



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EVALUACIÓN PRECLÍNICA DE PREPARACIÓN DE
CONDUCTOS CON SISTEMA ROTATORIO IRACE®.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

FABIOLA PILAR HERNÁNDEZ FRANCO

TUTOR: Mtro. PEDRO JOSÉ PALMA SALAZAR

ASESORA: Esp. ANA GUADALUPE ONTIVEROS GRANADOS



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIAS:

Con amor a mi madre Esperanza Franco Hernández, a quien admiro y recuerdo como una gran mujer, quien será un ejemplo a seguir. Le agradezco su amor, confianza, consejos y por todos los momentos compartidos.

Por Siempre.

A mi hermana Brenda Hernández Franco por su amistad, consejos y apoyo en todo momento. Te quiero.

A mi abuelita Rosa Hernández Sánchez quien es un ejemplo a seguir, gracias por su cariño y apoyo en todo momento.

A la familia Franco Hernández y primos por su apoyo incondicional a lo largo de mi vida.

AGRADECIMIENTOS.

A la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Mtro. Pedro José Palma Salazar por su tiempo, paciencia y dedicación en la elaboración del presente trabajo.

Esp. Ana Guadalupe Ontiveros granados, por su tiempo y asesoría en la elaboración de este trabajo.

C. D. Teresa Baeza Kingston del Laboratorio de Materiales Dentales de la División de Estudios Superiores de Posgrado de la F.O UNAM por su apoyo y colaboración en el presente estudio.

Esp. Ricardo Ortiz Sánchez por su apoyo y colaboración en la toma de fotografías en el presente estudio.

Doctores del Seminario de Titulación de Endodoncia por sus enseñanzas, motivación y dedicación.

C.D Arturo Rodea Monroy por sus enseñanzas, apoyo y confianza a lo largo de estos años.

A mis compañeras y amigas Pamela, Karina, Karla, Laura, Liliana y Mariana por su amistad y apoyo brindado en todo momento.

Al equipo de atletismo, Alhelí Tapia, Álvaro Avendaño por su dedicación, consejos, amistad...

A todos aquellos que creyeron en mí.

ÍNDICE.

1. Introducción.....	6
2. Antecedentes.....	7
Aleación NiTi.....	7
Características morfológicas de los instrumentos rotatorios de NiTi.....	12
3. Preparación de conductos.....	17
4. Preparación Biomecánica.....	20
Objetivos Biológicos.....	20
Objetivos Mecánicos.....	21
5. Soluciones Irrigantes.....	22
Compuestos halogenados.....	22
Clorhexidina.....	24
Quelante.....	24
Ácido Cítrico.....	26
6. Sistema RACE.....	28
Modificaciones del sistema RACE	
Easy race.....	36
Extreme race.....	40
Biorace.....	46
iRace.....	56
iRace Plus.....	61

7. Planteamiento del problema.....	65
8. Justificación.....	65
9. Objetivos.....	66
General.....	66
Específicos.....	66
10. Tipo de estudio.....	66
11. Población de estudio.....	67
12. Criterios de inclusión y exclusión.....	67
13. Material.....	68
14. Método.....	70
15. Resultados.....	76
16. Discusión.....	94
17. Conclusión.....	96
18. Bibliografía.....	97

1. INTRODUCCIÓN.

En el transcurso de la historia en la fabricación de instrumentos endodóncicos se ha buscado mejorar la calidad, eficacia y diseño con el objetivo de llevar a cabo la conformación del sistema de conductos radiculares en un menor tiempo y disminuir el riesgo de presentar algún accidente operatorio.

Debido al auge de nuevos instrumentos, numerosos sistemas rotatorios y variaciones realizadas a los mismos, así como la falta de normatividad, permite la existencia de diversos diseños, variando el tamaño de la punta, la sección transversal, la conicidad y el ángulo helicoidal, por lo que es de importancia conocer las características de cada sistema para la elección del más adecuado, con el cual se llevará a cabo la fase de preparación biomecánica con el objetivo de eliminar el contenido orgánico contaminado, disminuir la flora microbiana con auxilio de las soluciones de irrigación, así como la conformación del conducto mediante el alisado de las paredes dentinarias para que pueda recibir los materiales y técnica de obturación, consiguiendo un sellado hermético y tridimensional, cumpliéndose así el fin del tratamiento endodóncico.

En el presente trabajo se realiza la descripción del sistema rotatorio iRaCe, con el objetivo de llevar a cabo la observación y la descripción de las condiciones morfológicas de los conductos radiculares de premolares humanos extraídos, por razones ortodóncicas, protésicas y periodontales, en cortes transversales antes y después de la preparación biomecánica.

2. ANTECEDENTES.

ALEACIÓN NiTi.

En el transcurso de la historia en la fabricación de instrumentos endodóncicos se ha buscado mejorar la calidad, eficacia y diseño con una aleación metálica de mejores características físicas que el acero inoxidable con el objetivo de llevar a cabo la conformación del sistema de conductos en un menor tiempo y disminuir el riesgo de presentar algún accidente operatorio (perforación, separación del instrumento, escalones, transportaciones).^{1,2.}

Desde 1960, la aleación de NiTi fue estudiada en diversos campos, el Metalúrgico William J. Buehler (fig. 1), del Laboratorio de Artillería Naval de la Marina Americana (Naval Ordnance Laboratory), fue quien buscando una aleación de bajo impacto, fatiga, densidad y resistente al calor utilizó la aleación para la fabricación de misiles, en la conexión de cañones y antenas espaciales por lo que se le denominó Nitinol.^{1, 2,29.}



Fig. 1(William J. Buehler).

El nitinol se ha utilizado en el área médica para la fabricación de catéteres y los stents para desobstrucción arterial (fig. 2) utilizados en cirugía cardiovascular.^{1, 2.}

En el campo odontológico la aleación NiTi fue utilizada en la fabricación de alambres para realizar tratamientos ortodóncicos (fig.3) ya que la principal característica de esta aleación es la denominación “Memoria de forma”, además de presentar propiedades como la súper elasticidad, por lo que tiene tres veces más resistencia a la torsión, elevada resistencia a la corrosión y biocompatibilidad.^{2.}

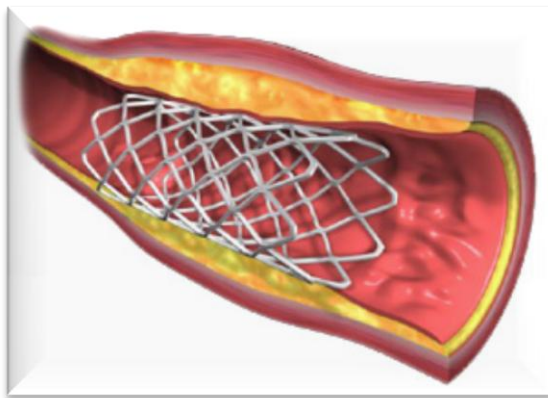


Fig.2 (Stents para desobstrucción arterial)



Fig.3 (Alambre de Ortodoncia).

En 1988, Walia et al. Introdujeron al área endodóncica la aleación de Nitinol para la fabricación de los instrumentos.^{1, 16.}(fig. 4,5).



Fig. 4(Instrumentos endodóncicos a base de NiTi)



Fig. 5
(Fingerspreader)

Los instrumentos de acero inoxidable y los fabricados por medio del nitinol difieren tanto en el proceso de fabricación como en su estructura cristalográfica.

Por ser una aleación extremadamente maleable es imposible la fabricación de estos por el método de torsión, por lo que son fabricados por medio de desgaste.^{2,14.}

Los instrumentos de NiTi a temperatura ambiente presentan una estructura cristalina austenítica. Cuando la aleación disminuye su temperatura o es sometida a stress, como el producido en el tratamiento de conductos con una curvatura considerable, la aleación en su estructura interna cambia de austenítica a la fase martensítica (fig.6), en esta fase los átomos presentan una compleja estructura que da a la aleación su principal característica, la superelasticidad.^{5,14.}

Cuando el stress es interrumpido o la temperatura aumenta, el metal recupera su estructura austenítica. Esta capacidad de transformación reversible es a lo que se denomina “memoria de forma” y el término se refiere a la capacidad del instrumento de regresar a su forma original al ser eliminado el factor que causa la distorsión. Cada una de estas transformaciones de fase cristalográfica debilita la estructura del instrumento reduciendo la resistencia a la fractura por fatiga cíclica, lo cual puede causar la fractura por flexión del instrumento. Ésta es causada por la presencia de defectos en la superficie interna del metal.^{23.}

Existe otro tipo de fractura que puede llegar a presentar los instrumentos de NiTi, se denomina fractura torsional, la cual se presenta por la aparición de defectos en la superficie externa del metal.^{14, 23.}

En dado caso de que la temperatura se vea interrumpida en la transformación de una fase a otra (austenítica a martensítica) ésta no es completada, por lo que ha esta característica se le denomina atérmica.¹⁴

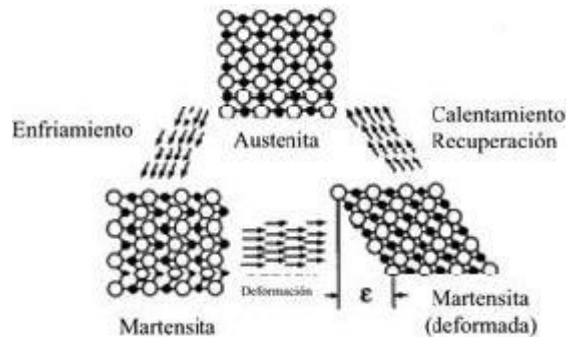


Fig. 6(Fases de la estructura interna de la aleación NiTi).

La aleación de NiTi usada en la fabricación de instrumentos de Endodoncia está constituida por 51% de níquel y 49% de titanio aproximadamente.¹

La aleación de Nitinol se presenta de un color oscuro (fig. 7) para la fabricación del instrumento. Al ser sometido al proceso de esmerilado o algunos al método de grabado láser se observan en su superficie rebabas, rayas del maquinado o abultamientos del metal, los cuales afectan la eficacia de corte, presenta microfisuras y facilita la corrosión del instrumento, por lo que son sometidos posteriormente a un proceso electroquímico y a una cobertura con nitrúro de titanio para remover dichas impurezas, a este procedimiento se le conoce como electropulido (fig.8).^{1,2,5,22}



Fig. 7 (Aleación NiTi).



Fig. 8 (Proceso de Electropulido)

A partir de la década de los 90's con la introducción de la aleación de nitinol al campo endodóncico, surgen diversos sistemas rotatorios con el fin de llevar a cabo una conformación de conductos radiculares eficaz, brindando un mayor confort para el paciente disminuyendo el tiempo de trabajo y el riesgo de presentar accidentes operatorios. El diseño de cada sistema varía dependiendo del fabricante.^{3, 5, 15.}

El objetivo principal del tratamiento de conductos es la conformación y limpieza del sistema de conductos radiculares, ya que, el éxito del tratamiento depende en parte de la remoción de microorganismos y de tejido orgánico contaminado.^{5, 12.}

La habilidad de los instrumentos en la conformación y por ende la limpieza, es de primordial importancia para el éxito del tratamiento.^{15.}

La existencia en el mercado de numerosos sistemas rotatorios y variaciones realizadas a los mismos (fig. 9, 10), así como la falta de normatividad, permite la existencia de diversos diseños, variando el tamaño de la punta, la sección transversal, la conicidad y el ángulo helicoidal. Por lo que el clínico debe conocer las características de cada sistema para la elección del más idóneo para llevar a cabo el tratamiento de conductos.



Fig. 9
(Sistema rotatorio WaveOne, Dentsply Maillefer).



Fig. 10
(Maillefer lanza el PATHFILE al mercado).

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LOS INSTRUMENTOS ROTATORIOS DE NiTi.

Es de gran importancia conocer las características morfológicas de los instrumentos rotatorios de NiTi, lo cual le permite al clínico ampliar su criterio en la elección y un adecuado manejo del mismo, para llevar a cabo un tratamiento de conductos radiculares eficaz, disminuyendo el riesgo de presentar problemas operatorios tales como: bloqueos, escalones, transportaciones y perforaciones.^{1,5,10.}

- Sección Transversal: Es la forma de cada instrumento de acuerdo al diseño dado por el fabricante. Se observa al realizar un corte perpendicular a la parte activa del instrumento (fig. 11).^{1, 10.}

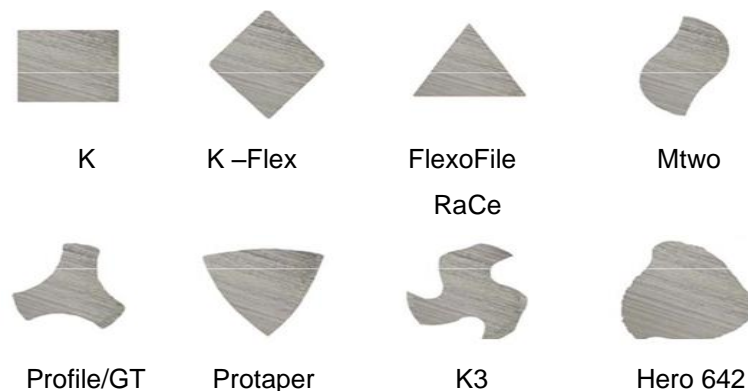


Fig. 11. (Sección transversal de algunos sistemas rotatorios).

- Parte activa: Área activa y eficaz del instrumento capaz de limpiar y desgastar tejido dentinario (fig: 12).^{1.}



Fig. 12 (Parte activa del sistema rotatorio RaCe).

- Conicidad: Es el aumento del diámetro por cada milímetro a lo largo de la porción activa del instrumento.

La conicidad es expresada en porcentaje por unidad de longitud de acuerdo a la norma ISO, actualmente, se han introducido una gran variedad de longitudes y conicidades de la porción activa de los instrumentos rotatorios (fig. 13).^{1, 5, 10.}

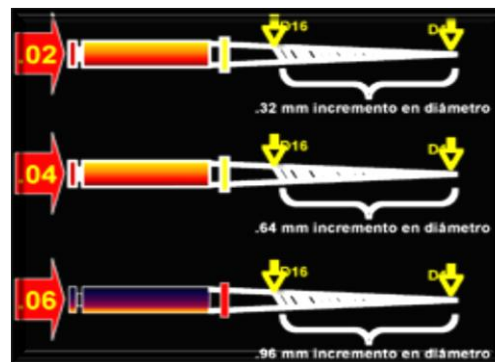


Fig. 13(Diversas conicidades que presentan los instrumentos rotatorios).

- Estrías: Superficie deprimida de la parte activa, la cual recoge el acumulo de tejidos removidos del conducto radicular, la eficacia de su acción va a depender de la profundidad, anchura, configuración y acabado de la superficie (fig.14).^{1, 5.}

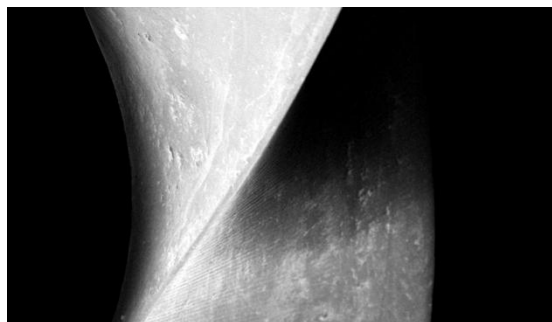


Fig 14 (Estría de sistema rotatorio).

- Ángulo helicoidal: Es el ángulo formado por el eje longitudinal de la lima y el borde cortante (Fig. 15).¹



Fig. 15(Ángulo helicoidal de sistema rotatorio K3).

- Diseño de la punta: Es el extremo más delgado de la parte activa del instrumento. De acuerdo a la forma de la punta y al ángulo de transición (fig.16)¹⁰, que es la unión de la punta con la primera espira de la parte activa del instrumento, se clasifica en:
 - Punta piramidal: Presenta el ángulo de transición afilado y reborde de corte anterior en la superficie final, lo que provoca la formación de escalones y transportación.
 - Punta cónica: Ángulo de transición afilado y superficie lisa.
 - Punta bicónica: El ángulo de transición es reducido y sus caras son de doble guía.

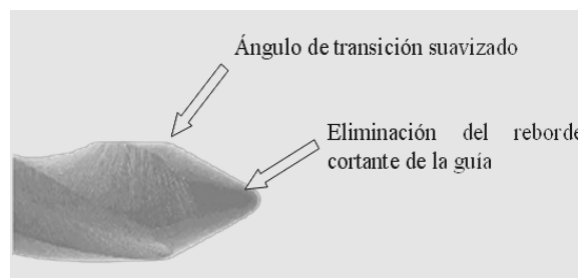


Fig16 (Diseño de la punta).

Si el ángulo de transición al apoyarse sobre las paredes del conducto es agudo y ejerce una acción de corte, se dice que la punta es activa; si el ángulo se redondeada la punta es inactiva (fig.17).¹⁰

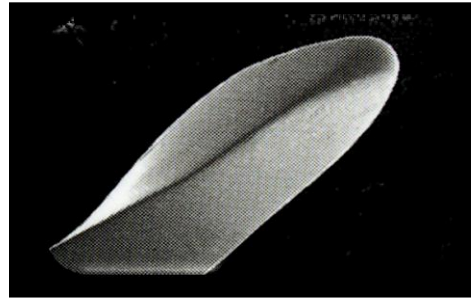


Fig. 17(Punta inactiva).

- Land o apoyo radial: La superficie entre las estrías la cual se proyecta axialmente desde el eje central en el extremo cortante.⁵
Área de la parte activa del instrumento la cual contacta con la pared del conducto radicular (fig.18).

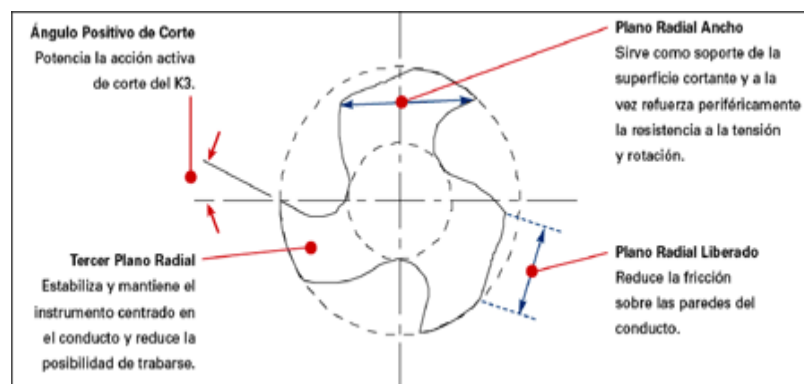


Fig. 18

(Sección transversal del Sistema Rotatorio K3 el cual esquematiza el plano radial).

- Pitch: La constante o variabilidad de la distancia entre las espiras a lo largo de la parte activa del instrumento (fig. 19).

Al aumentar la distancia entre las espiras, (pitch) disminuye la torsión y el efecto de enroscamiento ya que si el pitch es constante el ángulo helicoidal será mayor.^{5, 10.}

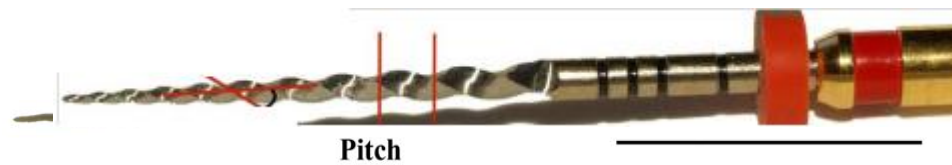


Fig. 19(Pitch).

3. PREPARACIÓN DE CONDUCTOS.

En el año de 1958 se introduce a la terminología endodóncica el concepto de biomecánica, en la II Convención Internacional de Endodoncia llevada a cabo en la Universidad de Pensilvania, el concepto hace referencia al conjunto de intervenciones y procedimientos técnicos que se llevan a cabo para la preparación del sistema de conductos radiculares teniendo en cuenta los principios y exigencias biológicas del tratamiento endodóncico.^{6, 28.}

Schilder en 1974 define el concepto de limpieza como la completa remoción del tejido pulpar y conformación a la forma específica dada a la cavidad.^{28.}

La preparación de los conductos radiculares se considera la fase más importante del tratamiento endodóncico.^{6.}

La fase de preparación biomecánica es de importancia en el tratamiento endodóncico, no con ello se debe restar atención al resto del tratamiento, siendo que el objetivo es la eliminación del tejido pulpar, tejido necrótico así como tejido dentinario afectado, por consiguiente propiciar la curación de los tejidos periapicales, mediante la desinfección y obturación del sistema de conductos radiculares.^{4, 5, 7.}

El surgimiento y desarrollo de nuevas técnicas de tratamiento, continuaron revolucionando el tratar de perfeccionar y simplificar el tratamiento endodóncico. En 1952 Berg y Goncalves en 1956 mencionan la preparación escalonada, así como Mullaney y Petrich en 1958 reportaron la preparación del conducto en etapa. Es hasta 1969 cuando Clem destaca la importancia de la preparación en diferentes etapas de los conductos radiculares curvos y atrésicos destacando la utilización de instrumentos de pequeño calibre en la porción apical del conducto, seguida de una preparación en retroceso progresivo con aumento en el diámetro de los instrumentos en sentido

apico – coronal. Esta preparación se conoce como StepPreparation o preparación escalonada. Posterior a la técnica de Clem surgieron técnicas basadas en el principio de StepPreparation.(Tabla 1)^{8, 30}.

AÑO	AUTOR	TÉCNICA
1972	Frank Weine	Steppreparation (Preparación escalonada).
1974	Herbert Schilder	Cleaning and Shaping (limpieza y conformación).
1974	Howard Martin	TelescopePreparation (Preparación telescópica).
1975	Brilliant y Christie	Serialization (Serialización).
1976	Richard Walton	Step Back Filling (limado escalonado en retroceso).
1979	T.P.Mullaney(Ohio)	Step back en largement (ensanchamiento escalonado en retroceso)
1980	Christie – Peikof	TaperedPreparation (preparación cónica en retroceso)
1982	Técnica de Deus	Técnica telescópica modificada.
1986	Técnica de López Costa	Técnica escalonada en retroceso anatómico.

Tabla 1. (Técnicas basadas en preparación escalonada) .

En 1980 Abou – Rass y cols. publicaron un estudio acerca de la instrumentación de conductos curvos, donde hacen énfasis en el concepto de limado con desgaste anticurvatura para los molares con conductos curvos, básicamente conductos mesiales de primeros molares inferiores mesiobucal de primeros molares superiores, destacando el acceso libre y directo desde la entrada del conducto hasta el límite apical.^{8, 11}.

Después se hizo necesaria la eliminación previa del contenido séptico del conducto radicular en el caso de los dientes con necrosis pulpar con ó sin presencia de lesión periapical, originando ampliación de los tercios cervical y

medio, seguidos de la abundante irrigación. Esto da origen a la técnica Crown – Down, que se caracteriza por disminuir o incluso evitar la posibilidad de enviar restos de tejido pulpar, necrótico o restos sépticos hacia los tejidos periapicales.^{8, 30.}

En la técnica Crown Down PressurelessPreparation (preparación corono – apical sin presión) propuesta por Marshal y Papin en 1980, las limas de mayor calibre y las fresas Gates Glidden son utilizadas en los tercios cervical y medio para ampliarlos, utilizando instrumentos de menor diámetro en sentido corono – apical hasta alcanzar la longitud de trabajo seguidos siempre de una copiosa irrigación.^{30.}

Este nuevo concepto en la preparación, revolucionó el antiguo concepto del sentido ápico – coronal y a partir del mismo surgieron nuevas técnicas. (Tabla 2)^{8.}

AÑO	AUTOR	TÉCNICA
1982	Técnica de Weine.	Reverse Flaring (conificación reversa).
1982	Técnica de Goerig.	Step Down Technique (Técnica escalonada en sentido corona – ápice).
1983	Técnica de Fava.	DoubleFlarerTechnique (preparación biescalonada).
1985	Técnica de Montgomery.	Montgomery Technique.
1991	Técnica de Berbert.	Técnica de oregon modificada.
1991	Técnica de Valdrighi.	Técnica Híbrida.

Tabla 2. (Técnicas basadas en preparación Corono – Apical).

Con el surgimiento de nuevas técnicas de preparación, fue necesaria una modificación en la conceptualización del instrumento y su cinemática, así como en su fabricación.^{8.}

4. PREPARACIÓN BIOMECÁNICA

OBJETIVOS BIOLÓGICOS

Para llevar a cabo un adecuado tratamiento endodóncico es de importancia consolidar el diagnóstico, recopilando la información obtenida de los datos semiológicos, examen radiográfico, pruebas de vitalidad pulpar y pruebas de percusión. Al determinarse el diagnóstico se procederá a realizar el tratamiento idóneo (fig. 20).⁶

Dependiendo del tratamiento, los objetivos biológicos de la preparación de conductos radiculares serán:

Biopulpectomía.

1. Remoción del tejido orgánico.
2. Remover restos de tejido pulpar, virutas y barrillo dentinario.
3. Medicación intraconducto para combatir la infección.
4. Prevenir el oscurecimiento de la corona dental.
5. La preparación biomecánica debe respetar la unión Cemento-Dentina-Conducto, localizado 1 y 2 mm antes del ápice radiográfico

Necropulpectomía.

1. Remover restos de tejido necrótico, virutas y barrillo dentinario,
2. Neutralizar el contenido tóxico del conducto.
3. Medicación intraconducto para combatir la infección.
4. La preparación biomecánica deberá llegar al foramen cementario, localizado 0.5 a 1 mm antes del ápice radiográfico.

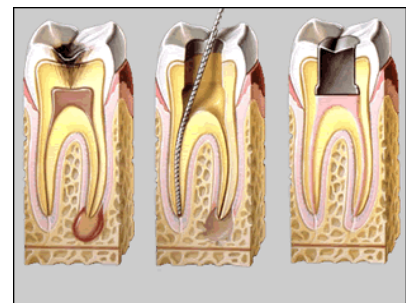


Fig. 20 (Tratamiento endodóncico).

OBJETIVOS MECÁNICOS.

1. Preparación biomecánica completa con el fin de abarcar todas las superficies del sistema de conductos radicular, para la eliminación del tejido orgánico afectado.
2. Mantener la configuración original del sistema de conductos radiculares, ya que en caso de producir la desviación del conducto no se alcanzará el objetivo del tratamiento el cual consiste en el sellado del foramen apical (fig. 21).
3. Propiciar el acceso a las soluciones irrigantes por consiguiente la desinfección del tercio apical.
4. Mantener la mayor cantidad de tejido dentinario con el fin de proporcionar resistencia al órgano dental evitando la producción de fracturas verticales.
5. Respetar la longitud de trabajo, si la preparación se deja a una longitud corta se producirá la acumulación y retención de detritos o restos y bacterias residuales lo que propiciará la presencia de periodontitis recurrente. En caso contrario si se sobreinstrumenta sobrepasando la constricción apical, CDC, se propiciará dolor durante el tratamiento y la consiguiente sobreobturación debido a la deficiencia de tejido dentinario para condensar el material (fig.22).^{4, 5,6.}

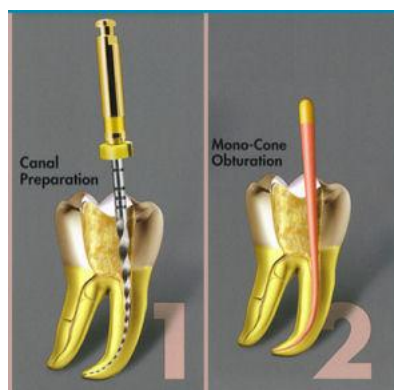


Fig 21(Preparación con Sistema Rotatorio ProTaper, consiguiendo el sellado del foramen apical)

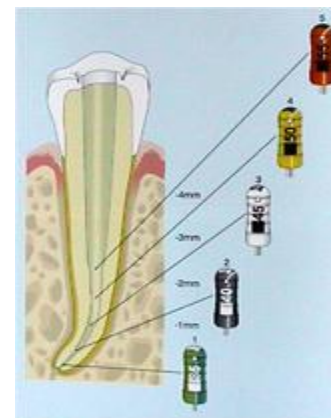


Fig.22 (Respetar la longitud de trabajo).

5. SOLUCIONES IRRIGANTES.

La preparación biomecánica por sí sola no es suficiente para llevar a cabo la desinfección del sistema de conductos radicular por lo que es necesario complementarla con medios químicos.⁵

La Asociación Americana de Endodoncistas define la irrigación como “el lavado mediante una corriente de fluido”.²⁸

Los objetivos de la irrigación en el tratamiento de conductos radiculares son: La eliminación y disociación de tejido orgánico de conducto accesorios o tejido acentuado en el tercio apical por la acción de los instrumentos convencionales, disminuyendo así la población de microorganismos del conducto radicular y la consiguiente eliminación de barrillo dentinario de los túbulos dentinarios.^{5,7}

Entre las soluciones irrigantes utilizadas en la preparación biomecánica del sistema de conductos radiculares encontramos las siguientes:

Compuestos halogenados.

Carrel y De Helly en el año de 1918 utilizaron soluciones cloradas para la asepsia del campo operatorio.

Durante la 1^{ra} Guerra Mundial el Doctor Dakin introduce a la medicina el uso de la solución de hipoclorito de sodio al 0.5% para la limpieza y desinfección de las heridas.^{5, 6}

El hipoclorito de sodio es utilizado en diversa concentraciones:

- Solución de Dakin: 0.5%

- Solución de Milton: 1%
- Concentración mediana: 2.5%
- Soda clorada: 4 a 6%

Las soluciones de baja concentración se recomiendan utilizar en conductos con vitalidad pulpar o en órganos dentales con necrosis pulpar pero sin presencia de lesión periapical. Las soluciones al 2.5 y al 5.25 para el tratamiento de conductos radiculares despulpados y órganos dentales con lesión periapical crónica.^{6, 7.}

Las propiedades del hipoclorito de sodio (fig. 23) que lo hace, la solución de elección para la limpieza del sistema de conductos radiculares son:

1. Baja tensión superficial
2. Bactericida
3. Neutralizante de productos tóxicos
4. pH alcalino
5. Acción disolvente de tejido orgánico
6. Acción rápida, desodorizante y blanqueadora.
7. Acción lubricante y detergente.



Fig. 23 (Solución de Hipoclorito de Sodio al .5%)

Clorhexidina

En el año de 1954, en Gran Bretaña fue utilizada por primera vez como antiséptico para las heridas de la piel.

Su uso en odontología es amplio, se encuentra en forma de enjuague, geles, dentífricos e inclusive en gomas de mascar, debido a su acción antiséptica (fig. 24, 25).

Fue utilizada por primera vez en el área de odontología en el año de 1959.⁶

La clorhexidina es un antiséptico catiónico bacteriostático y bactericida debido a que actúa contra bacterias Gram+ y Gram- se considera un antiséptico de amplio espectro, además se une a las moléculas de hidroxiapatita.^{5,6}



Fig. 24(clorhexidina al 2%,Consepsis®)



Fig. 2 (Presentación en enjuague de clorhexidina)

Quelante

Se le denomina quelante a la sustancia que tiene la propiedad de fijar iones metálicos de un determinado complejo molecular.⁶

Ácido etilendiaminotetraacético

En el año de 1957 el Dr. Nygaard Ostby, propuso el uso de una sal derivado de un ácido débil y orgánico, el etileno diamino tetra acético sal disódico formulando el EDTA^{5,6}. Presentando la siguiente fórmula.⁶

NaOH 5/N 9.25ml.

Sal disódica EDTA 17g.

Agua destilada 100 ml.

pH aproximado de 7.3

Hill (1959) sugirió la adición de un tensoactivo, el cetavlon (bromuro de cetiltrimetilamonio) a la solución de EDTA, formando una solución conocida como EDTAC (detergente catiónico – bromuro de cetiltrimetil amonio), mejorando la acción bactericida y sobre todo la tensión superficial (fig.26).⁶



Fig. 26 (EDTAC)

Se recomienda su uso como solución auxiliar en la preparación de conductos atrésicos, calcificados, para la eliminación del barrillo dentinario y así establecer la permeabilidad del conducto, debido a la formación de un

complejo de calcio, facilitando la difusión de las soluciones de irrigación (fig. 27,28,29).^{5,6.}



Fig 27 (EDTA solución 17%,MD- Cleanser)



Fig.28 (Solución EDTA al 18%, ULTRADENT)



Fig. 29 (EDTA -C, Presentación en gel).

Ácido Cítrico.

El ácido cítrico es empleado como solución auxiliar en la preparación biomecánica del sistema de conductos radiculares.

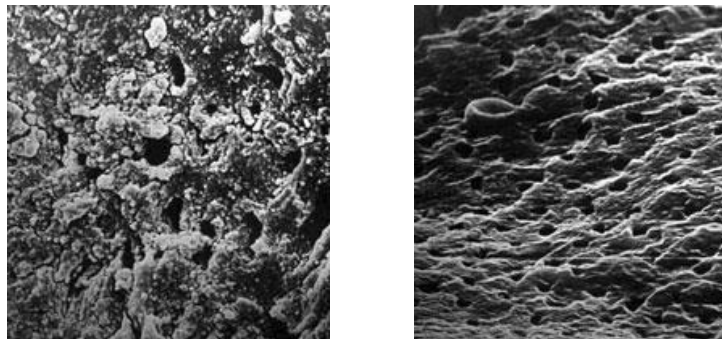
Fue en 1979 cuando Wayman y cols, lo utilizaron como solución de irrigación.^{6.}

Savioli y cols. (1993) estudiaron comparativamente la capacidad de limpieza del ácido cítrico en varias concentraciones con la solución de Dakin, han constatado que la solución de ácido cítrico al 10% promueve conductos radiculares tan limpios como los de la solución de Dakin (Fig. 30).^{30.}

Se recomienda el uso del ácido cítrico como alternativa al uso de EDTA, debido a que remueve el barrillo dentinario y presenta efecto antibacteriano (fig. 31).



Fig. 30 (Ácido Cítrico al 10%, ULTRADENT)



A

B

Fig. 31 (A. Conducto radicular que no ha sido tratado con ácido, donde se observan los túbulos obstruidos con detritus. B. Conducto radicular tratado con ácido cítrico donde se observa superficie libre de detritus).

6. Sistema Rotatorio RaCe.

El sistema rotatorio RaCe fue introducido al mercado en el año 2001, en el congreso odontológico de Colonia – Alemania, por la empresa FKG – DENTAIRE Suiza.³

El instrumento presenta a lo largo de su parte activa segmentos alternos con espirales y sin espirales con un ángulo helicoidal alterno disminuyendo así el efecto de atornillamiento a lo que hace referencia su nombre **ReamerwithAlternatingCuttingEdges** (ensanchador con bordes cortantes alternos).^{5, 17}.

Los instrumentos del sistema RaCe son sometidos al proceso de electropulido, el cual tiene como objetivo proporcionar una capa la cual cubre las irregularidades del proceso de fabricación, proporciona una superficie más homogénea y mejora la resistencia a la corrosión del metal así como el incremento de la resistencia a la fatiga flexural.^{18, 20, 25}.

Características del sistema RaCe.

Presenta su sección transversal de forma triangular, aunque la sección transversal en los calibres 15/.02 y 20 /.02 es de forma cuadrangular.¹³.

Presenta bordes cortantes alternados, lo cual previene el efecto de atornillado y bloqueo, así como la disminución del torque.

Presenta bordes cortantes filosos.

Punta inactiva, lo que evita la transportación y formación de escalones.

Presenta el Safety Memo Disc (SMD), del cual se van a eliminar los pétalos de acuerdo a la dificultad del conducto a tratar, permitiendo saber cuando se debe descartar su uso.¹³

- ↗ Eliminar 1 pétalo después de conformar conductos rectos o fáciles.
- ↗ Eliminar 2 o 3 pétalos después de conformar conductos difíciles.
- ↗ Eliminar 4 pétalos después de conformar conductos estrechos o con curvaturas muy estrechas.

Presenta conicidad progresiva, la cual se indica en el color del SMD:

Conicidad	Color del SMD	Conicidad
.02	amarillo	.10
.04	Negro	.08
.06	Azul	.06

Tabla 3 (Conicidad del instrumento indicada en el SMD)

Los topes de colores ubicados en la base de la parte activa identifican la longitud del instrumento.³

Tope	Longitud
	19 mm
	21 mm
	25 mm
	28 mm
	31 mm

Tabla 4 (El tope indica la longitud del instrumento).

La recomendación es utilizar velocidad de 500 a 600 rpm.

El torque de 0.5 y 1.5 Ncm

Tiempo de 7 a 8 seg.por instrumento.¹³

El sistema rotatorio RaCe consta de dos grupos para su utilización.

Pre- RaCe			
Conicidad	Diámetro	Longitud	Aleación
.10	40	19 mm	NiTi
.08	35		Acero inoxidable
.06	30 y 40		NiTi

Tabla 5 (Características de Instrumentos Pre RaCe)

DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PRE – RaCe

Pre- RaCe 40/.10

- El mango del instrumento presenta una longitud de 12mm. que facilita su inserción en dientes posteriores, un anillo de color que indica el diámetro ISO, siendo este para el color negro de 40. Se encuentra fabricado en acero inoxidable y en aleación de NiTi.
- Cuenta con el sistema Safety Memo Disc (SMD) que indica la conicidad del instrumento, siendo ésta de .10 para el SMD de color amarillo.
- El tope indica la longitud del instrumento, siendo para el color amarillo de 19mm.
- La parte activa del instrumento mide 9 mm. Presenta aristas de corte alterno con aristas cortantes.
- Punta redondeada (fig.32).

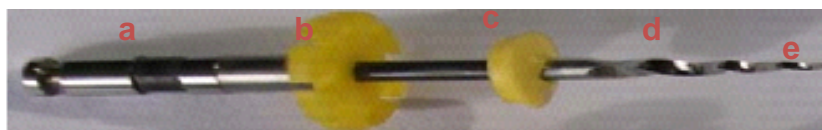


Fig 32

Pre – Race 35/.08

- a. El mango del instrumento presenta una longitud de 12mm. Presenta un anillo de color que indica el diámetro ISO, siendo este para el color verde de 35. Se encuentra fabricado en acero inoxidable y en aleación de NiTi.
- b. Cuenta con el sistema Safety Memo Disc (SMD) que indica la conicidad del instrumento, siendo esta de .08 para el SMD de color negro.
- c. El tope indica la longitud del instrumento, siendo para el color amarillo de 19mm.
- d. La parte activa del instrumento mide 9 mm. Presenta aristas de corte alterno con aristas cortantes.
- e. Punta redondeada (fig. 33).



Fig.33

Pre – RaCe 30/.06 y 40/.06

- a. El mango del instrumento presenta una longitud de 12mm. Presenta un anillo de color que indica el diámetro ISO, siendo este para el color azul de 30. Se encuentra fabricado en aleación de NiTi. Se encuentra también en diámetro ISO de 40.
- b. Cuenta con el sistema Safety Memo Disc (SMD) que indica la conicidad del instrumento, siendo esta de .06 para el SMD de color azul.
- c. El tope indica la longitud del instrumento, siendo para el color amarillo de 19mm.
- d. La parte activa del instrumento mide 9 mm. Presenta aristas de corte alterno con aristas cortantes.
- e. Punta redondeada (Fig. 34).

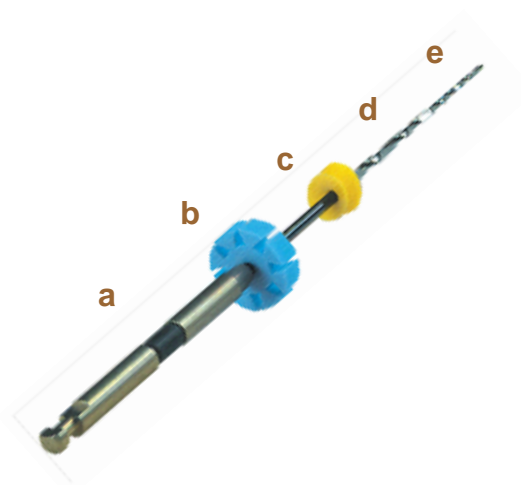


Fig. 34

RaCe		
Conicidad	Diámetro	Longitud
.06	10 – 40	21 mm
.04	10 – 40 y 50	25 mm
.02	10 – 60	31 mm

Tabla 6 (Características de instrumentos RaCe)

DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS RaCe.

RaCe10/.02 – 60/.02

- a. El mango del instrumento presenta una longitud de 12mm. Presenta un anillo de color que indica el diámetro ISO, siendo este para el color rojo de 25. Se encuentra también en diámetro ISO de 10 al 60. Los instrumentos con diámetro ISO de 15 y 20 presentan sección transversal de forma cuadrada.
- b. Cuenta con el sistema Safety Memo Disc (SMD) que indica la conicidad del instrumento, siendo esta de .02 para el SMD de color amarillo.
- c. El tope indica la longitud del instrumento, siendo para el color azul de 25mm. Existen también en longitud de 21, 28 y 31 mm.
- d. La parte activa del instrumento mide 16 mm, presenta aristas de corte alterno con aristas cortantes y su sección transversal triangular.
- e. Punta redondeada (fig.35).



Fig. 35

RaCe .10/.04 – 40/.04 y 50 /.04

- a. El mango del instrumento presenta una longitud de 12mm.
Presenta un anillo de color que indica el diámetro ISO, siendo este para el color rojo de 25.
Se encuentra también en diámetro ISO de 10 al 40 y 50.
- b. Cuenta con el sistema Safety Memo Disc (SMD), que indica la conicidad del instrumento, siendo esta de .04 para el SMD de color negro.
- c. El tope indica la longitud del instrumento, siendo para el color azul de 25mm. Existen también en longitud de 21, 28 y 31 mm.
- d. La parte activa del instrumento mide 16 mm.
Presenta aristas de corte alterno con aristas cortantes.
Sección transversal triangular.
- e. Punta redondeada (fig. 36).

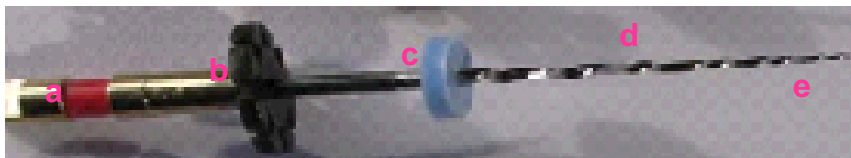


Fig. 36

RaCe 10/.06 – 40 /.06

a. El mango del instrumento presenta una longitud de 12mm.

Presenta un anillo de color que indica el diámetro ISO, siendo este para el color rojo de 25.

Se encuentra también en diámetro ISO de 10 al 40.

b. Cuenta con el sistema Safety Memo Disc (SMD), indica la conicidad del instrumento, siendo esta de .06 para el SMD de color azul.

c. El tope indica la longitud del instrumento, siendo para el color azul de 25mm. Existen también en longitud de 21, 28 y 31 mm.

d. La parte activa del instrumento mide 16 mm.

Presenta aristas de corte alterno con aristas cortantes.

Sección transversal triangular.

e. Punta redondeada (fig.37).

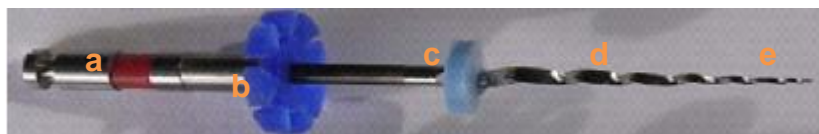


Fig. 37

La casa comercial FKG a realizado modificaciones al sistema rotatorio RaCe dando lugar a nuevos protocolos de instrumentación con secuencias diferentes; EasyRaCe, Extreme RaCe, BioRaCe, iRaCe, iRaCe Plus.

EasyRaCe

El sistema FKG RaCe presenta un kit denominado EasyRaCe (fig.38) el cual consta de cinco instrumentos para la preparación de conductos radiculares.



Fig. 38 (Presentación del sistema rotatorio EasyRaCe).

Instrumento	Diámetro	Conicidad
Pre- RaCe	40	.10
Pre- RaCe	35	.08
RaCe	25	.06
RaCe	25	.04
RaCe	25	.02

Tabla 7 (Instrumentos del Sistema Rotatorio EasyRace)⁴.

DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS EasyRaCe.

Pre RaCe40/.10

a. El mango del instrumento presenta una longitud de 12mm. Presenta un anillo de color que indica el diámetro ISO, siendo este para el color negro de 40.

b. Cuenta con el sistema Safety Memo Disc (SMD); Se va a desprender cada pétalo de acuerdo a la dificultad del conducto:

- Eliminar 1 pétalo en conductos rectos o fáciles.
- Eliminar 2 o 3 pétalos en conductos difíciles.
- Eliminar 4 pétalos en conductos estrechos o con curvaturas estrechas.

Indica la conicidad del instrumento, siendo esta de .10 para el SMD de color amarillo.

c. El tope indica la longitud del instrumento, siendo para el color amarillo de 19mm.

d. La parte activa del instrumento mide 9 mm. Presenta aristas de corte alterno con aristas cortantes. Sección transversal triangular.

e. Punta redondeada (fig. 39).

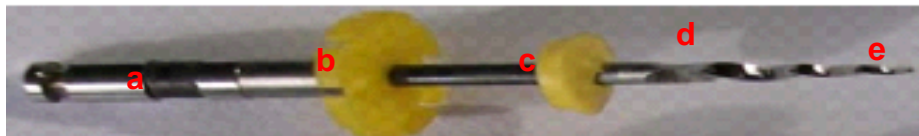


Fig. 39

Pre RaCe 35/.08

a. El mango del instrumento presenta una longitud de 12mm.

Presenta un anillo de color que indica el diámetro ISO, siendo este para el color verde de 35.

b. Cuenta con el sistema Safety Memo Disc (SMD), el cual indica la conicidad del instrumento, siendo esta de .08 para el SMD de color negro.

c. El tope indica la longitud del instrumento, siendo para el color amarillo de 19mm.

d. La parte activa del instrumento mide 9 mm.

Presenta aristas de corte alterno con aristas cortantes.

Sección transversal triangular.

e. Punta redondeada (fig.40).



Fig. 40

RaCe 25/.06, 25/.04, 25/.02

a. El mango del instrumento presenta una longitud de 12mm.
Presenta un anillo de color que indica el diámetro ISO, siendo este para el color rojo de 25 para los tres instrumentos del sistema 25/.06, 25/.04, 25/.02.

b. Presenta el sistema Safety Memo Disc (SMD) que indica la conicidad del instrumento, siendo esta de .02 para el SMD de color amarillo.

El sistema rotatorio EasyRaCe cuenta con instrumentos de conicidad .04 siendo el SMD de color negro y .06 de color azul.

c. El tope indica la longitud del instrumento, siendo para el color azul de 25mm. Existen también en longitud de 21, 28 y 31 mm.

d. La parte activa del instrumento mide 16mm.
Presenta aristas de corte alterno con aristas cortantes.
Sección transversal triangular.

e. Punta redondeada (fig. 41).



Fig 41

Extreme RaCe.

El sistema rotatorio Extreme RaCe (fig. 42) se constituye de cinco instrumentos para la preparación de conductos radiculares que presenten marcada curvatura apical o calcificación.



Fig 42 (Presentación del Sistema Rotatorio Extreme RaCe)

Instrumento	Diámetro	Conicidad
Pre RaCe	40	.10
Pre RaCe	35	.08
RaCe	15	.02
RaCe	20	.02
RaCe	25	.02

Tabla 8 (Diámetro y conicidad de los instrumentos del Sistema Extreme RaCe).

DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS Extreme RaCe.

Pre RaCe 40/.10

- a. El mango del instrumento presenta una longitud de 12mm. Presenta un anillo de color que indica el diámetro ISO, siendo este para el color negro de 40.
- b. Cuenta con el sistema Safety Memo Disc (SMD), el cual indica la conicidad del instrumento, siendo esta de .10 para el SMD de color amarillo.
- c. El tope indica la longitud del instrumento, siendo para el color amarillo de 19mm.
- d. La parte activa del instrumento mide 9 mm.

Presenta aristas de corte alterno con aristas cortantes.
Sección transversal triangular.

- e. Punta redondeada (fig. 43).



Fig. 43

Pre RaCe35/.08

- a. El mango del instrumento presenta una longitud de 12mm. Presenta un anillo de color que indica el diámetro ISO, siendo este para el color verde de 35.
- b. Cuenta con el sistema Safety Memo Disc (SMD) que indica la conicidad del instrumento, siendo esta de .08 para el SMD de color negro.
- c. El tope indica la longitud del instrumento, siendo para el color amarillo de 19mm.
- d. La parte activa del instrumento mide 9 mm. Presenta aristas de corte alterno con aristas cortantes. Sección transversal triangular.
- e. Punta redondeada (fig. 44).



Fig 44

RaCe 15/.02

a. El mango del instrumento presenta una longitud de 12mm.

Presenta un anillo de color que indica el diámetro ISO, siendo este de color blanco para el 15.

b. Cuenta con el sistema Safety Memo Disc (SMD) que indica la conicidad del instrumento, siendo esta de .02 para el SMD de color amarillo.

c. El tope indica la longitud del instrumento, siendo para el color azul de 25mm. Existen también en longitud de 21, 28 y 31 mm.

d. La parte activa del instrumento mide 16 mm.
Presenta aristas de corte alterno con aristas cortantes.
Sección transversal triangular.

e. Punta redondeada (fig. 45).

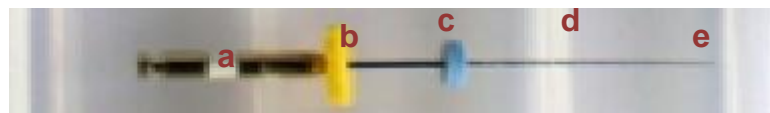


Fig. 45

RaCe 20/.02

- a. El mango del instrumento presenta una longitud de 12mm.
Presenta un anillo de color que indica el diámetro ISO, siendo este de color amarillo para el 20.
- b. Cuenta con el sistema Safety Memo Disc (SMD) que Indica la conicidad del instrumento, siendo esta de .02 para el SMD de color amarillo.
- c. El tope indica la longitud del instrumento, siendo para el color azul de 25mm. Existen también en longitud de 21, 28 y 31 mm.
- d. La parte activa del instrumento mide 16 mm.
Presenta aristas de corte alterno con aristas cortantes.
Sección transversal triangular.
- e. Punta redondeada (fig.46).

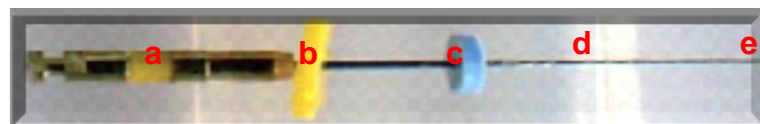


Fig 46

RaCe 25/.02

a. El mango del instrumento presenta una longitud de 12mm.

Presenta un anillo de color que indica el diámetro ISO, siendo este de color rojo para el 25.

b. Cuenta con el sistema Safety Memo Disc (SMD), el cual indica la conicidad del instrumento, siendo esta de .02 para el SMD de color amarillo.

c. El tope indica la longitud del instrumento, siendo para el color azul de 25mm. Existen también en longitud de 21, 28 y 31 mm.

d. La parte activa del instrumento mide 16 mm.

Presenta aristas de corte alterno con aristas cortantes.

Sección transversal triangular.

e. Punta redondeada (fig. 47).

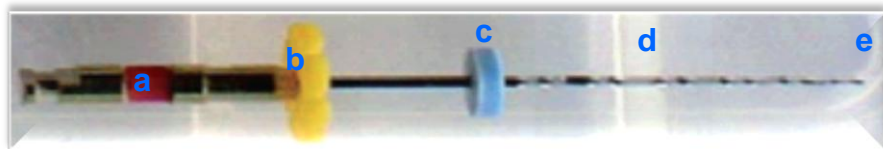


Fig. 47

BioRaCe.

El objetivo biológico de la preparación del sistema de conductos radicular es la eliminación de los microorganismos. El fabricante menciona que el sistema rotatorio BioRaCe (fig. 48) es el único sistema que ha sido diseñado para obtener el tamaño apical indicado por la ISO (fig.49) sin la necesidad de instrumentos adicionales, llevando a cabo el tratamiento de conductos con solo cinco instrumentos.³¹



Fig. 48 (Secuencia básica del Sistema Rotatorio BioRaCe)

MAXILAR



MANDIBULA

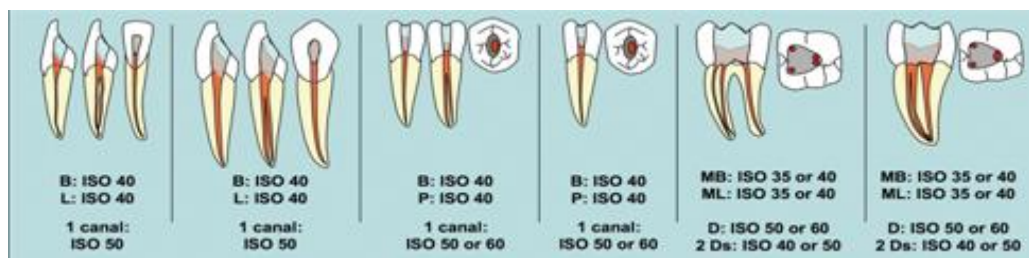


Fig. 49 (En el esquema se describe el tamaño mínimo requerido por la ISO para la preparación biomecánica del sistema de conductos en base a la morfología y anatomía de los mismos).

La velocidad recomendada es de 500 – 600rpm

Torque de 0.5 – 1.5 N/cm.³¹

DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DEL SISTEMA ROTATORIO BioRaCe.

BR0

El mango del instrumento presenta una longitud de 12mm. no presenta ningún anillo o muesca de identificación, lo que indica que el instrumento es un BR0 (BioRaCe 0).

El color del tope indica la secuencia de los instrumentos, igual a la seguida en la instrumentación manual convencional, indicando el tope de color blanco, que es el primer instrumento de la secuencia operatoria.

El diámetro ISO es de 25.

Presenta conicidad de .08.

La parte activa mide 14 mm.

La longitud total del instrumento es de 19mm.(fig. 50).

Se utiliza en la preapertura del tercio cervical.

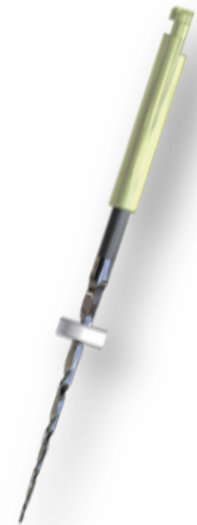
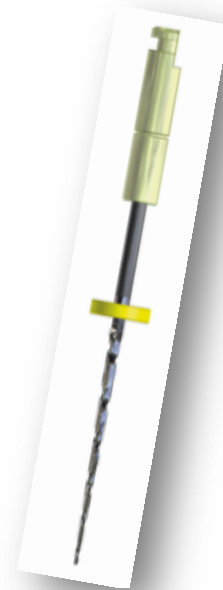


Fig. 50

BR1

- La longitud del mango es de 12mm.
- Presenta una muesca en el mango, la cual indica que el instrumento es un BR1 (BioRaCe 1).
- El color del tope indica la secuencia de operación del sistema, igual a la seguida en la instrumentación manual convencional, indicando el tope de color amarillo, que este es el segundo instrumento de la secuencia operatoria.
- El diámetro ISO es de 15.
- Presenta conicidad de .05
- La parte activa es de 16mm.
- La longitud total del instrumento es de 21, 25, 31mm (fig. 51).
- En la preparación del conducto radicular con este instrumento se debe de alcanzar la longitud total de trabajo sin forzar el instrumento.

Fig. 51



BR2

- La longitud del mango es de 12mm.
- Presenta dos muescas en el mango indicando que el instrumento es BR2 (BioRaCe 2).
- De la misma forma que en los instrumentos anteriores, el color del tope indica la secuencia del sistema, indicando el tope de color rojo que es el tercer instrumento en la secuencia de operación.
- El diámetro ISO es de 25.

- Presenta conicidad de .04.
- La parte activa es de 16mm.
- La longitud total del instrumento es de 21, 25, 31 mm. (fig. 52).
- En la preparación del conducto radicular se debe alcanzar la longitud total de trabajo sin forzar el instrumento.

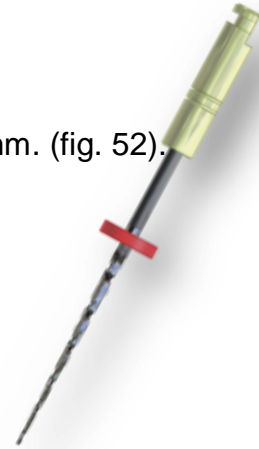


Fig.52

BR_3

- La longitud del mango es de 12mm.
 - Presenta tres muescas en el mango lo cual indica que el instrumento es un BR3 (BioRaCe 3).
 - El color del tope indica la secuencia del sistema, en la misma condición de codificación colorimétrica seguida en los instrumentos convencionales manuales, siendo el color azul el cuarto instrumento por trabajar en esta secuencia operatoria.
 - El diámetro ISO es de 25.
 - Presenta conicidad de .06.
 - La parte activa es de 16mm.
-
- La longitud del instrumento es de 21, 25 y 31 mm (fig. 53).
 - En la preparación del conducto radicular se debe alcanzar la longitud total de trabajo sin forzar el instrumento. Es recomendable no utilizar este protocolo de instrumentación en conductos con marcada curvatura apical.



Fig. 53

BR_4

- ◆ La longitud del mango es de 12mm.
- ◆ Presenta una muesca ancha (equivalente a tres muescas delgadas) y localizada inferior a ésta encontramos una muesca delgada, indicando ambas la identificación del instrumento BR4 (BioRaCe 4).
- ◆ El color del tope indica la secuencia del sistema, similar a la seguida en los instrumentos convencionales manuales, siendo el de color verde el quinto instrumento que identifica a éste.
- ◆ El diámetro ISO es de 35.
- ◆ Presenta conicidad de .04.
- ◆ La parte activa es de 16mm.
- ◆ La longitud total del instrumento es de 21, 25 y 31 mm (fig. 54).
- ◆ Se utiliza en la preparación final del tercio apical en determinados conducto, dependiendo de su anatomía.

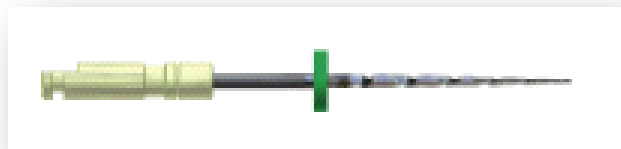


Fig. 54

BR5



Fig. 55

- La longitud del mango es de 12mm.
- Presenta una muesca ancha (equivalente a tres muescas delgadas) e inferior a ésta se localizan dos muescas delgadas lo cual indica que el instrumento es un BR5 (BioRaCe 5).
- Al igual que en los instrumentos anteriores, el color del tope nos indica la secuencia a seguir, es decir, igual a la seguida en los instrumentos convencionales manuales, siendo el color negro del tope el sexto instrumento que concluye la preparación.
- El diámetro ISO es de 40.
- Presenta conicidad de .04.
- La parte activa es de 16mm.
- La longitud total del instrumento es de 21, 25 y 31 mm. (fig.55).
- Se utiliza en la preparación final del tercio apical en determinados conducto, dependiendo su anatomía.

El Sistema rotatorio BioRaCe cuenta con un kit de instrumentos adicionales diseñados; dos para conductos curvos y estrechos BR4C, BR5C y dos para conductos amplios BR6 y BR7.³¹

BR4C (BioRaCe 4C) conductos estrechos.

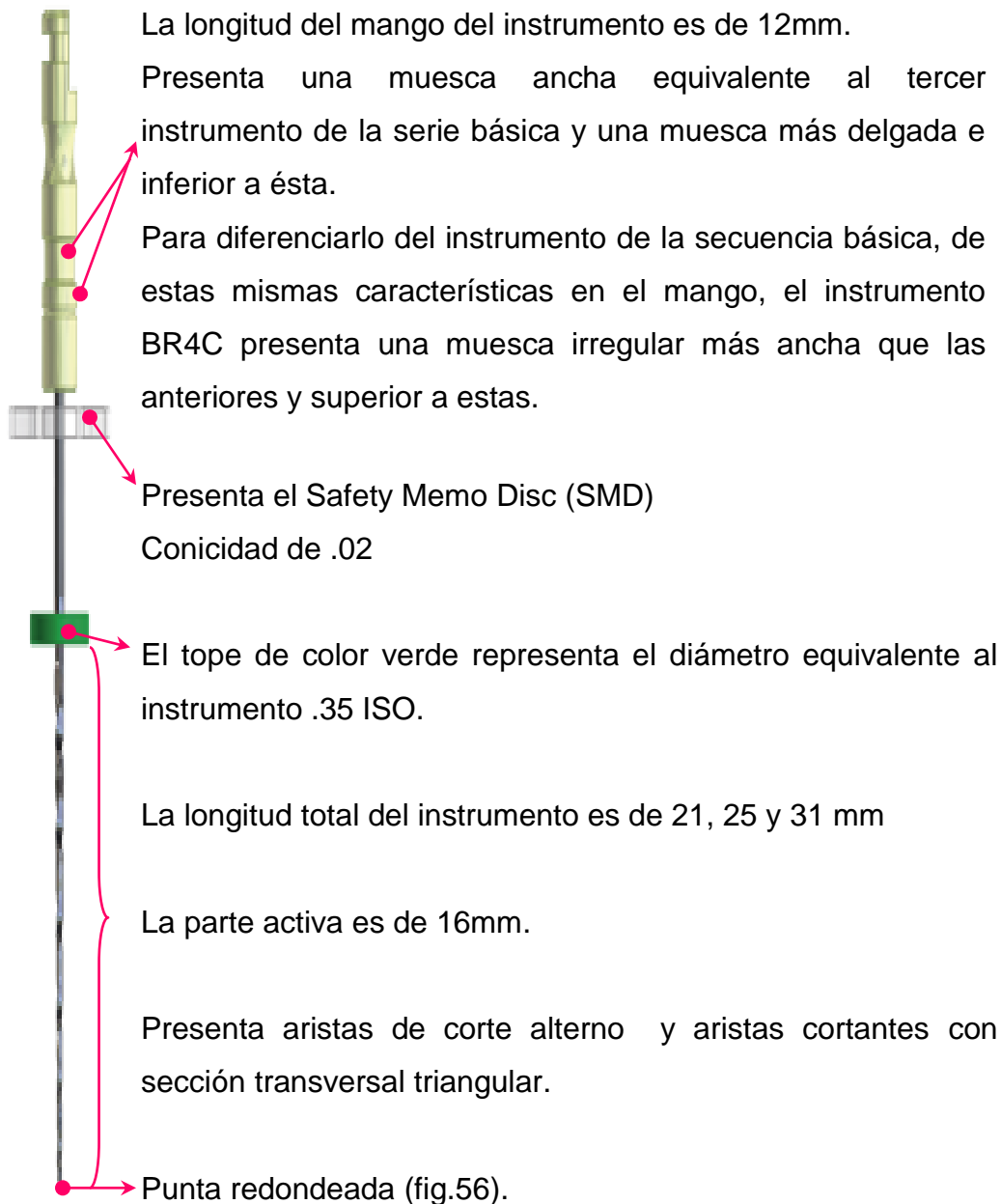


Fig. 56

BR5C (BioRaCe 5C) conductos estrechos

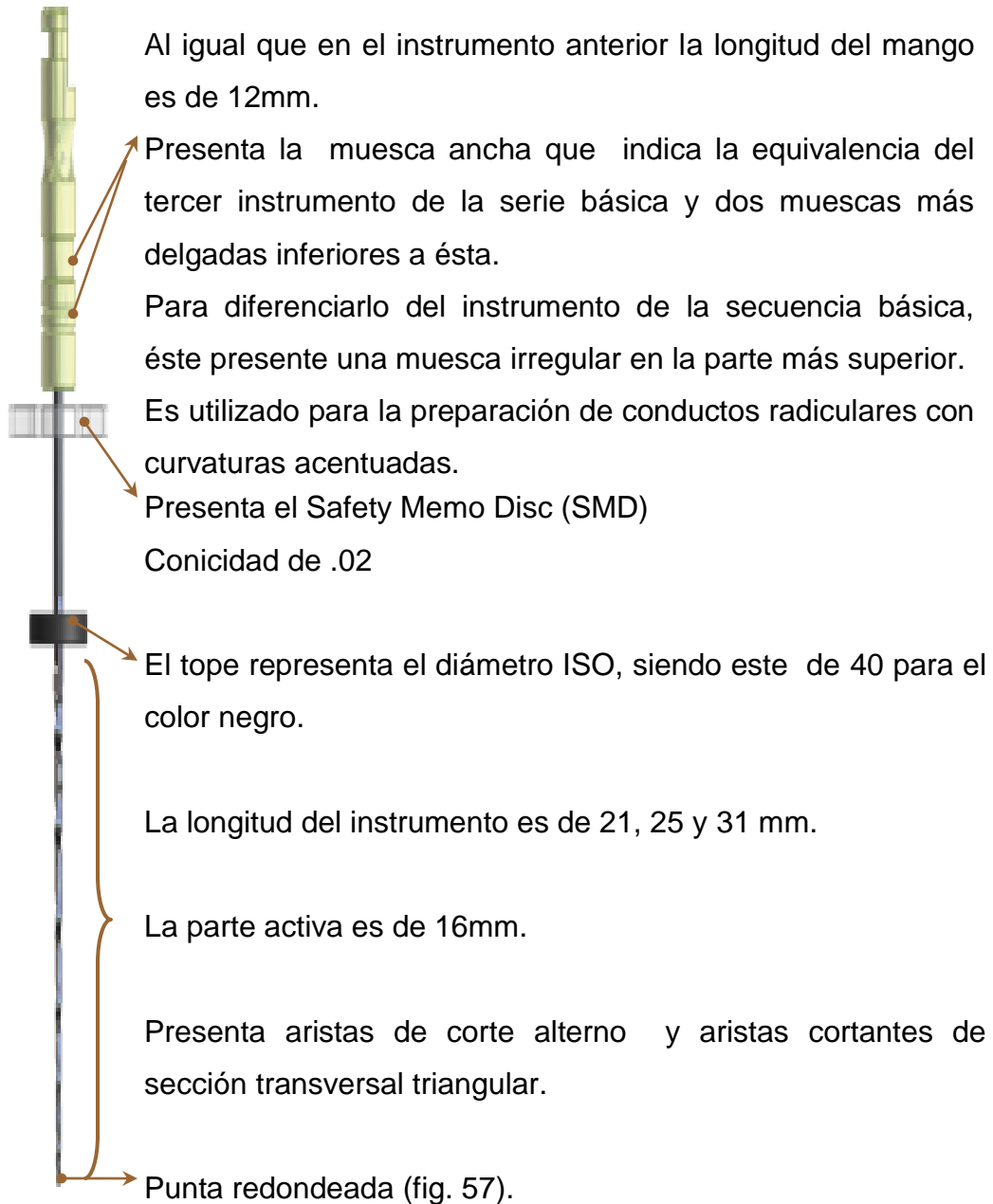


Fig. 57

BR6 (BioRaCe 6) conductos amplios.

Diseñados como instrumentos complementarios a la secuencia básica, son utilizados para la preparación de conductos radiculares amplios.

La longitud del mango del instrumento es de 12mm.

Presenta una muesca ancha la cual es equivalente al tercer instrumento de la serie básica y tres muescas más delgadas inferiores a ésta.

Presenta el Safety Memo Disc (SMD)

Conicidad de .04

El tope de color amarillo representa el diámetro equivalente a un diámetro número 50.

La longitud total del instrumento es comercializada en 21, 25 y 31 mm.

La parte activa es de 16mm.

Presenta aristas de corte alterno y aristas cortantes con sección transversal triangular.

Punta redondeada (fig. 58).

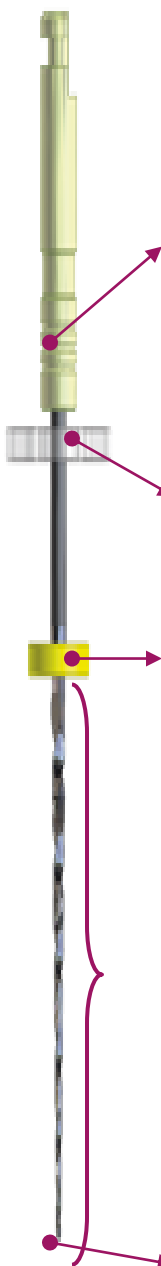


Fig. 58

BR7 (BioRaCe 7) conductos amplios.

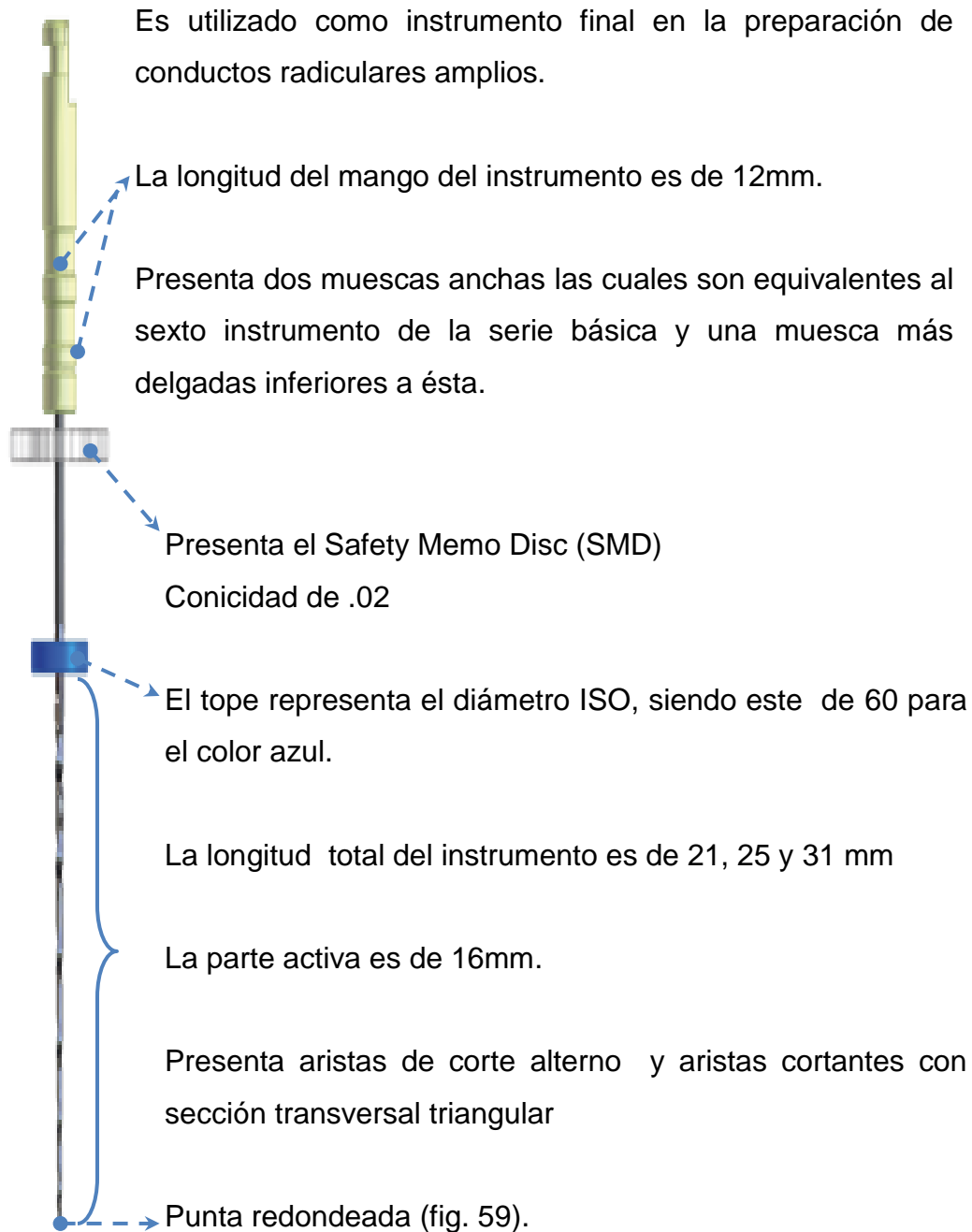


Fig. 59

iRaCe

DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

Los instrumentos del sistema rotatorio iRaCe (fig. 62) son sometidos al proceso de electropulido para la remoción de impurezas que se presentan en su superficie debido al proceso de fabricación, mejorando así la resistencia a la torsión y la fatiga cíclica. La sección transversal que presentan los instrumentos es de forma triangular (fig. 60) y filos alternados lo cual disminuye el efecto de enroscamiento sobre las paredes dentinarias, la punta es redondeada teniendo como función guiar el instrumento dentro del conducto radicular.^{5, 25,27.}

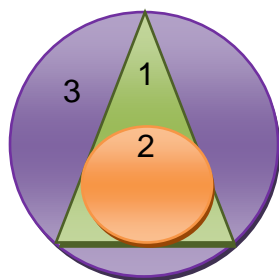


Fig. 60 Sección transversal
1 Ángulos agudos para un corte óptimo
2 Núcleo fino para una mayor flexibilidad
3 Más espacio para los residuos

Cuenta con el sistema Safety Memo Disc (fig.61), con el cual se lleva un control en el número de veces que ha sido utilizado el instrumento, dependiendo de la dificultad del conducto.^{27.}



Fig. 61

La velocidad recomendada es de 600rpm

Torque: 1.5Ncm, trabajando de 3 – 4 seg.dentro del conducto, retirarlo con movimientos cortos y suaves de entrada y salida.^{27.}

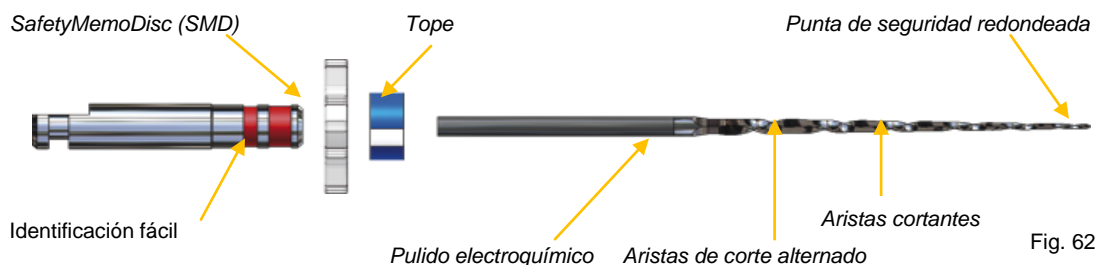


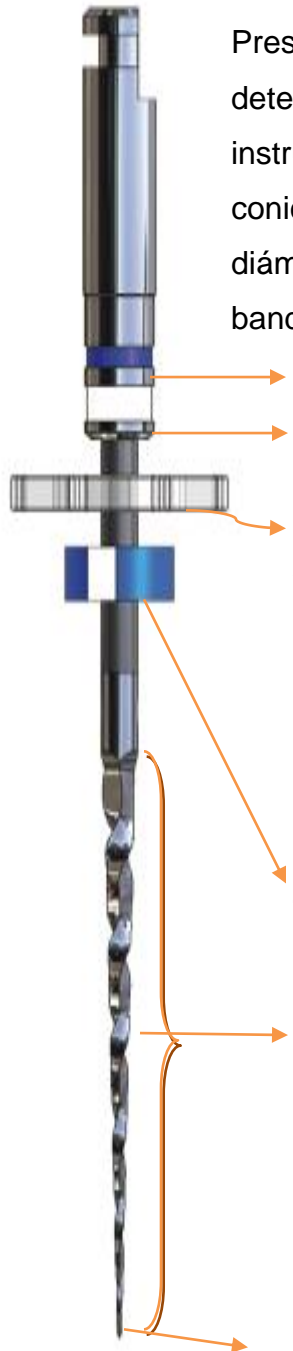
Fig. 62

El sistema rotatorio iRaCe cuenta con 3 instrumentos:

R1

El mango del instrumento presenta una longitud de 12mm.

Presenta dos anillos de color; el anillo delgado determina la conicidad, siendo esta para los instrumentos de banda azul equivalentes a una conicidad de .06, el anillo más ancho determina el diámetro ISO, siendo este para los instrumentos de banda blanca de 15.



Taper: .06

ISO: 15

Cuenta con el Safety Memo Disc (SMD), del cual se van a desprender cada pétalo de acuerdo a la dificultad del conducto:

- Eliminar 1 pétalo: Conductos rectos o fáciles.
- Eliminar 2 o 3 pétalos: Conductos difíciles.
- Eliminar 4 pétalos: Conductos estrechos o con curvaturas estrechas.

Tope visible radiográficamente.

Aristas cortantes.

La parte activa mide 16 mm.

Presenta aristas de corte alterno con superficies rectas.

Punta redondeada (fig. 63).

Fig.63

R2

La longitud del mango es de 12mm.

Presenta dos anillos de color.

El anillo delgado indica la conicidad, siendo esta para los instrumentos de banda roja de .04 y el anillo inferior y más grueso indicará el diámetro del instrumento de acuerdo a la norma ISO, siendo este para los instrumentos de banda roja de 25.



Taper: .04

ISO: 25

Safety Memo Disc (SMD): Desprender cada pétalo de acuerdo a la dificultad del conducto:

- Eliminar 1 pétalo: Conductos rectos o fáciles.
- Eliminar 2 o 3 pétalos: Conductos difíciles.
- Eliminar 4 pétalos: Conductos estrechos o con curvaturas estrechas.

Tope visible radiográficamente.

Parte activa la cual mide 16mm, presenta aristas de corte alterno.

Punta redondeada (fig. 64).

Fig.64

R3

El mango del instrumento presenta una longitud de 12mm.

Presenta dos anillos de color; el anillo delgado determina la conicidad, la cual para los instrumentos con banda de color rojo es de .04, el anillo más ancho determina el diámetro ISO, siendo este de 30 para el instrumento con anillo de color azul.

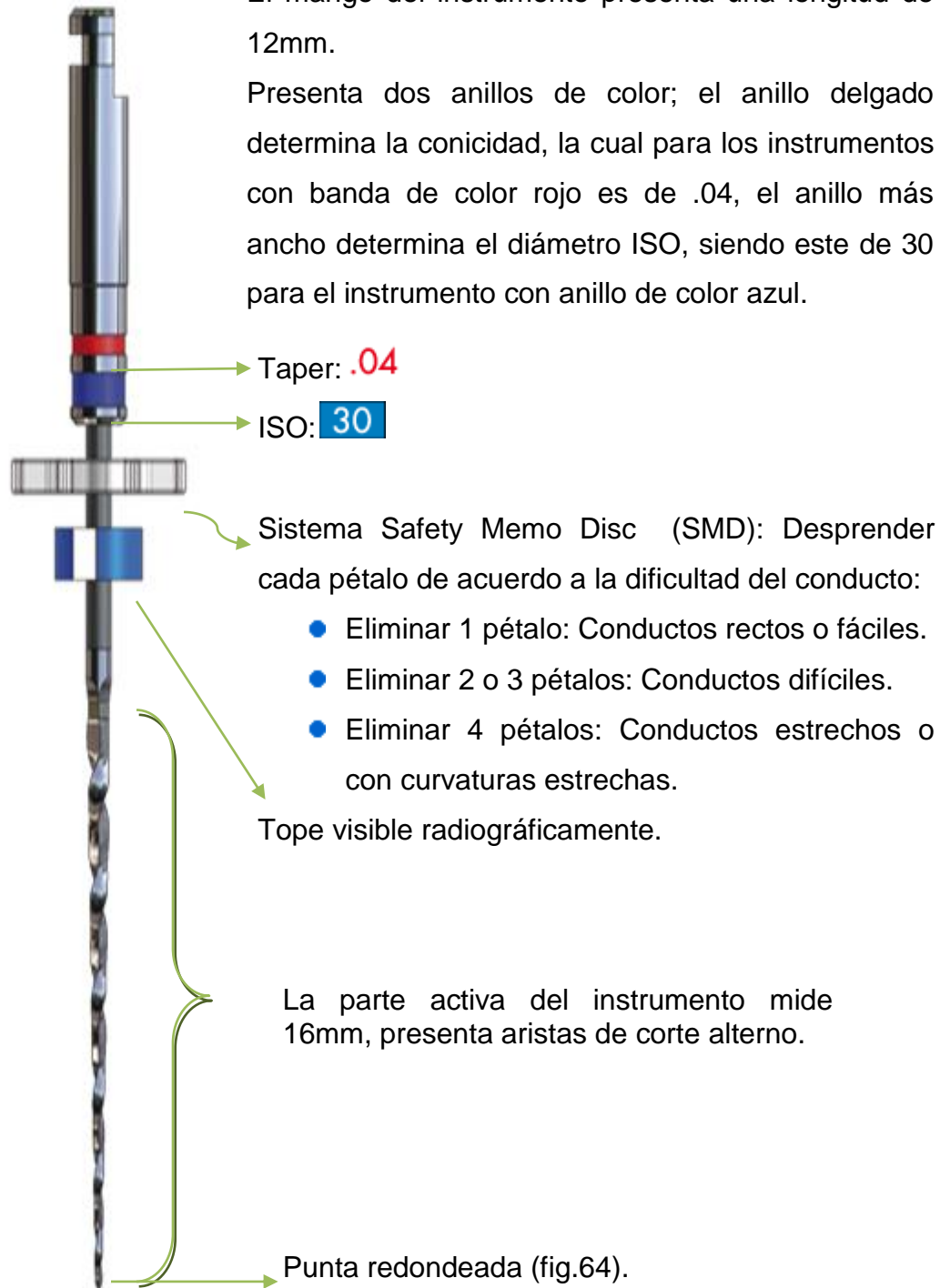


Fig.64

El protocolo de instrumentación de acuerdo al fabricante indicado para la mayoría de los casos; conductos rectos, ligeramente curvos y conductos amplios es el siguiente:

1. Patentización del conducto con lima 10K.
2. Introducir R1 15/.06 (fig.65), en rotación y alcanzar la longitud de trabajo.



Fig.65

3. En caso de que R1 15/.06, no llegue a la longitud de trabajo, no lo forcé utilizar R1a 20/ .02, del sistema rotatorio iRace Plus.
4. Continuar la preparación con el R2 25/.04 (fig. 66), hasta alcanzar la longitud de trabajo.



Fig.66

5. Finalizar la preparación con el R3 30/.04, a la longitud de trabajo como se muestra en la fig. 67.



Fig.67



iRaCe Plus

El sistema rotatorio iRaCe plus es utilizado en casos difíciles, en conductos con curvatura marcada, en conductos estrechos o calcificados.

Presenta su sección transversal de forma triangular y filos alternados en la parte activa, lo cual disminuye el efecto de enroscamiento sobre las paredes dentinarias, la punta es redondeada ya que su función es guiar el instrumento dentro del conducto radicular.²⁷.

Cuenta con el Safety Memo Disc (SMD), del cual se van a desprender cada pétalo de acuerdo a la dificultad del conducto:

- Eliminar 1 pétalo: Conductos rectos o fáciles.
- Eliminar 2 o 3 pétalos: Conductos difíciles.
- Eliminar 4 pétalos: Conductos estrechos o curvaturas estrechas.

El sistema Rotatorio iRace Plus esta constituido por 2 instrumentos adicionales al sistema básico iRaCe, para la preparación de conductos curvos y estrechos.²⁷.

R1 a

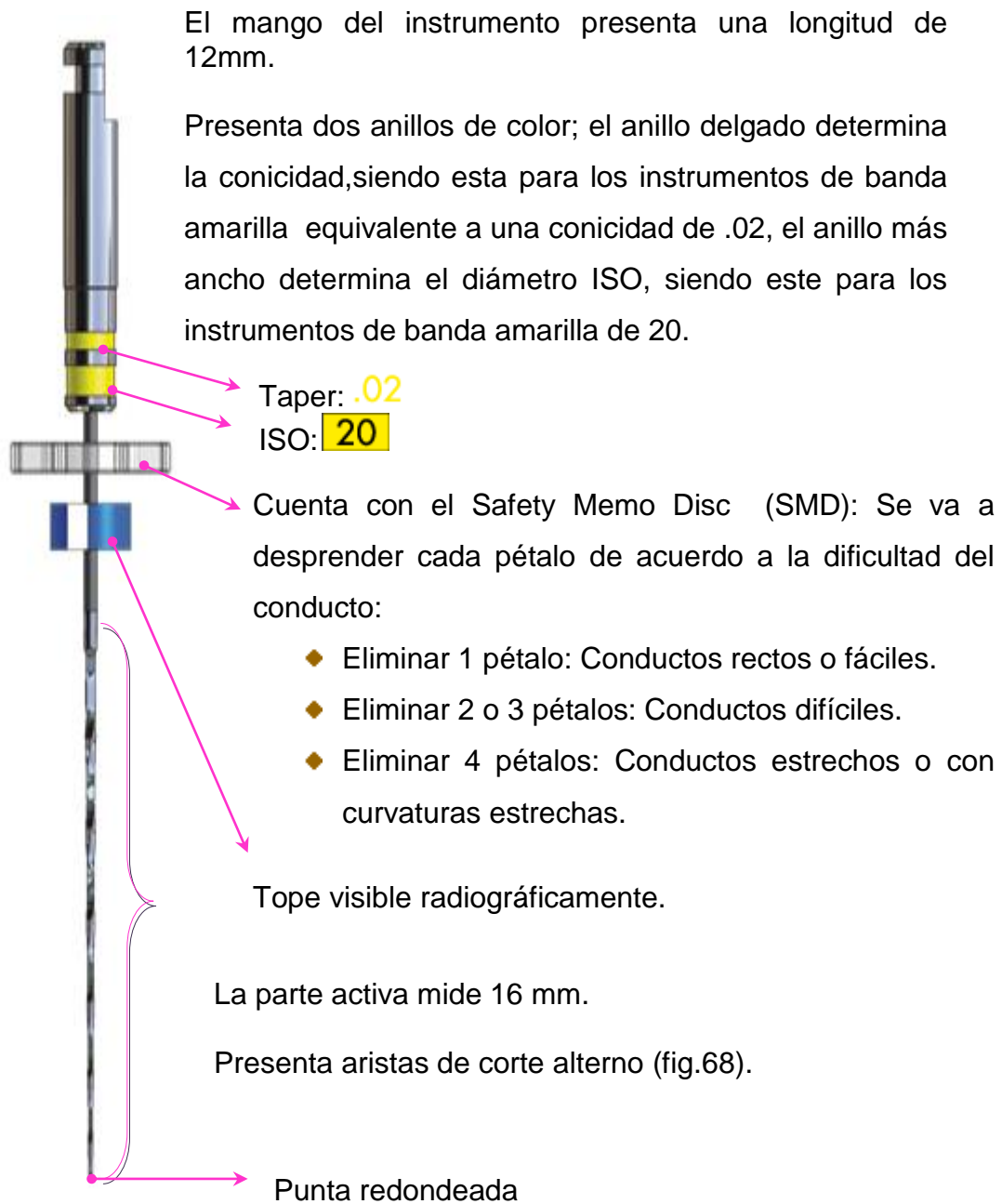


Fig.68

R1 b

La longitud del mango del instrumento es de 12mm.

Presenta dos anillos de color; el anillo delgado determina la conicidad, siendo esta para los instrumentos de banda amarilla equivalente a una conicidad de .02, el anillo más ancho determina el diámetro ISO, siendo este para los instrumentos de banda roja de 25.

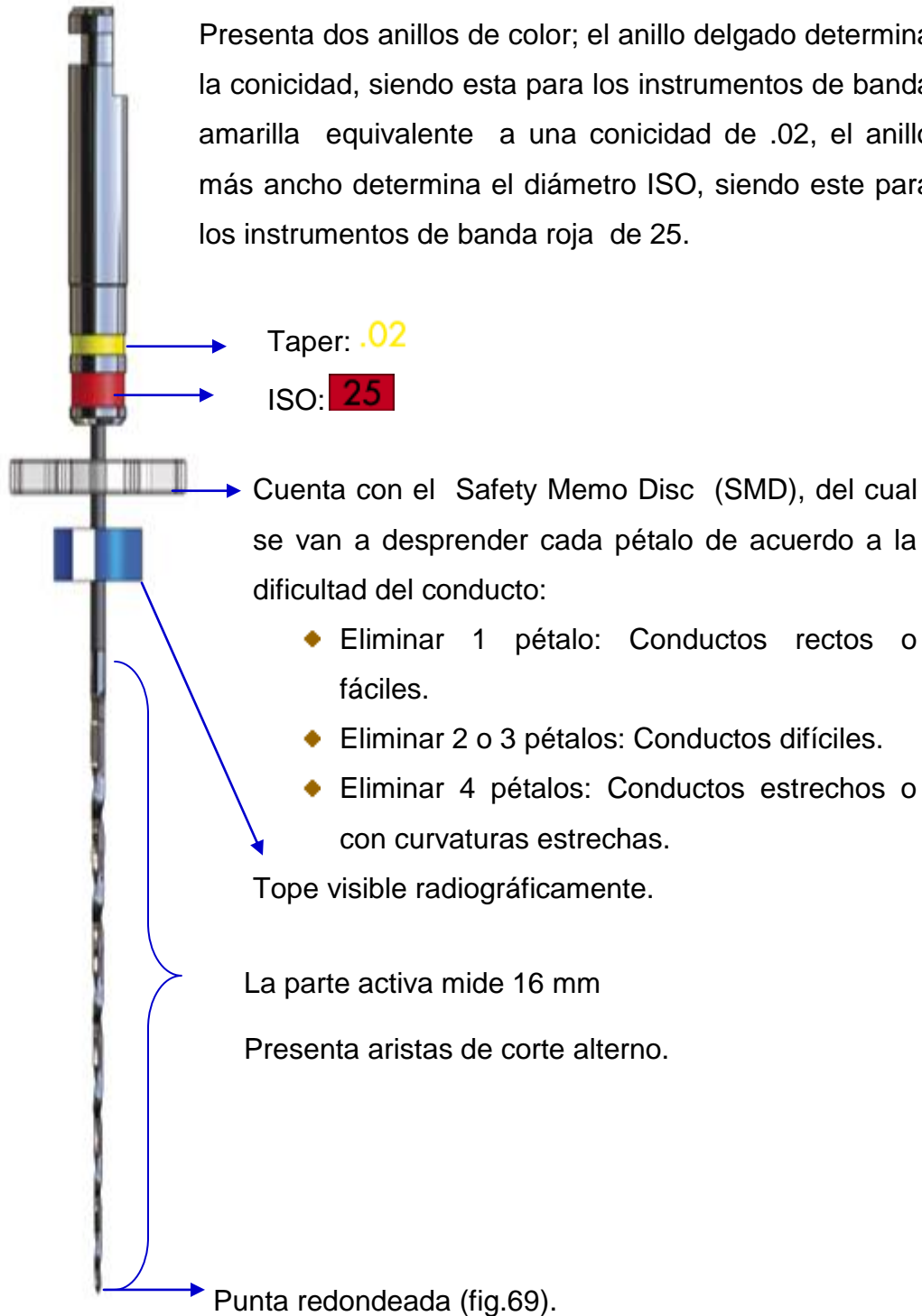


Fig.69

El protocolo de instrumentación propuesto por el fabricante es el siguiente:

1. Patentización del conducto con lima 10 K.
2. Introducir R1 15/.06 en rotación, avanzar hasta $\frac{2}{3}$ de la longitud de trabajo.
3. Usar R1a 20/.02 (iRaCe Plus) llegar a la longitud de trabajo (fig.70).



Fig.70

4. Continuar con la preparación de conductos con el instrumento R1b 25/.02 (iRaCe Plus) a la longitud de trabajo (fig.71).



Fig.71

5. Llevar a cabo la preparación con R2 25/.04 hasta alcanzar la longitud de trabajo.
6. Finalizar la preparación de conductos con R3 30/.04 a la longitud de trabajo.

7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sistema rotatorio iRaCe presenta instrumentos de nuevo diseño para la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares, por lo que es necesario conocer y evaluar su efectividad clínica.

8. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad existen diferentes técnicas de preparación endodóncicas con limas rotatorias de NiTi las cuales facilitan y acortan el tiempo de trabajo.

El sistema iRaCe presenta un diseño en base a ensanchadores con porciones rectas en la parte activa, por lo que se hace necesario conocer su efectividad a través del trabajo preclínico para su posterior evaluación y aplicación clínica.

9. OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL.

Observar y describir las condiciones morfológicas de los conductos radiculares de premolares humanos extraídos, por razones ortodóncicas, protésicas y periodontales, en cortes transversales antes y después de la preparación biomecánica utilizando el sistema rotatorio iRaCe.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Observar si existe modificación significativa de la anatomía transversal, posterior a la preparación del sistema de conductos radicular utilizando el sistema rotatorio iRaCe.
2. Evaluar si existe eliminación del tejido pulpar en la sección transversal del conducto radicular después de la instrumentación.
3. Realizar evaluación preclínica, en base a la sobreposición de imágenes, del grado de preparación realizada con el sistema rotatorio iRaCe.

10. TIPO DE ESTUDIO.

Estudio observacional

Estudio comparativo

11. POBLACIÓN DE ESTUDIO.

Nueve órganos dentales humanos de adulto con características anatómicas similares extraídos por razones ortodóncicas, protésicas y periodontales, los cuales fueron tratados endodóncicamente con el sistema rotatorio iRaCe siguiendo el protocolo de preparación propuesto por el fabricante.

12. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

- Órganos dentales, premolares superiores o inferiores de humanos adultos.
- Órganos dentales con curvatura entre 5 a 25 grados según el método de Schneider.
- Órganos dentales los cuales no presenten acceso endodóncico.
- Órganos dentales que no presenten resorción interna, externa o apical.
- Órganos dentales sin ningún tipo de tratamiento endodóncico.
- Órganos dentales sin ningún tipo de anclaje intrarradicular.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- Órganos dentales de humanos infantiles.
- Órganos dentales que presenten una curvatura mayor a 25 grados según el método de Schneider.
- Órganos dentales que presenten acceso endodóncico.
- Órganos dentales que presenten resorción interna, externa o apical.
- Órganos dentales con desarrollo radicular incompleto.
- Órganos dentales que presente algún tipo de tratamiento endodóncico.
- Órganos dentales con algún tipo de anclaje intrarradicular.

13. MATERIAL.

9 órganos dentales extraídos de adulto (premolares).

10 jeringas hipodérmicas de 5 ml Plastipack.

Películas Radiográficas dentoalveolares Kodak E-Speed film.

Revelador y fijador de película dentoalveolar Kodak.

Gancho para revelar película dentoalveolar marca inox.

1 alambre de ortodoncia de práctica calibre .24.

1 alambre de ortodoncia de práctica calibre .36.

Pinza de corte marca Truper.

Pinza de pico de pájaro marca Masel.

Godete.

Espátula para cemento marca inox.

Micromotor MARATHON – 3.

2 discos de carburo.

1 mandril.

1 fresón en forma de flama.

3 reglas de 30cm.

1 pincel.

1 gotero.

1 plumón indeleble marca Pentel.

1 Máquina recortadora con disco de diamante.

1 kit de instrumentos rotatorios iRaCe.

2 Cámara fotográfica marca NIKON

Microscopio marca OLYMPUS

2 Acrílico autopolimerizable de distinto color NicTone.

Monómero NicTone.

Separador (vaselina).

Hipoclorito de sodio al 5.25% marca clorox.

Aguja NaviTipUltradent.

Guantes de látex marca Ambiderm.

1caja de limas K-File de .10 de 25mm.

14. MÉTODO.

1. Se obtuvieron 9 órganos dentales, premolares humanos extraídos por razones ortodóncicas, protésicas y periodontales (Fig.72).



Fig. 72 (órganos dentales extraídos).

2. Se tomaron radiografías gemelas iniciales para evaluar su anatomía (fig. 73).

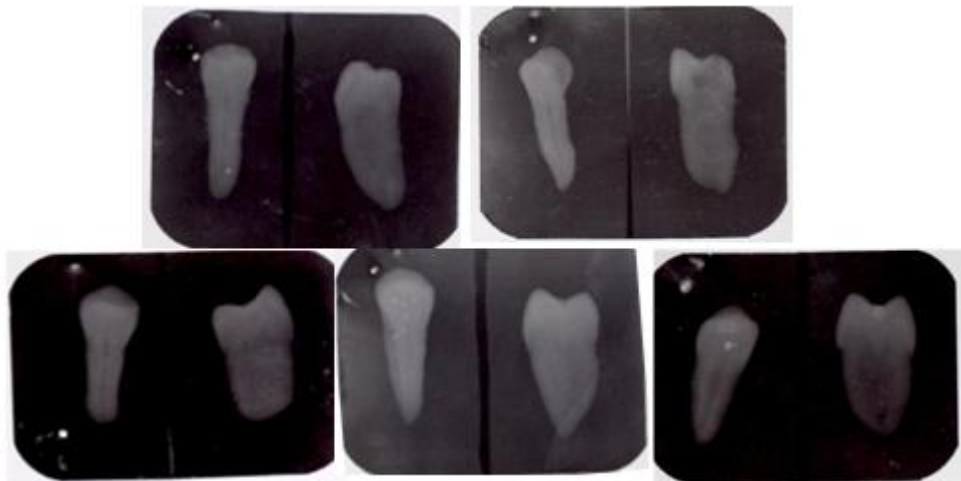


Fig. 73 (Radiografías gemelas iniciales).

3. Se cortaron las coronas clínicas de los órganos dentales con disco de carburo (Fig. 74).



Fig. 74(Coronas Clínicas de los órganos dentales a tratar).

4. Se incluyeron las porciones radiculares de los órganos dentales en las jeringas en acrílico autopolidizable.
5. Se colocaron guías lubricadas; 1 mesial y 1 distal con alambre de ortodoncia calibre .36 y 1 lingual con alambre de ortodoncia calibre .24 para determinar la guía de inserción (fig. 75).



Fig. 75 (Se colocación de las guías de inserción)

6. Una vez polimerizado el acrílico se extrajo el cubo de la jeringa.
7. Se cortaron las reglas de 30 cm a cada 12.5cm obteniendo 2 fragmentos, se realizo un orificio de aproximadamente 3.5cm de diámetro en el primer centímetro de la regla y un segundo orificio en el centímetro 10 para su fijación en la máquina recortadora con disco de diamante (fig.76).



Fig. 76 (Regla cortada para su fijación en la máquina recortadora).

8. Se montaron los cubos de acrílico en la regla de 12.5 cm. con acrílico autopolimerizable de distinto color al utilizado en el montaje de la porción radicular en la jeringa (fig.77).



Fig. 77 (Material utilizado para la fijación de los cubos de acrílico en la regla previamente cortada).

9. Se macaron con plumín indeleble en el cubo el tercio cervical, medio y apical para proceder a su corte.
10. Se realizaron los cortes transversales con la ayuda de la recortadora del Laboratorio de Materiales Dentales del Posgrado de Odontología UNAM, obteniendo así los tres tercios radiculares; cervical, medio y apical (fig.78).



Fig. 78 (Recortadora de disco de diamante del Laboratorio de Materiales Dentales del Posgrado de Odontología, para obtener los cortes transversales).

11. Se realizó la primera sesión de fotografías de los tercios obtenidos de los cortes transversales de cada uno de los órganos dentales (fig. 79).

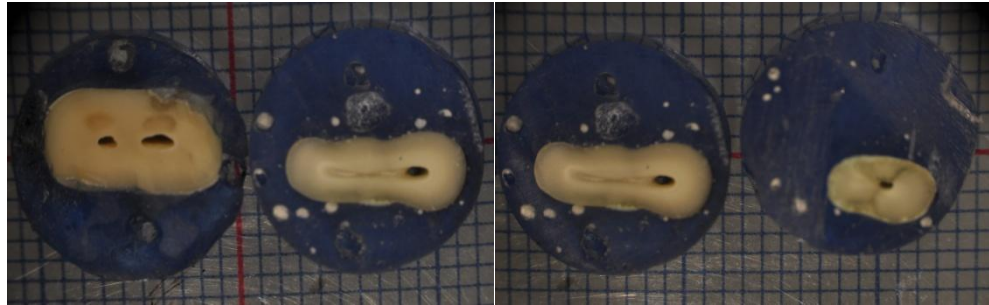


Fig.79 (Primera toma de fotografías, cortes observados desde una toma panorámica).

12. Se Observaron, analizaron y describieron los cortes cervical, medio y apical antes de la preparación de conductos radiculares con el sistema rotatorio iRaCe.
13. Se rearmaron los cubos en las jeringas colocando las guías hechas con alambre de ortodoncia previo a los cortes.
14. Se realizó la preparación del sistema de conductos radiculares de los órganos dentales extraídos con sistema rotatorio iRaCe, siguiendo el protocolo descrito por el fabricante, se irrigó copiosamente con hipoclorito de sodio al 5.25% y en cada cambio de instrumento (fig.80).



Fig.80 (Realización de la preparación con sistema rotatorio iRaCe).

15. Se realizó la segunda sesión de fotografías de los cortes transversales; tercios cervical, medio y apical de cada órgano dental una vez realizada la preparación biomecánica (fig. 81).

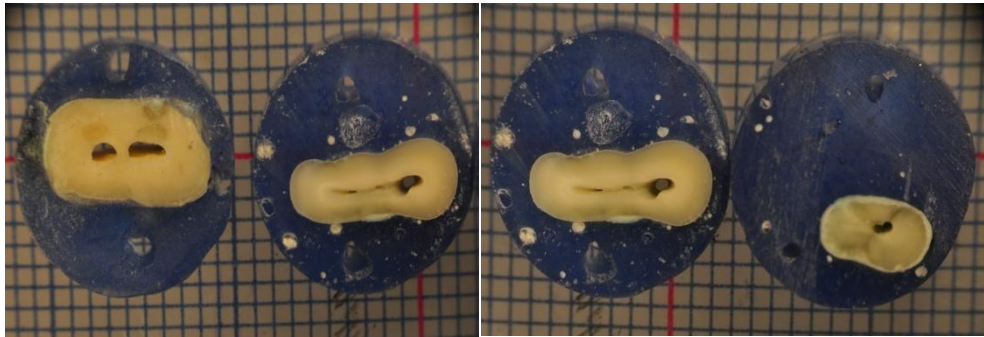


Fig. 81 (Segunda sesión de fotografías, vista panorámica de los cortes transversales).

16. Se compararon, observaron y describieron los cortes cervicales, medio y apical posterior a la preparación de conductos con sistema rotatorio iRaCe.
17. Se obtuvieron resultados.

15. RESULTADOS.

ORGANO DENTAL 1.

● Tercio Cervical.

Fig. 82. Se observa la entrada de dos conductos; siendo el vestibular de forma oval, regular y de mayor amplitud en sentido vestibulo – palatino. El conducto palatino es de menor longitud, de forma regular y circular.

Fig. 83. Posterior a la preparación se observa la amplitud del conducto vestibular de forma oval y superficie regular, reproduciendo la morfología del conducto original.

Se observa la amplitud de la morfología del conducto palatino y la superficie de las paredes del conducto regulares.

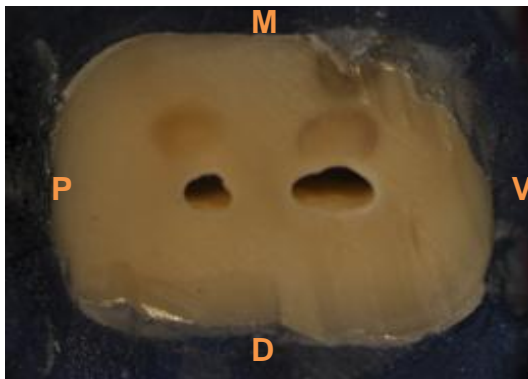


Fig.82 Tercio cervical.
Antes de la preparación.

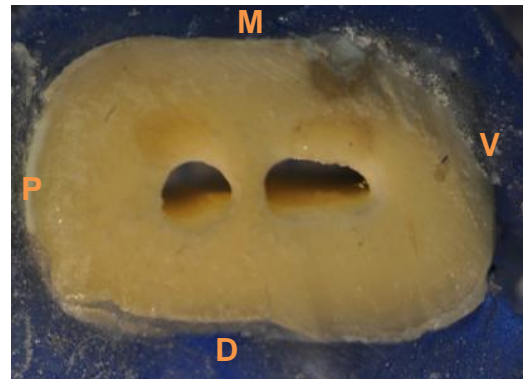


Fig.83 Tercio cervical.
Después de la preparación.

● Tercio Medio.

Fig. 84. Se observa la amplitud del conducto vestibular en sentido vestibulo-palatino en forma de gota con presencia de tejido orgánico. Existe tejido orgánico en el conducto palatino, el cual es de forma ahusada.

Fig. 85. Posterior a la preparación biomecánica el conducto vestibular se observa de forma irregular con marcada instrumentación de la pared mesial. Se reproduce la morfología del conducto palatino con regularidades de las paredes del conducto y la eliminación de tejido orgánico.

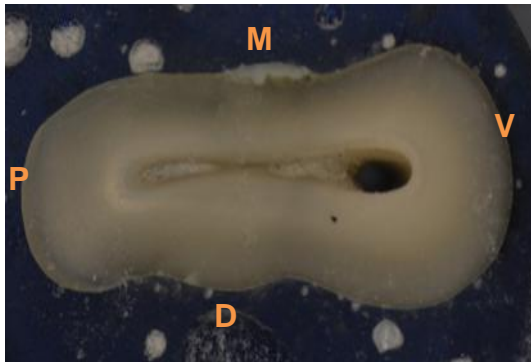


Fig. 84 Tercio medio.
Antes de la preparación.

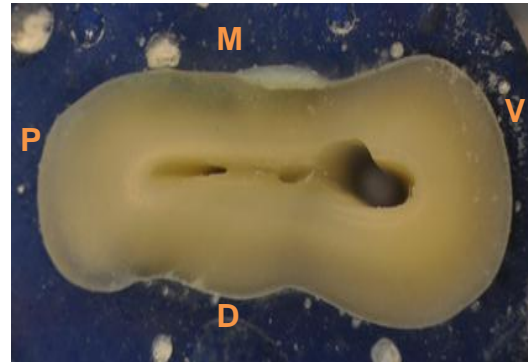


Fig. 85 Tercio medio.
Después de la preparación.

● Tercio Apical.

Fig.86. Se observa la unión de los dos conductos confluyendo en uno de forma circular con ubicación hacia vestibular.

Fig.87. Posterior a la preparación biomecánica se observa eliminación del tejido orgánico, irregularidad en la morfología del conducto siendo que el instrumento se recargo hacia la pared mesial.

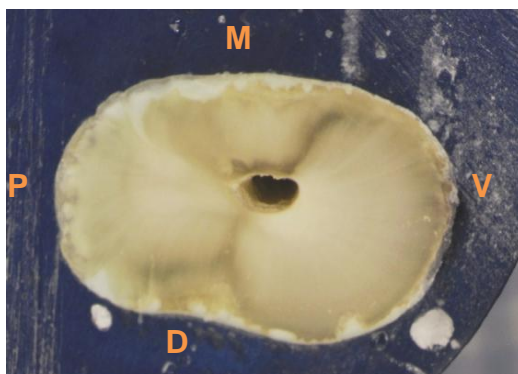


Fig.86 Tercio apical.
Antes de la preparación.

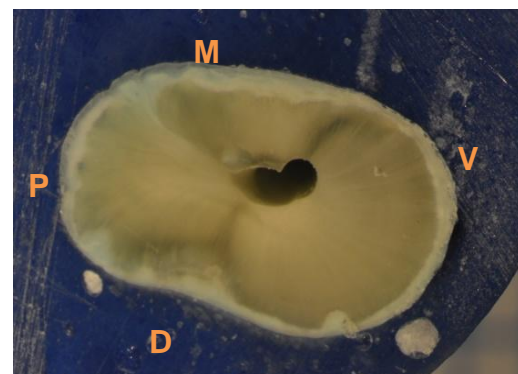


Fig. 87 Tercio apical.
Después de la preparación.

ORGANO DENTAL 2.

● Tercio Cervical.

Fig. 88. Se observa la entrada de un conducto ubicado hacia la cara vestibular, de forma arriñonada y con presencia de tejido orgánico.

Fig. 89. Posterior a la preparación del conducto se observa alteración de la morfología ya que no sigue la forma arriñonada, se observa la eliminación de tejido orgánico de la pared vestibular en la curvatura de la pared distal se observa resto de material orgánico.

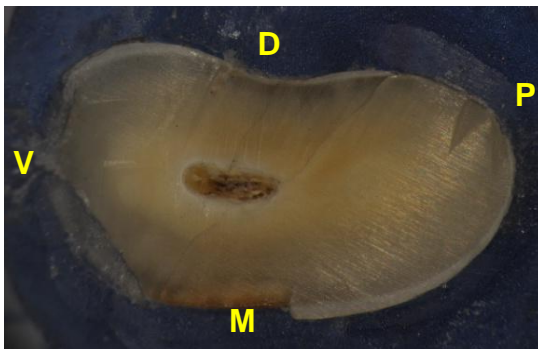


Fig. 88 Tercio cervical.
Antes de la preparación.

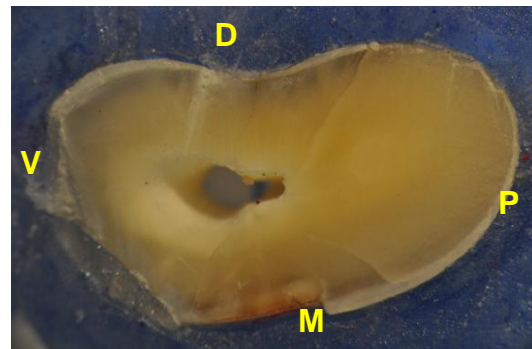


Fig.89 Tercio cervical.
Después de la preparación.

● Tercio Medio.

Fig.90. Se observa a este nivel una amplitud del conducto hacia la parte palatina que no fue evidente en el corte del tercio cervical, se aprecia la entrada de un segundo conducto en posición palatina y ambos con presencia de material orgánico.

Fig.91. Después de haber preparado el conducto vestibular se observa una buena conformación del mismo, la presencia de un istmo hacia la parte

palatina y a pesar de no haber instrumentado este conducto es evidente la acción de las soluciones de irrigación sobre el tejido orgánico.

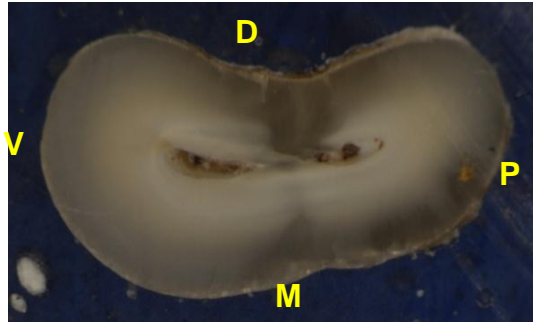


Fig.90 Tercio medio.
Antes de la preparación.

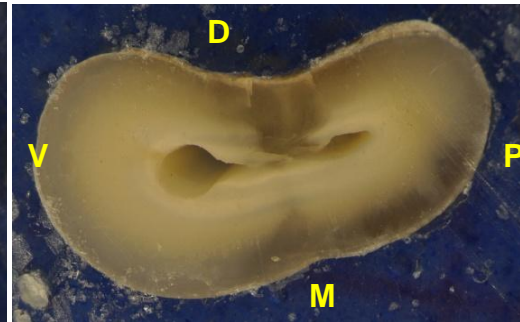


Fig. 91 Tercio medio.
Después de la preparación.

● Tercio Apical.

Fig.92. La imagen del tercio apical permite observar la presencia de un solo conducto conteniendo tejido orgánico en su interior, de forma oval, haciéndonos confirmar la presencia de un conducto 1, 2,1, según la nemotecnia del Dr. Álvarez en su tercio medio, como se puede observar en el corte anterior del tercio medio.

Fig.93. Posterior a la preparación biomecánica del sistema de conductos se observa la eliminación del tejido orgánico con marcada preparación de la pared vestibular, las superficies de las paredes del conducto se observan regulares, pero con escasa preparación hacia la cara palatina.

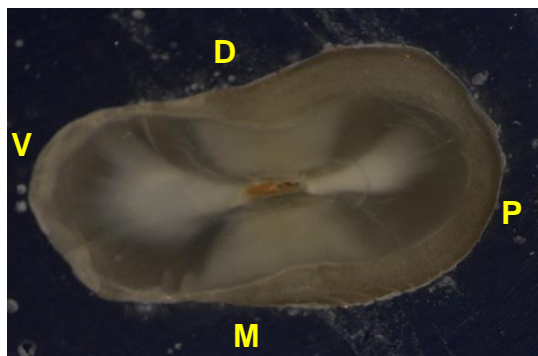


Fig.92 Tercio apical.
Antes de la preparación.

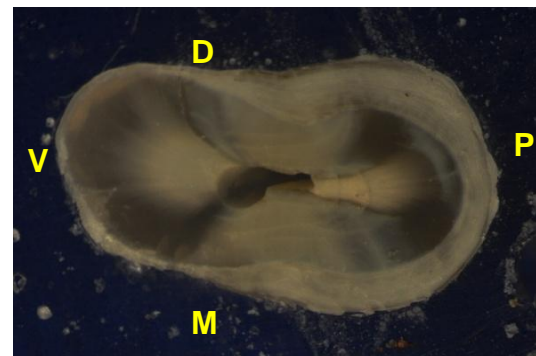


Fig. 93 Tercio apical.
Después de la preparación.

ÓRGANO DENTAL 3.

◆ Tercio Cervical.

Fig. 94. Se observa la presencia de dos conductos, el conducto vestibular es de forma circular y regular. El conducto palatino es de mayor diámetro en sentido vestibulo – palatino de forma regular y circular.

Fig.95. El conducto vestibular, posterior a la preparación, se reproduce su morfología, las superficies del conducto se aprecian regulares. Se respeta la forma inicial del conducto palatino observándose irregularidades en la superficie de las paredes del conducto y ausencia de tejido orgánico.

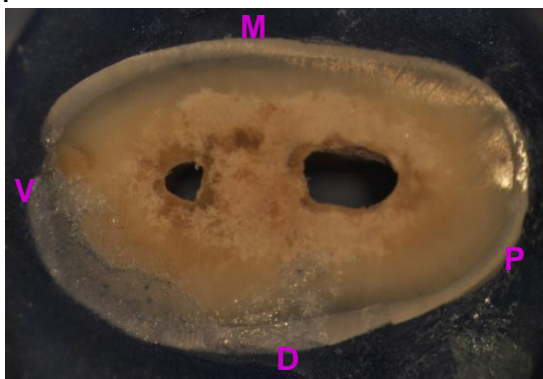


Fig.94 Tercio cervical.
Antes de la preparación.

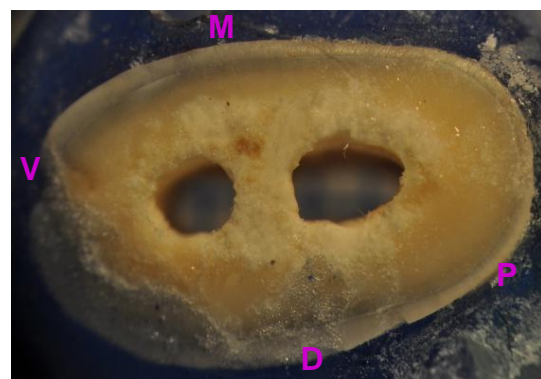


Fig.95 Tercio cervical.
Después de la preparación.

◆ Tercio Medio.

Fig.96. Se observa la presencia de un istmo, por lo que el conducto tiene forma de ocho con presencia de tejido orgánico en la pared palatina.

Fig. 97. Una vez hecha la preparación se observa una adecuada conformación de las paredes de conducto reproduciendo la forma original del mismo y sin presencia de materia orgánica.

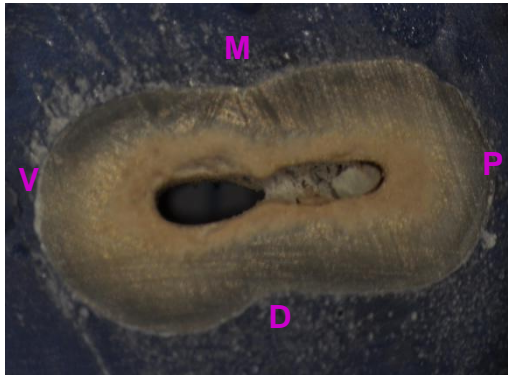


Fig. 96 Tercio medio.
Antes de la preparación.

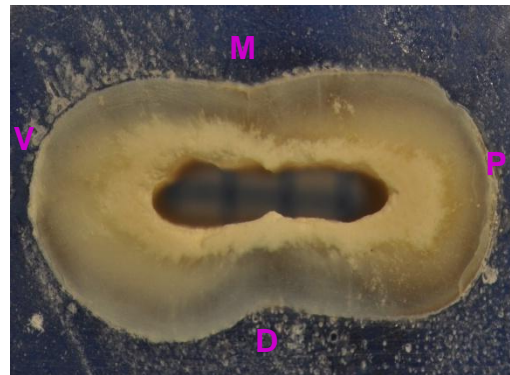


Fig.97 Tercio medio.
Después de la preparación.

◆ Tercio Apical.

Fig. 98. Se hace evidente en este corte la continuación de la forma alargada en sentido buco – palatino, con mínima presencia de material orgánico hacia la cara vestibular.

Fig. 99. La observación de este tercio posterior a la preparación, nos permite comparar un grado adecuado de limpieza al interior del conducto radicular y mantenimiento dimensional del mismo.

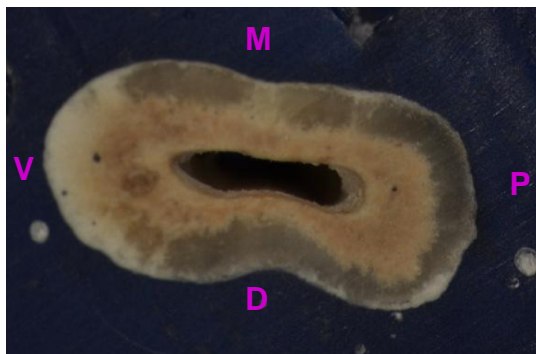


Fig. 98 Tercio apical.
Antes de la preparación.

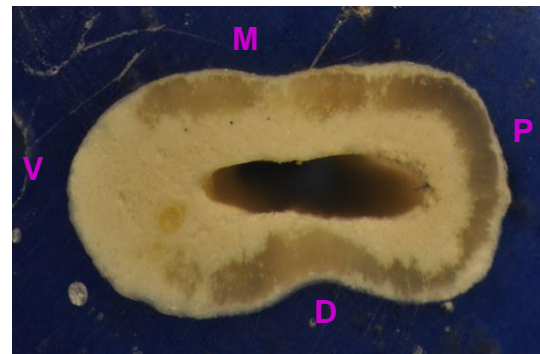


Fig. 99 Tercio apical.
Después de la preparación.

ÓRGANO DENTAL 4.

■ Tercio Cervical.

Fig. 100. Se observa la entrada de dos conductos con presencia de tejido pulpar, el conducto vestibular es de mayor diámetro, regular y de forma circular, la superficie de las paredes del conducto palatino se observan irregulares, de un diámetro menor con respecto al conducto vestibular.

Fig.101. Posterior a la realización de la preparación biomecánica, se observa una configuración dimensional de los conductos, ya que es respetada la morfología y la eliminación de tejido orgánico siendo estos objetivos de la preparación.

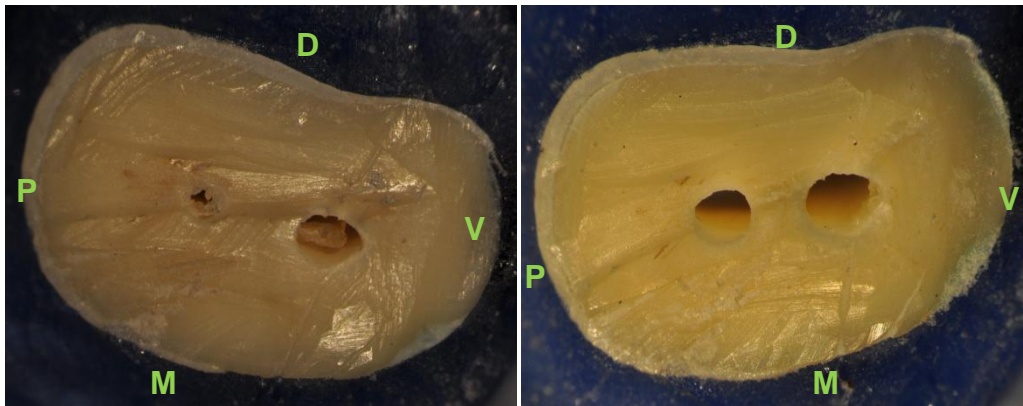


Fig.100 Tercio cervical.
Antes de la preparación.

Fig.101 Tercio cervical.
Después de la preparación.

■ Tercio Medio.

Fig. 102. Se observa presencia de tejido orgánico en ambos conductos. El conducto vestibular es de forma circular, de mayor longitud en sentido vestíbulo – palatino. En el corte se observa la amplitud del conducto palatino presentando una forma circular.

Fig. 103. Al realizar la observación posterior a la preparación biomecánica se observa la eliminación del tejido orgánico, aunque déficit de la preparación del conducto vestibular en su pared mesial y distal observándose irregularidad de la superficie de este. El conducto palatino sin embargo, presenta continuidad de sus superficies manteniendo la morfología inicial.

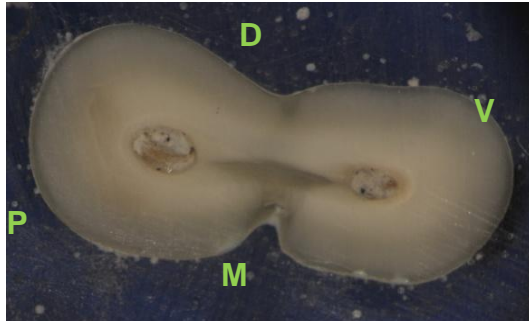


Fig.102 Tercio medio.
Antes de la preparación.

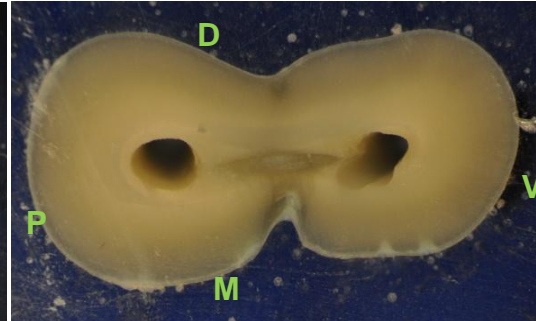


Fig. 103 Tercio medio.
Después de la preparación.

■ Tercio Apical.

Fig. 104. Se hace evidente la disminución del diámetro de los conductos a este nivel, sin cambio en su morfología inicial.

Fig. 105. Al llevarse a cabo la preparación biomecánica de los conductos, el conducto vestibular presenta una forma circular con marcada instrumentación de su pared mesial, el conducto palatino es de mayor diámetro respetándose su morfología inicial.

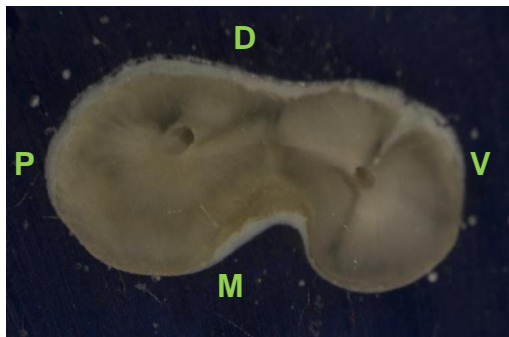


Fig.104 Tercio apical.
Antes de la preparación.

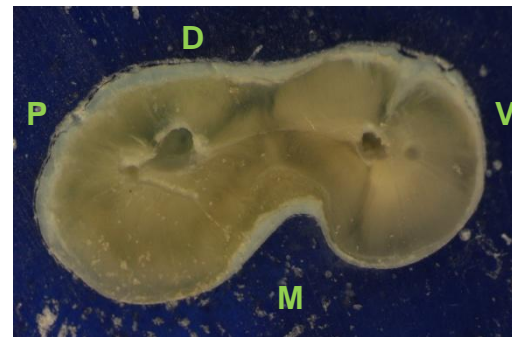


Fig. 105 Tercio apical.
Después de la preparación.

ÓRGANO DENTAL 5.

● Tercio Cervical.

Fig. 106. Se observa presencia de tejido pulpar y la entrada de un conducto de forma ahusada en sentido vestíbulo –palatino, reproduciéndose la morfología externa.

Fig. 107. Al realizar la preparación del conducto, en el tercio cervical se observa la eliminación parcial del tejido orgánico, debido a la falta de instrumentación de la pared vestibular, contrario a esto la pared dista presenta una muesca debido a que se recargo más el instrumento.

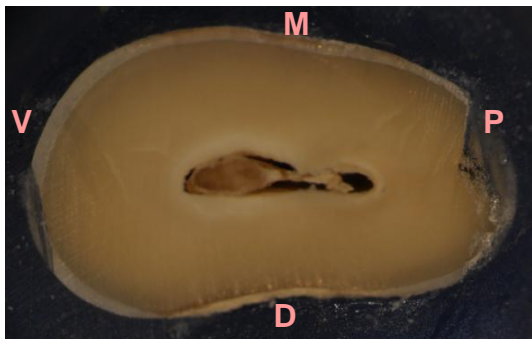


Fig. 106 Tercio cervical.
Antes de la preparación.

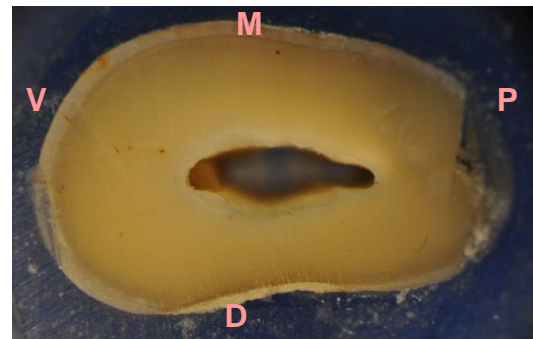


Fig.107 Tercio cervical.
Después de la preparación.

● Tercio Medio.

Fig. 108. El conducto se observa de forma ahusada en sentido vestíbulo – palatino con presencia de tejido pulpar.

Fig. 109. En la pared vestibular, posterior a la preparación, se observa restos de tejido pulpar que ni la solución de irrigación nos ayudo a eliminar,

se observa irregularidad en la superficies mesial y distal de las paredes del conducto radicular ya que en estas zonas se recargo el instrumento de más.

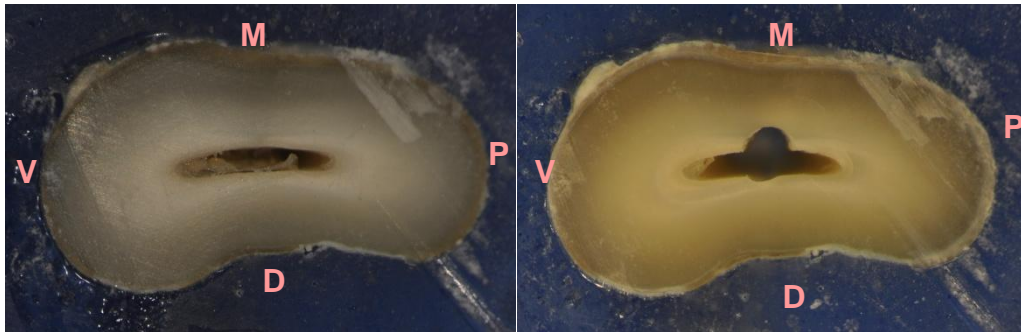


Fig. 108 Tercio medio.
Antes de la preparación.

Fig.109 Tercio medio.
Después de la preparación.

● Tercio Apical.

Fig.110. Se observa la disminución del diámetro del conducto de forma oval y la presencia de tejido pulpar.

Fig.111. Posterior a la preparación biomecánica, las paredes del conducto se observan regulares, con preservación de la morfología inicial y la remoción de tejido pulpar.

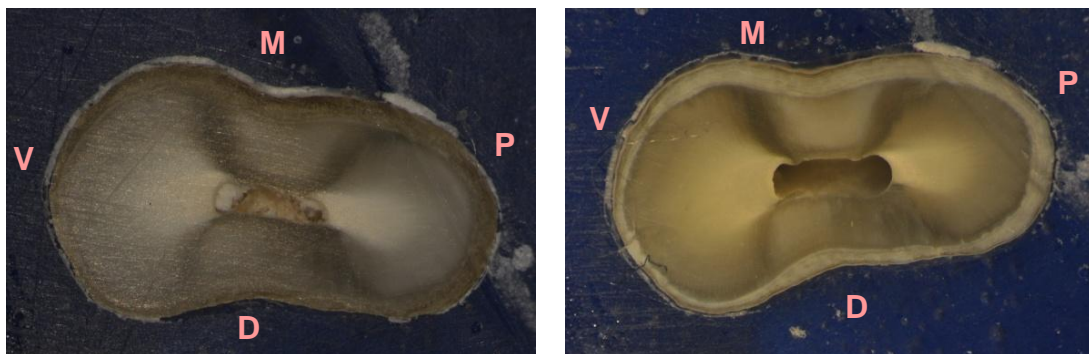


Fig. 110 Tercio apical.
Antes de la preparación.

Fig. 111 Tercio apical.
Después de la preparación.

ÓRGANO DENTAL 6.

■ Tercio Cervical.

Fig. 112. Clínicamente se observa la presencia de un solo conducto radicular de forma ahusada en sentido vestíbulo - lingual, al realizar la patentización se localizan dos conductos con presencia de tejido orgánico.

Fig. 113. Al llevar a cabo la preparación biomecánica de los conductos, se observa la presencia de un istmo, el conducto vestibular es de forma circular observándose conformación y eliminación de tejido orgánico de la superficie de las paredes de éste. La pared lingual del conducto lingual se observa déficit en su preparación, aunque no existe presencia de material orgánico debido a la solución de irrigación.

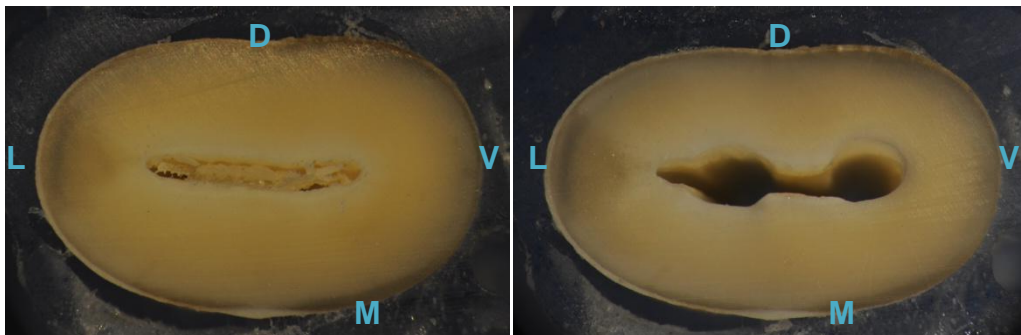


Fig. 112 Tercio cervical.
Antes de la preparación.

Fig. 113 Tercio cervical.
Después de la preparación.

■ Tercio Medio.

Fig. 114. En el corte del tercio medio existe presencia de tejido pulpar y de un istmo, lo que da a los conductos la apariencia de un ocho.

Fig. 115. Posterior al trabajo biomecánica los conductos del órgano dental se observan libres de tejido pulpar, aunque el conducto lingual replica la

morfología del corte del tercio cervical, en el cual la superficie de la pared lingual no fue tocada por el instrumento.

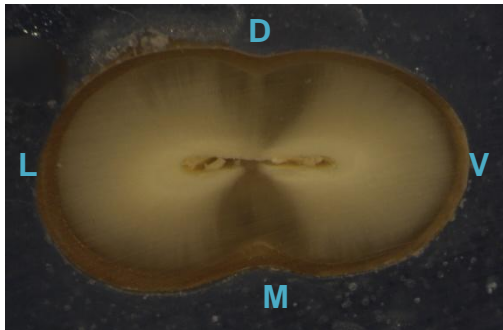


Fig. 114 Tercio medio.
Antes de la preparación.

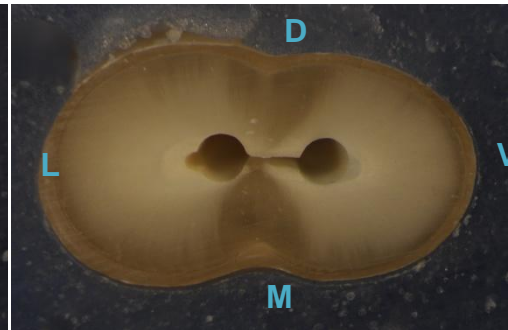


Fig. 115 Tercio medio.
Después de la preparación.

📌 Tercio Apical.

Fig. 116. Se observan nítidamente los conductos de forma circular, en la periferia se observa aposición de dentina esclerótica

Fig. 117. Al realizar la observación de la preparación con el sistema rotatorio iRaCe, en el conducto vestibular se replica la forma inicial, la superficies de sus paredes son regulares, en el conducto lingual las superficies del conducto son irregulares, pero sin presencia de tejido pulpar.

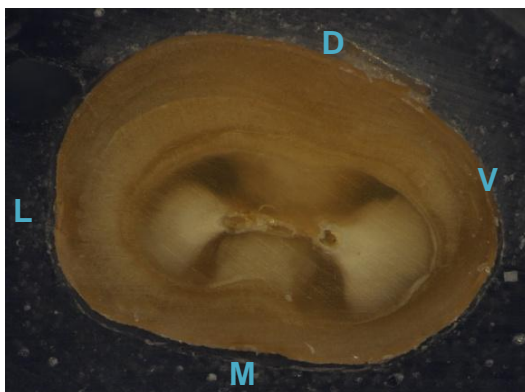


Fig. 116 Tercio apical.
Antes de la preparación.

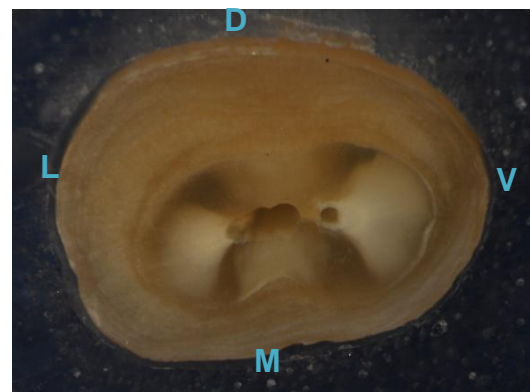


Fig. 117 Tercio apical.
Después de la preparación.

ÓRGANO DENTAL 7.

✚ Tercio Cervical.

Fig. 118. Se observa la entrada de un conducto de forma arriñonada con presencia de tejido orgánico, la pared vestibular del conducto es de mayor diámetro en sentido disto – mesial.

Fig. 119. Posteriormente se observó la eliminación del tejido orgánico, debido a que se llevó a cabo la preparación biomecánica, respetándose la morfología original del conducto, la superficie de la pared vestibular presenta pequeñas irregularidades.

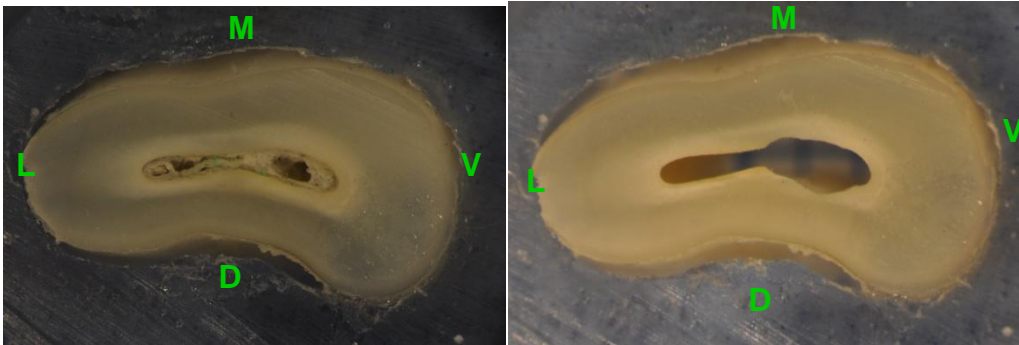


Fig. 118 Tercio cervical.
Antes de la preparación.

Fig. 119 Tercio cervical.
Después de la preparación.

✚ Tercio Medio.

Fig. 120. El corte del tercio medio se observa el conducto de una forma arriñonada, siendo la pared vestibular de un diámetro mayor en sentido vestibulo – lingual, replicando la morfología exterior, con presencia de tejido pulpar.

Fig. 121. Al realizarse la preparación del conducto se observa la limpieza y conformación, siendo la pared vestibular del conducto de forma oval disminuyendo su diámetro hacia lingual.

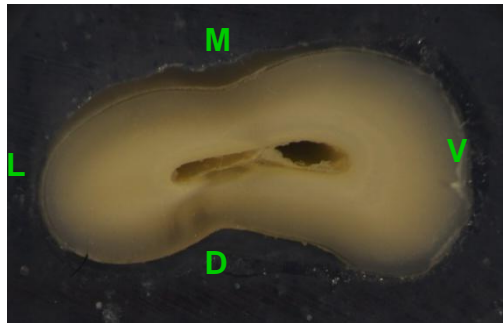


Fig. 120 Tercio medio.
Antes de la preparación.

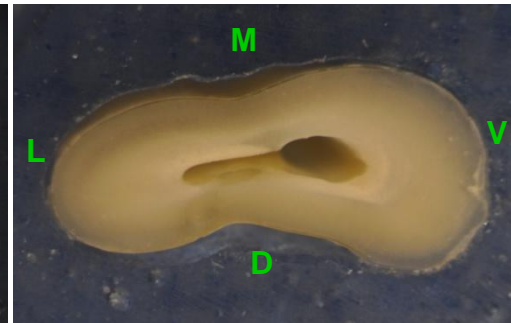


Fig.121 Tercio medio.
Después de la preparación.

✚ Tercio Apical.

Fig.122. Existe presencia de tejido pulpar, el conducto presenta forma de ocho.

Fig.123. Al terminara la preparación biomecánica del conducto se observa la conformación y eliminación del tejido orgánico, la preparación de la pared vestibular es de mayor diámetro, disminuyendo este conforme se dirige hacia lingual.

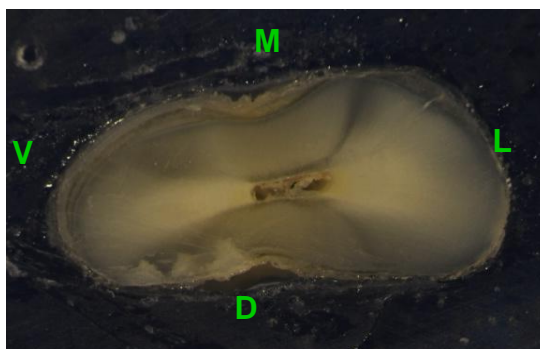


Fig. 122 Tercio apical.
Antes de la preparación.

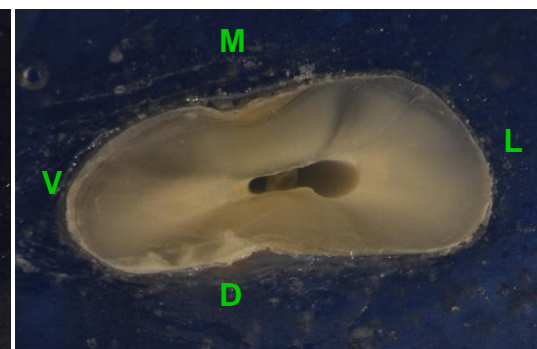


Fig.123 Tercio apical.
Después de la preparación.

ÓRGANO DENTAL 8.

■ Tercio Cervical.

Fig. 124. Se observa la entrada de un conducto de forma ahusada con presencia de istmo y tejido orgánico.

Fig.125. Posterior a la preparación, se observa irregularidad de la pared vestibular, sin en cambio se respeta la morfología inicial y se lleva a cabo la eliminación del tejido orgánico con la ayuda de la solución de irrigación.

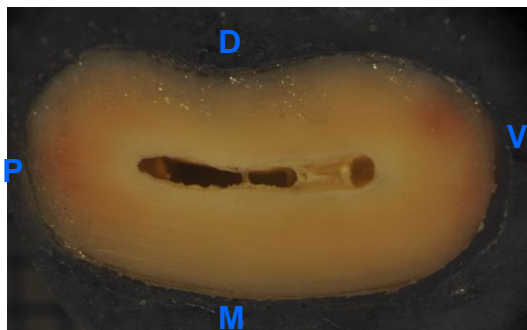


Fig. 124 Tercio cervical.
Antes de la preparación.

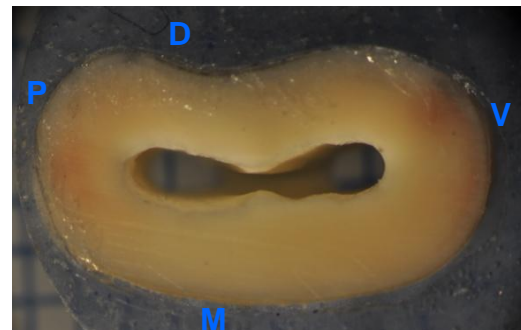


Fig.125 Tercio cervical.
Después de la preparación.

■ Tercio Medio.

Fig. 126. Se observan dos conductos regulares de forma circular, con presencia de tejido orgánico en el conducto palatino. Clasificándose como un sistema de conductos 1, 2,2, según la nemotecnia del Dr. Álvarez.

Fig. 127. Posterior a la conformación se preserva la morfología original, las superficies de los conductos se observan de forma regular y sin presencia de tejido orgánico.

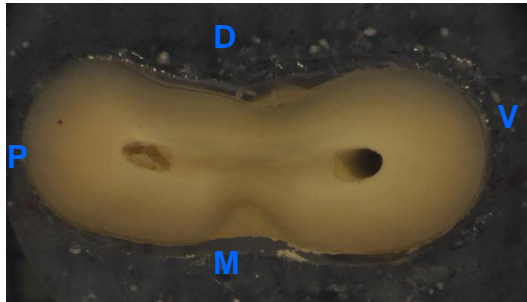


Fig.126 Tercio medio.
Antes de la preparación.

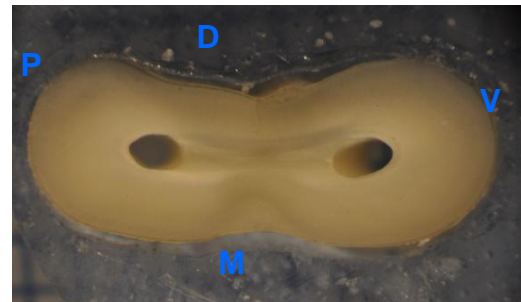


Fig. 127 Tercio medio.
Después de la preparación.

▣ Tercio Apical.

Fig. 128. La morfología de los conductos es regular y circular con presencia de tejido pulpar, comprobándose lo antes mencionado sobre su clasificación.

Fig. 129. Al término de la preparación biomecánica, se observa la eliminación del tejido orgánico y la consiguiente conformación regular y circular de los conductos.

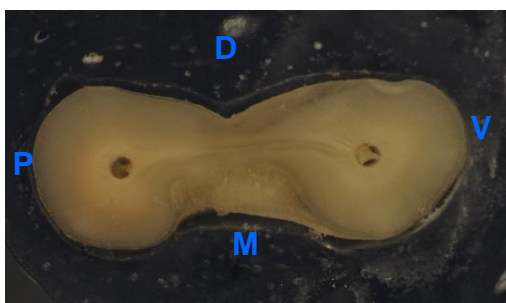


Fig.128 Tercio apical.
Antes de la preparación.

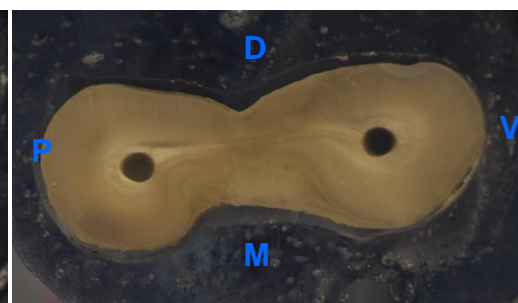


Fig. 129 Tercio apical.
Después de la preparación.

ÓRGANO DENTAL 9.

■ Tercio Cervical.

Fig. 130. Clínicamente se observa la entrada de un conducto de forma ahusada y con presencia de tejido orgánico.

Fig. 131. Previamente a la preparación se patentiza el conducto y se localiza la presencia de un istmo, por consiguiente la división en dos conductos de forma oval y superficies regulares con ausencia de tejido orgánico.

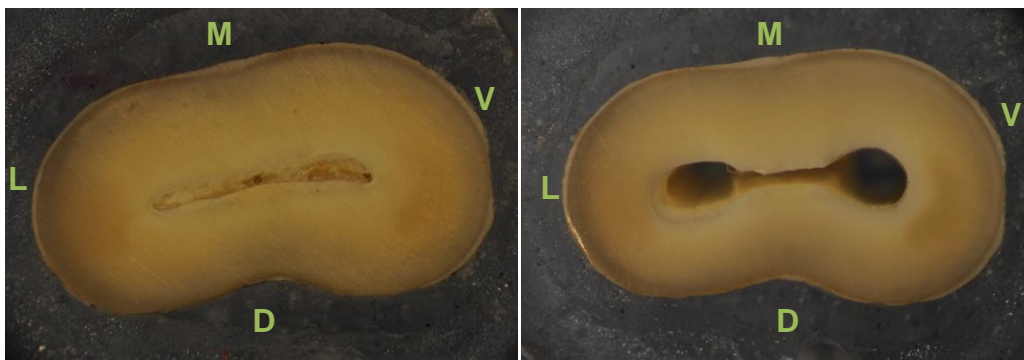


Fig. 130 Tercio cervical.
Antes de la preparación.

Fig. 131 Tercio cervical.
Después de la preparación.

■ Tercio Medio.

Fig. 132. Se observa la presencia de tejido orgánico en las superficies de las paredes de los conductos radiculares. El conducto vestibular de forma oval y de mayor diámetro en sentido vestibulo – lingual que el conducto lingual.

Fig. 133. Posterior a la preparación biomecánica se replica la morfología original de los conductos radiculares y la eliminación del tejido orgánico

presentado en las superficies de las paredes del conducto auxiliándonos con la solución irrigadora.

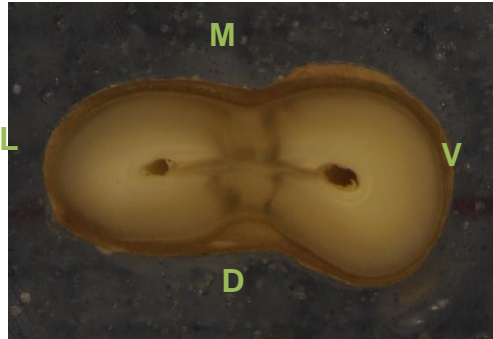


Fig. 132 Tercio medio.
Antes de la preparación.

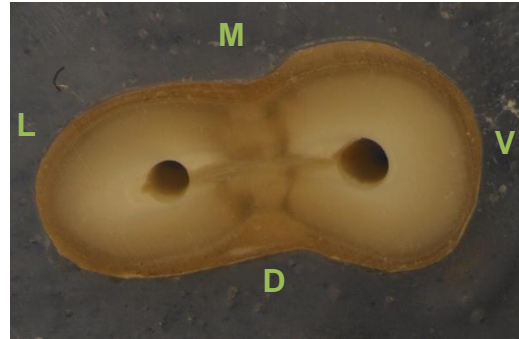


Fig. 133 Tercio medio.
Después de la preparación.

■ Tercio Apical.

Fig. 134. Se observa nítidamente los conductos, presentando una forma circular.

Fig. 135. Al concluir la preparación biomecánica, las superficies de las paredes del conducto se observan regulares y sin presencia de tejido orgánico, por lo que al llevarse a cabo una adecuada manipulación de los instrumentos y el uso auxiliar de soluciones irrigadoras nos ayudan a realizar una conformación y limpieza del sistema de conductos radiculares adecuado.

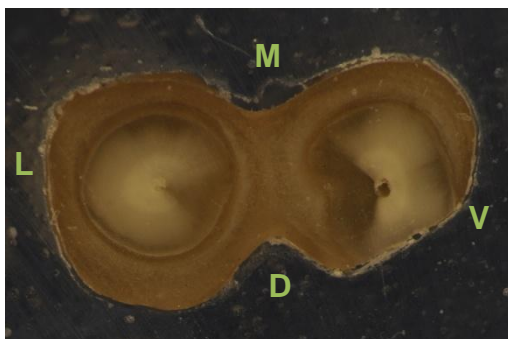


Fig. 134 Tercio apical.
Antes de la preparación.

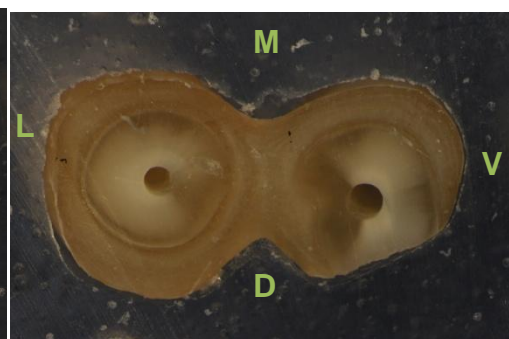


Fig. 135 Tercio apical.
Después de la preparación.

16. DISCUSIÓN.

El propósito de este estudio fue evaluar el tipo de preparación que realizan los instrumentos del Sistema Rotatorio iRaCe en un análisis comparativo, antes y después de su uso en el sistema de conductos radiculares en cortes transversales.

Como refiere Sipert y Hussne¹⁵ el propósito más importante de la preparación biomecánica es la remoción del tejido pulpar vital o necrótico, tejido dentinario infectado y la eliminación del barrillo dentinario con la intención de asegurar el éxito de la terapéutica endodóncica, basado en la capacidad y habilidad del operador para llevar a cabo una adecuada limpieza y conformación.

Sustentando este concepto de capacidad y habilidad de la remoción de tejido, en nuestro estudio encontramos la evidencia de la falta de desarrollo en la técnica de instrumentación, ya que encontramos que en los conductos de anatomía compleja como son los conductos de morfología acintada o alargada en sentido buco – lingual el instrumento no fue llevado de manera adecuada sobre toda la superficie transversal del conducto, confinando el concepto de limpieza exclusivamente a los materiales de irrigación.

Rangel Samantha y Cremonese¹⁸ hacen mención en su investigación respecto al tiempo utilizado en la preparación y conformación de los conductos radiculares refiriendo un ahorro significativo en el tiempo de realización de este importante proceso.

El tiempo transcurrido para la preparación de los conductos radiculares en nuestro estudio fue comparativamente menor al realizado por ellos ya que el

protocolo de instrumentación utilizado por nosotros requiere de un menor número de instrumentos y en coincidencia con los resultados expresados por ellos, se disminuye el efecto de atornillamiento, que es evidente en los sistemas rotatorios a base de limas con incremento de conicidad continua.

En cuanto a la transportación y conformación del trayecto del conducto así como pérdida de la longitud de trabajo, referida por Schoffer y Vlassis¹⁵ que mencionan como beneficios del sistema rotatorio la ausencia de estas condiciones, coincidimos en afirmar que estas se encuentran presentes de la misma forma en nuestro estudio, donde observamos una adecuada conformación, sobre todo en aquellos conductos que transversalmente son de morfología circular en donde el instrumento trabaja adecuadamente.

El diseño del sistema iRaCe consiste en secciones de corte alternos, por lo que, ofrece la posibilidad de una limpieza de conductos estrechos y amplios a través de una gama de instrumentos con diferentes diámetros y conicidades que nos permiten elegir de acuerdo a la anatomía propia de cada conducto un protocolo de instrumentación que bien puede adaptarse a la mayoría de los conductos que requieren tratamiento endodóncico.

17. CONCLUSIÓN.

El Sistema Rotatorio iRaCe es de sencilla manipulación debido a que está constituido por tres instrumentos para su uso. En un principio al no estar familiarizados, ni anteriormente haber trabajado un Sistema Rotatorio, las preparaciones iniciales se observaron con deficiencia en su conformación y limpieza. Sin embargo, conforme se fueron realizando las consecuentes preparaciones se observó una mejoría en la misma, lo cual demuestra su facilidad de aplicación.

El tiempo operatorio es menor comparado con las preparaciones llevadas a cabo con el sistema manual convencional e inclusive con otros sistemas rotatorios, se disminuye también el riesgo de presentar algún accidente operatorio, ya que su diseño permite un trabajo operatorio seguro en el interior del conducto.

Aun con estas ventajas es necesario reconocer que las variaciones anatómicas del complejo sistema de conductos radiculares resulta prácticamente imposible de limpiar en su totalidad, pero conociendo estas y teniendo la opción de diferentes sistemas rotatorios que nos permitan acercarnos al objetivo principal de la preparación, estaremos acercándonos cada vez más al éxito en nuestros tratamientos.

Además de que es importante llevar a cabo un entrenamiento preclínico para familiarizarnos con el Sistema Rotatorio con la finalidad de evitar algún accidente operatorio durante la clínica.

18. BIBLIOGRAFÍA.

1. Leonardo Mario; Toledo Renato. Endodoncia. Conceptos biológicos y Recursos tecnológicos. Edit. Artes Medicas Latinoamericanas. Brasil 2009; pp 257-295.
2. Lima Machado Manoel. Endodoncia de la biología a la técnica. Edit. AMOLCA. Brasil, 2009; pp. 117-151.
3. Leonardo Mario. Endodoncia. Tratamiento de Conductos Radiculares. Principios técnicos y biológicos. Volumen 2. Edit. Artes Médicas Latinoamericana. Brasil 2005; pp. 705 – 716.
4. Weine, Franklin. Terapéutica en Endodoncia. Edit. HarcourtBrace. 5ed. Madrid, España, 1997; pp. 305 – 392.
5. Cohen, Stephe; Hargreaves Kenneth. Vías de la Pulpa. Edit. Elsevier, 9°ed; Madrid, España, 2008; pp. 240 – 287 y 297 – 327.
6. Leonardo, Mario. Endodoncia tratamiento de conductos Radiculares. Volumen 1. Edit. Artes Medicas Latinoamericana; Sao Paulo, 2005; pp. 435 – 476.
7. Soares Ilson; Goldberg, Fernando. Endodoncia técnica y fundamentos. Edit. Medica Panamericana; Buenos Aires, Argentina, 2003; PP.77-115, 128-133.
8. Palma, Pedro. Evaluación por microscopia electrónica de barrido de la preparación de conductos con sistema endodóntico rotatorio HERO. Tesis de Maestría. F.O. UNAM. México 2008.
9. García M.F; Racciatti G. Incidencia entre el diseño transversal y la capacidad de corte de los instrumentos rotatorios. Electronic Journal of endodontics Rosario. Año 03. Volumen 02. Octubre 2004.
rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/.../23-58-1-PB.pdf?sequence=1
10. Vidal, Carlos. Geometría.
http://www.vidalendo.com/VidalEndo.com/Articulos_files/Geometria.pdf

11. Leonardi L.E; Atlas D.M; Cuezco V; Raiden G. Espesores de dentina/cemento en conductos curvos instrumentados con sistemas rotatorios. Universidad Nacional de Tucumán. República Argentina. ENDODONCIA • Volumen 27 • Número 4 • Octubre-Diciembre 2009.
<http://www.medlinedental.com/pdf-doc/ENDO/vol27n4-3.pdf>
12. Maggiori Analia. Sistemas Rotatorios. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Facultad de Estomatología. Maestría en Endodoncia. San Luis Potosí. Diciembre 2003.
<http://pub2.mx.tripod.com/pub2/Documentos/Rotatorios.pdf>
13. Revista odontológica de Especialidades (RODE).
<http://www.infomed.es/rode/index.php>
14. Troian C; Oliveira. Deformation and fracture of RaCe and K3 endodontic instruments according to the number of uses. International endodontic Journal; 39, 2006; pp. 616- 625.
15. Sipert , Carla; Hussne, Renata; Nishiyama Celso. Comparison of the cleaning efficacy of the FKG RaCe system and hand instrument in molar root canal. Journal of applied oral science; 14, 2006; pp. 6 – 9.
16. Pasternak, Junior; Sousa Neto; Sila Conal. Transportation and centring ability of RaCe rotatory instruments. Internal Endodontic Journal; 42, 2009; pp. 499, 505.
17. Merrett, Sarah; Bryant Susan; Dummer Paul. Comparison of shaping ability of RaCe and Flex Master Rotatory Nickel - Titanium Systems in Simulated Canals. Journal Endodontic Basic Research – Technology; vol 32, No 10, octubre 2006; pp. 960 – 962.
18. Rangel, Samantha; Cremonese Renato; Bryant Susan; Dummer. Shaping ability of RaCe rotator Nickel- Titanium instruments in simulated root canals. Journal Endodontic, Basic Reach Technology; vol. 31# 6; Junio 2005; pp. 460 – 463.

19. Sudani Dina, Al Shahrani Sarad; A Comparison of the Canal Centering Ability of Profile, K3 and RaCe Nickel Titanium Rotary Systems; JOE Basic Research Technology; vol. 32, #11, Diciembre 2006, pp. 1198-1201.
20. Park Su-Young; Cheung Gary; Yum Jiwan; Hur Bock; Park Jeong –Kill. Dynamic Torsional Resistance of Nickel Titanium Rotary Instruments. JOE Basic Research Technology; vol. 36, #7, Julio 2010; pp. 1200 – 1203.
21. Kuttler Sergio Garala Manish, Perez Rigoberto, Do'n Samuel. The Endodontic Cube: A System Designed for evolution of root Canal anatomy and canal Preparation. Journal of Endodontics. Vol 27 # 8 2001; pp. 533 – 535.
22. Cheung Gary, Shen Ya, Daruell Brian. Does electropolishing improve the low-cycle Fatigue behavior of a Nickel-Titanium Rotary Instrument in hypochlorite. JOE Basic Research-Technology Vol.33 # 16 Octubre 2002; pp. 1217-1221.
23. Anderson Margat, Price Jon Parashos Peter. Fracture Resistance of electropolished Rotary Nickel-Titanium Endodontic Instruments. JOE Basic Research-Technology. Vol.33 # 10 Octubre 2007; pp. 1212-1216.
24. Yao James, Schwartz Scott, Beeson Thomas. Cyclic Fatigue of three Types of rotary Nickel- Titanium files in a Dynamic Model. JOE Basic Research-Technology. Vol. 32 #1 Julio 2006; pp.55-57.
25. Prai Sarnti Chonrada, Chang Jeffrey, Cheung Gary. Electropolishing enhances the resistance of Nickel-Titanium Rotary files to corrosion-Fatigue Failure in hypochlorite. JOE Basic Research-Technology. Vol. 36 # 8 Agosto 2010; pp. 1354-1357.
26. www.fkg.ch
27. www.irace.ch
28. www.iztacala.unam.mx

29. www.xtimeline.com

30. Pérez Enrique, Burguera Eliana, Carvallo Michelle . Triada para la limpieza y conformación del sistema de conductos Radiculares. Acta Odontológica Venezolana. Vol. 41 # 2. Caracas. Mayo 2003
www.sciela.org.ve

31. www.biorace.ch

Imagen 1 www.xtimeline.com

Imagen 2 www.exploralasalud.com

Imagen 3

http://www.conexionodontoline.cl/images/producto/alambres/niti_cur.jpg

Imagen 4

http://2.bp.blogspot.com/_dxtkr6_TiPU/TN2yDgEwOzI/AAAAAAAAAC0E/8FN6PEuO9OM/s1600/Marco+Versiani+Rotatorio.png

http://www.conexionodontoline.cl/images/producto/alambres/niti_cur.jpg

Imagen 5 <http://carrizodental.com/articulos/large/EDMCN025A-D.jpg>

Imagen 6 <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/html/849im.jpg>

Imagen 7 <http://images.wikia.com/quimica/es/images/b/bc/Cobalto.jpg>

Imagen 8 http://www.anodizadosoliva.com/fotos/electropulido_2.jpg

Imagen 9 clinicadentaljoaquinvelasco.blogspot.com/

Imagen 10 <http://www.odontomagazine.com.br/wp-content/PathFile-range-1024.jpg>

Imagen 11 Vidal, Carlos. Geometría.

http://www.vidalendo.com/VidalEndo.com/Articulos_files/Geometria.pdf

Imagen 12 www.fkg.ch

Imagen 13 www.javeriana.edu.co/.../i_a_revision5.html

Imagen 14 Mtro. Pedro José Palma Salazar.

Imagen 15 www.javeriana.edu.co/.../i_a_revision17.html

Imagen 16 Vidal, Carlos. Geometría.

http://www.vidalendo.com/VidalEndo.com/Articulos_files/Geometria.pdf

Imagen 17 Mtro. Pedro José Palma Salazar.

Imagen 18

http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/art_revision/revision_2006/i_a_revision5.html

Imagen 19 Vidal, Carlos. Geometría.

http://www.vidalendo.com/VidalEndo.com/Articulos_files/Geometria.pdf

Imagen 20 www.clinicasodontologicasbuitrago.com

Imagen 21 endoblogperi.blogspot.com/

Imagen 22

<http://www.iztacala.unam.mx/~rrivas/imagenes/limpieza/retroceso.png>

Imagen 23

<http://www.eufar.com/images/sh/zonifar1.gif>

Imagen 24 www.idd.com.co/consepsis.html

Imagen 25 www.tudermofarmacia.es/files/bexident%20encias

Imagen 26 www.carlosboveda.com/.../odontoinvitado_11.htm

Imagen 27 <http://jolgadental.blogspot.com/productos-para-endodoncia.html>

Imagen 28 www.plusdent.net.ve/?p=815

Imagen 29 www.patagoniadental.com/producto/1033/3

Imagen 30 vayasa.com.mx/tienda/index.php?cPath=1_2

Imagen 31

http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/art_revision/i_a_revision_38.htm

Imagen 32 – 47 www.fkg.ch

Imagen 48 – 59 www.biorace.ch

Imagen 61 Mtro. Pedro José Palma Salazar.

Imagen 62 - 71 www.irace.ch