio de fresas LA-Axxess (SybronEndo) en la siguiente secuencia: blanca #45 para los primeros 2 mm de la entrada del conducto, verde #35 instrumentando a 4 mm de la entrada del conducto y amarilla #20 instrumentando a 6 mm de la entrada del conducto, montadas en contra-ángulo 10:1 (NSK) utilizando el motor ENDO-MATE (NSK) accionadas en un movimiento de 360° a 1300 r.p.m. Se patentizó y se irrigó con hipoclorito de sodio (NaClO) al 5.25% entre cada cambio de instrumento.



**Figura 44. Fresas LA-Axxess.**

**Acceso Radicular: Liberator.**

Los Abridores Liberator (Miltex) se utilizaron de acuerdo a la especificaciones del fabricante y en la siguiente secuencia: rojo #1, amarillo #2 y blanco #3, montadas en contra-ángulo 10:1 en motor ENDO-MATE (NSK) accionadas en un movimiento de 360° a una velocidad de 1300 r.p.m.

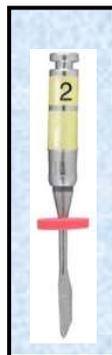
Se patentizó y se irrigó con NaClO 5.25% entre el trabajo de cada instrumento.



**1.- Coronal Shaper #1: 118/08:**

Avanzar la lima dentro del conducto de 1 a 3 mm desde el punto del primer contacto. (1 mm en conductos pequeños).

Mide 13 mm.



**2.- Coronal Shaper #2: 94/08:**

Avanzar 3 mm más de la profundidad previa.

Mide 16 mm.



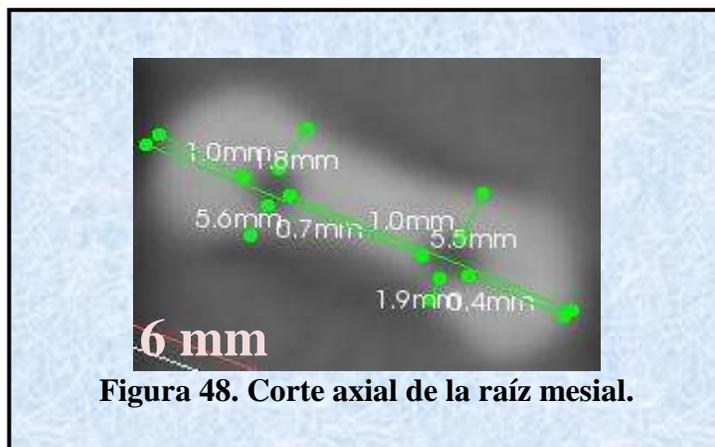
**3.- Coronal Shaper #3: 70/08:**

Avanzar 3 mm más de la profundidad previa. La punta deberá llegar 5 mm antes de la longitud de trabajo en conductos pequeños.

Mide 19 mm.

**Figura 45. Abridores de Liberator.**





## 7.6 Análisis Bioestadístico.

### Fase Experimental VIII:

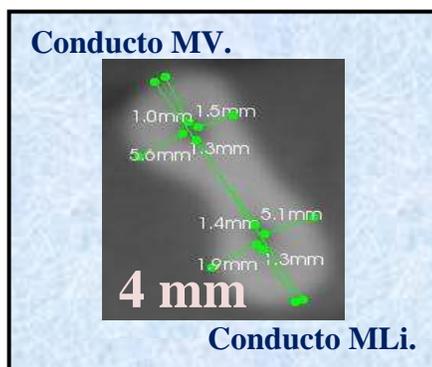
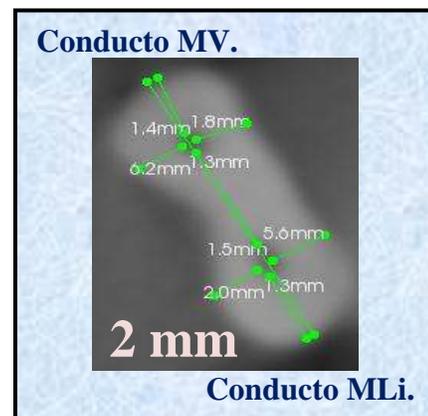
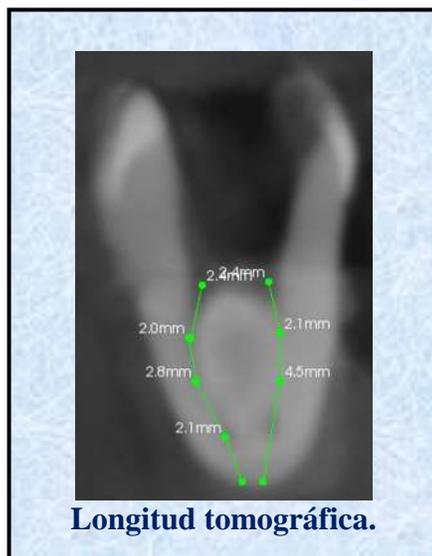
- ❖ Se calcularon medidas de tendencia central (media aritmética) y medidas de dispersión (desviación estándar).
- ❖ Se llevó a cabo la prueba estadística de t-student por comparación de medias pareadas con IC del 95% y una significancia  $\alpha = 0.05$ .
- ❖ Para el procesamiento de los datos se utilizó la hoja de cálculo Excel y el paquete estadístico SPSS versión 17.0.

## 8. RESULTADOS.

### TIPODONTO 1.

#### PIEZA DENTAL #4.

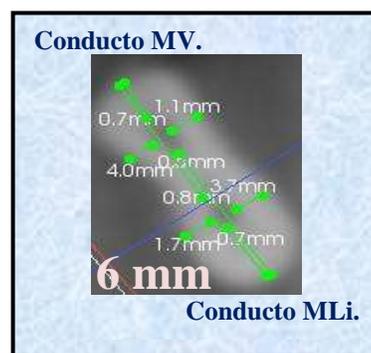
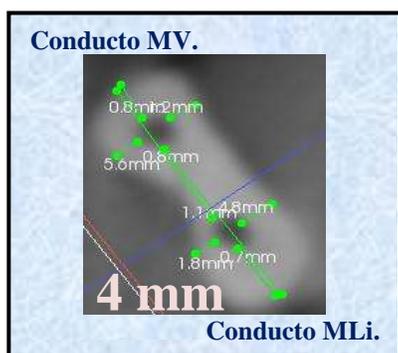
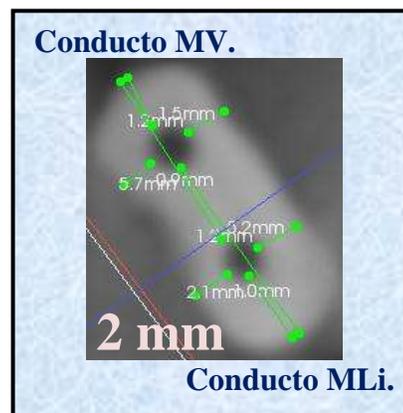
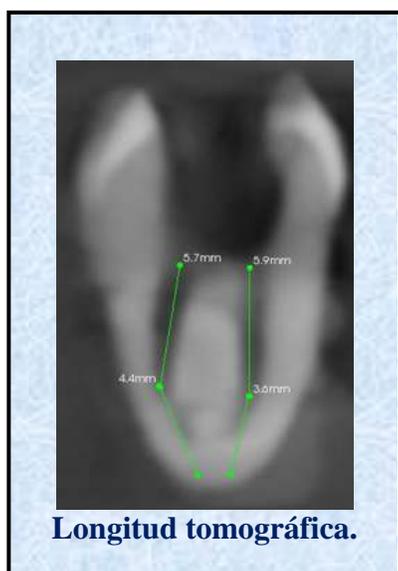
- ❖ Longitud tomográfica de cada conducto (mesio-vestibular y mesio-lingual antes de realizar el acceso radicular.
- ❖ Medidas del espesor de las paredes de los conductos mesiales a 2, 4 y 6 mm en dirección de la entrada del conducto hacia apical antes de realizar el acceso radicular.



## TIPODONTO 1.

### PIEZA DENTAL #4.

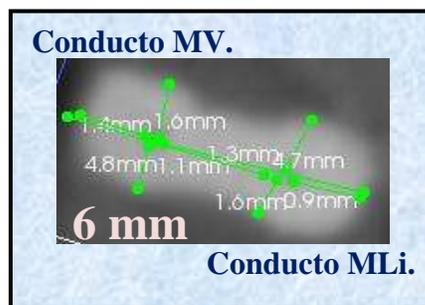
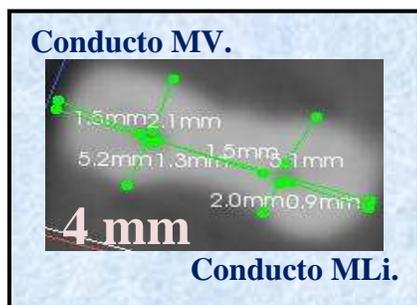
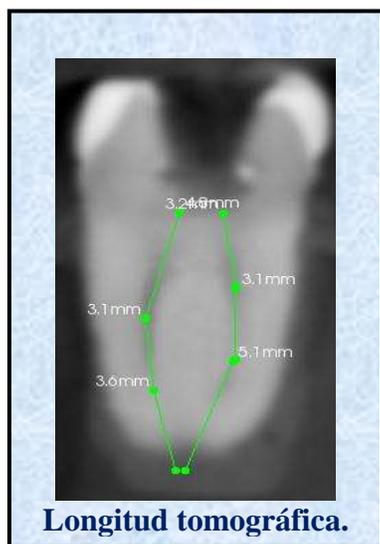
- ❖ Longitud tomográfica de conducto mesio-vestibular y mesio-lingual después de realizar el acceso radicular.
- ❖ Medidas del espesor de las paredes del conducto mesio-vestibular (Liberator) y mesio-lingual (LA-Axxess) a 2, 4 y 6 mm después de realizar el acceso radicular.



**TIPODONTO 2.**

**PIEZA DENTAL #10.**

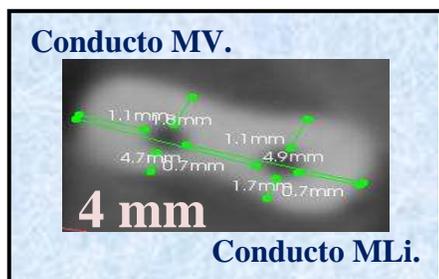
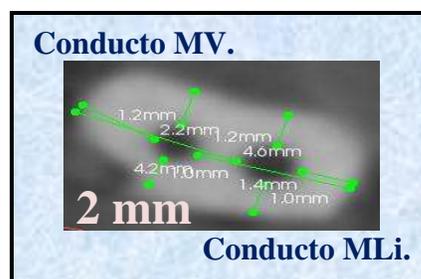
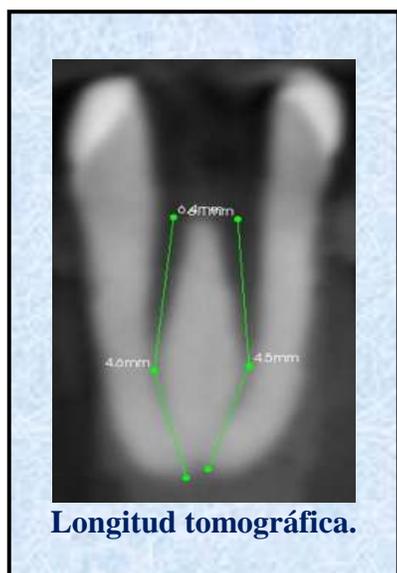
- ❖ Longitud tomográfica de cada conducto (mesio-vestibular y mesio-lingual antes de realizar el acceso radicular.
- ❖ Medidas del espesor de las paredes de los conductos mesiales a 2, 4 y 6 mm en dirección de la entrada del conducto hacia apical antes de realizar el acceso radicular.



## TIPODONTO 2.

### PIEZA DENTAL #10.

- ❖ Longitud tomográfica de conducto mesio-vestibular y mesio-lingual después de realizar el acceso radicular.
- ❖ Medidas del espesor de las paredes del conducto mesio-vestibular (LA-Axxess) y mesio-lingual (Liberator) a 2, 4 y 6 mm después de realizar el acceso radicular.



---

---

**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

---

---

**PARTE I.**

**Tabla 1.** Representa la  $X \pm S$  del espesor de las paredes de los conductos mesio-vestibulares al utilizar el Abridor #1 del Sistema Liberator a 2 mm en dirección de la entrada del conducto hacia apical.

Conducto a V	Conducto a Li	Conducto a M	Conducto a D
0.4	0.3	0.5	0.4
0.3	0.4	0.3	0.3
0.3	0.4	0.2	0.4
0.3	0.5	0.2	0.4
0.3	0.5	1.1	0.2
0.7	0.4	0.6	0.4
0.4	0.3	0.4	0.8
0.7	0.1	0.5	0.4
0.3	0.9	0.7	0.6
0.4	0.3	0.5	0.4
0.5	0.3	0.5	0.5
0.8	0.5	0.8	1.1
0.5	0.7	0.6	0.8
0.4	0.7	0.3	0.3
0.2	1.2	0.5	0.8
0.5	0.5	0.6	0.2
0.6	0.5	0.5	0.1
0.5	0.5	0.5	0.2
0.2	0.2	0.3	0.1
0.4	0.4	0.3	0.2
<b>0.44 ± 0.16</b>	<b>0.48 ± 0.24</b>	<b>0.5 ± 0.21</b>	<b>0.43 ± 0.26</b>

**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Tabla 2.** Representa la  $X \pm S$  del espesor de las paredes de los conductos mesio-vestibulares al utilizar el Abridor #2 del Sistema Liberator a 4 mm en dirección de la entrada del conducto hacia apical.

Conducto a V	Conducto a Li	Conducto a M	Conducto a D
0.4	0.4	0.2	0.2
0.2	0.4	0.4	0.3
0.2	0.3	0.2	0.2
0.3	0.4	0.2	0.5
0.2	0.9	0.9	0.4
0.2	0.5	0.5	0.4
0.4	0.8	0.6	0.7
0.2	0.4	0.3	0.3
0.3	1.1	0.7	0.3
0.2	0.2	0.4	0.2
0.2	0.3	0.5	0.5
0.1	0.4	0.2	0.5
0.3	0.7	0.5	0.5
0.1	0.5	0.3	0.4
0.2	1.7	0.4	0.7
0.6	0.6	0.4	0.2
0.2	0.6	0.3	0.5
0.3	0.4	0.3	0.5
0.4	0.2	0.2	0.1
0.5	0.2	0.1	0.1
<b>0.28 ± 0.12</b>	<b>0.55 ± 0.36</b>	<b>0.38 ± 0.19</b>	<b>0.38 ± 0.17</b>

**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Tabla 3.** Representa la  $X \pm S$  del espesor de las paredes de los conductos mesio-vestibulares al utilizar el Abridor #3 del Sistema Liberator a 6 mm en dirección de la entrada del conducto hacia apical.

Conducto a V	Conducto a Li	Conducto a M	Conducto a D
0.1	0.4	0.1	0.1
0.2	0.3	0.3	0.2
0.4	0.2	0.2	0.2
0.5	0.2	0.2	0.4
0.2	1.1	0.7	0.2
0.2	0.4	0.5	0.2
0.1	0.3	0.2	0.4
0.2	0.2	0.2	0.3
0.2	0.5	0.5	0.3
0.9	0.2	0.2	0.3
0.3	0.3	0.7	0.2
0.5	0.6	0.1	0.2
0.4	0.4	0.2	0.3
0.2	0.3	0.1	0.5
0.2	2.1	0.5	0.6
0.5	0.3	0.3	0.1
0.3	0.4	0.4	0.1
0.4	0.4	0.4	0.4
0.4	0.2	0.1	0.1
0.4	0.3	0.2	0.3
<b>0.33 ± 0.18</b>	<b>0.46 ± 0.43</b>	<b>0.31 ± 0.19</b>	<b>0.27 ± 0.13</b>

**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

---

**Tabla 4.** Representa la  $X \pm S$  del espesor de las paredes de los conductos mesio-linguales al utilizar el Abridor #1 del Sistema Liberator a 2 mm en dirección de la entrada del conducto hacia apical.

Conducto a V	Conducto a Li	Conducto a M	Conducto a D
0.3	0.4	0.6	0.2
0.5	0.5	0.5	0.5
0.4	0.6	0.7	0.6
0.3	0.2	0.4	0.7
0.2	0.3	0.8	0.5
0.2	0.6	0.9	1.1
0.9	0.6	0.3	0.5
0.2	0.4	0.2	0.2
0.2	0.5	0.6	0.4
0.4	0.5	0.5	0.3
0.5	0.3	0.4	0.2
0.4	0.4	0.4	1
0.4	0.6	0.4	0.9
0.2	0.2	0.8	0.6
1.1	0.5	0.7	0.4
0.5	0.7	0.7	0.9
0.4	1.1	0.3	0.2
0.5	0.2	0.6	0.2
0.5	0.3	0.4	0.2
0.4	0.2	0.3	0.5
<b>0.43 ± 0.22</b>	<b>0.46 ± 0.21</b>	<b>0.53 ± 0.28</b>	<b>0.51 ± 0.28</b>

**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Tabla 5.** Representa la  $X \pm S$  del espesor de las paredes de los conductos mesio-linguales al utilizar el Abridor #2 del Sistema Liberator a 4 mm en dirección de la entrada del conducto hacia apical.

Conducto a V	Conducto a Li	Conducto a M	Conducto a D
0.5	0.4	0.4	0.1
0.2	0.3	0.4	0.2
0.5	0.4	0.5	0.2
0.1	0.2	0.3	0.5
0.3	0.2	0.5	0.6
0.6	0.3	0.5	0.2
0.5	0.3	0.1	0.4
0.3	0.7	0.3	0.3
0.5	0.3	0.5	0.2
0.4	0.3	0.4	0.4
0.8	0.1	0.1	0.4
1	0.2	0.1	0.6
0.4	0.5	0.3	0.5
0.4	0.5	0.4	0.5
1.1	0.4	0.5	0.8
0.5	0.4	0.4	0.5
0.1	0.2	0.1	0.2
0.5	0.3	0.3	0.1
0.2	0.2	0.1	0.2
0.2	0.4	0.2	0.1
<b>0.46 ± 0.26</b>	<b>0.33 ± 0.13</b>	<b>0.32 ± 0.15</b>	<b>0.35 ± 0.19</b>

**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Tabla 6.** Representa la  $X \pm S$  del espesor de las paredes de los conductos mesio-linguales al utilizar el Abridor #3 del Sistema Liberator a 6 mm en dirección de la entrada del conducto hacia apical.

Conducto a V	Conducto a Li	Conducto a M	Conducto a D
0.5	0.2	0.3	0.3
0.5	0.2	0.4	0.2
0.6	0.3	0.5	0.3
0.1	0.3	0.5	0.4
0.3	0.6	0.5	0.7
0.3	0.4	0.2	0.1
0.3	0.6	0.1	0.4
0.2	0.5	0.5	0.1
0.6	0.5	0.4	0.4
0.4	0.2	0.4	0.2
0.2	0.1	0.4	0.3
1	0.2	0.2	0.4
0.6	0.3	0.3	0.3
0.4	0.5	0.3	0.1
0.3	0.3	0.5	0.2
0.4	0.2	0.5	0.2
0.4	0.2	0.1	0.1
0.5	0.2	0.3	0.1
0.5	0.2	0.4	0.2
0.5	0.2	0.2	0.3
<b>0.43 ± 0.19</b>	<b>0.31 ± 0.15</b>	<b>0.35 ± 0.13</b>	<b>0.27 ± 0.14</b>

**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Tabla 7.** Representa la  $X \pm S$  del espesor de las paredes de los conductos mesio-vestibulares al utilizar la Fresa LA-Axxess calibre #45 a 2 mm en dirección de la entrada del conducto hacia apical.

Conducto a V	Conducto a Li	Conducto a M	Conducto a D
0.6	0.3	0.4	0.3
0.3	0.5	0.5	0.4
0.3	0.4	0.5	0.7
0.1	0.3	0.5	0.3
0.3	0.2	0.5	0.1
0.4	0.3	0.4	0.4
0.2	1.1	0.3	0.4
0.3	0.5	0.3	0.1
0.5	0.6	0.9	0.2
0.3	0.6	0.6	0.3
0.2	0.6	0.5	0.2
0.5	0.4	0.5	1
0.5	0.3	0.5	0.9
0.2	0.2	0.4	0.3
0.7	0.7	0.5	0.3
0.4	0.2	0.4	0.5
0.5	0.3	0.1	0.1
0.5	0.1	0.5	0.2
0.2	0.3	0.2	0.1
0.4	0.2	0.2	0.2
<b>0.37 ± 0.15</b>	<b>0.41 ± 0.23</b>	<b>0.44 ± 0.16</b>	<b>0.35 ± 0.25</b>

**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Tabla 8.** Representa la  $X \pm S$  del espesor de las paredes de los conductos mesio-vestibulares al utilizar la Fresa LA-Axxess calibre #35 a 4 mm en dirección de la entrada del conducto hacia apical.

Conducto a V	Conducto a Li	Conducto a M	Conducto a D
0.2	0.2	0.4	0.3
0.3	0.2	0.4	0.2
0.1	0.4	0.6	0.6
0.2	0.3	0.3	0.2
0.2	0.4	0.3	0.2
0.2	0.3	0.4	0.2
0.2	0.7	0.2	0.3
0.3	0.3	0.3	0.1
0.3	0.4	0.6	0.2
0.3	0.2	0.4	0.3
0.3	0.5	0.2	0.4
0.4	0.2	0.3	0.2
0.4	0.3	0.5	0.3
0.2	0.4	0.3	0.4
0.4	0.3	0.3	0.4
0.3	0.2	0.4	0.5
0.3	0.3	0.1	0.2
0.3	0.3	0.2	0.1
0.3	0.2	0.3	0.3
0.2	0.3	0.2	0.1
<b>0.27 ± 0.08</b>	<b>0.32 ± 0.12</b>	<b>0.34 ± 0.13</b>	<b>0.28 ± 0.13</b>

**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Tabla 9.** Representa la  $X \pm S$  del espesor de las paredes de los conductos mesio-vestibulares al utilizar la Fresa LA-Axxess calibre #20 a 6 mm en dirección de la entrada del conducto hacia apical.

Conducto a V	Conducto a Li	Conducto a M	Conducto a D
0.2	0.2	0.3	0.2
0.2	0.2	0.3	0.3
0.3	0.2	0.4	0.2
0.2	0.2	0.4	0.2
0.4	0.2	0.4	0.3
0.4	0.4	0.3	0.1
0.2	0.4	0.2	0.3
0.4	0.3	0.4	0.1
0.4	0.3	0.6	0.5
0.2	0.2	0.5	0.3
0.2	0.2	0.3	0.2
0.2	0.7	0.3	0.2
0.4	0.3	0.3	0.2
0.3	0.2	0.2	0.1
0.3	0.2	0.3	0.2
0.2	0.4	0.2	0.3
0.2	0.3	0.1	0.1
0.2	0.4	0.1	0.1
0.3	0.2	0.3	0.1
0.2	0.3	0.3	0.1
<b>0.27 ± 0.08</b>	<b>0.29 ± 0.12</b>	<b>0.31 ± 0.12</b>	<b>0.21 ± 0.10</b>

**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Tabla 10.** Representa la  $X \pm S$  del espesor de las paredes de los conductos mesio-linguales al utilizar la Fresa LA-Axxess calibre #45 a 2 mm en dirección de la entrada del conducto hacia apical.

Conducto a V	Conducto a Li	Conducto a M	Conducto a D
0.2	0.7	0.2	0.4
0.2	0.1	0.3	0.1
0.3	0.1	0.3	0.3
0.4	0.1	0.3	0.3
0.8	0.4	0.4	0.4
0.6	0.2	0.5	0.3
0.3	0.2	0.8	0.6
0.2	0.2	0.5	0.4
0.5	0.5	0.6	0.3
0.3	0.3	0.4	0.4
0.3	0.4	0.4	0.4
0.2	0.2	0.6	0.5
0.3	0.4	0.4	0.3
0.5	0.4	0.4	0.1
0.7	0.5	0.4	0.6
0.3	0.3	0.7	0.5
0.5	0.4	0.3	0.1
0.4	0.1	0.3	0.2
0.2	0.1	0.1	0.1
0.3	0.2	0.4	0.2
<b>0.38 ± 0.17</b>	<b>0.29 ± 0.16</b>	<b>0.42 ± 0.16</b>	<b>0.33 ± 0.15</b>

**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

---

**Tabla 11.** Representa la  $X \pm S$  del espesor de las paredes de los conductos mesio-linguales al utilizar la Fresa LA-Axxess calibre #35 a 4 mm en dirección de la entrada del conducto hacia apical.

Conducto a V	Conducto a Li	Conducto a M	Conducto a D
0.2	0.2	0.3	0.1
0.2	0.2	0.2	0.3
0.3	0.2	0.2	0.2
0.3	0.1	0.3	0.5
0.6	0.3	0.2	0.4
0.4	0.2	0.4	0.3
0.6	0.3	0.2	0.3
0.4	0.2	0.3	0.3
0.8	0.3	0.5	0.3
0.2	0.3	0.4	0.3
0.2	0.2	0.4	0.3
0.3	0.2	0.3	0.2
0.5	0.2	0.2	0.3
0.3	0.2	0.2	0.1
1.2	0.2	0.2	0.4
0.4	0.7	0.4	0.3
0.4	0.3	0.3	0.1
0.4	0.3	0.2	0.2
0.2	0.2	0.2	0.1
0.3	0.1	0.1	0.2
<b>0.41 ± 0.24</b>	<b>0.25 ± 0.12</b>	<b>0.28 ± 0.10</b>	<b>0.26 ± 0.10</b>

**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Tabla 12.** Representa la  $X \pm S$  del espesor de las paredes de los conductos mesio-linguales al utilizar la Fresa LA-Axxess calibre #20 a 6 mm en dirección de la entrada del conducto hacia apical.

Conducto a V	Conducto a Li	Conducto a M	Conducto a D
0.3	0.2	0.2	0.1
0.2	0.2	0.2	0.2
0.2	0.2	0.2	0.3
0.2	0.4	0.2	0.2
0.3	0.3	0.5	0.2
0.3	0.2	0.3	0.1
0.3	0.1	0.2	0.2
0.2	0.2	0.2	0.3
0.5	0.2	0.4	0.2
0.2	0.5	0.2	0.2
0.2	0.3	0.4	0.2
0.4	0.2	0.3	0.1
0.5	0.3	0.2	0.2
0.3	0.2	0.2	0.1
1	0.6	0.6	0.3
0.2	0.4	0.3	0.1
0.3	0.2	0.3	0.1
0.3	0.4	0.4	0.2
0.5	0.3	0.1	0.1
0.3	0.3	0.2	0.1
<b>0.34 ± 0.18</b>	<b>0.29 ± 0.12</b>	<b>0.28 ± 0.12</b>	<b>0.18 ± 0.07</b>

PARTE II

**Tabla 13.** Representa la significancia estadística entre cada una de las mediciones lineales al utilizar las Fresas LA-Axxess a 2, 4 y 6 mm en conductos mesio-vestibulares.

<b>LA-AXXESS a 2 mm Conducto Mesio-Vestibular</b>			
		<b>t</b>	<b>P</b>
Conducto a V	Conducto a Li	-.535	.599
Conducto a V	Conducto a M	-1.362	.189
Conducto a V	Conducto a D	.330	.745
Conducto a Li	Conducto a M	-.513	.614
Conducto a Li	Conducto a D	.725	.478
Conducto a M	Conducto a D	1.398	.178

<b>LA-AXXESS a 4 mm Conducto Mesio-Vestibular</b>			
		<b>t</b>	<b>P</b>
Conducto a V	Conducto a Li	-1.314	.204
Conducto a V	Conducto a M	-1.818	.085
Conducto a V	Conducto a D	-.134	.895
Conducto a Li	Conducto a M	-.343	.735
Conducto a Li	Conducto a D	1.206	.243
Conducto a M	Conducto a D	1.831	.083

<b>LA-AXXESS a 6 mm Conducto Mesio-Vestibular</b>			
		<b>t</b>	<b>P</b>
Conducto a V	Conducto a Li	-.556	.585
Conducto a V	Conducto a M	-1.566	.134
Conducto a V	Conducto a D	2.221	.039
Conducto a Li	Conducto a M	-.456	.654
Conducto a Li	Conducto a D	2.286	.034
Conducto a M	Conducto a D	4.472	.000

**Tabla 14.** Representa la significancia estadística entre cada una de las mediciones lineales al utilizar las Fresas LA-Axxess a 2, 4 y 6 mm en conductos mesio-lingual.

<b>LA-AXXESS a 2 mm Conducto Mesio-Lingual</b>			
		<b>t</b>	<b>P</b>
Conducto a V	Conducto a Li	1.894	.074
Conducto a V	Conducto a M	-.769	.451
Conducto a V	Conducto a D	.990	.335
Conducto a Li	Conducto a M	-2.392	.027
Conducto a Li	Conducto a D	-.790	.439
Conducto a M	Conducto a D	2.854	.010

<b>LA-AXXESS a 4 mm Conducto Mesio-Lingual</b>			
		<b>t</b>	<b>P</b>
Conducto a V	Conducto a Li	2.837	.011
Conducto a V	Conducto a M	2.269	.035
Conducto a V	Conducto a D	3.032	.007
Conducto a Li	Conducto a M	-1.064	.301
Conducto a Li	Conducto a D	-.411	.685
Conducto a M	Conducto a D	.497	.625

<b>LA-AXXESS a 6 mm Conducto Mesio-Lingual</b>			
		<b>t</b>	<b>P</b>
Conducto a V	Conducto a Li	1.269	.220
Conducto a V	Conducto a M	1.502	.150
Conducto a V	Conducto a D	3.816	.001
Conducto a Li	Conducto a M	.170	.867
Conducto a Li	Conducto a D	3.928	.001
Conducto a M	Conducto a D	3.804	.001

**Tabla 15.** Presenta la significancia estadística entre cada una de las mediciones lineales al utilizar los Abridores Liberator a 2, 4 y 6 mm en conductos mesio-vestibulares.

<b>LIBERATOR a 2 mm Conducto Mesio-Vestibular</b>			
		<b>t</b>	<b>P</b>
Conducto a V	Conducto a Li	-.596	.558
Conducto a V	Conducto a M	-1.189	.249
Conducto a V	Conducto a D	.080	.937
Conducto a Li	Conducto a M	-.228	.822
Conducto a Li	Conducto a D	.763	.455
Conducto a M	Conducto a D	.965	.347

<b>LIBERATOR a 4 mm Conducto Mesio-Vestibular</b>			
		<b>t</b>	<b>P</b>
Conducto a V	Conducto a Li	-3.128	.006
Conducto a V	Conducto a M	-1.893	.074
Conducto a V	Conducto a D	-1.751	.096
Conducto a Li	Conducto a M	2.497	.022
Conducto a Li	Conducto a D	2.634	.016
Conducto a M	Conducto a D	.103	.919

<b>LIBERATOR a 6 mm Conducto Mesio-Vestibular</b>			
		<b>t</b>	<b>P</b>
Conducto a V	Conducto a Li	-1.077	.295
Conducto a V	Conducto a M	.374	.713
Conducto a V	Conducto a D	1.111	.280
Conducto a Li	Conducto a M	1.720	.102
Conducto a Li	Conducto a D	2.087	.051
Conducto a M	Conducto a D	.667	.513

**Tabla 16.** Presenta la significancia estadística entre cada una de las mediciones lineales al utilizar los Abridores Liberator a 2, 4 y 6 mm en conductos mesio-linguales.

<b>LIBERATOR a 2 mm Conducto Mesio-Lingual</b>			
		<b>t</b>	<b>P</b>
Conducto a V	Conducto a Li	-.465	.647
Conducto a V	Conducto a M	-1.385	.182
Conducto a V	Conducto a D	-.911	.374
Conducto a Li	Conducto a M	-1.034	.314
Conducto a Li	Conducto a D	-.656	.520
Conducto a M	Conducto a D	.311	.759

<b>LIBERATOR a 4 mm Conducto Mesio-Lingual</b>			
		<b>t</b>	<b>P</b>
Conducto a V	Conducto a Li	1.807	.087
Conducto a V	Conducto a M	2.039	.056
Conducto a V	Conducto a D	1.909	.071
Conducto a Li	Conducto a M	.266	.793
Conducto a Li	Conducto a D	-.366	.718
Conducto a M	Conducto a D	-.562	.581

<b>LIBERATOR a 6 mm Conducto Mesio-Lingual</b>			
		<b>t</b>	<b>P</b>
Conducto a V	Conducto a Li	1.941	.067
Conducto a V	Conducto a M	1.331	.199
Conducto a V	Conducto a D	3.146	.005
Conducto a Li	Conducto a M	-.890	.385
Conducto a Li	Conducto a D	1.162	.259
Conducto a M	Conducto a D	2.062	.053

**Tabla 17.** Representa la significancia estadística entre los dos sistemas (LA-Axxess y Liberator) a 2, 4 y 6 mm en conductos mesio-vestibulares y conductos mesio-linguales.

<b>CONFRONTACIÓN CONDUCTO MESIO-VESTIBULAR</b>				
<b>2 mm</b>	<b>LA-AXXESS</b>	<b>LIBERATOR</b>	<b>t</b>	<b>P</b>
Conducto a V	0.37 ± 0.15	0.44 ± 0.16	-1.395	.179
Conducto a Li	0.41 ± 0.23	0.48 ± 0.24	-1.005	.328
Conducto a M	0.44 ± 0.16	0.5 ± 0.21	-1.177	.254
Conducto a D	0.35 ± 0.25	0.43 ± 0.26	-1.670	.111

<b>4 mm</b>	<b>LA-AXXESS</b>	<b>LIBERATOR</b>	<b>t</b>	<b>P</b>
Conducto a V	0.27 ± 0.08	0.28 ± 0.12	-.139	.891
Conducto a Li	0.32 ± 0.12	0.55 ± 0.36	-2.942	.008
Conducto a M	0.34 ± 0.13	0.38 ± 0.19	-.930	.364
Conducto a D	0.28 ± 0.13	0.38 ± 0.17	-1.969	.064

<b>6 mm</b>	<b>LA-AXXESS</b>	<b>LIBERATOR</b>	<b>t</b>	<b>P</b>
Conducto a V	0.27 ± 0.08	0.33 ± 0.18	-1.165	.258
Conducto a Li	0.29 ± 0.12	0.46 ± 0.43	-1.599	.126
Conducto a M	0.31 ± 0.12	0.31 ± 0.19	.103	.919
Conducto a D	0.21 ± 0.10	0.27 ± 0.13	-1.656	.114

<b>CONFRONTACIÓN CONDUCTO MESIO-LINGUAL</b>				
<b>2 mm</b>	<b>LA-AXXESS</b>	<b>LIBERATOR</b>	<b>t</b>	<b>P</b>
Conducto a V	0.38 ± 0.17	0.43 ± 0.22	-.783	.443
Conducto a Li	0.29 ± 0.16	0.46 ± 0.21	-2.929	.009
Conducto a M	0.42 ± 0.16	0.53 ± 0.28	-1.897	.073
Conducto a D	0.33 ± 0.15	0.51 ± 0.28	-2.666	.015

<b>4 mm</b>	<b>LA-AXXESS</b>	<b>LIBERATOR</b>	<b>t</b>	<b>P</b>
Conducto a V	0.41 ± 0.24	0.46 ± 0.26	-.739	.469
Conducto a Li	0.25 ± 0.12	0.33 ± 0.13	-2.062	.053
Conducto a M	0.28 ± 0.10	0.32 ± 0.15	-1.183	.251
Conducto a D	0.26 ± 0.10	0.35 ± 0.19	-2.392	.027

<b>6 mm</b>	<b>LA-AXXESS</b>	<b>LIBERATOR</b>	<b>t</b>	<b>P</b>
Conducto a V	0.34 ± 0.18	0.43 ± 0.19	-1.712	.103
Conducto a Li	0.29 ± 0.12	0.31 ± 0.15	-.493	.628
Conducto a M	0.28 ± 0.12	0.35 ± 0.13	-1.926	.069
Conducto a D	0.18 ± 0.07	0.27 ± 0.14	-2.538	.020

## **9. DISCUSIÓN.**

Uno de los objetivos principales de la preparación del sistema de conductos radiculares es realizar una adecuada conformación desde apical hasta coronal respetando la forma original del conducto y asegurando que el diámetro más pequeño sea siempre a nivel del tercio apical. (Endodontology, 1994).

No obstante durante la limpieza y conformación del conducto se puede presentar distintos accidentes de procedimiento, como desgarres perforaciones, fractura de instrumentos, bloqueo apical entre otros (Hülsmann M., 2001).

Al realizar un acceso coronal se disminuye la tensión de los instrumentos manuales y rotatorios durante la instrumentación apical mediante la eliminación de las irregularidades dentinarias. Además, provee una mejor exactitud para definir la longitud de trabajo y el diámetro apical. (Constante IG., 2007) (Lazzareti DN., 2006). Al momento de realizar el acceso coronario también se debe tener precaución para evitar el riesgo de perforación o crear paredes muy delgadas. (Mussoline C., 2010); sobre todo en las piezas multirradiculares, donde la zona de más precaución es a nivel de la furca de las raíces.

En éste estudio fueron comparados los sistemas Liberator y LA-Axxess para efectuar el acceso radicular en conductos mesio-vestibulares y mesio-linguales de primeros molares inferiores.

Respecto a la instrumentación con LA-Axxess en conductos mesio-linguales se observó una diferencia estadística al utilizar la Fresa #45 a 2 mm particularmente del conducto a mesial ( $0.44 \pm 0.16$  mm) respecto a las mediciones del conducto a distal ( $0.35 \pm 0.25$  mm) y también respecto del conducto a lingual ( $0.41 \pm 0.23$  mm), obteniendo valores de  $P < 0.05$ .

Mientras que en los conductos mesio-vestibulares no hubo diferencia estadística significativa. Esto indica que el mayor desgaste se realizó hacia la pared mesial de los conductos mesio-linguales, lo que podría depender de dos factores. Uno es la anatomía de los conductos mesiales, donde los linguales tienden a ser un poco estrechos que los conductos vestibulares. Otro, es el movimiento que se realiza con los instrumentos de acuerdo con el principio de Abou-Rass de efectuar siempre el movimiento de “Desgaste Anticurvatura” hacia la zona de seguridad que va dirigido hacia mesial lejos de la furca o zona de peligro.

A 4 mm, al emplear la Fresa #35 LA-Axxess no se observó ninguna diferencia en conductos mesio-vestibulares. Sin embargo, en conductos mesio-linguales se observó una diferencia estadística particularmente del conducto a vestibular ( $0.41 \pm 0.24$ ) respecto de conducto a lingual ( $0.25 \pm 0.12$ ), conducto a mesial ( $0.28 \pm 0.10$ ) y conducto a distal ( $0.26 \pm 0.10$ ), obteniendo valores de  $P < 0.05$ .

Durante la instrumentación con LA-Axxess en conductos mesio-linguales se observó una diferencia estadística al utilizar el Fresa #20 a 6 mm, en las mediciones de conducto a distal ( $0.18 \pm 0.07$ ) respecto a las mediciones realizadas hacia las otras paredes del conducto ( $P=0.001$ ), ocurriendo lo mismo en conductos mesio-vestibulares (tabla 9 y 12), lo que indica un menor desgaste hacia la zona de peligro.

En estudios anteriores se ha demostrado que los instrumentos de acero inoxidable remueven el material de manera excesiva de la parte externa de la pared dentinaria al final de la curvatura y de la pared interna del conducto al principio de la curvatura. (Al-Omari MA., 1992). Mientras que los instrumentos de Ni Ti, poseen mayor flexibilidad lo que les confiere una mejor habilidad de centrado. De acuerdo con los resultados obtenidos con las Fresas LA-Axxess #35 y #20 el menor desgaste ocurrió en la zona distal, habiendo mayor trabajo en el resto de las paredes dentinarias, por lo que nuestro estudio concuerda con los autores anteriormente citados. Aunado a esto, la habilidad del operador también podría relacionarse con el manejo de éste sistema.

Con el Sistema Liberator en conductos mesio-vestibulares, no hubo diferencia estadística significativa a utilizar el Abridor #1 a 2 mm y el Abridor #3 a 6 mm. Pero si demostró una diferencia cuando se empleó el Abridor #2 a 4 mm en dirección del conducto a lingual ( $0.55 \pm 0.36$ ) respecto a las otras paredes del conducto.

Mientras que en conductos mesio-linguales no se observó una diferencia estadística al utilizar el Abridor #1 a 2 mm y #2 a 4 mm, sin embargo al utilizar el Abridor #3 a 6 mm se observó una diferencia estadística del conducto a vestibular ( $0.43 \pm 0.19$ ) respecto a conducto a distal ( $0.27 \pm 0.14$ ), lo que indica un menor desgaste hacia la zona de peligro. Por lo tanto en este sistema se observó un desgaste más uniforme de las paredes del conducto lo que indica mayor habilidad de centrado del sistema.

El mayor desgaste se realizó hacia las paredes vestibulares y linguales de los conductos mesiales, lo que se relaciona nuevamente con la habilidad del operador.

Nagendrababu V., 2012 demuestra que debido al diseño de aristas rectas y sin punta cortante, del sistema Liberator, mantuvo un mejor centrado durante la conformación de los conductos y de acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación, concordamos en lo expuesto por este autor.

Finalmente al comparar el sistema LA-Axxess respecto al sistema Liberator en conductos mesio-linguales se observaron diferencias estadísticas con el uso del primer instrumento a 2 mm de cada sistema, obteniendo un mayor desgaste Liberator hacia la pared lingual y del conducto a la pared distal, el segundo instrumento Liberator a 4 mm mostró un desgaste en el conducto hacia la pared distal, y por último el tercer instrumento Liberator a 6mm también demostró un mayor desgaste en el conducto hacia la pared distal ( $P < 0.05$ ).

Al comparar el sistema LA-Axxess respecto al sistema Liberator en conductos mesio-vestibulares con el primer instrumento a 2 mm y con el tercer instrumento a 6 mm no se observaron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ), Sin embargo, con el instrumento 2 a 4 mm de Liberator produjo un mayor desgaste en el conducto hacia la pared lingual ( $P = .008$ ).

En el estudio de Duarte del 2011, las Fresas LA-Axxess demostraron una eliminación mayor de dentina, el autor explica que esto se debe a que las fresas pueden cortar a nivel de la entrada del conducto y en la paredes dentinarias a nivel de la cámara pulpar al mismo tiempo.

En la presente investigación, las Fresas LA-Axxess fue el sistema que menos desgastó las paredes dentinarias al compararse con el sistema Liberator, ya que este sistema maneja mayores diámetros de trabajo lo que puede producir mayor desgaste. Sin embargo, se demostró que el Sistema Liberator tuvo una mejor habilidad de centrado al compararse con el sistema LA-Axxess. Por lo tanto la hipótesis de trabajo se rechaza ( $H_T: A > B$ ), aceptando hipótesis alternas.

Durante el uso de ambos sistemas ninguno ocasionó perforaciones o desgastes excesivos hacia la zona de peligro, por lo que podríamos decir que ambos instrumentos fueron seguros durante la preparación temprana del conducto. Lo que también dependió de la habilidad del operador.

## **10. CONCLUSIÓN.**

Concluimos que las Fresas LA-Axxess desgastan menos que el sistema Liberator; pero el sistema Liberator presentó mejor habilidad de centrado.

## **11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.**

1. Abou-Rass, M., Frank AL, Glick DH. The anticurvature filing method to prepare the curved root canal. J Am Dent Assoc, 1980; 101:792-4.
2. Abou-Rass, M., Jastrab, R. The use of rotary instruments as auxiliary aids to root canal preparation of molars, Journal of Endodontics, 1982; 8:78.
3. Al-Omari MA., D. P. N. R. D. R. Comparison of six files to prepare simulated root canals. Part 2. International Endodontic Journal, 1992; 25: 67-81.
4. Barroso JM, Guerilosi DMZ, Capelli A, Saquy PC, Pécora JD. Influence of cervical preflaring on determination of apical file size in maxillary premolars: SEM analysis. Braz Dent J. International Endodontic Journal 2005; 16:30-4.
5. Cohen Stephen, Burns Richard, Vías de la Pulpa, 8ª edición, Mosby, Cap. 8, pp. 241 - 243, Madrid, España, 2002.
6. Constante IG., D. H. B. F. M. A. Location and Angulation of curvatures of mesiobuccal canals of mandibular molars debrided by three endodontic techniques. Brazilian Oral Research, 2007; 21:22-28.
7. Endodontology, E. S. O. Consensus report of the European society of Endodontology on quality guidelines for endodontic treatment. International Endodontic Journal, 1994; 27:115-24.
8. Estévez Luaña R, De la Torre de la Fuente F, Aranguren Cangas J, Tejedor Bautista B, Cisneros Cabello R. Tomografía computarizada en endodoncia: usos e indicaciones. Endodoncia, 2009; 27: 80-85.
9. Grande MN, Plotino G, Butti A, Messina F, Pameijer HC, Somma F. Cross- sectional analysis of root canals prepared with NiTi rotary instruments and stainless steel reciprocating files. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007; 103:120-6.
10. Gergi R, Rjeily JA, Sader J and Naaman A. Comparison of Canal Transportation and Centering Ability of Twisted Files, Pathfile – ProTaper System and Stainless Steel Hand K- Files by Using Computed Tomography. International Endodontic Journal, 2010; 36: 904-907.

11. Goerig Albert C, Michelich Robert J and Schutz Howard H. Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique. *Journal of Endodontic*, 1982; 8: 550-554.
12. Hülsmann M., S. M. S. F. A comparative study of root canal preparation with Hero 642 and Quantec SC rotatory Ni-Ti instruments. *International Endodontic Journal*, 2001; 36:358-66.
13. Ibelli GS, Barroso JM, Capelli A, Spanó JCE, Pécora JD. Influence of cervical preflaring on apical file size determination in maxillary lateral incisors. *Braz Dent J*, 2007; 18:102-6.
14. Lazzareti DN., C. B. D. B. A. F. V. V. J. B. F. F. Influence of Difference methods of cervical flaring on establishment of working length. *Journal of Applied Oral Science*, 2006;14:351-54.
15. Mahran AH and AboEl - Fotoub MM. Comparison of Effects of ProTaper, Hero Shaper and Gates Glidden Burs on Cervical Dentin Thickness and Root Canal Volume by Using Multislice Computed Tomography. *International Endodontic Journal*, 2008; 34: 1219-1222.
16. Mussoline Sanfelice C, Botega da Costa F, Vinicius Reis Só M, Vier- Pelisser F, Souza Bier CA, Soares Grecca F. Effects of Four Instruments on Coronal Pre-enlargement by Using Cone Beam Computed Tomography. *International Endodontic Journal*, 2010; 36: 858 – 861.
17. Nagendrababu V., S. E. G. K. D. K. Comparison of the Canal centerinr ability of K3, Liberator and EZ Fill Safesiders by using spiral computed tomography. *Australian Endodontic Journal*, 2012; 38:55-59.
18. Paqué F, Barbakow F and Peters O.A. Root Canal Preparation with Endo-Eze AET: Changes in root canal shape assessed by micro computed tomography. *International Endodontic Journal*, 2005; 38:456-464.
19. Pecora JD, Capelli A, Guerisoli DMZ, Spanó JCE, Estrela C. Influence of cervical preflaring on apical file size determination. *International Endodontic Journal*, 2005; 38: 430 – 435.

20. Pesce HF, Estrela C, Cersar OVS, Evaluation des variations de travail aprespreparation du tiers coronaire des canaux radiculaires courbes, Reveu Francaise d' Endodontie 1994, 139 – 12).
21. Peters OA, Peters CI, Schönenberger K, Barbakow F. ProTaper rotary root canal preparation: assessment of torque and force in relation to canal anatomy. Int Endod J, 2003; 36:93-9.
22. Peters OA, Currrent challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review. J Endod, 2004; 30:559-67.
23. Schäfer E, Lohmann D. Efficiency of rotary nickel- titanium Flex Master instruments compared with stainless steel hand k- Flex O file: part 1- shaping ability in simulated curved canals. Int Endod J, 2002; 35:505-13.
24. Schirrmeister FJ, Strohl C, Altenburger JM, Wrbas K, Hellwig E. Shaping ability and safety of five different rotary nickel-titanium instruments compared with stainless steel hand instrumentation in simulated curved root canals. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2006; 101:807-13.
25. Tan BT, Messer HH. The quality of apical canal preparation using hand and rotary instruments with specific criteria for enlargement based on initial apical file size. J Endod, 2002; 28:654-64.
26. Tasdemir T, Aydemir H, Inan U and ÜNAL O. Canal Preparation with Hero 642 rotary Ni-Ti instruments compared with stainless steel hand K-file assessed using computed tomography. International Endodontic Journal, 2005; 38: 402-408.
27. Tennert C, Herbert J, Altenburger MJ and Wrbas KT. The Effect of Cervical Preflaring Using Different Rotary Nickel – Titanium Systems on the Accuracy of Apical File Size Determination. International Endodontic Journal, 2010; 36: 1669 – 1671.
28. Uyanik OM, Cehreli CZ, Mocan OB, Dagli TF. Comparative evaluation of three nickel-titanium instrumentation systems in human teeth using computed tomography. J Endod, 2006; 32:668-71.

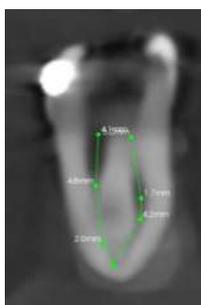
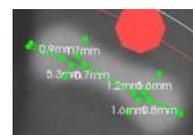
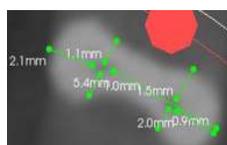
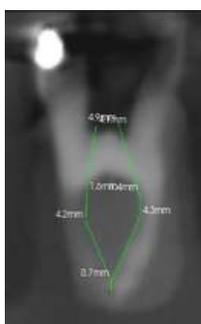
29. Vesümer J, Hülsmann M, Schäfer F. A comparative study of root canal preparation using ProFile.04 and Light speed rotary Ni-Ti instruments. *International Endodontic Journal* 2002; 35: 37-46.
30. Vanni JR, Santos R, Limongi O, Guerilosi DMZ, Capelli A, Pécora JD. Influence of cervical preflaring on determination of apical file size in maxillary molars: SE analysis. *Braz Dent J*, 2005; 16:181-6.
31. Wu MK, Barkis D, Roris A, et al. Does the first file to bind correspond to the diameter of the canal in the apical region? *Int Endod J* 2002; 35:264-7.
32. Casa comercial/[www.casa\\_chmidt.es/novedades/sybron/axxess.html/2](http://www.casa_chmidt.es/novedades/sybron/axxess.html/2) de septiembre de 2011/html.
33. Casa comercial/[www.miltex.com](http://www.miltex.com)/13 de octubre de 2011.

12. ANEXOS.

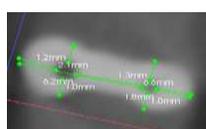
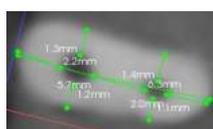
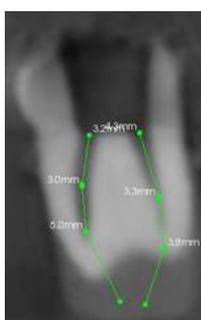
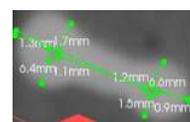
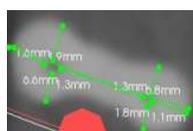
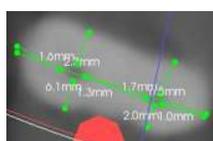
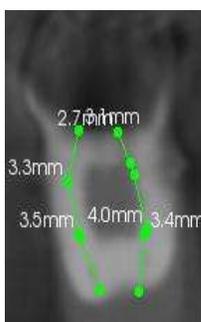
IMÁGENES ANTES Y DESPUÉS DE LA PREPARACIÓN TEMPRANA DE LOS CONDUCTOS.

TIPODONTO 1.

Pieza dental #1.

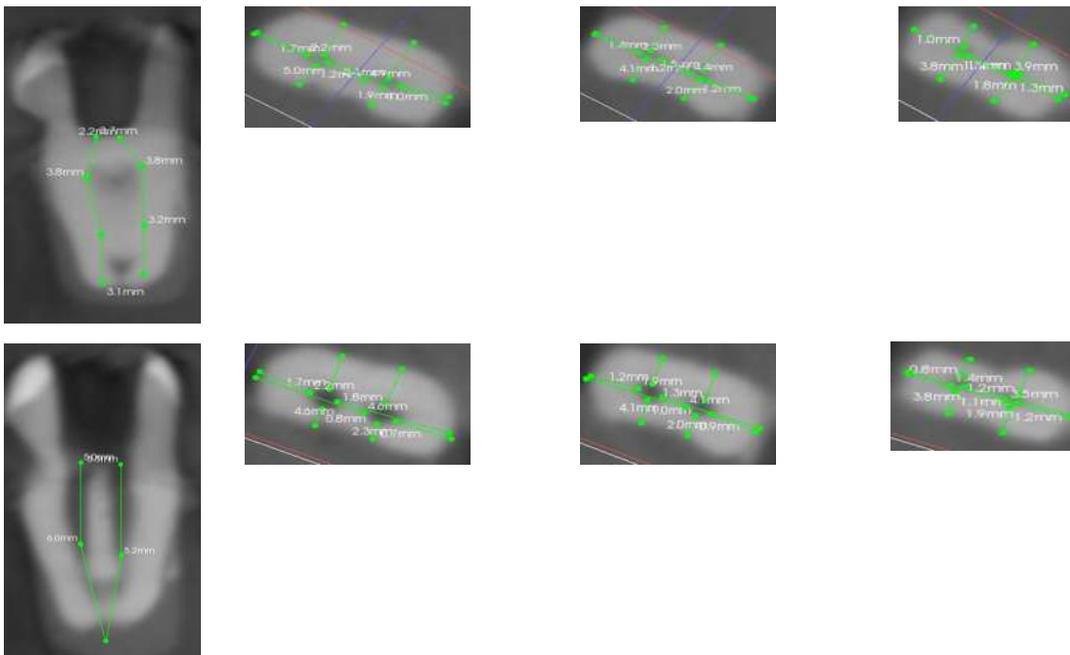


Pieza dental #2.

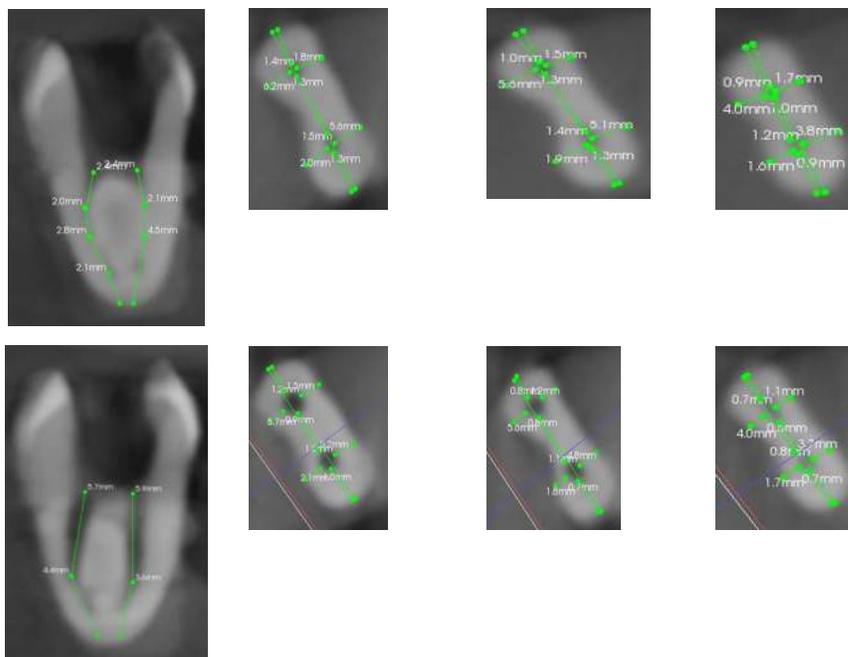


**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Pieza dental #3.**

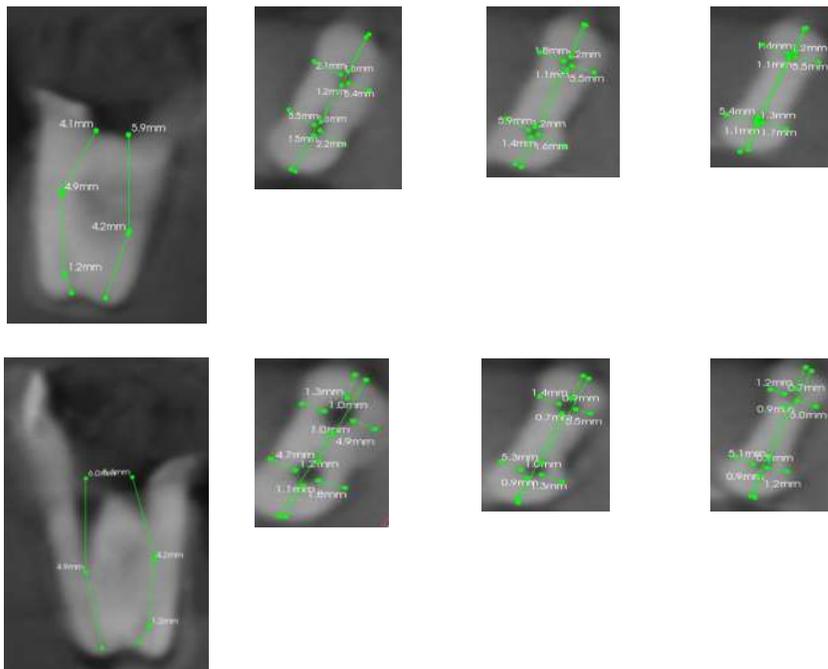


**Pieza dental #4.**

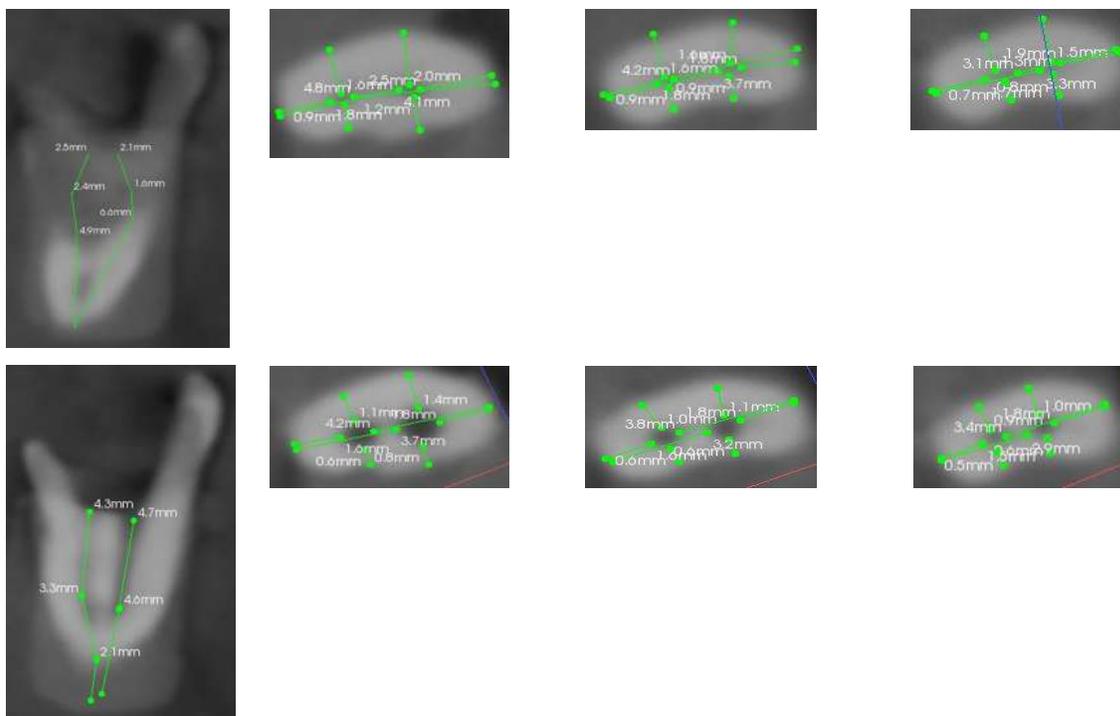


# EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO

## Pieza dental #5.

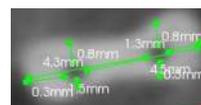
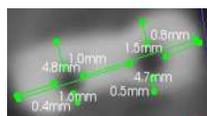
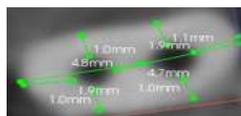
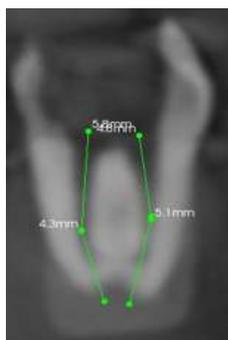
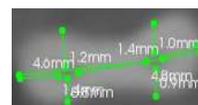
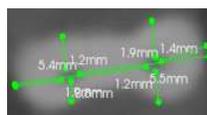
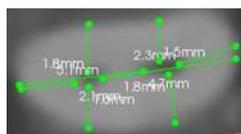
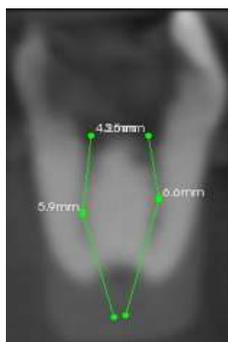


## Pieza dental #6.

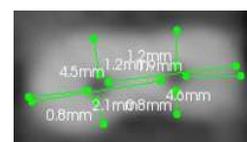
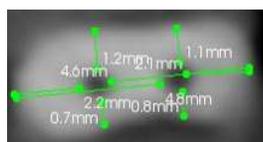
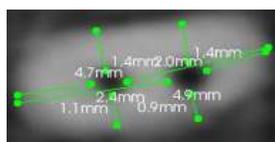
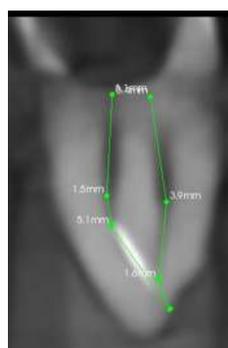
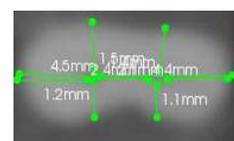
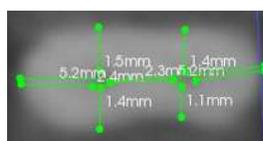
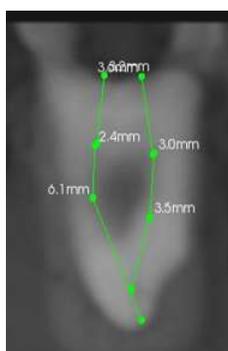


**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Pieza dental #7.**

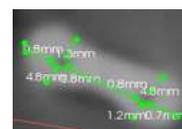
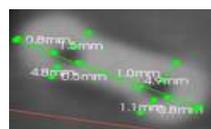
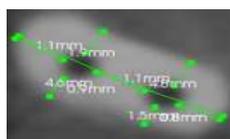
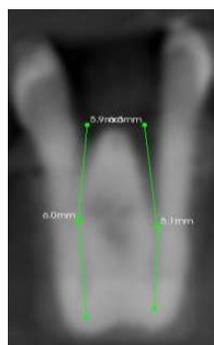
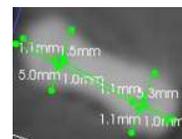
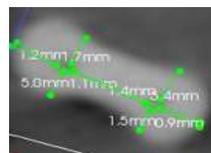
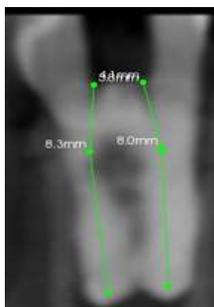


**Pieza dental #8.**

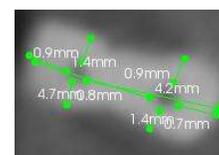
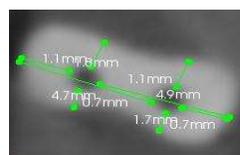
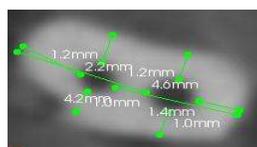
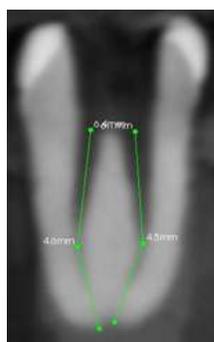
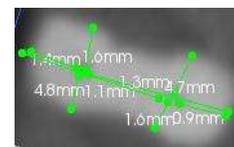
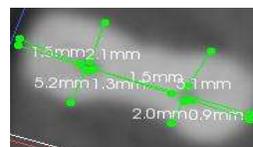
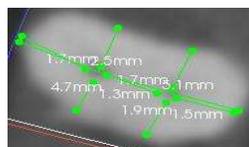
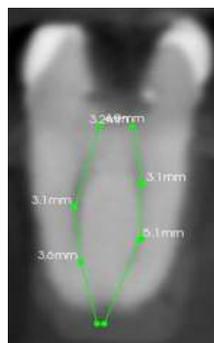


**TIPODONTO 2.**

**Pieza dental #9.**

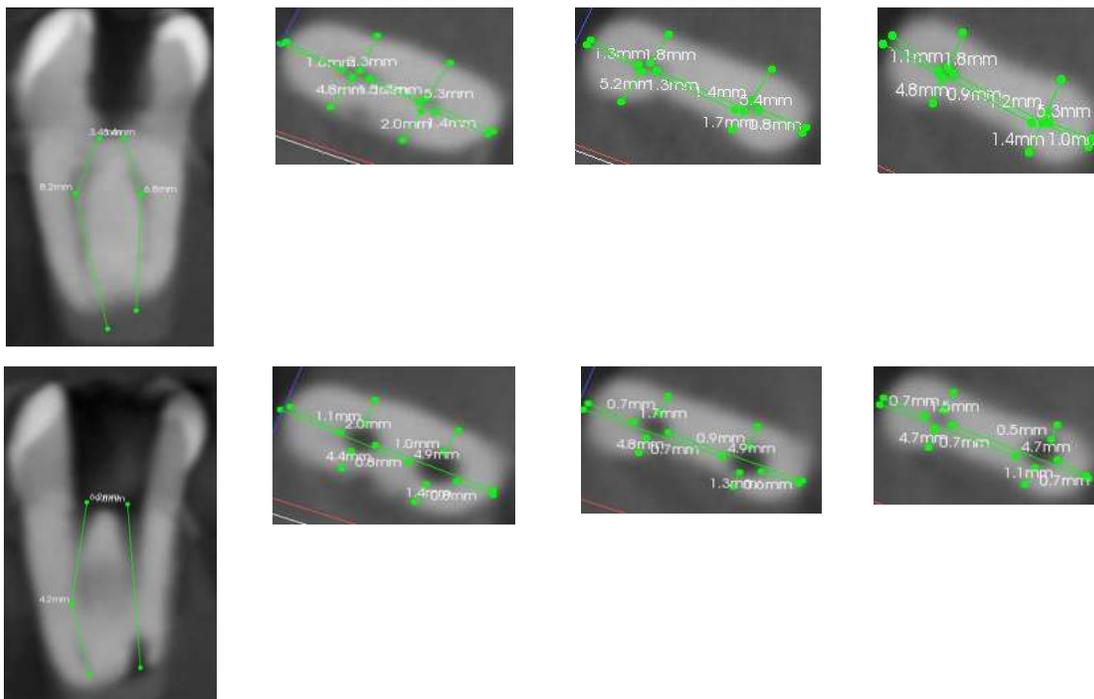


**Pieza dental #10.**

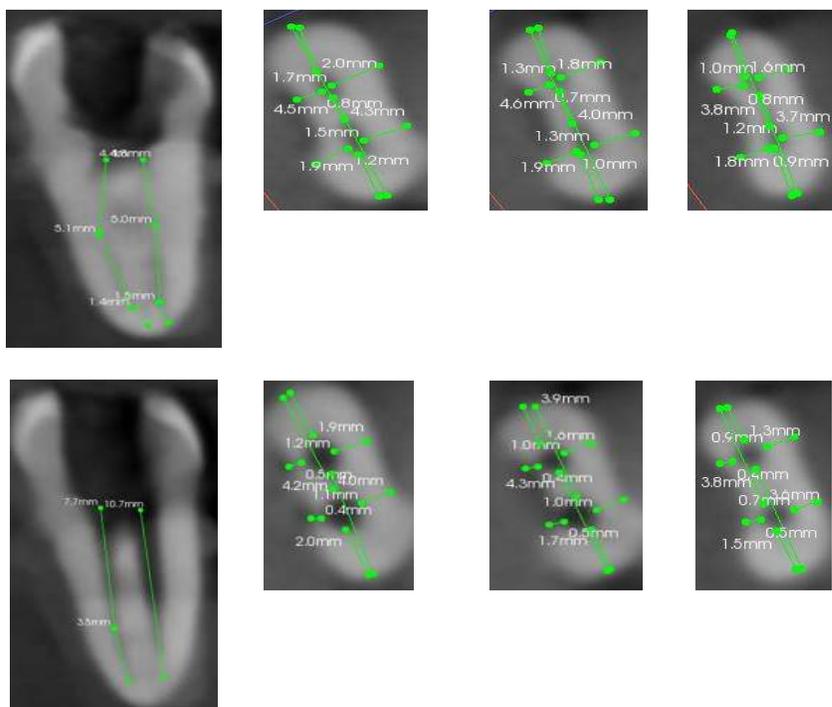


**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Pieza dental #11.**

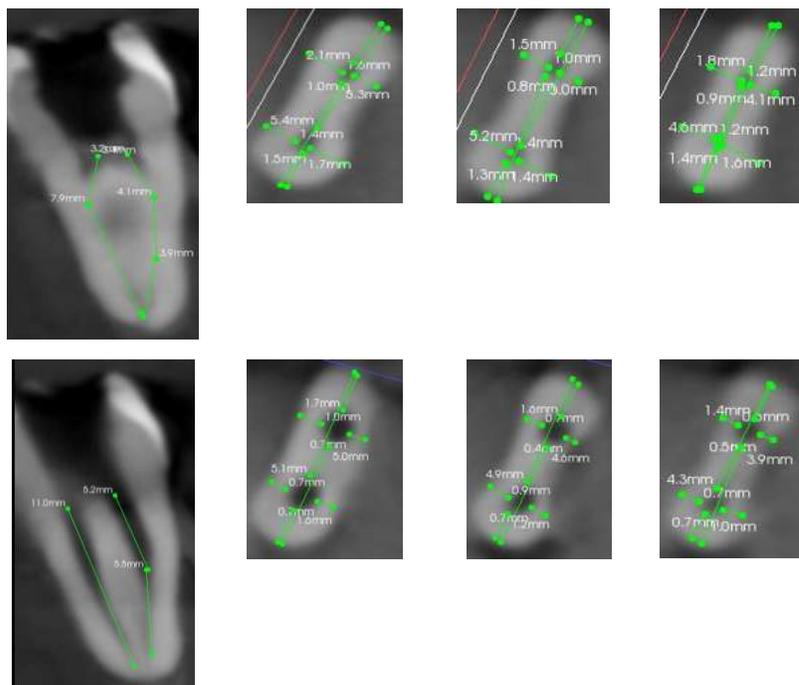


**Pieza dental #12.**

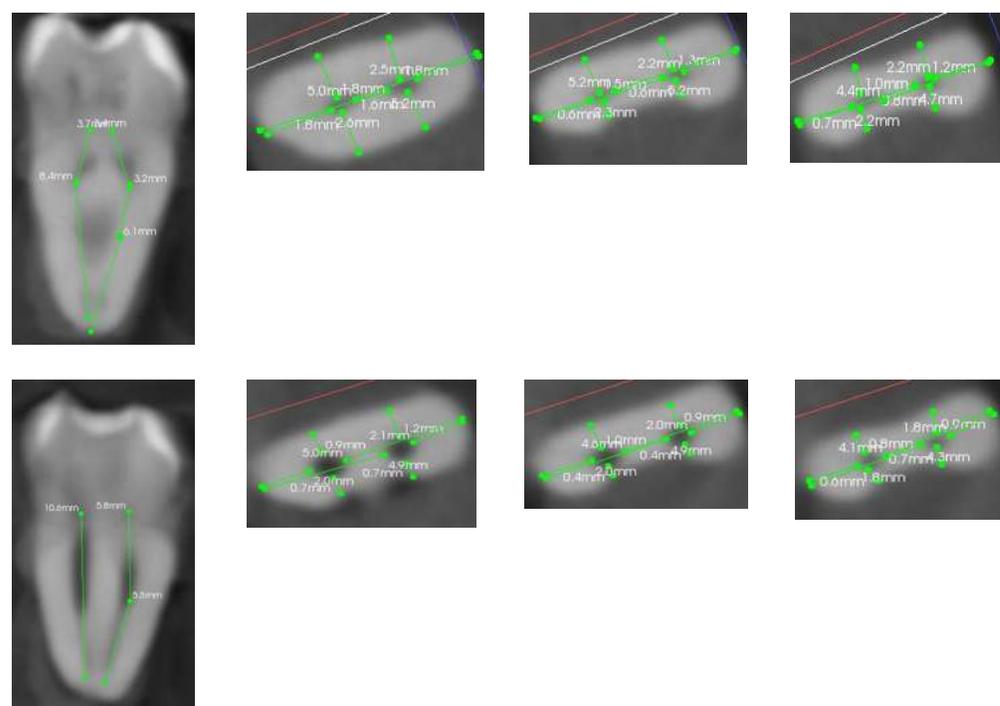


**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Pieza dental #13.**

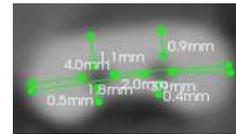
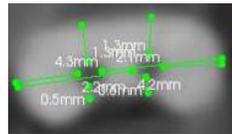
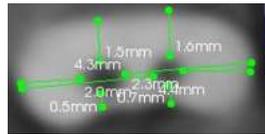
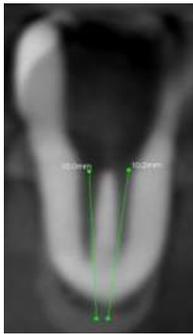
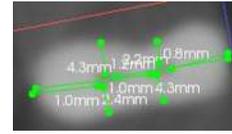
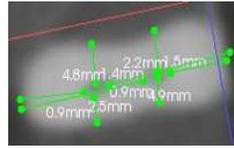
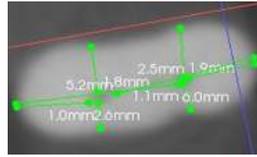
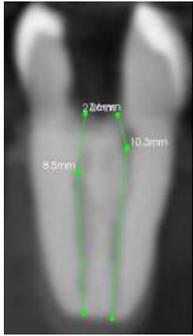


**Pieza dental #14.**

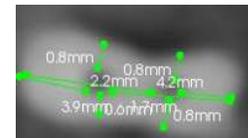
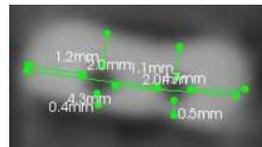
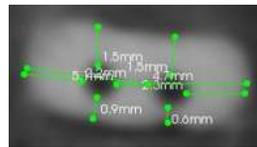
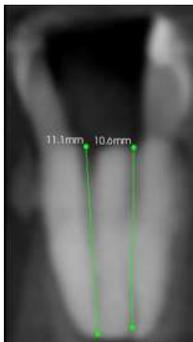
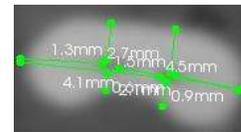
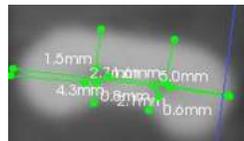
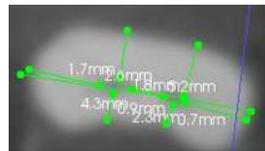
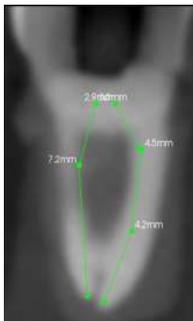


**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Pieza dental #15.**

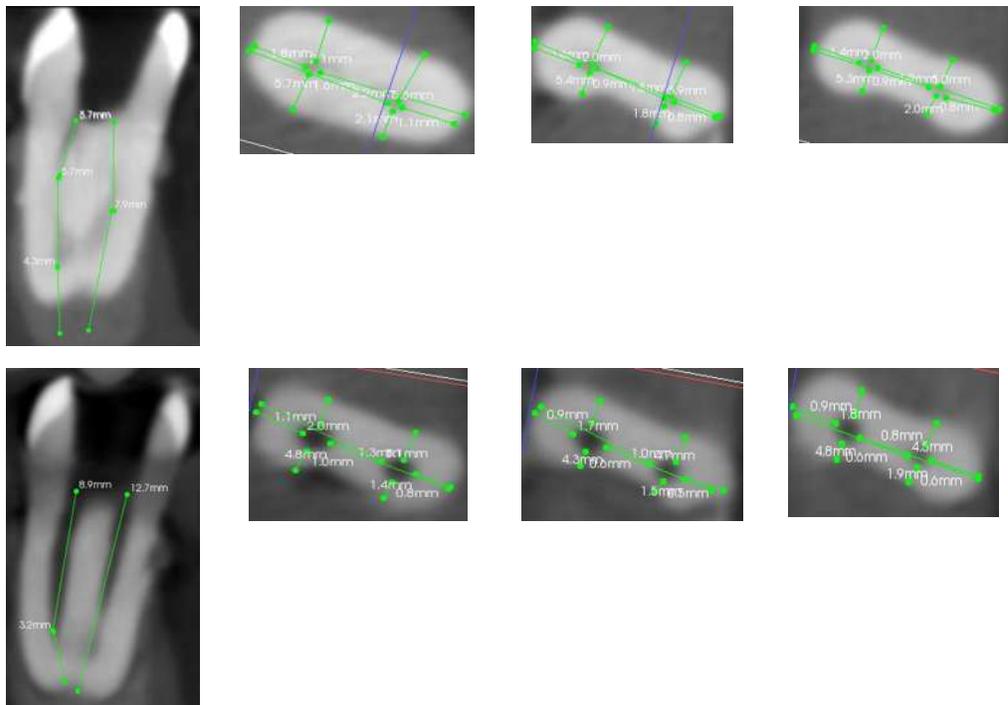


**Pieza dental #16.**

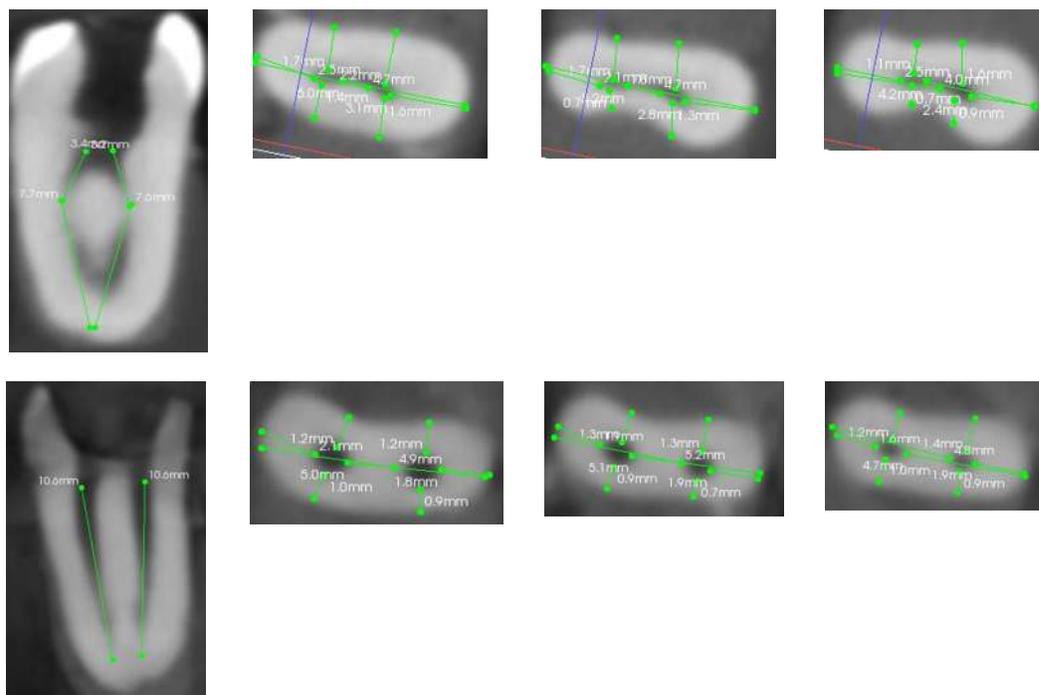


### TIPODONTO 3.

#### Pieza dental #17.

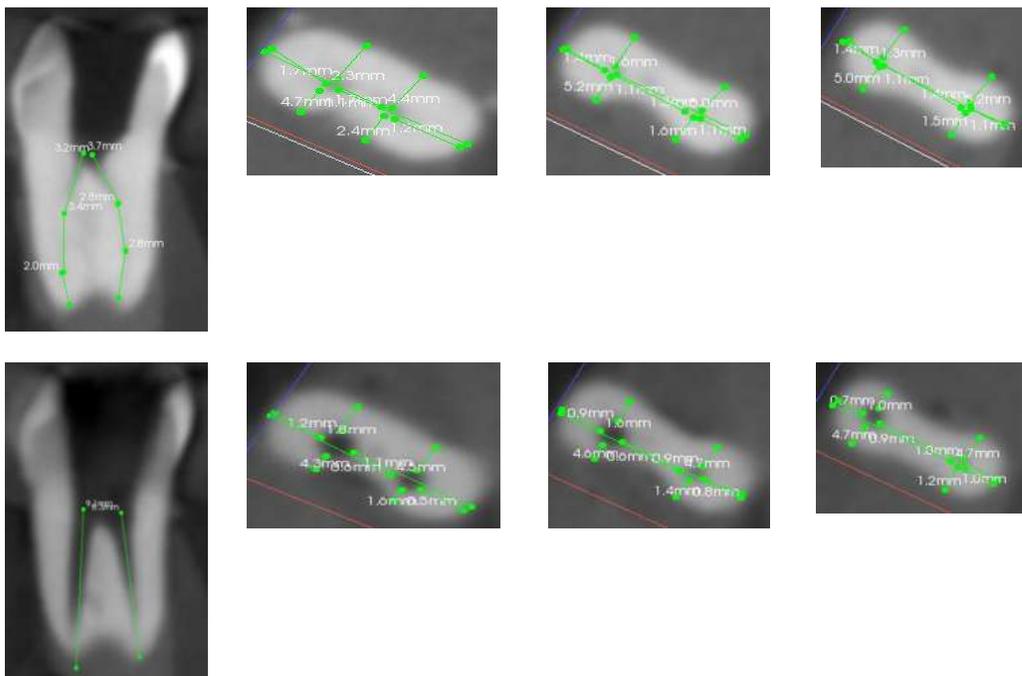


#### Pieza dental #18.

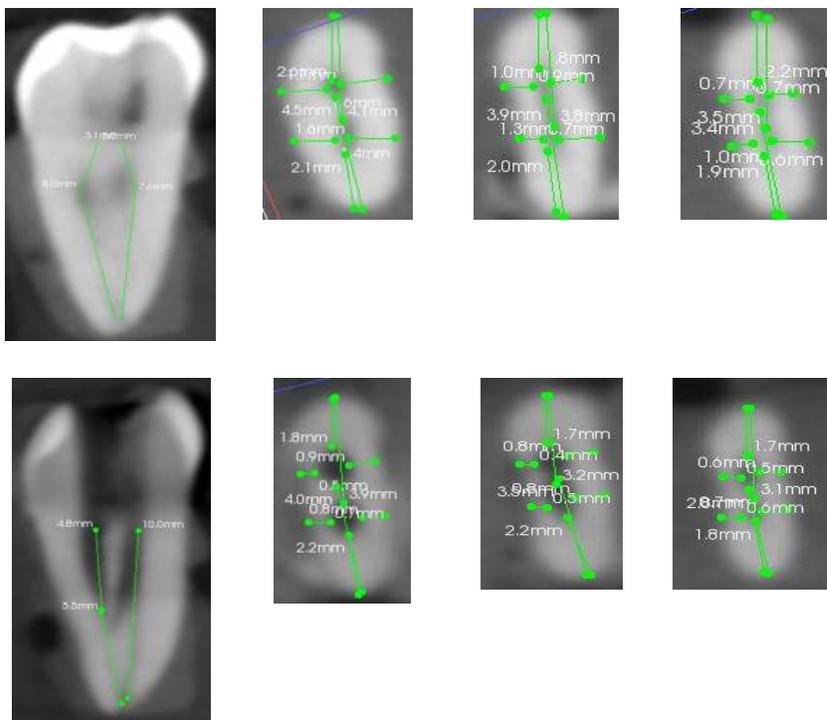


**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Pieza dental #19.**

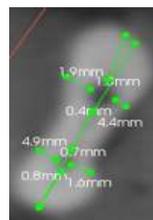
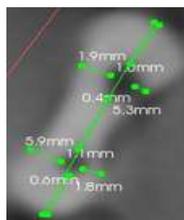
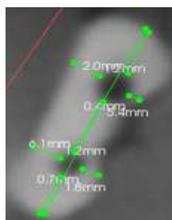
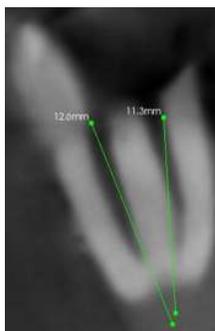
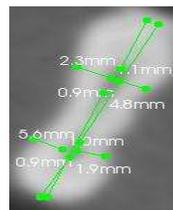
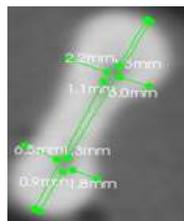
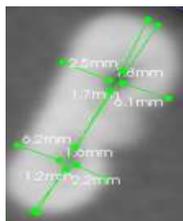
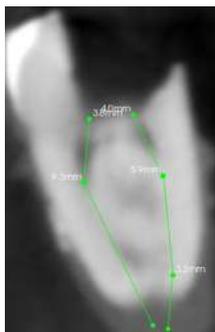


**Pieza dental #20.**

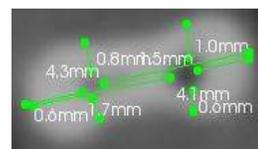
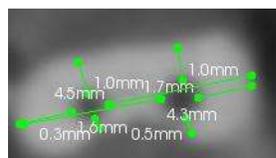
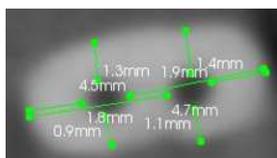
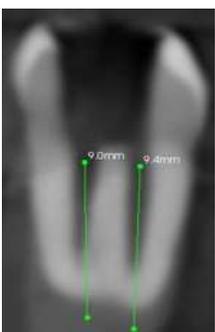
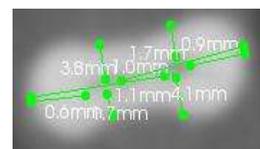
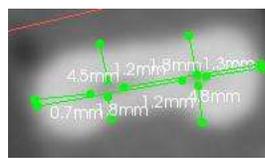
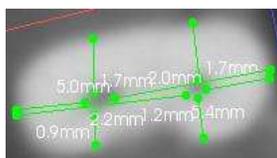
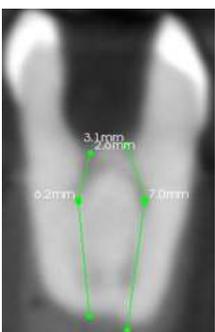


**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Pieza dental #21.**

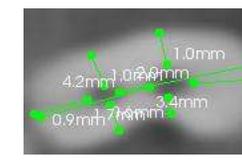
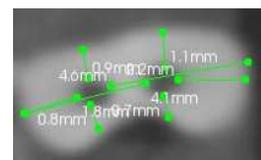
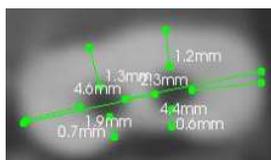
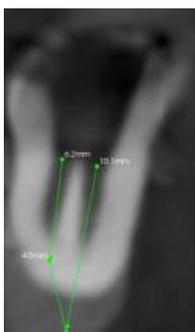
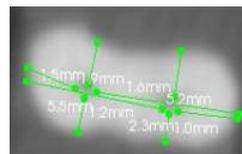
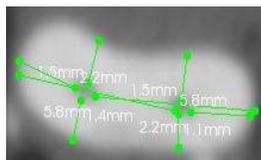
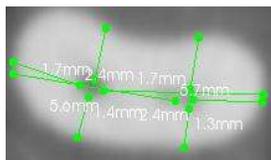
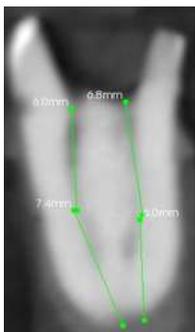


**Pieza dental #22.**

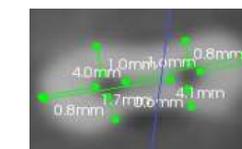
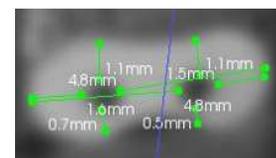
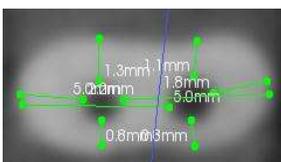
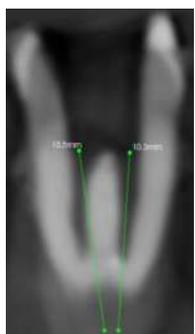
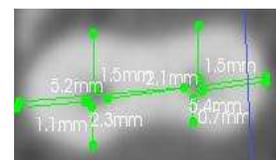
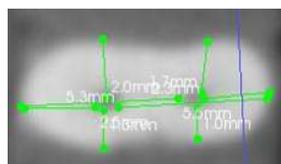
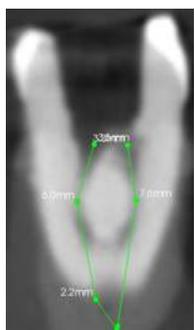


**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Pieza dental #23.**

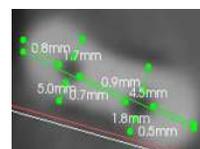
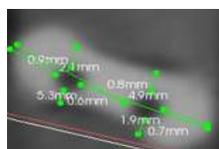
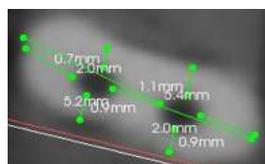
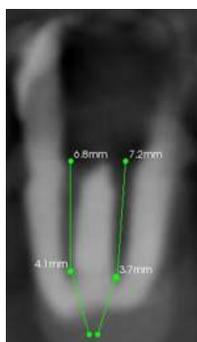
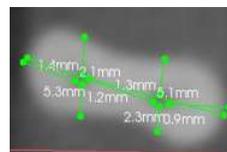
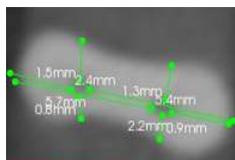
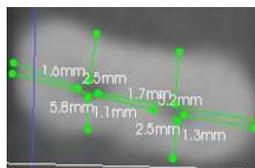
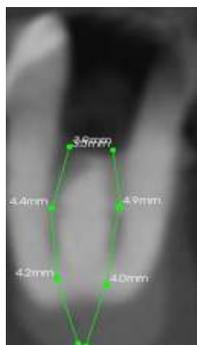


**Pieza dental #24.**

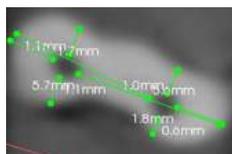
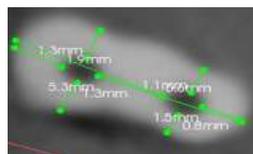
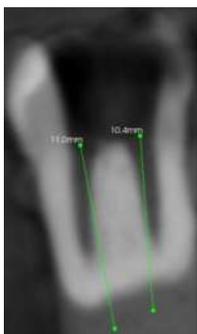
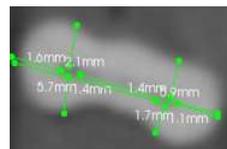
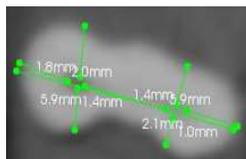
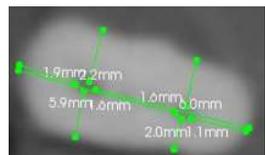
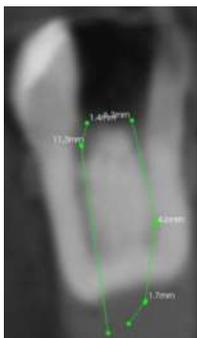


**TIPODONTO 4.**

**Pieza dental #25.**

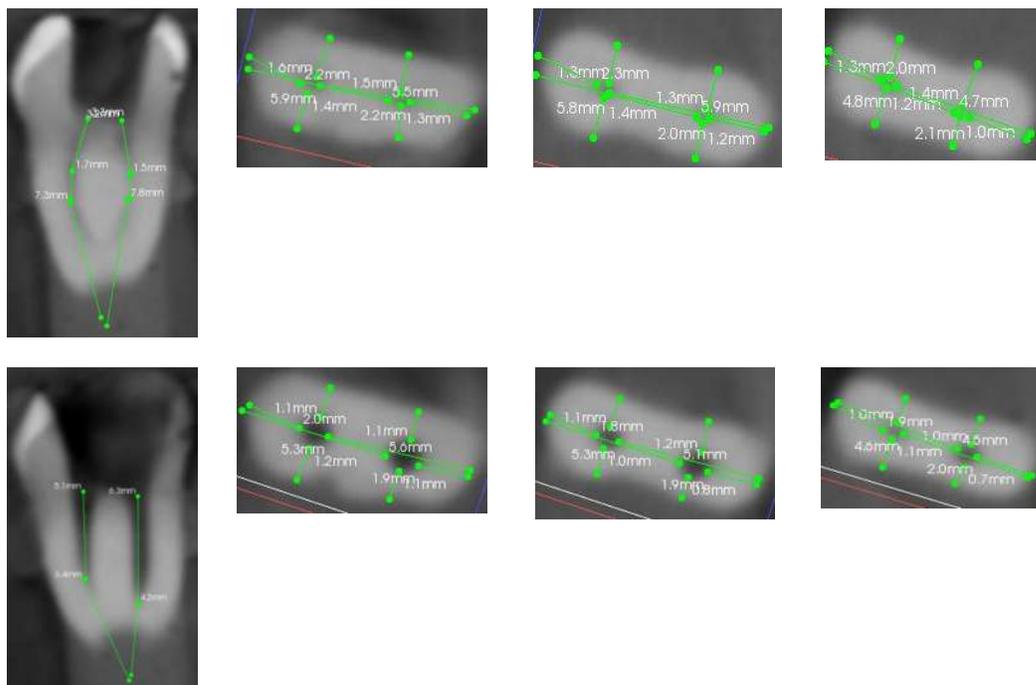


**Pieza dental #26.**

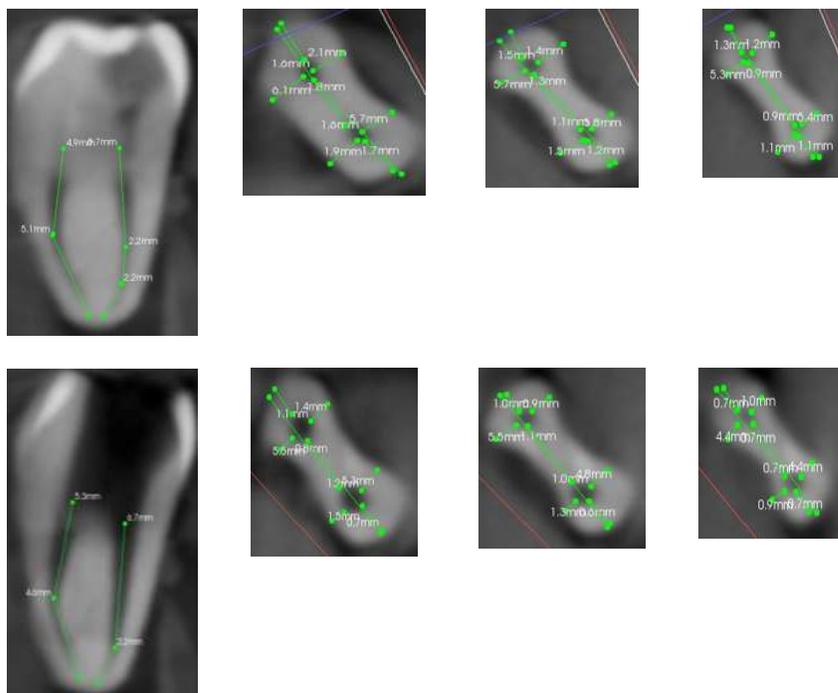


**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Pieza dental #27.**

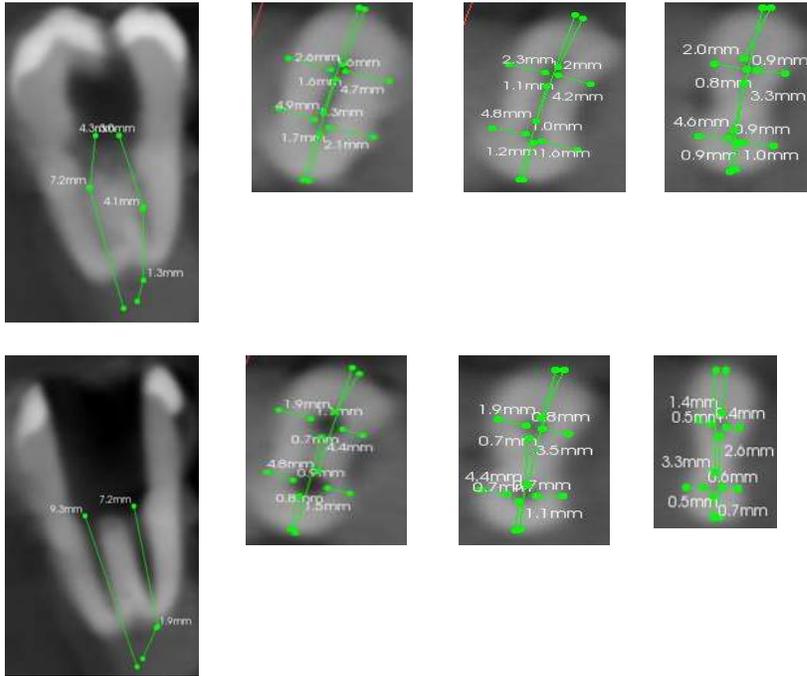


**Pieza dental #28.**

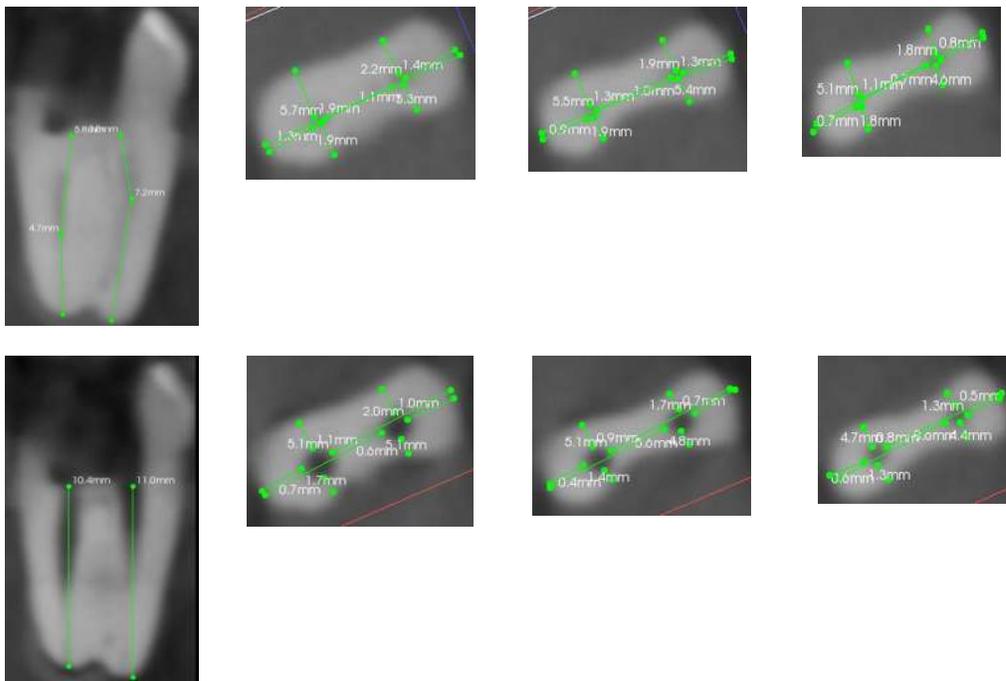


**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Pieza dental #29.**

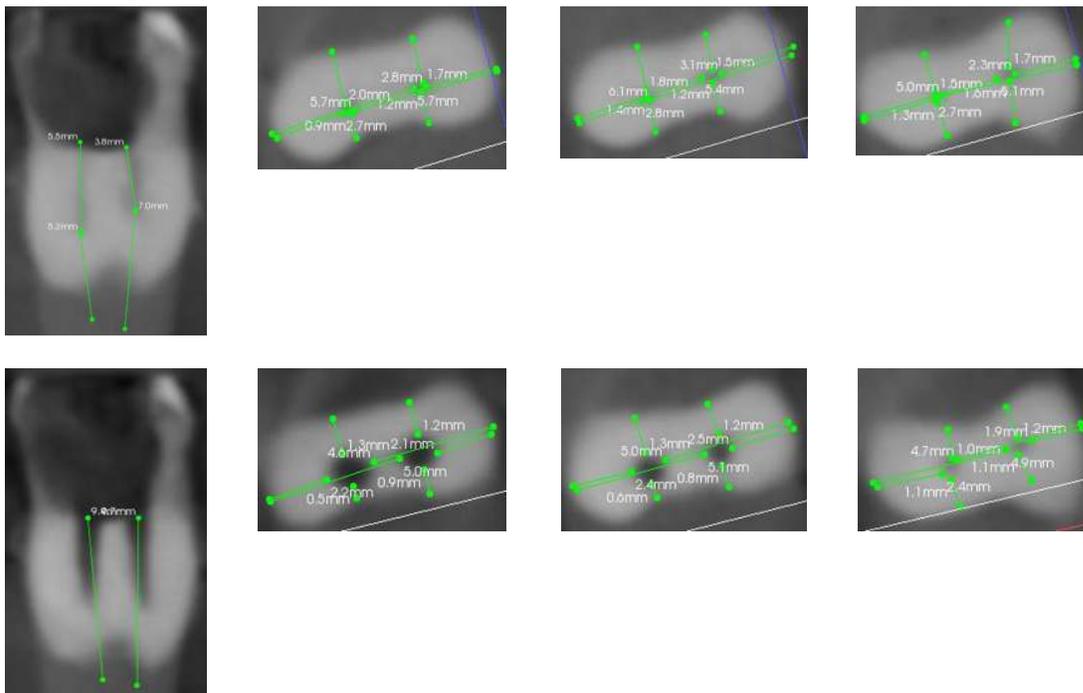


**Pieza dental #30.**

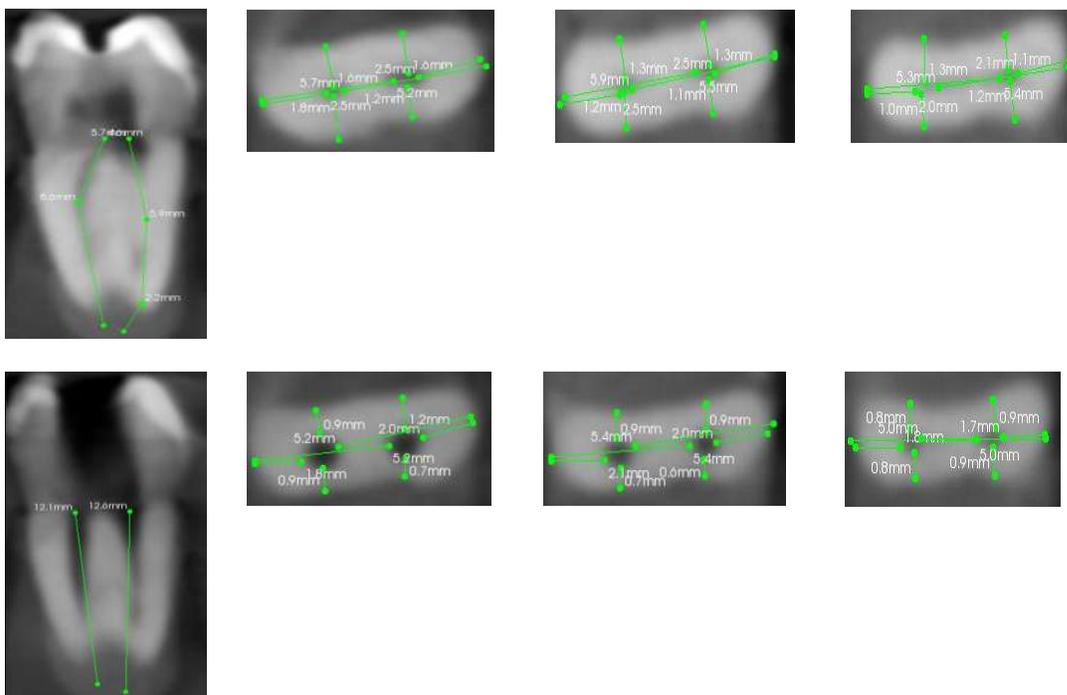


**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Pieza dental #31.**

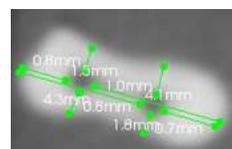
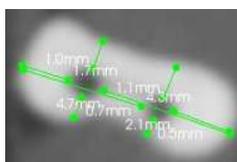
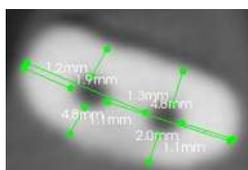
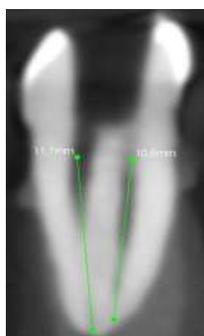
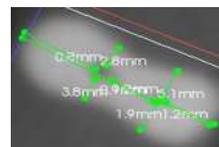
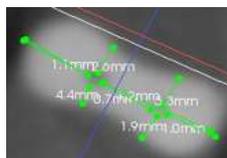
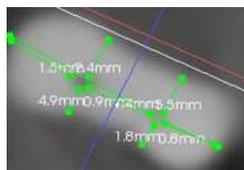
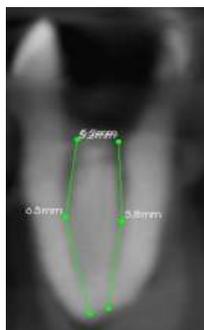


**Pieza dental #32.**

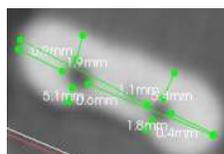
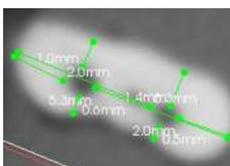
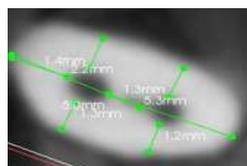
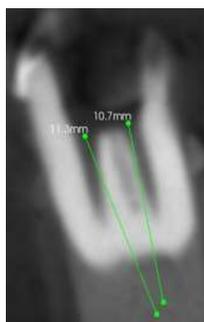
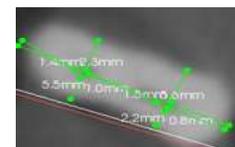
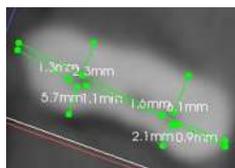
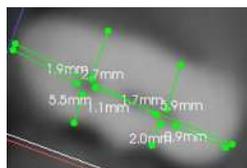
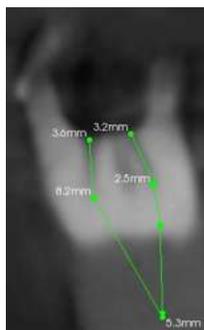


**TIPODONTO 5.**

**Pieza dental #33.**

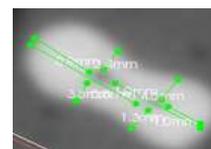
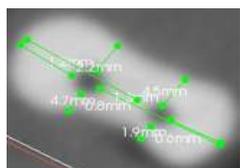
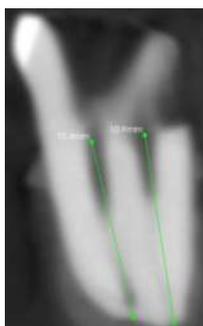
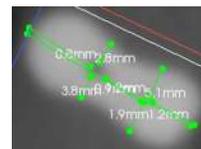
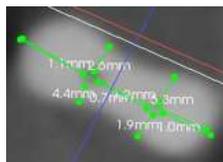
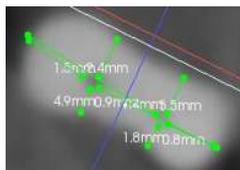
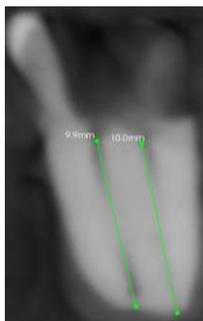


**Pieza dental #34.**

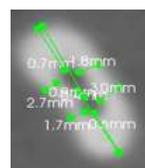
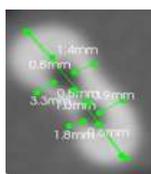
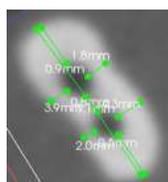
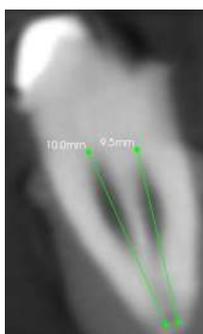
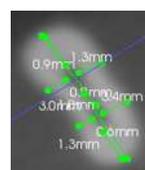
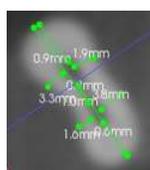
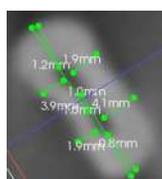
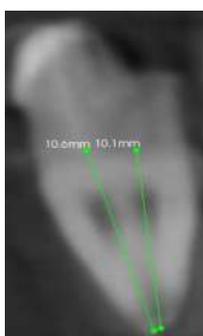


**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Pieza dental #35.**

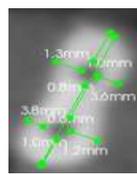
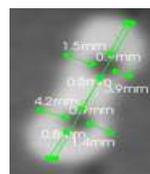
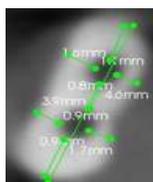
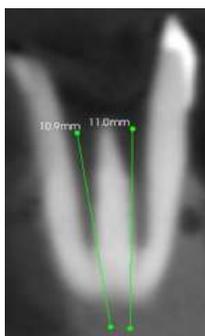
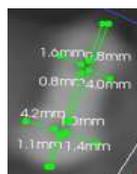
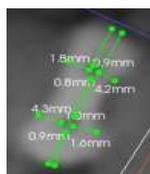
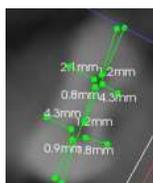
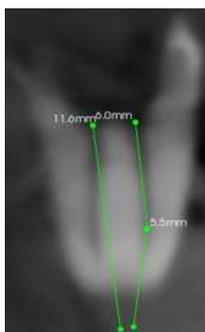


**Pieza dental #36.**

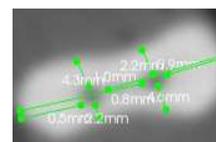
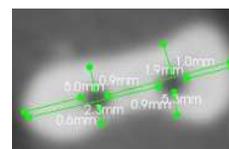
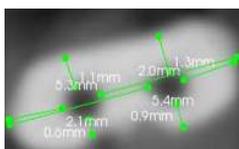
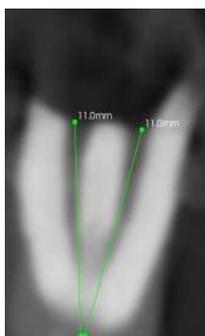
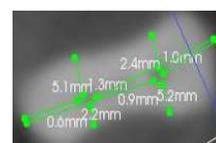
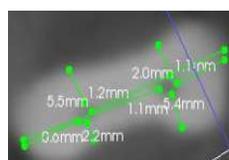
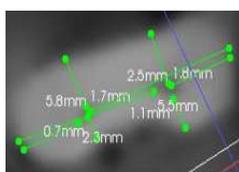
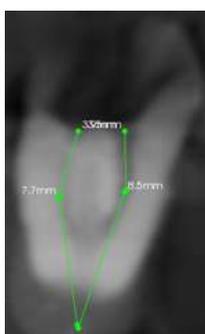


**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Pieza dental #37.**

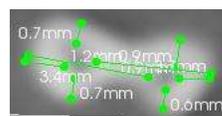
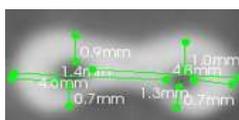
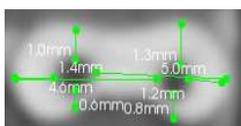
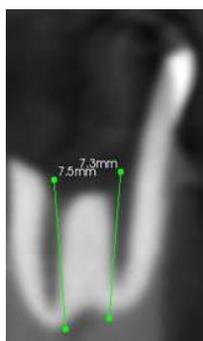
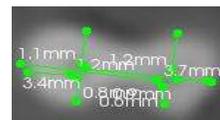
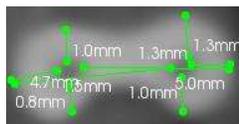
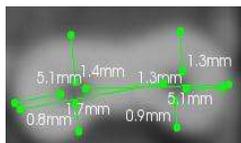
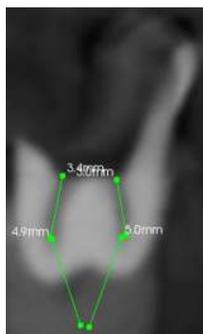


**Pieza dental #38.**

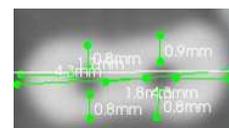
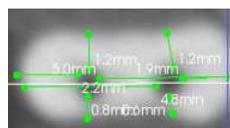
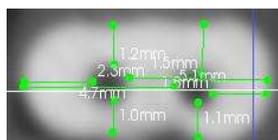
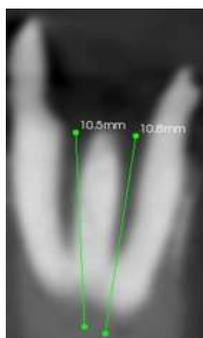
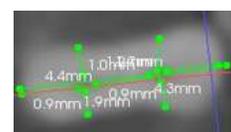
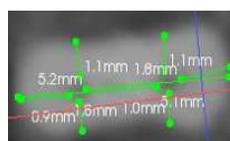
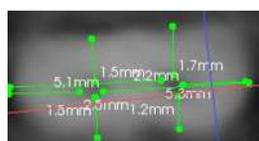
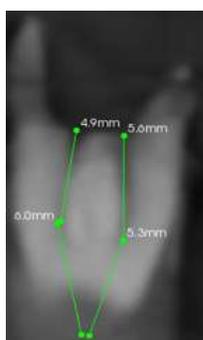


**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

**Pieza dental #39.**



**Pieza dental #40.**



EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO

CONDUCTO MESIO-VESTIBULAR

	LIBERATOR A 2mm			LIBERATOR A 4mm			LIBERATOR A 6mm	
	ANTES	DESPUES		ANTES	DESPUES		ANTES	DESPUES
<b>1</b>	2.4	2	<b>1</b>	2.1	1.7	<b>1</b>	1.7	1.6
	5.5	5.2		5.4	5		5.3	4.9
	1.8	1.3		1.1	0.9		0.9	0.8
	1.2	0.8		1	0.8		0.7	0.6
<b>2</b>	2.3	2	<b>2</b>	1.9	1.7	<b>2</b>	1.7	1.5
	6.1	5.7		6.6	6.2		6.4	6.1
	1.6	1.3		1.6	1.2		1.3	1
	1.3	1		1.3	1		1.1	0.9
<b>3</b>	2.2	1.9	<b>3</b>	2	1.8	<b>3</b>	1.8	1.4
	5	4.6		4.1	3.8		3.8	3.6
	1.7	1.5		1.4	1.2		1	0.8
	1.2	0.8		1.2	1		1.2	1
<b>4</b>	1.8	1.5	<b>4</b>	1.5	1.2	<b>4</b>	1.5	1
	6.2	5.7		5.6	5.2		4	3.8
	1.4	1.2		1	0.8		0.9	0.7
	1.3	0.9		1.3	0.8		1	0.6
<b>5</b>	1.6	1.3	<b>5</b>	1.4	1.2	<b>5</b>	1.2	1
	5.4	4.9		5.5	4.6		5.5	4.4
	2.1	1		1.8	0.9		1.4	0.7
	1.2	1		1.1	0.7		1.1	0.9
<b>6</b>	2.5	1.8	<b>6</b>	2	1.8	<b>6</b>	1.9	1.7
	4.1	3.7		3.7	3.2		3.3	2.9
	2	1.4		1.6	1.1		1.5	1
	1.2	0.8		1	0.6		0.8	0.6
<b>7</b>	2.3	1.9	<b>7</b>	1.9	1.5	<b>7</b>	1.4	1.3
	5	4.7		5.5	4.7		4.8	4.5
	1.5	1.1		1.4	0.8		1	0.8
	1.8	1		1.2	0.5		0.9	0.5
<b>8</b>	2.7	2	<b>8</b>	2.3	2.1	<b>8</b>	2.1	1.9
	5	4.9		5.2	4.8		4.6	4.4
	1.9	1.4		1.4	1.1		1.4	1.2
	1.3	0.9		1.1	0.8		1.1	0.8
<b>17</b>	2.1	1.8	<b>17</b>	2	1.7	<b>17</b>	2	1.8
	5.7	4.8		5.4	4.3		5.3	4.8
	1.8	1.1		1.6	0.9		1.4	0.9
	1.6	1		0.9	0.6		0.9	0.6
<b>18</b>	2.5	2.1	<b>18</b>	2.1	1.9	<b>18</b>	2.5	1.6
	5	4.7		4.9	4.7		4.7	4.5
	1.7	1.2		1.7	1.3		1.2	1

**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

	1.4	1		0.9	0.7		1	0.7
<b>19</b>	2.3	1.8	<b>19</b>	1.8	1.6	<b>19</b>	1.3	1
	4.7	4.4		4.5	4.2		4.3	4
	1.7	1.2		1.4	0.9		1.4	0.7
	1.1	0.6		1.1	0.6		1.1	0.9
<b>20</b>	2.6	1.8	<b>20</b>	1.8	1.7	<b>20</b>	2.2	1.7
	4.5	4		3.9	3.5		3.4	2.8
	1.7	0.9		1	0.8		0.7	0.6
	1.6	0.5		0.9	0.4		0.7	0.5
<b>21</b>	2.5	2	<b>21</b>	2.2	1.9	<b>21</b>	2.3	1.9
	6.1	5.4		6	5.3		4.8	4.4
	1.8	1.2		1.5	1		1.1	0.9
	1.7	0.9		1.1	0.6		0.9	0.6
<b>22</b>	2.3	1.9	<b>22</b>	1.8	1.7	<b>22</b>	1.7	1.5
	5.4	4.7		4.8	4.3		4.3	4
	1.7	1.4		1.3	1		0.9	0.8
	1.2	0.9		1.2	0.8		1.1	0.6
<b>23</b>	2.4	2.2	<b>23</b>	2.2	2	<b>23</b>	2	1.8
	5.6	4.4		5.8	4.1		5.5	3.4
	1.7	1.2		1.5	1.1		1.5	1
	1.4	0.6		1.4	0.7		1.2	0.6
<b>24</b>	2.3	1.8	<b>24</b>	2.1	1.5	<b>24</b>	2.1	1.6
	5.5	5		5.4	4.8		3.9	3.6
	1.7	1.1		1.5	1.1		1.1	0.8
	1	0.8		0.7	0.5		0.7	0.6
<b>33</b>	2.5	1.9	<b>33</b>	1.9	1.7	<b>33</b>	1.8	1.5
	5.3	4.8		5.3	4.7		4.7	4.3
	1.7	1.2		1.3	1		1.2	0.8
	1.2	1.1		1.2	0.7		0.9	0.8
<b>34</b>	2.7	2.2	<b>34</b>	2.3	2	<b>34</b>	2.3	1.9
	5.5	5		5.7	5.3		5.5	5.1
	1.9	1.4		1.3	1		1.4	1
	1.3	1.1		1.1	0.6		1	0.6
<b>35</b>	2.4	2.2	<b>35</b>	2.6	2.2	<b>35</b>	2.8	2.4
	4.9	4.7		4.5	4.3		3.8	3.6
	1.5	1.2		1.3	1.1		0.9	0.8
	0.9	0.8		0.8	0.7		0.9	0.8
<b>36</b>	1.9	1.5	<b>36</b>	1.9	1.4	<b>36</b>	1.8	1.4
	3.9	3.5		3.5	3.3		3	2.7
	1.2	0.9		0.9	0.8		0.9	0.7
	1	0.8		0.8	0.7		0.8	0.5

EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO

CONDUCTO MESIO-LINGUAL

	LIBERATOR A 2mm			LIBERATOR A 4mm			LIBERATOR A 6mm	
	ANTES	DESPUES		ANTES	DESPUES		ANTES	DESPUES
<b>9</b>	5.1	4.8	<b>9</b>	5.4	4.9	<b>9</b>	5.3	4.8
	1.9	1.5		1.5	1.1		1.2	1
	1.7	1.1		1.4	1		1.1	0.8
	1	0.8		0.9	0.8		1	0.7
<b>10</b>	5.1	4.6	<b>10</b>	5.1	4.9	<b>10</b>	4.7	4.2
	1.9	1.4		2	1.7		1.6	1.4
	1.7	1.2		1.5	1.1		1.3	0.9
	1.5	1		0.9	0.7		0.9	0.7
<b>11</b>	5.3	4.9	<b>11</b>	5.4	4.9	<b>11</b>	5.3	4.7
	2	1.4		1.7	1.3		1.4	1.1
	1.7	1		1.4	0.9		1.2	0.7
	1.4	0.8		0.8	0.6		1	0.7
<b>12</b>	4.3	4	<b>12</b>	4	3.9	<b>12</b>	3.7	3.6
	2	1.8		1.9	1.7		1.8	1.5
	1.5	1.1		1.3	1		1.2	0.7
	1.2	0.5		1	0.5		0.9	0.5
<b>13</b>	5.1	4.9	<b>13</b>	5.1	4.8	<b>13</b>	4.6	4.3
	1.9	1.6		1.4	1.2		1.6	1
	1.5	0.7		1.4	0.9		1.2	0.7
	1.2	0.7		1.3	0.7		1.4	0.7
<b>14</b>	5	4.8	<b>14</b>	5.2	4.6	<b>14</b>	4.4	4.1
	2.6	2		2.3	2		2.2	1.8
	1.8	0.9		1.5	1		1	0.8
	1.8	0.7		0.6	0.4		0.7	0.6
<b>15</b>	5.2	4.3	<b>15</b>	4.8	4.3	<b>15</b>	4.3	4
	2.6	2		2.5	2.2		2.4	1.8
	1.8	1.5		1.4	1.3		1.2	1.1
	1	0.5		0.9	0.5		0.9	0.5
<b>16</b>	5.3	5.1	<b>16</b>	4.6	4.3	<b>16</b>	4.1	3.9
	2.6	2.2		2.7	2		2.7	2.2
	1.7	1.5		1.5	1.2		1.3	0.8
	0.9	0.7		0.8	0.5		0.6	0.5
<b>25</b>	5.4	5.2	<b>25</b>	5.4	4.9	<b>25</b>	5.1	4.5
	2.5	2		2.2	1.9		2.3	1.8
	1.7	1.1		1.3	0.8		1.3	0.9
	1.3	0.9		0.9	0.7		0.9	0.5
<b>26</b>	6	5.6	<b>26</b>	6	5.6	<b>26</b>	5.9	5.5
	2	1.5		2.1	1.8		1.7	1.5
	1.6	1.1		1.4	1		1.4	1

**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

	1.1	0.8		1	0.6		1.1	0.9
<b>27</b>	6.1	5.6	<b>27</b>	5.9	5.1	<b>27</b>	4.7	4.5
	2.2	1.9		2	1.9		2.1	2
	1.5	1.1		1.3	1.2		1.4	1
	1.3	1.1		1.2	0.8		1	0.7
<b>28</b>	5.7	5.3	<b>28</b>	5.8	4.8	<b>28</b>	5.4	4.4
	1.9	1.5		1.5	1.3		1.1	0.9
	1.6	1.2		1.1	1		0.9	0.7
	1.7	0.7		1.2	0.6		1.1	0.7
<b>29</b>	4.9	4.5	<b>29</b>	4.8	4.4	<b>29</b>	4.6	4
	2.1	1.5		1.6	1.1		1	0.7
	1.3	0.9		1	0.7		0.9	0.6
	1.7	0.8		1.2	0.7		0.9	0.6
<b>30</b>	5.7	5.5	<b>30</b>	5.5	5.1	<b>30</b>	5.1	4.7
	1.9	1.7		1.9	1.4		1.8	1.3
	1.9	1.1		1.3	0.9		1.1	0.8
	1.3	0.7		0.9	0.4		0.7	0.6
<b>31</b>	5.7	4.6	<b>31</b>	6.1	5	<b>31</b>	5	4.7
	2.7	2.2		2.8	2.4		2.7	2.4
	2	1.3		1.8	1.3		1.5	1
	0.9	0.5		1.4	0.6		1.3	1.1
<b>32</b>	5.7	5.2	<b>32</b>	5.9	5.4	<b>32</b>	5.3	4.9
	2.5	1.8		2.5	2.1		2	1.8
	1.6	0.9		1.3	0.9		1.3	0.8
	1.8	0.9		1.2	0.7		1	0.8
<b>37</b>	4.3	3.9	<b>37</b>	4.3	4.2	<b>37</b>	4.2	3.8
	1.8	0.7		1.6	1.4		1.4	1.2
	1.2	0.9		1	0.9		0.8	0.7
	0.9	0.7		0.8	0.6		0.6	0.5
<b>38</b>	5.8	5.3	<b>38</b>	5.5	5	<b>38</b>	5	4.5
	2.3	2.1		2.3	2		2.1	1.9
	1.7	1.1		1.2	0.9		1.3	1
	0.7	0.5		0.6	0.5		0.6	0.5
<b>39</b>	5.1	4.6	<b>39</b>	4.7	4.5	<b>39</b>	4.5	4
	1.7	1.4		1.5	1.3		1.2	1
	1.4	1		1	0.9		1.1	0.7
	0.8	0.6		0.8	0.6		0.8	0.6
<b>40</b>	5.1	4.7	<b>40</b>	5.2	5	<b>40</b>	5	4.5
	2.5	2.3		2.2	1.8		1.9	1.7
	1.5	1.2		1.2	1		1	0.8
	1.5	1		0.9	0.8		0.9	0.6

EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO

CONDUCTO MESIO-VESTIBULAR

	LA-AXXESS A 2mm			LA-AXXESS A 4mm			LA-AXXESS A 6mm	
	ANTES	DESPUES		ANTES	DESPUES		ANTES	DESPUES
<b>9</b>	2.5	1.9	<b>9</b>	1.7	1.5	<b>9</b>	1.5	1.3
	4.9	4.6		5	4.8		5	4.8
	1.5	1.1		1.2	0.8		1.1	0.8
	1.2	0.9		1.1	0.8		1	0.8
<b>10</b>	2.5	2.2	<b>10</b>	1.8	1.5	<b>10</b>	1.6	1.4
	4.7	4.2		5.2	5		4.8	4.6
	1.7	1.2		2	1.6		1.2	0.9
	1.3	0.9		1.3	1.1		1.1	0.8
<b>11</b>	2.3	2	<b>11</b>	1.8	1.7	<b>11</b>	1.8	1.5
	4.8	4.4		5.2	4.8		4.8	4.6
	1.6	1.1		1.3	0.7		1.1	0.7
	1.5	0.8		1.3	0.7		0.9	0.7
<b>12</b>	2	1.9	<b>12</b>	1.8	1.6	<b>12</b>	1.6	1.4
	4.5	4.2		4.6	4.3		3.8	3.6
	1.7	1.2		1.3	1		1.3	0.9
	0.8	0.5		0.7	0.5		0.8	0.6
<b>13</b>	2	1.7	<b>13</b>	1.8	1.6	<b>13</b>	1.8	1.4
	5	4.8		5	4.6		4.1	3.9
	1.7	1.2		1	0.7		1.2	0.8
	0.8	0.7		0.8	0.6		0.9	0.6
<b>14</b>	2.5	2.1	<b>14</b>	2.2	2	<b>14</b>	2.2	1.8
	5.2	4.9		5.2	4.9		4.7	4.3
	1.8	1.4		1.3	0.9		1.2	0.9
	1.6	1.2		0.6	0.4		0.8	0.7
<b>15</b>	2.5	2.3	<b>15</b>	2.2	2	<b>15</b>	2.2	2
	5.5	4.4		4.9	4.2		4.3	3.9
	1.9	1.6		1.5	1.3		0.8	0.6
	1.1	0.7		0.9	0.6		0.9	0.6
<b>16</b>	2.3	2	<b>16</b>	2.1	1.8	<b>16</b>	2.1	1.7
	5.2	4.7		5	4.7		4.5	4.2
	1.8	1.5		1.6	1.3		1.2	0.8
	0.7	0.6		0.6	0.5		0.9	0.8
<b>25</b>	2.5	2	<b>25</b>	2.4	2.1	<b>25</b>	2.1	1.7
	5.8	5.2		5.7	5.3		5.3	5
	1.6	0.7		1.5	0.9		1.4	0.8
	1.1	0.9		0.8	0.6		1.2	0.7
<b>26</b>	2.2	1.9	<b>26</b>	2	1.7	<b>26</b>	1.8	1.6
	5.9	5.3		5.9	5.7		5.7	5.5
	1.9	1.3		1.7	1.3		1.6	1.1

**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

	1.6	1.3		1.4	1.1		1.4	1.1
<b>27</b>	2.2	2	<b>27</b>	2.1	1.8	<b>27</b>	1.9	1.7
	5.9	5.3		5.8	5.3		4.8	4.6
	1.6	1.1		1.3	1.1		1.3	1
	1.4	1.2		1.4	1		1.2	1
<b>28</b>	2.1	1.6	<b>28</b>	1.4	1	<b>28</b>	1.2	1
	6.1	5.7		5.7	5.5		5.3	4.6
	1.6	1.1		1.5	1.2		1.3	1
	1.8	0.8		1.3	1.1		0.9	0.7
<b>29</b>	2.6	2.1	<b>29</b>	2.3	1.9	<b>29</b>	2	1.6
	4.7	4.4		4.2	3.9		3.8	3.5
	1.6	1.1		1.2	0.7		0.9	0.6
	1.6	0.7		1.1	0.8		0.8	0.6
<b>30</b>	2.2	2	<b>30</b>	1.9	1.7	<b>30</b>	1.8	1.5
	5.3	5.1		5.3	4.9		4.6	4.4
	1.4	1		1.3	1		0.8	0.6
	1.1	0.8		1	0.6		0.7	0.6
<b>31</b>	2.8	2.1	<b>31</b>	2.9	2.5	<b>31</b>	2.3	2
	5.7	5		5.4	5.1		5.1	4.9
	1.7	1.2		1.5	1.2		1.5	1.2
	1.2	0.9		1.2	0.8		1.3	1.1
<b>32</b>	2.5	2.1	<b>32</b>	2.3	2	<b>32</b>	2	1.8
	5.2	5		5.5	5.3		5.4	5
	1.6	1.2		1.3	0.9		1.1	0.9
	1.2	0.7		1.1	0.6		1.2	0.9
<b>37</b>	2.1	1.6	<b>37</b>	1.8	1.5	<b>37</b>	1.6	1.4
	4.6	4.3		4.2	3.9		4	3.7
	1.2	1.1		1	0.9		0.8	0.7
	0.8	0.7		0.8	0.6		0.6	0.5
<b>38</b>	2.5	2	<b>38</b>	2.2	1.9	<b>38</b>	1.8	1.6
	5.5	5.4		5.3	5		5.2	4.8
	1.8	1.3		1.1	0.9		1	0.9
	1.1	0.9		1	0.9		0.9	0.8
<b>39</b>	1.3	1.1	<b>39</b>	1.3	1	<b>39</b>	1.2	0.9
	5.1	4.8		5	4.8		4.7	4.5
	1.3	1.1		1.3	1		1.2	0.9
	0.9	0.8		1	0.7		0.6	0.5
<b>40</b>	2.2	1.8	<b>40</b>	1.9	1.7	<b>40</b>	1.7	1.5
	5.3	5.1		5.1	4.8		4.8	4.5
	1.7	1.5		1.2	1		1.2	0.9
	1.2	1		1	0.9		0.9	0.8

EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO

CONDUCTO MESIO-LINGUAL

	LA-AXXESS A 2mm			LA-AXXESS A 4mm			LA-AXXESS A 6mm	
	ANTES	DESPUES		ANTES	DESPUES		ANTES	DESPUES
<b>1</b>	5.3	5.1	<b>1</b>	5.6	5.4	<b>1</b>	5.3	5
	2.5	1.8		2	1.8		1.6	1.4
	1.8	1.6		1.5	1.2		1.2	1
	1	0.6		0.9	0.8		0.8	0.7
<b>2</b>	6.5	6.3	<b>2</b>	6.8	6.6	<b>2</b>	6.6	6.4
	2	1.9		1.8	1.6		1.5	1.3
	1.7	1.4		1.3	1.1		1.2	1
	1	0.9		1.1	0.8		0.9	0.7
<b>3</b>	4.9	4.6	<b>3</b>	4.4	4.1	<b>3</b>	3.9	3.7
	1.9	1.8		2	1.8		1.8	1.6
	2.1	1.8		1.5	1.3		1.4	1.2
	1	0.7		1.2	1		1.3	1
<b>4</b>	5.6	5.2	<b>4</b>	5.1	4.8	<b>4</b>	3.8	3.6
	2	1.9		1.9	1.8		1.6	1.2
	1.5	1.2		1.4	1.1		1.2	1
	1.3	1		1.3	0.8		0.9	0.7
<b>5</b>	5.5	4.7	<b>5</b>	5.9	5.3	<b>5</b>	5.4	5.1
	2.2	1.8		1.6	1.3		1.5	1.2
	1.6	1.2		1.2	1		1.3	0.8
	1.5	1.1		1.4	1		1.1	0.9
<b>6</b>	4.8	4.2	<b>6</b>	4.2	3.8	<b>6</b>	3.4	3.1
	1.8	1.6		1.8	1.6		1.7	1.5
	1.6	1.1		1.6	1.2		1.3	1
	0.9	0.6		0.9	0.6		0.7	0.6
<b>7</b>	5.1	4.8	<b>7</b>	5.4	4.8	<b>7</b>	4.6	4.3
	2.1	1.9		1.9	1.6		1.4	1.3
	1.8	1		1.2	1		1.2	1
	1.6	1		0.8	0.5		0.8	0.6
<b>8</b>	4.9	4.7	<b>8</b>	5.2	4.8	<b>8</b>	4.6	4.4
	2.6	2.4		2.4	2.2		2.4	2.2
	1.9	1.4		1.5	1.2		1.5	1.3
	1.5	1.1		1.4	1.1		1.2	0.9
<b>17</b>	5.6	5.1	<b>17</b>	5.5	4.7	<b>17</b>	5	4.5
	2.1	1.6		1.8	1.5		2	1.8
	2.2	1.6		1.5	1		1.2	0.8
	1.1	0.8		0.8	0.5		0.8	0.6
<b>18</b>	4.9	4.6	<b>18</b>	4.8	4.6	<b>18</b>	4.6	4.4
	2.1	1.8		2.2	1.9		2.4	1.9
	2.2	1.8		1.8	1.4		1.6	1.4

**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LAS PAREDES RADICULARES POSTERIOR AL USO DE DOS INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN TEMPRANA DEL CONDUCTO**

	1.6	1.2		1.3	1		0.9	0.7
<b>19</b>	4.5	4.2	<b>19</b>	4.3	4.1	<b>19</b>	4.1	3.9
	2.4	2		1.6	1.4		1.5	1.2
	1.7	1.3		1.3	0.9		1.4	1
	1.2	0.8		1.1	0.8		1.1	0.9
<b>20</b>	4.1	3.9	<b>20</b>	3.8	3.5	<b>20</b>	3.5	3.1
	2.2	2		2.2	2		1.9	1.7
	1.6	1		1.3	1		1	0.7
	1.4	0.9		0.7	0.5		0.6	0.5
<b>21</b>	6.2	5.9	<b>21</b>	6	5.5	<b>21</b>	5.6	5.1
	2.2	1.8		1.8	1.6		1.9	1.6
	1.6	1.2		1.3	1.1		1	0.8
	1.2	0.9		0.9	0.6		0.9	0.7
<b>22</b>	5	4.5	<b>22</b>	4.5	4.2	<b>22</b>	4.3	4
	2.2	1.8		1.8	1.6		1.7	1.5
	1.7	1.3		1.2	1		1	0.8
	0.9	0.8		0.7	0.6		0.6	0.5
<b>23</b>	5.7	5	<b>23</b>	5.8	4.6	<b>23</b>	5.2	4.2
	2.4	1.9		2.2	2		2.3	1.7
	1.7	1.3		1.5	1.3		1.6	1
	1.3	0.7		1.1	0.7		1	0.7
<b>24</b>	5.3	5	<b>24</b>	5.2	4.8	<b>24</b>	3.8	3.6
	2.5	2.2		2.3	1.6		2.1	1.7
	2	1.3		1.5	1.1		1.3	1
	1.3	0.8		1.1	0.8		0.8	0.7
<b>33</b>	5.3	4.8	<b>33</b>	4.8	4.4	<b>33</b>	4.5	4.2
	2.4	2		2	1.7		1.7	1.5
	1.6	1.3		1.4	1.1		1.3	1
	1.2	1.1		0.7	0.6		0.7	0.6
<b>34</b>	5.9	5.5	<b>34</b>	5.7	5.3	<b>34</b>	5.5	5.2
	2	1.9		2.1	1.8		2.2	1.8
	1.7	1.4		1.6	1.4		1.5	1.1
	1.2	1		0.9	0.7		0.8	0.6
<b>35</b>	5	4.8	<b>35</b>	5.3	5.1	<b>35</b>	5	4.5
	1.9	1.8		1.9	1.7		1.6	1.3
	1.4	1.3		1.2	1		1	0.9
	1	0.9		1	0.9		1	0.9
<b>36</b>	4.3	4	<b>36</b>	3.9	3.6	<b>36</b>	3.4	3.1
	2.1	1.9		1.6	1.5		1.5	1.2
	1.5	1.1		1	0.9		1	0.8
	0.8	0.6		0.8	0.6		0.6	0.5