



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE DENTINA REMANENTE, EN
RAICES MESIALES DE MOLARES INFERIORES, EMPLEANDO
INSTRUMENTOS MTWO 25.06 DE CONICIDAD CONSTANTE E
INSTRUMENTO RECIPROC R25 DE CONICIDAD REGRESIVA.
AREQUIPA - 2016**

**Tesis presentado por
Bach. RHANDY RHADER ORTIZ ORDOÑEZ
para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista**

**AREQUIPA – PERÚ
2016**

DEDICATORIA

DEDICATORIA

A Dios, por mostrarme siempre el camino y a las personas correctas, por no abandonarme nunca y por darme siempre una nueva oportunidad para volver a empezar.

A mi madre, Delia Ordoñez de Ortiz Porque siempre estuviste ahí en cada momento de mi vida, ser esa voz de aliento en todo lo que emprendo y por qué fueras mi mamá en todas las vidas por seguir. Te amo con todo mi corazón.

Al doctor Marco Antonio Zevallos Chávez, de quien aprendí bastante en el poco tiempo de conocerlo ser una guía y ayuda a cualquiera que la pidiese, porque dar esa confianza de primera mano es lo más grande de la humanidad

A mis Amigos, porque me apoyaron cuando lo necesité hacerme ese llamado de atención cuando estaba desmoronado a seguir adelante en especial a **Jessica Salinas** mostrándome lo que es una verdadera amistad y superar cada obstáculo en esta bonita ciencia como es la odontología

Sin olvidar **Evelin Velásquez Espedilla** con su apoyo incondicional una hermana más en mi vida

Y finalmente, con mucha congoja, quiero dedicar este trabajo **a todos aquellos seres vivos y medio ambiente que los acoge** y que sin embargo son sacrificados en nombre de la ciencia experimental, quienes sin poder comunicarse y expresar sus sentires, además de nuestra falta de sensibilidad, son muertos y destruidos sin mediar consideración alguna que también son seres vivos como nosotros y que nosotros, en nuestra condición de seres humanos deberíamos proteger, cuidar y respetar.

AGRADECIMIENTOS

-

AGRADECIMIENTOS

A mis **Asesores**, a La **Dra. *María Luz Nieto Muriel***, a la **Dra. Patricia Salas Reinoso** y en especial al **Dr. Xavier Sacca Urday**, quien con un noble gesto me demostró el valor de sentirme identificado con mi institución, gracias a todos por su dedicación, tiempo y ayuda en el desarrollo de este trabajo.

Finalmente, una disertación, nunca es un trabajo de una sola persona, sino, de muchos autores anónimos, todos iguales de importantes siempre guardaré un lugar especial en mi vida para todos ustedes quienes apostaron por mí, ayudándome y depositando su confianza.

INDICE DE FIGURAS

	Pág.	
FIGURA N° 1	BENEFICIOS DE LA IRRIGACION	9
FIGURA N° 2	CONDUCTOS,	16
FIGURA N° 3	CONDUCTOS, PARTES Y RAMIFICACIONES	16
FIGURA N° 4	ANGULO Y RADIO DE CURVATURA	22
FIGURA N° 5	SECCIÓN TRANSVERSAL	22
FIGURA N° 6	PORCIÓN ACTIVA	22
FIGURA N° 7	CONICIDAD	23
FIGURA N° 8	SUPERFICIE RADIAL	23
FIGURA N° 9	ESTRÍA	24
FIGURA N° 10	ANGULO HELICOIDAL	24
FIGURA N° 11	DISEÑO DE PUNTA	25
FIGURA N° 12	MASA INTERNA	25
FIGURA N° 13	DISTANCIA DE LAS SUPERFICIES CORTANTES (PITCH)	26
FIGURA N° 14	ACABADO SUPERFICIAL	26
FIGURA N° 15	SECCIÓN TRANSVERSAL EN FORMA DE "S" ITÁLICA MTWO	28
FIGURA N° 16	ANGULO HELICOIDAL VARIABLE Y CONSTANTE MTWO	29
FIGURA N° 17	ANGULO DE CORTE NEGATIVO MTWO	29
FIGURA N° 18	PITCH MTWO	30

FIGURA N° 19	PITCH SECCIÓN TRASVERSAL MTWO	30
FIGURA N° 20	MASA INTERNA MTWO	31
FIGURA N° 21	DISEÑO DE PUNTA MTWO	31
FIGURA N° 22	DISTANCIA DE LAS HOJAS DE CORTE MTWO	32
FIGURA N° 23	PARTE ACTIVA MTWO	32
FIGURA N° 24	ANILLOS DE CONICIDAD MTWO	32
FIGURA N° 25	DISEÑO DE MANGO MTWO	33
FIGURA N° 26	SECCIÓN TRASVERSAL RECIPROC.	34
FIGURA N° 27	ANGULO HELICOIDAL RECIPROC.	35
FIGURA N° 28	ANGULO HELICOIDAL RECIPROC.	36
FIGURA N° 29	ANGULO DE CORTE RECIPROC.	36
FIGURA N° 30	PITCH RECIPROC.	37
FIGURA N° 31	MASA INTERNA RECIPROC.	37
FIGURA N° 32	DISEÑO DE PUNTA RECIPROC.	38
FIGURA N° 33	NOMENCLATURA RECIPROC.	38
FIGURA N° 34	DISEÑO DE MANGO RECIPROC.	39
FIGURA N° 35	MOTOR ELEMENT	41
FIGURA N° 36	MOTOR SILVER RECIPROC	43
FIGURA N° 37	ESQUEMA DE ZONAS	58

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	3
1 TITULO O ENUNCIADO	4
2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	4
3 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	5
4 ÁREA DEL CONOCIMIENTO	5
5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	5
CAPITULO II	
MARCO TEÓRICO	6
1. CONCEPTO E IMPORTANCIA DE LA ENDODONCIA	7
1.1. OBJETIVO	7
1.2. SISTEMA DE LIMPIEZA DE CANALES RADICULARES	8
1.3. IRRIGACIÓN.	8
a. PROPÓSITO	8
b. SOLUCIONES IRRIGANTES	9
c. BENEFICIOS DE LA IRRIGACIÓN	9
1.4 DENTINA	10
a. PREDENTINA	10
b. TÚBULOS DENTINALES	10
c. DENTINA PERITUBULAR	11
d. DENTINA INTERTUBULAR	12
e. ESCLEROSIS DENTINAL	12
f. FLUIDOS DENTINALES	13
1.5 FACTORES DE ÉXITO DEL TRATAMIENTO DEL CANAL RADICULAR	14
2 ANATOMÍA DEL CONDUCTO RADICULAR	14

2.1 CAVIDAD PULPAR	14
2.1.1 CÁMARA PULPAR	14
2.1.2 CONDUCTO RADICULAR.	15
a. CONDUCTO PRINCIPAL	15
b. CONDUCTO COLATERAL	15
c. CONDUCTO LATERAL	15
d. CONDUCTO SECUNDARIO	15
e. CONDUCTO ACCESORIO	15
f. INTERCONDUCTO	15
g. CONDUCTO RECURRENTE	16
h. CONDUCTO RETICULAR	16
i. DELTA APICAL	16
j. CABO INTER-RADICULAR	16
3 PRIMER MOLAR INFERIOR	17
3.1 CÁMARA PULPAR	17
3.2 CONDUCTO RADICULAR	17
a. RAÍZ DISTAL	18
b. RAÍZ MESIAL	18
c. LONGITUDES	18
4 SEGUNDO MOLAR INFERIOR	18
4.1 CÁMARA PULPAR	18
4.2 CONDUCTO RADICULAR	19
a. LONGITUDES	19
5 ZONA DE PELIGRO	19
6 ANGULO Y RADIO DE CURVATURA	19
7 INSTRUMENTOS DE NI TI	20
7.1 ALEACIÓN NÍQUEL TITANIO	21
7.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ALEACIÓN NI TI	21
a. EFECTO MEMORIA	21
b. SÚPER ELASTICIDAD	21
c. FUERZA	21
7.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS INSTRUMENTOS ROTATORIOS	22
a. SECCIÓN TRANSVERSAL	22
b. PORCIÓN ACTIVA	22

c.	CONICIDAD	23
d.	SUPERFICIE RADIAL	23
e.	ESTRÍA	24
f.	ANGULO HELICOIDAL	24
g.	DISEÑO DE PUNTA	25
h.	MASA INTERNA	25
i.	DISTANCIA ENTRE SUPERFICIES CORTANTES	26
j.	ACABADO SUPERFICIAL	26
7.4	VENTAJAS DE LOS INSTRUMENTOS ROTATORIOS	27
7.5	DESVENTAJAS DE LOS INSTRUMENTOS ROTATORIOS	27
8	SISTEMA MTWO	27
8.1	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS	28
a.	SECCIÓN TRASVERSAL DE S ITÁLICA	28
b.	ANGULO HELICOIDAL VARIABLE Y CONSTANTE	28
c.	ANGULO DE CORTE NEGATIVO	29
d.	PITCH	30
e.	MASA INTERNA	31
f.	DISEÑO DE PUNTA	31
8.2	NOMENCLATURA	32
8.3	DISEÑO DE MANGO	33
9	SISTEMA RECIPROC	33
9.1	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS	34
a.	SECCIÓN TRASVERSAL	34
b.	ANGULO HELICOIDAL	35
c.	ANGULO DE CORTE	36
d.	PITCH	37
e.	MASA INTERNA	37
f.	DISEÑO DE PUNTA	38
9.2	NOMENCLATURA	38
9.3	DISEÑO DE MANGO	39
10	CUADRO COMPARATIVO	40
11	MOTOR ELEMENT	40
11.1	CARACTERÍSTICAS	41
12	MOTOR SILVER RECIPROC	42

12.1	CARACTERÍSTICAS	42
13	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	44
13.1	ANTECEDENTES INTERNACIONALES	44
13.2	ANTECEDENTES NACIONALES	49
13.3	ANTECEDENTES LOCALES	49
14	HIPÓTESIS	51
CAPITULO III		
	METODOLOGÍA	52
1.	TIPO DE ESTUDIO	53
2.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	53
3.	POBLACIÓN Y MUESTRA	53
3.1	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	54
3.2	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	54
4	TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS	55
4.1	DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES	55
4.2	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN	55
5	PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	55
5.1	INSTRUMENTACIÓN DE LOS CONDUCTOS	56
5.2	ANÁLISIS DE IMAGEN	57
5.3	MEDICIONES EN EL TOMÓGRAFO VOLUMÉTRICO DE HAZ CÓNICO	57
5.4	ESQUEMA DE ZONAS	58
5.5	MEDICIÓN DEL TRANSPORTE DEL CONDUCTO	58
5.6	PLAN DE TABULACIÓN, PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS	59
5.7	ANÁLISIS DE DATOS	59
6	RECURSOS	60
6.1	HUMANOS	60
6.2	FINANCIEROS	60
6.3	MATERIALES	60
6.4	INSTITUCIONALES	61

CAPITULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	62
1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	63
DISCUSIÓN	75
CONCLUSIONES	76
RECOMENDACIONES	77
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
ANEXOS	
ANEXO N° 1	
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	85
ANEXO N° 2	
MATRIZ DE DATOS	86
ANEXO 3	
SECUENCIA FOTOGRÁFICA	91

RESUMEN

El estudio tuvo por objetivo evaluar el espesor de dentina remanente, en raíces mesiales de molares inferiores, empleando instrumentos Mtwo 25.06 de conicidad constante e instrumento Reciproc R25 de conicidad regresiva en la capacidad de determinar la dentina remanente en los conductos mesio-vestibulares de molares mandibulares, para lo cual se seleccionaron 30 muestras (entre primeros y segundos molares inferiores) de los cuales se eligieron las raíces mesiales, ubicando los 30 conductos mesiales mandibulares con curvaturas comprendidas entre 25 y 30 grados. Una vez categorizadas y enumeradas las muestras fueron divididas aleatoriamente en dos grupos de quince muestras cada una; el grupo 1 correspondió al sistema Reciproc R25 (VDW, Munich, Germany) y el grupo 2 al sistema Mtwo 25.06 (VDW, Múnich, Germany).

La investigación fue experimental comparativa, con diseño longitudinal, de campo, prospectivo y laboratorio. La técnica que se utilizó para la recolección de datos fue la observación clínica y el instrumento fue una ficha de recolección de datos. Los dientes fueron estandarizados e instrumentados de acuerdo con las instrucciones del fabricante, las muestras fueron sometidas a un análisis tomográfico computarizado antes del haz y después de la instrumentación rotatoria, se dio una medida a 5 mm y 8 mm. por debajo del área de furcación.

Los resultados para el sistema Reciproc no demostraron diferencias estadísticamente significativas en comparación al sistema Mtwo, por otro lado, clínicamente al observar la raíz una vez instrumentada era casi traslucida con el sistema Mtwo.

Por tanto, podemos concluir que el sistema Reciproc como el sistema Mtwo en un movimiento recíprocante adaptativo funcionan de manera eficiente sin mayor complejidad al momento de la instrumentación

Palabras Clave:

Espesor, dentina remanente, raíces mesiales de molares inferiores, sistema Mtwo, Sistema Reciproc.

ABSTRACT

The purpose of the study was to evaluate the thickness of remaining dentin in mesial roots of lower molars using Mtwo 25.06 instruments with constant taper and Reciproc R25 instrument with regressive conicity in the ability to determine the remaining dentin in mesiobuccal ducts of mandibular molars , For which 30 samples (between the first and second lower molars) were selected from which the mesial roots were chosen, placing the 30 mandibular mesial ducts with curvatures between 25 and 30 degrees. Once categorized and enumerated the samples were randomly divided into two groups of fifteen samples each; Group 1 corresponded to the Reciproc R25 system (VDW, Munich, Germany) and Group 2 to the Mtwo system 25.06 (VDW, Munich, Germany).

The research was comparative experimental, with longitudinal, field, prospective and laboratory design. The technique used for data collection was clinical observation and the instrument was a datasheet. The teeth were standardized and instrumented according to the manufacturer's instructions, the samples were subjected to a computerized tomographic analysis before the beam and after the rotary instrumentation, a measurement was given at 5 mm and 8 mm. Below the furcation area.

The results for the Reciproc system did not show statistically significant differences compared to the Mtwo system, on the other hand, clinically observing the root once instrumented was almost translucent with the Mtwo system.

Therefore, we can conclude that the Reciproc system as the Mtwo system in an adaptive reciprocal movement function efficiently without greater complexity at the time of instrumentation

Keywords:

Thickness, remnant dentin, mesial roots of lower molars, Mtwo system, Reciproc System.

CAPITULO I

INTRODUCCION

1. TÍTULO

EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE DENTINA REMANENTE, EN RAICES MESIALES DE MOLARES INFERIORES, EMPLEANDO INSTRUMENTOS MTWO 25.06 DE CONICIDAD CONSTANTE E INSTRUMENTO RECIPROC R25 DE CONICIDAD REGRESIVA. AREQUIPA - 2016

2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

Uno de los mayores desafíos de la endodoncia es la instrumentación de conductos curvos. El desbridamiento y la desinfección de los conductos deben realizarse evitando adelgazar en exceso las paredes de dentina y cemento, que podrían causar problemas como perforación y comunicación con el periodonto en la zona de peligro y apical del conducto.

En todos los casos de molares, es un requisito la obtención del acceso en línea recta, los dientes no son rectos en su formación más bien curvos y con angulaciones variadas. La utilización de los instrumentos rotatorios facilita el tratamiento, pero en la casuística endodóntica los fracasos se dan en 10% al 20% debido a fracturas, perforaciones, entre otros.

Es por ello, que se debe tener en cuenta el modo de uso de los instrumentos, ya que se accede a una endodoncia para poder salvar el diente infectado o afectado, pero al mismo tiempo queda debilitado. El desgaste de la dentina debe ser preciso y exacto para que el diente cumpla su función.

La variabilidad anatómica de la zona del peligro puede conducir a accidentes operatorios. Algunos estudios mencionan los beneficios de estos instrumentos rotatorios, pero la información es limitada en cuanto a su utilización en forma segura.

El presente estudio nos ayudará a identificar cuál de estos instrumentos de movimientos recíprocos produce un menor desgaste en la zona de peligro en una forma controlada, ayudándonos en la generación de conocimiento sobre el manejo más seguro de la zona de peligro sin olvidar la correcta instrumentación de los conductos radiculares.

3. PROBLEMA

¿Cuál es el espesor de dentina remanente, de raíces mesiales de molares inferiores empleando instrumento Mtwo 25.06 de conicidad constante e instrumento Reciproc R25 de conicidad regresiva?

4. ÁREA DE CONOCIMIENTO

Área : Ciencias de la Salud.
Campo : Odontología.
Especialidad : Endodoncia.
Tópico : Preparo Biomecánico
Línea : Instrumentación Mecanizada

5. OBJETIVOS

1. Determinar el espesor de dentina remanente del preparó biomecánico de los conductos radiculares curvos utilizando el instrumento Mtwo 25.06 (VDW, Múnich, Germany).
2. Determinar el espesor de dentina remanente del preparó biomecánico de los conductos radiculares curvos utilizando el instrumento Reciproc R25 (VDW, Múnich, Germany).
3. Comparar cuál de los dos sistemas conserva el mayor espesor de dentina remanente en el preparó biomecánico de los conductos radiculares curvos utilizando el instrumento Mtwo 25.06 (VDW, Múnich, Germany) y Reciproc R25 (VDW, Múnich, Germany).

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

1. CONCEPTOS E IMPORTANCIA DE LA ENDODONCIA

Según Leonardo en su segunda edición menciona que la endodoncia es la ciencia y el arte que cuida la profilaxis y el tratamiento del endodonto y de la región apical y periapical.¹⁴

- El endodonto: está conformado por la dentina la cavidad pulpar y la pulpa.¹⁴
- La región apical y periapical está conformada por los tejidos de sostén del diente, que son el cemento, la membrana periodontal, la pared y el hueso alveolar.¹⁴

Y en su versión más reciente hay ligeros cambios siendo que la endodoncia es una ciencia y arte que envuelve la etiología, prevención, diagnóstico y tratamiento de las alteraciones patológicas de la pulpa dentaria y de sus repercusiones en la región periapical.¹³

Maisto Oscar A. Define: Que la endodoncia es la parte de la odontología que se ocupa de la etiología prevención y tratamiento de las enfermedades de la pulpa dental y sus complicaciones.¹⁵

Por lo tanto, el conocimiento de su morfología interna es indispensable, ya que está íntimamente ligado a las técnicas endodónticas destinadas a conseguir la supervivencia del diente⁴

1.1 OBJETIVOS DE LA ENDODONCIA

Los objetivos del preparo biomecánico son dos:

- La limpieza de los canales radiculares
- La conformación y ampliación del canal radicular

Este procedimiento también ha sido denominado preparo químico quirúrgico, designación que ha sido introducido en la II Convención Internacional de Endodoncia en la universidad de Pensilvania, Filadelfia; de limpieza y conformación (Cleaning and Shaping) por Schilder en 1974^{12,19}

1.2 SISTEMA DE LIMPIEZA DE LOS CANALES RADICULARES ⁶

La limpieza es la remoción de todos los contenidos del sistema de canales radiculares, el material infectado, el material antígeno, los sustratos orgánicos, la microflora, los productos bacterianos, los restos de comida, las caries, los tejidos remanentes, los dentículos, los cálculos pulpares, el colágeno, las sustancias químicas inflamatorias y los detritos dentinarios que se producen durante los procedimientos de conformación del canal sean mecánicos o rotatorios. ⁶

La limpieza facilita la extracción mecánica de los contenidos del canal, la disolución química, la detoxificación, la salida de las sustancias inflamatorias y potencialmente inflamatorias. ⁶

1.3 IRRIGACION

La irrigación siempre debe preceder al sondaje y la determinación de la longitud de la pieza, ⁶

Al irrigar se expelen los materiales fragmentados, necróticos y contaminados antes que inadvertidamente se profundicen en el canal y los tejidos apicales.

1.3.1 PROPÓSITO

“Schilder menciona el concepto de la limpieza y la conformación es la base del éxito en el tratamiento endodóntico.” De hecho, la mayoría de los problemas de obturación son el resultado de una limpieza y conformación inadecuadas o incorrectas ⁶

1.3.2 SOLUCIONES IRRIGANTES

- Soluciones salinas isotónicas⁶
- Hipoclorito de sodio⁶
- Peróxido de hidrogeno⁶
- Agentes quelantes⁶
- Lubricantes⁶

En cuanto al hipoclorito de sodio que sería la solución más usada, produce desbridamiento tosco, lubricación destrucción de microbios disolución de tejidos, y si se le añade un agente quelantes o acido diluido se le añade un efecto de eliminación de barrillo dentinario (figura 1).⁶

1.3.3 BENEFICIOS DE LA IRRIGACION

- Desbridamiento tosco⁶
- Eliminación de microbios⁶
- Disolución de restos pulpares⁶
- Eliminación de barrido dentinario⁶

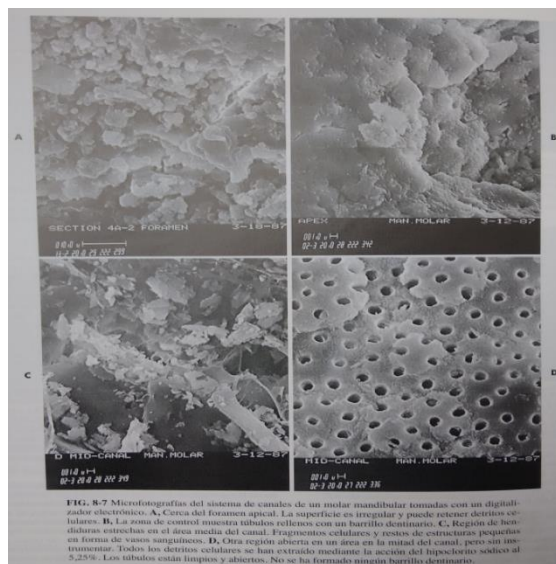


Figura tomada de libro de Vías de la Pulpa –Stephen Cohen y Richard C. Burns séptima edición

FIGURA 1

1.4 DENTINA

La dentina completamente madura está compuesta por alrededor de un 70% de material inorgánico y un 10% de agua. El principal componente inorgánico es la hidroxiapatita. La matriz orgánica supone el 20% de dentina de la cual el 91% es colágeno, la mayoría es colágeno de tipo I y en menor proporción de tipo V. ⁶

1.4.1 PREDENTINA:

La predentina es la matriz orgánica no mineralizada de la dentina, situada entre la capa de odontoblastos y la dentina mineralizada. Sus componentes macromoleculares incluyen colágenos poliméricos de los tipos I y II. ⁶

1.4.2 TÚBULOS DENTINALES:

Los túbulos se forman alrededor de los procesos de los odontoblastos, con lo que recorren la dentina en toda su amplitud, desde la unión dentina esmalte(UDE) o unión dentina cemento (UDC). Hasta la pulpa. Son ligeramente afilados, con la parte más ancha situada hacia la pulpa. Este afilamiento se debe a la formación progresiva de la dentina peritubular, que da lugar a una continua disminución del diámetro de los tubos al dirigirse hacia el esmalte. ⁶

En la dentina coronal, los túbulos presentan una ligera forma de S a medida que se van extendiendo del UDE hacia la pulpa. Se cree que la curvatura en forma de S es una consecuencia de la acumulación de odontoblastos en su migración hacia el centro de la pulpa. A medida que se van aproximando a la pulpa, los túbulos convergen debido a que la superficie de la

cámara pulpar tiene un área mucho menor que la superficie de la dentina a lo largo del UDE.⁶

Otros investigadores han demostrado que los túbulos laterales contienen ramificaciones de los principales procesos de los odontoblastos, y han sugerido que éstos constituyen vías para el movimiento de materiales entre los principales procesos y la matriz más distante. También es posible que la dirección de las ramificaciones influya en la orientación de las fibrillas de colágeno de la dentina intertubular. En las proximidades del UDE, los túbulos dentinales se ramifican en una rama terminal o en más de una.⁶

1.4.3 DENTINA PERITUBULAR

La dentina que reviste los túbulos se denominan dentina peritubular, mientras que la que se encuentra entre ellos es conocida como dentina intertubular. Presumiblemente, los precursores de la matriz de la dentina que se depositan alrededor de cada proceso de odontoblastos son sintetizados por el mismo, transportados en vesículas secretoras al proceso y liberados por la pinocitosis inversa. Con la formación de la dentina peritubular se produce la correspondiente reducción en el diámetro del proceso.⁶

La matriz de la dentina peritubular difiere de la dentina intertubular en que tiene, relativamente, menos fibrillas de colágeno y mayor proporción de proteoglicanos sulfatados. Debido a su bajo contenido en colágeno, la dentina peritubular se disuelve con mayor rapidez en ácido que la intertubular. Mediante la eliminación preferente de la dentina peritubular. Los agentes para el grabado ácido que se utilizan durante los procedimientos dentales de restauración ensanchan las aberturas de los túbulos dentinales, haciendo así que la dentina sea más permeable.⁶

La dentina peritubular está más mineralizada y por ello es más dura que la intertubular. La dureza de la dentina peritubular puede proporcionar un soporte estructural adicional para la intertubular y con ello fortalecer el diente.⁶

1.4.4 DENTINA INTERTUBULAR:

La dentina intertubular se localiza entre los anillos de la dentina peritubular y constituye el grueso de la dentina circumpulpar. Su matriz orgánica está compuesta principalmente por fibrillas de colágeno con diámetros de 500-1000 Å. Estas fibrillas se orientan, aproximadamente, formando ángulos rectos con los túbulos dentinales.⁶

1.4.5 ESCLEROSIS DENTINAL

La obturación parcial o completa de los túbulos dentinales puede ser el resultado del envejecimiento o producirse como respuesta a determinados estímulos, como la atrición de la superficie del diente o la caries dental. Cuando los túbulos se llenan con depósitos minerales, la dentina se convierte en esclerótica.⁶

La esclerosis dentinal se reconoce fácilmente en secciones histológicas debido a su translucencia, que se debe a la homogeneidad de la dentina, ya que tanto la matriz como los túbulos están mineralizados.⁶

Se ha pensado en una clase de esclerosis para representar una aceleración de la formación de dentina peritubular. Esta clase parece deberse a un proceso fisiológico y se desarrolla en el tercio apical de la raíz en función de la edad. Los túbulos dentinales también pueden bloquearse mediante la precipitación de cristales de hidroxiapatita y de Whitlockite en el interior de los túbulos. Este tipo ocurre en la zona translúcida

de una caries en la dentina y en una dentina atricionada, y se le denomina esclerosis patológica.⁶

1.4.6 FLUIDOS DENTINALES

Los fluidos libres ocupan alrededor del 22% del volumen total de la dentina. Este fluido es una ultrafiltración de la sangre en los capilares de la pulpa, y su composición se parece en muchos aspectos a la del plasma. Este líquido fluye hacia el exterior entre los odontoblastos del interior de los túbulos dentinales y se escapa en ocasiones a través de los pequeños poros del esmalte.⁶

La exposición de los túbulos por una fractura dental o durante la preparación de la cavidad suele dar lugar a un movimiento de los líquidos hacia el exterior y hacia la superficie dentinal expuesta en forma de minúsculas gotas. Este movimiento de los líquidos hacia el exterior puede acelerarse mediante la deshidratación de la superficie dentinal con aire comprimido, calor seco o la aplicación de papel absorbente. Se cree que el rápido flujo de los líquidos por los túbulos se debe a la sensibilización dentinal.⁶

El fluido dentinal puede así servir como un colector desde el cual los agentes infecciosos pueden filtrarse en la pulpa y producir una respuesta inflamatoria.⁶

1.5 FACTORES DE ÉXITO DEL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS RADICULARES

El éxito en el tratamiento de conductos es influenciado por: ^{10,11}

- Valor de radio de curvatura. ^{10,11}
- Localización de la curvatura. ^{10,11}
- Diseño del instrumento. ^{10,11}
- Flexibilidad y diámetro del instrumento. ^{10,11}
- Tipo de movimiento empleado. ^{10,11}
- Técnica de instrumentación. ^{10,11}
- Localización del foramen. ^{10,11}
- Dureza de la dentina. ^{10,11}

2. ANATOMIA DEL CONDUCTO RADICULAR

2.1 CAVIDAD PULPAR.

La cavidad pulpar es un espacio localizado en el interior del diente, ocupado por la pulpa dental, limitado en toda su extensión por dentina, excepto al nivel del foramen apical o las foraminas apicales^{14, 21}. Topográficamente está dividida en dos porciones, una porción coronal denominada cámara pulpar y una porción radicular que corresponde al(os) conducto(s) radicular(es) ¹⁵.

2.1.1 CÁMARA PULPAR

Es la porción de la cavidad pulpar que alberga a la pulpa coronaria, siempre es única y localizada comúnmente en la región central del diente y presenta las siguientes partes: ^{7, 14, 18, 21}.

- Pared oclusal, pared incisal o techo¹⁴.
- Pared cervical o piso de la cámara pulpar¹⁴.
- Paredes mesial, distal, vestibular y lingual¹⁴.

2.1.2 CONDUCTO RADICULAR

Es el espacio ocupado por la pulpa radicular, y que presenta aproximadamente la forma de la raíz sin conservar la misma regularidad²⁰. Se inicia a nivel del piso de la cámara pulpar y termina a nivel del foramen apical. Esta región puede dividirse biológicamente en:

- Conducto dentinario ¹⁴.
- Conducto cementario ¹⁴.

Por otro lado, existen múltiples ramificaciones presentes en la región de la raíz del conducto radicular (anatomía interna), que según Pucci & Reig son (figura 2 y 3):

2.1.2.1 CONDUCTO PRINCIPAL: es el conducto más importante que pasa por el eje del diente, pudiendo alcanzar sin interrupciones el eje radicular ¹⁴.

2.1.2.2 CONDUCTO COLATERAL: es un canal que recorre más o menos paralelo al conducto principal, pudiendo alcanzar la región periapical de manera independiente. ¹⁴.

2.1.2.3 CONDUCTO LATERAL: es una ramificación que recorre del canal principal al periodonto, generalmente encima del tercio apical¹⁴.

2.1.2.4 CONDUCTO SECUNDARIO: es una ramificación que se deriva del canal principal a nivel tercio apical y alcanza directamente la región periapical¹⁴.

2.1.2.5 CONDUCTO ACCESORIO: es una ramificación derivada del canal secundario que termina en la superficie del cemento¹⁴.

2.1.2.6 INTERCONDUCTO: un pequeño conducto que pone en comunicación dos o más conducto¹⁴.

2.1.2.7 CONDUCTO RECURRENTE: se proyecta del conducto principal siguiendo un trayecto dentinario para volver a desembocar en el mismo conducto, siempre antes de alcanzar el apice¹⁴.

2.1.2.8 CONDUCTO RETICULAR: unión de varios interconductos, formando una malla de forma reticular

2.1.2.9 DELTA APICAL: son las múltiples terminaciones del conducto principal en diversas foraminas^{14, 7}.

2.1.2.10 CABO INTER RADICULAR: ramificación que está ubicada en el piso de cámara pulpar¹⁴.

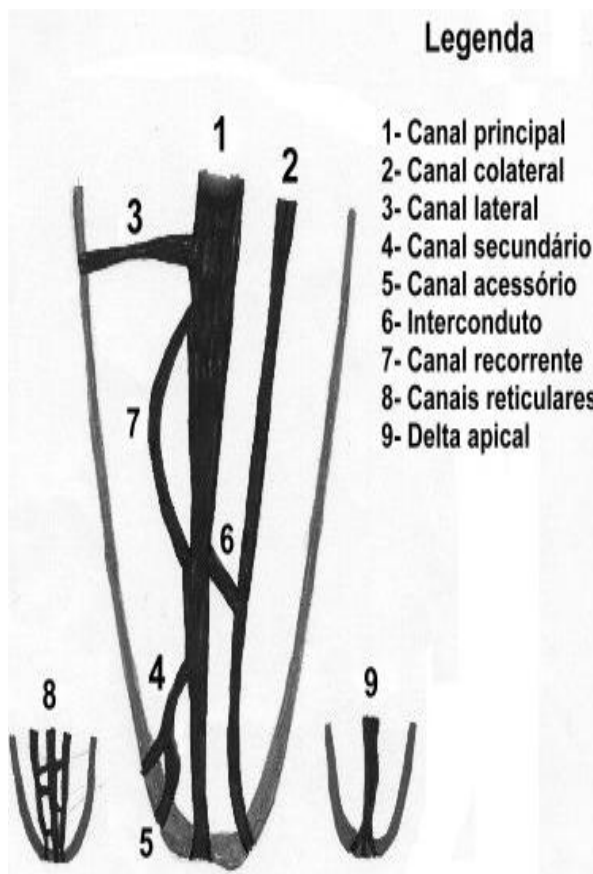


FIGURA N° 2

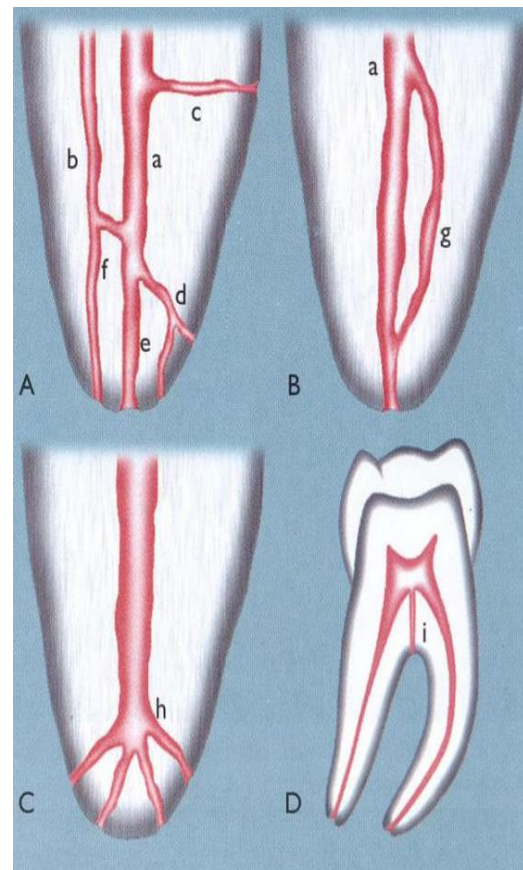


FIGURA N°3

3. PRIMER MOLAR INFERIOR:

Considerado como el diente más voluminoso de la arcada dentaria. Su corona presenta cinco cúspides, tres vestibulares y dos linguales. Generalmente posee dos raíces bien diferenciadas, una mesial y otra distal, achatadas en sentido mesiodistal y amplias en sentido vestibulolingual. La raíz mesial tiene por lo general una curvatura acentuada, mientras que la distal puede ser algo curva o incluso recta. Excepcionalmente, puede ofrecer una tercera raíz, dispuesta separadamente a la altura distolingual^{8, 18}.

3.1. CÁMARA PULPAR

Presenta una cámara pulpar con forma más o menos cuboides, aunque tiene tendencia a forma triangular¹⁴ y trapezoidal²¹ a medida que nos aproximamos al piso de esta, presenta una base menor hacia distal, donde se localiza la entrada del canal distal, su base mayor, volteada consecuentemente para mesial, presenta a nivel de sus ángulos depresiones que corresponden a las entradas de los canales radiculares, el conducto mesiovestibular se encuentra ubicado debajo de la cúspide correspondiente, mientras, que el conducto mesio-lingual se encuentra aproximadamente a la altura del surco central la pared mesial, acentuadamente convexa, dificulta muchas veces la localización de los conductos mesiales. Durante el acceso coronal es preciso remover dicha convexidad, realizando un adecuado “desgaste compensatorio”^{14, 18}.

3.2. CONDUCTO RADICULAR

Presenta dos raíces perfectamente diferenciadas y separadas en la gran mayoría de los casos, en el 78% de los casos, estos dientes ofrecen tres canales, siendo dos mesiales y un distal. La variable anatómica más frecuente en la presencia de un cuarto conducto en la raíz distal, la cual se verifica en el 14.3% de los casos, denominados disto-vestibular y distolingual^{14, 18}.

3.2.1 CONDUCTO DISTAL

Frecuentemente achatado en sentido mesiodistal, conducto amplio¹², largo y recto en el 73.54% y con una curvatura hacia distal en el 10.5% de los casos. Cuando presenta dos canales pueden estar separados total o parcialmente por “islotes” de dentina, el foramen apical de estas raíces generalmente se abre en sentido vestíbulo lingual¹².

3.2.2 CONDUCTO MESIAL

Los conductos mesiovestibulares y mesiolinguales son atrésicos, largos y arredondados. Presentan una curvatura hacia distal en el 79% de los casos. Sumando también la marcada convexidad de la pared mesial de la cámara pulpar, lo que dificulta su conformación^{12, 14}.

3.2.3 LONGITUDES

- Promedio: 21.9 mm¹⁴.
- Máxima: 27.0 mm¹⁴.
- Mínima: 19.0 mm¹⁴.

4. SEGUNDO MOLAR INFERIOR

Con una configuración semejante a la del primer molar inferior, pero con un diámetro proporcional menor. La corona presenta cuatro cúspides, dos raíces las cuales no son tan diferentes como en el primero, puede presentar su fusión total o parcial, lo que no es común en el primer molar inferior⁸.

4.1 CAMARA PULPAR

Semejante al anterior, presenta variaciones apenas en el número de concavidades que corresponden a las cúspides, que en consecuencia modifican el aspecto anatómico del techo básicamente se siguen las mismas orientaciones que para el primer molar inferior¹⁴.

Como una variación anatómica, de acuerdo con Siqueira, la cámara presenta una forma rectangular y el piso de la cámara puede presentar dos entradas, una mesial y una distal las cuales se encuentran centralizadas^{12, 11}

4.2 CANAL RADICULAR

De acuerdo con Pucci & Reig, el 71% de estas raíces se presentan separadas. En el resto, las raíces están generalmente fusionadas, por ese motivo sus conductos son más estrechos y más difíciles de tratar. Los conductos radiculares son similares a los del primer molar inferior, aunque con menor índice de curvatura. Frecuentemente los conductos radiculares mesiales, en este molar se fusionan y terminan en un único foramen, siendo la raíz distal portadora de un único conducto. Ocasionalmente, sin embargo, se pueden detectar únicamente dos canales radiculares, uno mesial y otro distal, cada uno de ellos situado en el centro de cada raíz. No es raro encontrar segundos molares inferiores con la cámara pulpar en forma de C.¹⁴

4.3 LONGITUDES

- Promedio: 22.4 mm¹⁴.
- Máxima: 26.0 mm¹⁴.
- Mínima: 19.0 mm¹⁴.

5. ZONA DE PELIGRO

Marwan abou-rass en su artículo menciona la definición de zona de peligro: es el área de la pared del canal radicular que es más vulnerable en el movimiento de raspado o stripping, debiendo de ser muy cuidadosos al llegar a esta zona¹

6. ANGULO Y RADIO DE CURVATURA

La mayor preocupación relacionada al uso de instrumentos rotatorios de níquel titanio accionados a motor es la fractura. Clínicamente se ha reportado que dichos instrumentos experimentan una fractura inesperada sin previo aviso.^{20, 18}

La fractura del instrumento rotatorio puede ocurrir bajo dos circunstancias: fractura por torsión y fractura por fatiga cíclica, ya que los niveles de estrés durante la carga cíclica son generalmente^{20,18} dependientes de la forma de curvatura, y las cargas aplicadas.^{20, 18}

Por lo tanto, el ángulo de curvatura, radio de curvatura, componentes importantes de la curvatura y el tamaño de los instrumentos son factores importantes en la separación de instrumentos.^{20, 19} Es aquí donde radica la importancia de determinar de manera correcta estos dos parámetros. El estrés que se produce durante la instrumentación de canales curvos es mayor en el área de curvatura.^{20, 18}

De acuerdo con Schneider el grado de curvatura radicular se determina mediante el trazado de una línea paralela al eje longitudinal del conducto. Una segunda línea es dibujada desde el foramen apical para intersectarse con la primera línea en el punto donde el canal comienza a dejar el eje longitudinal del diente (figura 4). El ángulo agudo formado (α) es definido como el grado de curvatura radicular. Dicho ángulo puede clasificarse como: leve (5 grados o menos), moderado (10 a 20 grados) y severo (25 a 70 grados)^{21, 18}.



FIGURA N°4

7. INSTRUMENTOS Ni Ti

Son realizados a base de la unión Ni-Ti siendo herramientas metálicas, empleadas como agentes metálicos en la endodoncia, siendo importante que el profesional conozca las características geométricas y el comportamiento mecánico de los instrumentos endodónticos.

7.1 ALEACIÓN DE NÍQUEL-TITANIO

Contiene aproximadamente 56% de Níquel, y 44% de Titanio. En algunas aleaciones Ni Ti, un pequeño porcentaje de 2% de Níquel puede ser sustituido por Cobalto proporcionándole mayor resistencia a la corrosión y biocompatibilidad ^{5,18}. Comparada con las aleaciones de acero inoxidable, posee una mayor flexibilidad, de dos a tres veces más, y mayor resistencia a la fractura por torsión, debido al bajo módulo de elasticidad de aleación ^{4, 15, 18}

7.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ALEACIÓN NÍQUEL-TITANIO

7.2.1 Efecto Memoria, por efecto memoria de forma nos referimos a la capacidad de la aleación para readquirir su forma inicial por medio del calor (procesos térmicos o mecánicos) después de sufrir una tensión ^{5, 18}.

7.2.2 Súper-elasticidad, podemos entender por elasticidad a la propiedad de los cuerpos para deformarse por la acción de una fuerza externa y la capacidad para regresar a su estado original una vez que dicha fuerza sea eliminada (mecánica). Existe un límite el cual es definido como “límite de elasticidad”, más allá del cual hay un componente de deformación plástica, el cual ya no puede ser recuperado por la eliminación de dicha fuerza externa^{5, 18}.

7.2.3 Fuerza, Walia et al. y Campos et al. demostraron que las limas de Ni Ti fueron mucho más resistentes al estrés torsional en sentido horario y anti horario comparadas con las limas de igual calibre, pero, en acero inoxidable. ^{5, 18}

En general, el uso de instrumentos de níquel-titanio es particularmente ventajoso para la conformación del sistema de conductos radiculares en armonía con la anatomía original^{5,18}. Permite que los instrumentos acompañen la

curvatura del conducto radicular con facilidad, impidiendo el desplazamiento apical y manteniendo la forma original del mismo^{7, 18}.

7.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS INSTRUMENTOS ROTATORIOS ^{21, 24}

7.3.1 Sección Transversal

Es la figura geométrica característica de cada sistema rotatorio (figura 5). ^{7, 18}

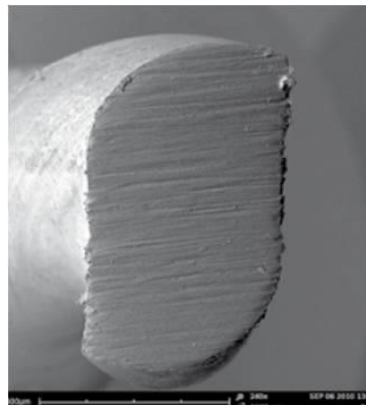


FIGURA N° 5

7.3.2 Porción Activa

Área del instrumento con capacidad de corte efectivo para la conformación de conductos radiculares (figura 6). ^{7, 18}



Fig 7A . Instrumento Flare de Analytic Technology



(Tomado de Leonardo Mario Roberto. Sistemas Rotatorios en Endodoncia. Barcelona: Artes Médicas; 2002)¹

Fig 7B . Instrumento GT de Maillefer/Dentsply



(Tomado de Leonardo Mario Roberto. Sistemas Rotatorios en Endodoncia. Barcelona: Artes Médicas; 2002)¹

Fig 7C . Instrumento Coronal Shaper de Moyco Union Broach

(Tomado de Leonardo Mario Roberto. Sistemas Rotatorios en Endodoncia. Barcelona: Artes Médicas; 2002)¹

FIGURA N°6

7.3.3 Conicidad

Es el aumento de diámetro representado en mm/mm existente a partir de D0 en dirección al D16 del instrumento (figura 7).^{7, 18}

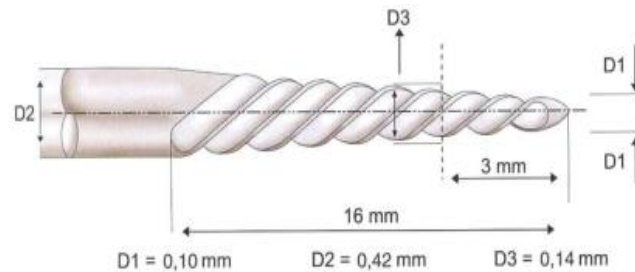


Fig.8. Diseño esquemático de lima tipo K n° 10

(Tomado de Leonardo Mario Roberto. *Sistemas Rotatorios en Endodoncia*. Barcelona:Artes Médicas; 2002)¹

FIGURA N°7

7.3.4 Superficie Radial

Comprende el área del instrumento que se encuentra en contacto directo con la superficie dentinaria de la pared del conducto radicular (figura 8). Esta característica disminuye la propagación de microfisuras y el efecto de atornillamiento del instrumento, ya que, le proporciona una mayor masa y evita que el instrumento tenga un mayor contacto directo con la superficie (ajuste) reduciendo la fuerza de abrasión.^{7, 18}

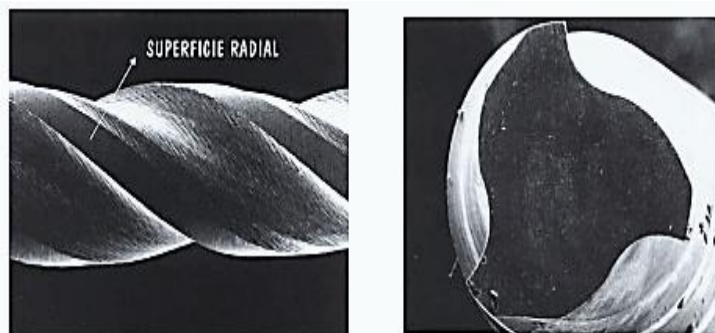


Fig 13A y13B. Superficie radial del instrumento K3 visto transversalmente. 150X.

(Tomado de Leonardo Mario Roberto. *Sistemas Rotatorios en Endodoncia*. Barcelona:Artes Médicas; 2002)¹

FIGURA N°8

7.3.5 Estría

Situada como una depresión ondulada en la parte activa del instrumento (figura 9) , funciona como recipiente donde se acumulan los restos removidos de las paredes de conducto radicular durante el acto operatorio. ^{7, 18}

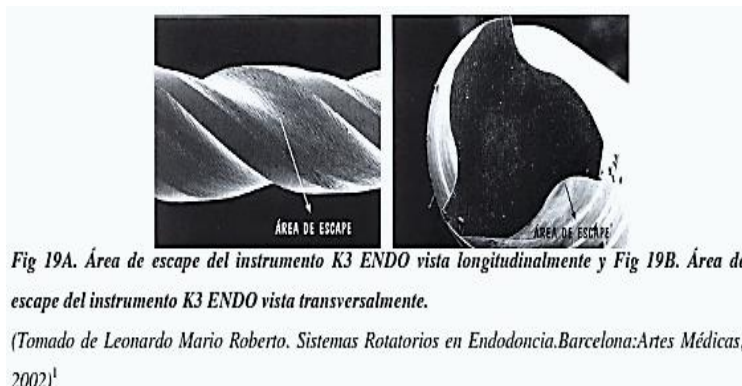


FIGURA N°9

7.3.6 Angulo Helicoidal

El ángulo formado entre la superficie cortante y el eje mayor del instrumento (figura 10) es denominado ángulo helicoidal. El aumento o disminución de dicho ángulo se encuentra directamente relacionado al número de estrías, puntos de contacto, flexibilidad y a la eficacia de corte del instrumento rotatorio. Cuando este ángulo es mayor (máximo 89°) le proporciona al instrumento un aumento significativo de las características anteriormente mencionadas, cuando este ángulo es menor (mínimo 1°) reduce significativamente dichas características. ^{7, 18}

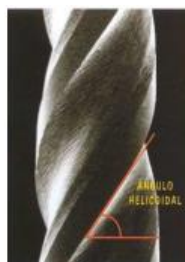


Fig. 16. Ángulo helicoidal del instrumento K3 ENDO visto lateralmente.

(Tomado de Leonardo Mario Roberto. *Sistemas Rotatorios en Endodoncia*. Barcelona: Artes Médicas; 2002)¹

FIGURA N°10

7.3.7 Diseño de la Punta

Clasificada como activa, inactiva y parcialmente activa (figura 11). Es el extremo más delgado de la porción activa del instrumento. La actividad o inactividad de este extremo y su proximidad con la superficie radial permite determinar la rigidez, flexibilidad y la capacidad del instrumento para permanecer a lo largo del eje mayor del conducto radicular sin desviaciones.^{7, 18}

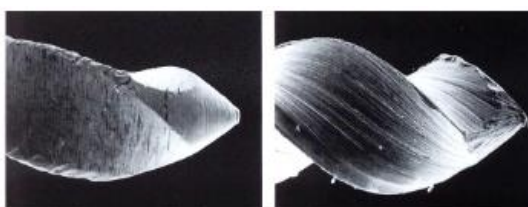


Fig 18A. Fotomicrografía de la punta de la lima Flex-R (Punta Roane) y Fig 18B. Fotomicrografía de la punta de la lima Flexofile (Punta Batt).

(Tomado de Leonardo Mario Roberto. Sistemas Rotatorios en Endodoncia. Barcelona:Artes Médicas; 2002)¹

FIGURA N°11

7.3.8 Masa Interna

Constituida por la porción cilíndrica central del instrumento (figura 12). La variación de la flexibilidad y la resistencia a la torsión se encuentra determinada por la distancia existente entre el núcleo y la porción más externa de la estría en superficie cortante.^{7, 18}

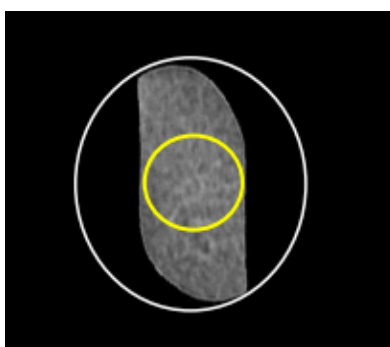


FIGURA N°12

7.3.9 Distancia entre las Superficies Cortantes (Pitch)

Es el número de espiras por unidad de longitud a lo largo de una lima (figura 13). Esta distancia puede ser constante o variable. Ante el problema de enroscamiento que se produce en el interior del conducto radicular es que la modificación de este paso puede disminuir dicho riesgo.^{7, 18}

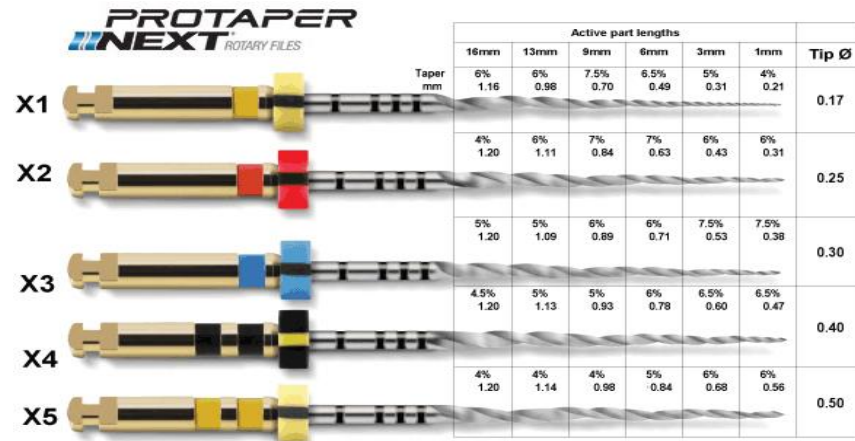


FIGURA N°13

7.3.10 Acabado superficial

Elemento de suma importancia para la efectividad y disminución del riesgo de fractura del instrumento (figura 14). De acuerdo a la tecnología utilizada para su procesamiento, el instrumento puede poseer microfrazas, las cuales concentran y propagan estrés provocando la posterior fractura del instrumento.^{7, 18}

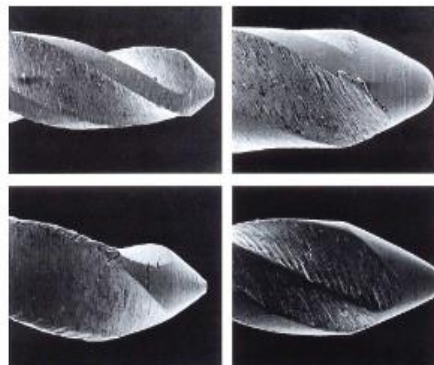


Fig 20A. y 20B. Instrumentos de NiTi donde se observa el deficiente acabado superficial.
(Tomado de Leonardo Mario Roberto. Sistemas Rotatorios en Endodoncia. Barcelona:Artes Médicas; 2002)¹

FIGURA 14

7.4 VENTAJAS DE LOS INSTRUMENTOS ROTATORIOS ^{5, 30, 18}

- Súper elasticidad
- Efecto memoria de forma
- Resistencia
- Mayor flexibilidad
- Incremento en la eficiencia de corte
- Tiempo de eficiencia mejorado
- Mantenimiento de la anatomía original del conducto durante la preparación
- Menor tendencia a transportar el foramen apical

7.5 DESVENTAJAS DE LOS INSTRUMENTOS ROTATORIOS ^{5, 30, 18}

- Tiempo de vida relativamente corto con relación a los instrumentos de acero inoxidable.
- Instrumentos propensos a la fractura sin previo aviso.
- Disminución de la sensibilidad táctil.
- Costo elevado.

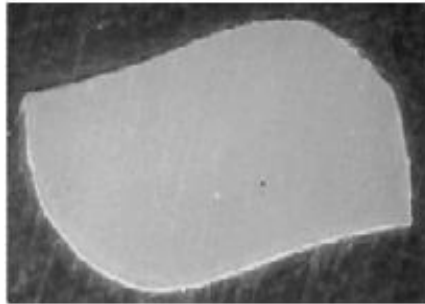
8 SISTEMA MTWO

Son fabricados por (VDW, Munich, Alemania) son una nueva generación de instrumentos rotatorios de Ni Ti desarrollado por V.A Malagnino¹⁷, fue presentado en el año 2005²⁹, el sistema permite tres diferentes enfoques de la preparación de conductos radiculares. La primera secuencia conseguir unos diámetros apicales ensanchados, la segunda en facilitar la condensación vertical y el tercero implica el uso de limas apicales^{35, 20}. Destaca su principal secuencia de instrumentación simultánea en los tres tercios del conducto radicular conocido como Técnica de Instrumentación Simultanea “Single Length Technique”, es decir, desde la entrada del conducto hasta el ápice, además de ser el primer sistema de instrumentación rotatoria que incluye limas de calibres ISO 10 y 15 con grandes conicidadas 0.4 y 0.5mm respectivamente^{3,13}

8.1 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DEL INSTRUMENTO

8.1.1 Sección Transversal de forma de “S” Itálica:

El sistema Mtwo se caracteriza por su corte transversal en forma de S Itálica y dos eficientes hojas de corte asimétricas basadas en un rectángulo⁷ (Figura 15) y que tienen una geometría que se repite cada 180°²⁹. Por su bajo contacto con la pared dentinaria, ofrece un espacio amplio y profundo para la retirada continua de los detritos hacia el tercio coronal^{17, 43}.



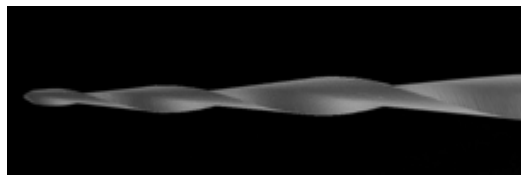
*Esquema de la sección transversal de los instrumentos Mtwo Niti.
(Tomado de F. Foschi, C. Nucci, L. Montebugnoli. SEM evaluation of canal wall dentine following use of Mtwo and ProTaper NiTi rotary instruments. Int Endod J 2004; 37: 832–39)⁵³*

FIGURA N°15

8.1.2 Angulo Helicoidal Variable y Constante:

El ángulo helicoidal del sistema Mtwo es variable³ y constante para sus diferentes instrumentos, este aumenta desde la punta a lo largo de la parte activa, lo mismo que la distancia entre las espiras (Figura 16),. El ángulo helicoidal es mayor en las limas de mayor calibre (menor cantidad de espiras a lo largo de la parte activa)^{17, 3} y es menos en las limas de pequeño calibre (10-15) que presentan una mayor cantidad de espiras en la parte activa confiriendo así una mayor resistencia mecánica proporcionando un mayor control de la progresión del instrumento en el interior del conducto y permite la eliminación del barrillo dentinario en

sentido coronal. Por otra parte, para los instrumentos de mayor calibre (#20.06, #25.06) el ángulo helicoidal es variable en los mismos instrumentos, mientras que es constante para los instrumentos de menor calibre, especialmente para el #10.04. Este ángulo helicoidal variable reduce la tendencia del instrumento a ser succionado dentro del conducto¹⁷.



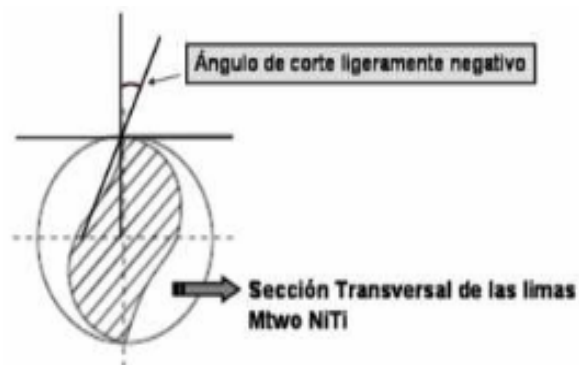
Disposición de los filos cortantes de las limas Mtwo Niti.

(Tomado de E. Schafer, M. Erler & T. Dammaschke. Comparative study on the shaping ability and cleaning efficiency of rotary Mtwo instruments. Part 1. Shaping ability in simulated curved Canals. *Int Endod J* 2006; 39: 196–202)⁵⁴

FIGURA 16

8.1.3 Ángulo de Corte Negativo:

Presenta un ángulo de corte ligeramente negativo (Figura 17), de forma que evita el trabamiento del instrumento den las paredes del conducto y disminuye la fractura de dicho instrumento^{18, 37, 19}.



Ángulo de corte de los Instrumentos Mtwo Niti.

(Tomado de F. Foschi, C. Nucci, L. Montebugnoli. SEM evaluation of canal wall dentine following use of Mtwo and ProTaper NiTi rotary instruments. *Int Endod J* 2004; 37: 832–39)⁵³

FIGURA 17

8.1.4 Pitch(Paso):

Se encuentra directamente relacionado con el ángulo helicoidal, el pitch del sistema Mtwo es variable⁹ y progresivo^{29, 43} (Figura18). La profundidad de las espiras va en aumento desde la punta hasta el mango, por lo que el espacio para expulsar dentina es más profundo en la parte posterior de la parte activa, lo que disminuye el riesgo de bloqueo y facilita la remoción del barrillo dentinario hacia coronal (Figura 19). El pitch también permite una acción de corte más delicado a nivel del ápice radicular y un corte más agresivo en tercio coronal, reduciendo el transporte de restos hacia el apice²⁵.



FIGURA N°18

Sección en forma de „S“

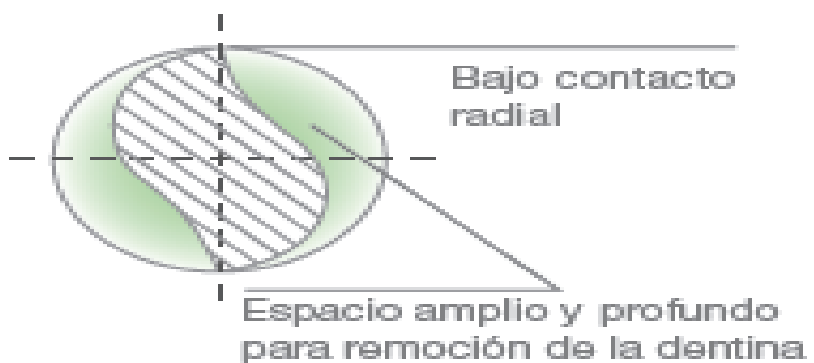


FIGURA N°19

8.1.5 Masa Interna:

De acuerdo al corte transversal, el sistema Mtwo presenta un núcleo central reducido (Figura 20) lo que brinda una mayor flexibilidad y permite realizar una cinemática de cepillado^{18, 3}.

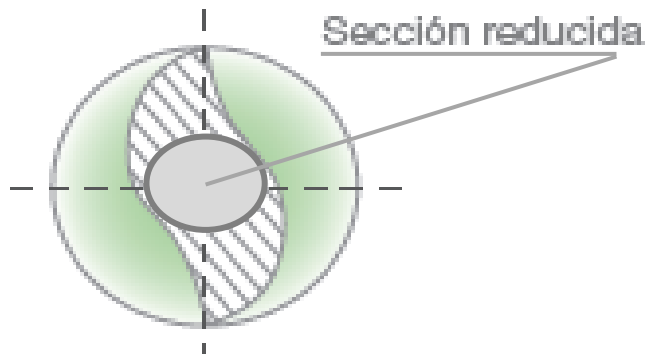


FIGURA N°20

8.1.6 Diseño de la Punta:

Presenta una punta inactiva redondeada no cortante (Figura 21) que está presente en la mayoría de las limas, evita la deformación estabilizando el instrumento Mtwo manteniéndose centrado durante el preparo biomecánico y disminuye el riesgo de transporte apical^{69, 43, 18, 10}.

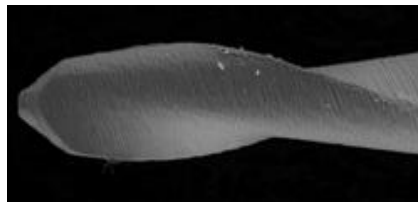


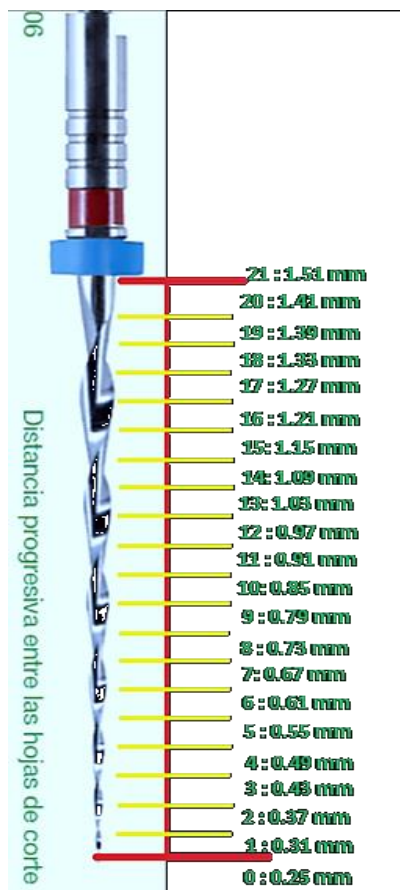
Imagen de la punta de los instrumentos Mtwo Niti

(Tomado de E. Schafer, M. Erler & T. Dammaschke. Comparative study on the shaping ability and cleaning efficiency of rotary Mtwo instruments. Part 1. Shaping ability in simulated curved Canals. *Int Endod J* 2006; 39: 196-202)⁵⁴

FIGURA N°21

8.2 NOMENCLATURA:

Está compuesta por ocho instrumentos con una conicidad diseñada desde 0.4 y 0.7 mm y con calibres ISO que van de 10 a 40 respectivamente. Los instrumentos Mtwo se encuentran disponibles de 21mm, 25mm y 31mm (Figura 22). Por tanto, en las normas ISO Mtwo posee una serie de anillos para su identificación, un anillo de color en el mango nos indicará los diferentes calibres del instrumento y sus anillos profundos las conicidades (taper). Dónde: un anillo indica una conicidad de 0.4 mm; dos anillos una conicidad de 0.5 mm; tres anillos con conicidad de 0.6 mm y cuatro anillos con una conicidad de 0.7 mm (Figura 24). Presenta una variabilidad ya que estos instrumentos también son producidos con una extensión en su parte activa de corte de 21mm y 16mm promoviendo al instrumento un corte efectivo en el tercio coronal, ^{43, 18, 10} (Figura 23).



MAGEN N°22

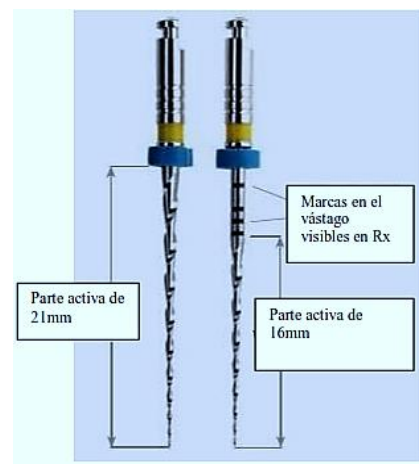


IMAGEN N°23



IMAGEN N°24

8.3 DISEÑO DEL MANGO:

Con una longitud de 11 mm de longitud, es más corto con respecto a otros sistemas (figura 25), facilitando un mejor acceso en las zonas posteriores durante la instrumentación^{69, 43, 18, 10}



Tamaño de los mangos de las limas Mtwo Niti.

(Tomado de E. Schafer, M. Erler & T. Dammaschke. Comparative study on the shaping ability and cleaning efficiency of rotary Mtwo instruments. Part 1. Shaping ability in simulated curved Canals. Int Endod J 2006; 39: 196-202)⁵⁴

FIGURA N°25

9 SISTEMA RECIPROC

Fue introducido en el mercado por el profesor Ghassan Yared^{39, 36} en el año 2008, con el objetivo de encontrar un modo más simple, conveniente y seguro de preparar exitosamente un conducto radicular, Los instrumentos están fabricados con níquel-titanio “M-Wire” en un proceso térmico innovador, que ofrece un mayor nivel de flexibilidad y resistencia a la fatiga cíclica que el níquel-titanio tradicional. Un sistema diseñado específicamente para el uso con técnica recíproca⁴².

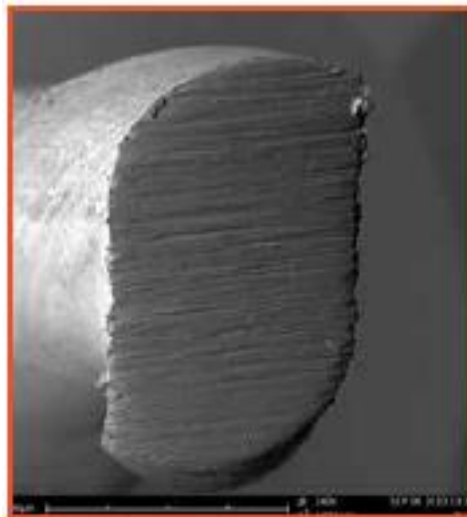
La técnica de Reciproc es impulsado en primer lugar en una dirección de corte de 180° en sentido anti horario y luego se produce un giro en sentido inverso para liberar el instrumento en cuestión 50°³⁰. El ángulo de dirección de corte es mayor que el ángulo de sentido inverso, de forma que el instrumento avanza continuamente hacia el apice³¹.

9.1 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DEL INSTRUMENTO:

9.1.1 Sección Transversal:

Reciproc (VDW; Munich, Germany), se caracteriza por presentar una sección transversal en forma de S (Figura 26) presentando dos bordes cortantes ofreciendo una alta capacidad de corte y flexibilidad con reducción de la fricción, esta característica le confiere al instrumento un contacto radial mínimo aumento de su eficacia de corte, posee un espacio posterior facilitando la remoción de la dentina en sentido coronal⁴². Han sido diseñado como sistema único, esto significa que en la mayoría de los casos solo se necesita un instrumento para la conformación del conducto²⁰. Además, la mayoría de estos instrumentos han demostrado mantener la forma original del conducto sin la necesidad de utilizar limas manuales para en ensanchamiento previo del conducto⁴².

Sección transversal en forma de S




m-wire™
nickel titanium

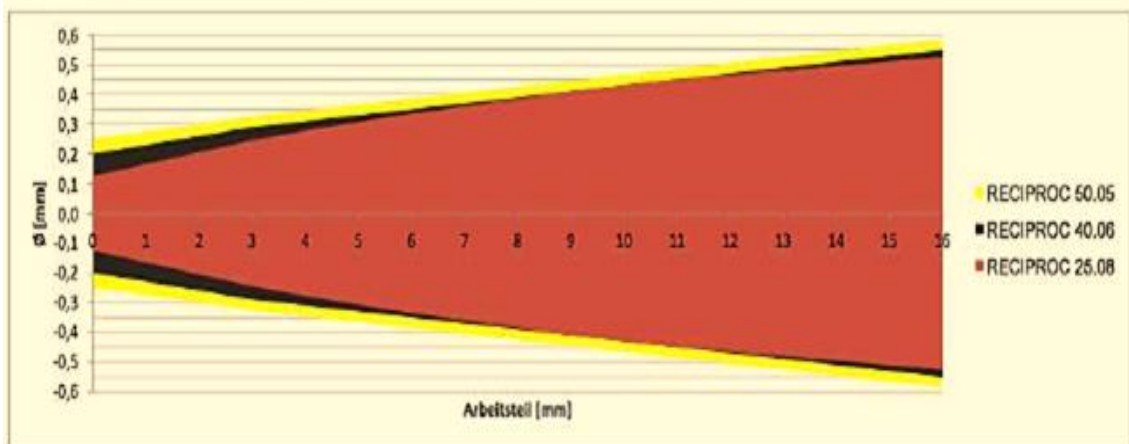
Fotos: Dr. David Sonntag,
Universidad de Düsseldorf

FIGURA N° 26

9.1.2 Angulo Helicoidal:

Presentando un ángulo helicoidal variable y regresivo, con la diferencia en sus tres primero milímetros de forma regresiva (Figura 28), en el instrumento R25 tiene un diámetro de 0.25mm en la punta y una conicidad del 8% (0.08 mm/mm) en los 3 mm desde la punta siendo el diámetro en D16 de 1.05mm, en el R40 tiene un diámetro en la punta de 0.40mm y una conicidad del 6% (0.06 mm/mm) el diámetro en D16 es de 1.10 mm, el R50 un diámetro de 0.50 mm en la punta y conicidad del 5% (0.05 mm/mm) con un diámetro en D16 de 1.17mm (figura 27), ⁴²

L.	RECIPROC 25.05		RECIPROC 40.05		RECIPROC 40.05		RECIPROC 50.05			
	Taper	Ø	r	-r	Taper	Ø	r	-r	Taper	Ø
0		0,250	0,125	-0,125		0,400	0,200	-0,200		0,500
1	8,0%	0,330	0,165	-0,165	6,0%	0,460	0,230	-0,230	5,0%	0,560
2	8,0%	0,410	0,205	-0,205	6,0%	0,520	0,260	-0,260	5,0%	0,600
3	8,0%	0,490	0,245	-0,245	6,0%	0,580	0,290	-0,290	5,0%	0,650
4	6,5%	0,565	0,278	-0,278	4,9%	0,620	0,310	-0,310	4,0%	0,690
5	5,0%	0,615	0,308	-0,308	4,9%	0,660	0,330	-0,330	4,0%	0,730
6	5,5%	0,670	0,335	-0,335	4,9%	0,700	0,350	-0,350	4,0%	0,770
7	5,0%	0,720	0,360	-0,360	4,9%	0,740	0,370	-0,370	4,0%	0,810
8	5,0%	0,770	0,385	-0,385	4,9%	0,780	0,390	-0,390	4,0%	0,850
9	5,0%	0,820	0,410	-0,410	4,9%	0,820	0,410	-0,410	4,0%	0,890
10	4,0%	0,860	0,430	-0,430	4,9%	0,860	0,430	-0,430	4,0%	0,930
11	4,0%	0,900	0,450	-0,450	4,9%	0,900	0,450	-0,450	4,0%	0,970
12	3,0%	0,930	0,465	-0,465	4,9%	0,940	0,470	-0,470	4,0%	1,010
13	3,0%	0,960	0,480	-0,480	4,9%	0,980	0,490	-0,490	4,0%	1,050
14	3,0%	0,990	0,495	-0,495	4,9%	1,020	0,510	-0,510	4,0%	1,090
15	3,0%	1,020	0,510	-0,510	4,9%	1,060	0,530	-0,530	4,0%	1,130
16	3,0%	1,050	0,525	-0,525	4,9%	1,100	0,550	-0,550	4,0%	1,170



CONICIDADES SISTEMA RECIPROC

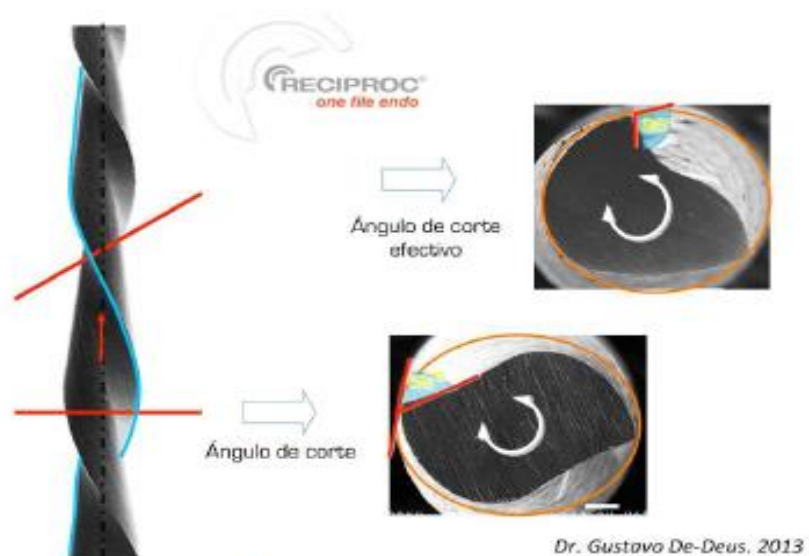
FIGURA N°27



FIGURA N°28

9.1.3 Angulo de Corte:

El ángulo de corte del sistema Reciproc presenta dos bordes cortantes con alta capacidad de corte y flexibilidad. Cuando el instrumento rota en sentido apical al conducto, se engancha en la dentina y corta, cuando rota en dirección opuesta (menor rotación) el instrumento inmediatamente se desengancha a su vez permite eliminar obstrucciones del tercio coronal^{20, 10, 31} (Figura 29).



RECIPROC Ángulos de Corte

FIGURA N°29

9.1.4 Pitch (paso)

Relacionado con el ángulo helicoidal, el tipo de pitch de Reciproc es variable y regresivo³¹ (Figura 30).



FIGURA N°30

9.1.5 Masa Interna:

Presenta una semejanza al sistema Mtwo, con un núcleo central disminuido brindando mayor flexibilidad^{39, 31} (Figura 31).

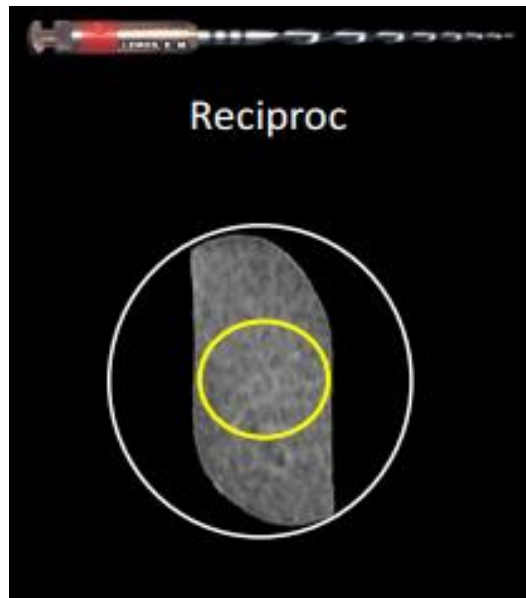


FIGURA N°31

9.1.6 Diseño de la Punta:

Presentado una punta inactiva, redondeada reduciendo el riesgo de transporte apical^{10, 31, 42}(Figura 32).

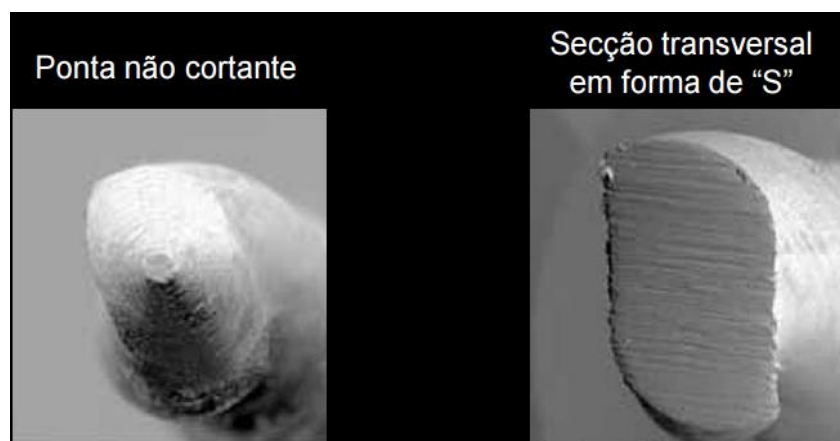


FIGURA N°32

9.2 NOMENCLATURA:

La serie básica del sistema Reciproc está compuesta por tres diseños como instrumentos únicos, poseen un largo de 21m, 25 mm y 31 mm con un tope de silicona con tres puntas con el color respectivo a cada instrumento⁴² (Figura 33).



FIGURA N°33

9.3 DISEÑO DEL MANGO

El instrumento Reciproc no puede ser esterilizado en autoclave, debido a su mango (Figura 34) como aspecto de seguridad para evitar la fatiga del material causada por la sobreutilización⁴².

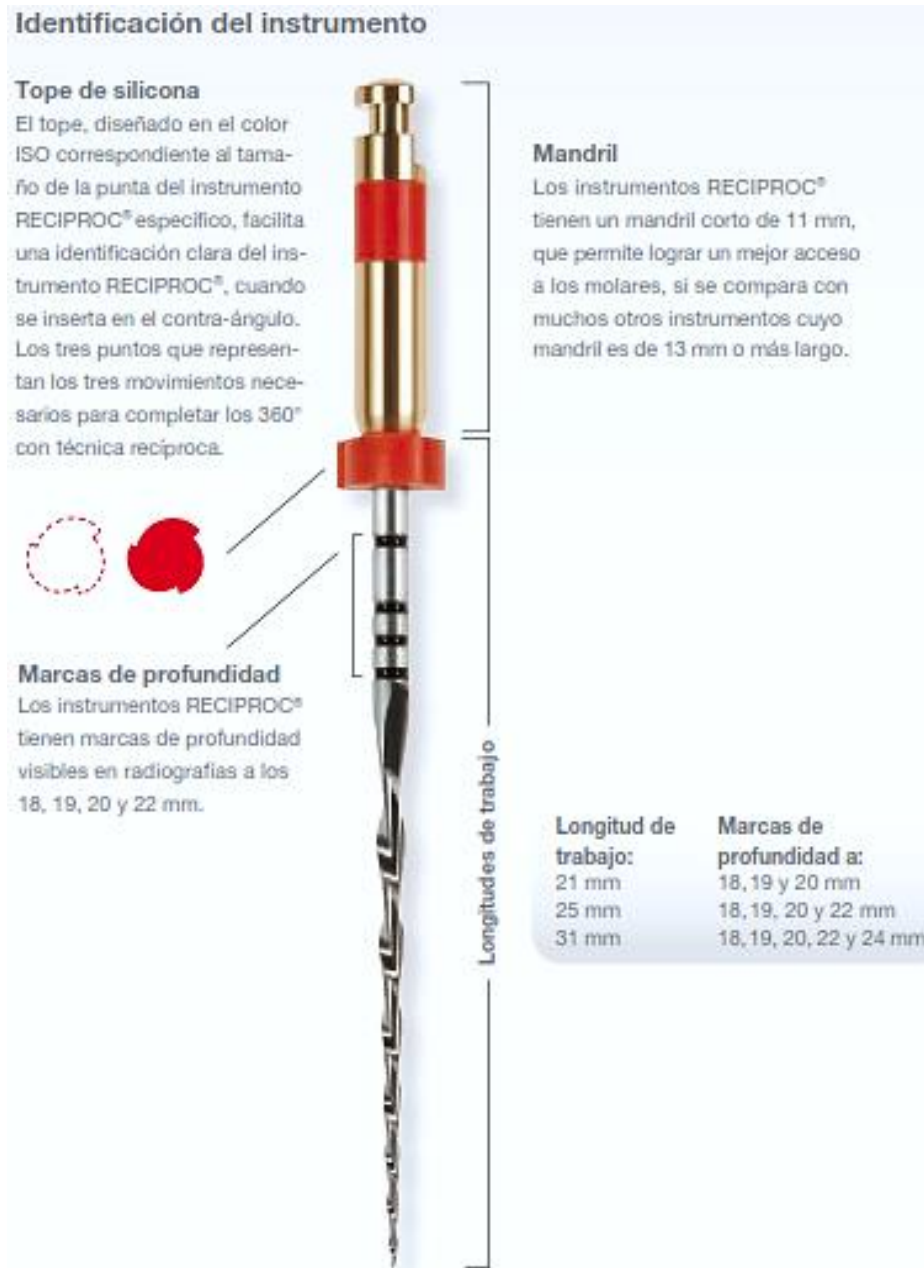


FIGURA N° 34

10 CUADRO COMPARATIVO ENTRE AMBOS SISTEMAS

	RECIPROC	MTWO
Sección Transversal	Forma de S	Forma de S
Angulo de Corte	Positivo	Ligeramente Negativo
Angulo Helicoidal	Variable/Regresivo	Variable/Constante
Superficies Radiales	No	No
Diseño de la Punta	Inactiva	Inactiva
Pitch (paso)	Variable/Regresivo	Variable/Progresiva
Conicidad	Regresiva	Constante
Núcleo	Constante (reducido)	Constante (reducido)

11 MOTOR ELEMENTS

El Nuevo Motor Elements se adapta al movimiento según la cantidad de presión aplicada a la lima. Esto significa que la lima está en un movimiento rotativo o reciprocante, según la situación. El resultado es una extracción excepcional del desecho dentinario con nuestro diseño rotativo clásico de “Twisted File” y una menor probabilidad de inserción con nuestra Tecnología “Adaptive Motion”.³⁷

tecnología "adaptive motion":³⁷

- rotativa. movimiento de la lima a 600° en el sentido horario y 0° en el sentido antihorario cuando no se aplica carga.³⁷
- reciprocante: movimiento de la lima a 370° en el sentido horario y hasta 50° en el sentido antihorario cuando se aplica carga.³⁷

11.1 CARACTERÍSTICAS:

este motor proporciona ajustes recomendados para tf adaptive, k3/k3xf, tf, lightspeed, m4 y ajustes personalizados. ³⁷

con una pantalla lcd fácil de leer, el motor elements se convierte en un equipo fácil de utilizar. ³⁷

contra ángulo 8:1:

- Operación sencilla. la pieza de mano está disponible en push button.
- Motor y cable totalmente autoclavables
- Se separa fácilmente de la consola.

información de producto:

fabricante: sybronendo³⁷

contenido:

- 1 motor.
- 1 contra ángulo 8:1.



FIGURA 35

12 MOTOR SILVER RECIPROC

El sistema Reciproc one file endo permite realizar la preparación de manera efectiva y segura con un solo ajuste del motor. Esto suprime el trabajoso ajuste de los parámetros de ángulo o tiempo. El ángulo exacto de rotación minimiza el riesgo de fractura.³⁹

Se puede utilizar con instrumentos recíprocos y sistemas NiTi con rotación continua.

El motor ofrece ajustes específicos pre-programados para una preparación segura y eficiente con Reciproc y Wave One.³⁹

También ofrece ajustes específicos pre-programados para Mtwo, FlexMaster, ProTaper, K3 y Gates Glidden. Se pueden cambiar los ajustes predeterminados. Auto-stop reverse y control automático de torque con señal acústica de advertencia. Incluye contra ángulo de alta calidad.³⁹

12.1 CARACTERÍSTICAS

- El Motor de endodoncia Silver Reciproc incorpora una tecnología precursora para la preparación recíproca.³⁹
- Menú sencillo y display muy claro
- Funcionamiento por batería; También se puede utilizar mientras está cargando
- Diseño ergonómico Lifestyle³⁹
- Los ajustes de ángulo precisos en el modo recíproco se han adaptado especialmente al diseño del instrumento
- Permite una preparación segura y eficaz³⁹
- Manejo sencillo que ahorra tiempo³⁹
- Funciones ingeniosas para una preparación clásica rotatoria

contra ángulo 6:1:³⁹



FIGURA 36

13. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

13.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES:

- Song Y. L, Bian Z, Fan B, Fan M. W, Gutmann J. L, Peng B.. “A COMPARISON OF INSTRUMENT-CENTERING ABILITY WITHIN THE ROOT CANAL FOR THREE CONTEMPORARY INSTRUMENTATION TECHNIQUES.” En la presente investigación se reunieron 48 premolares inferiores unirradiculares, comparados con limas K de acero inoxidable, las limas manuales GT y las limas NiTiflex permanecen mejor centradas en un 60%, produciendo significativamente menos transportación en canales curvos.

- Al-Sudani Dina, Al-ShahraniSaad.. “A COMPARISON OF THE CANAL CENTERING ABILITY OF PROFILE, K3, AND RACENIQUEL TITANIUM ROTARY SYSTEMS.” En la presente investigación se analizaron 60 canales radiculares mesiales de molares inferiores estos distribuidos en 3 grupos de 20 conductos cada uno. Los resultados indican que los tres sistemas rotatorios usados en este estudio fueron capaces de preservar estructura dentinaria. El sistema RaCe mostró significativamente más transportación. El sistema Profile fue encontrado como el mejor de todas las variables medidas en este estudio siendo el 90% en este sistema cumplió con el propósito

- Alexios L. Loizides, Vasilios D. Kakavetsos, Giorgios N. Tzanetakis, Evangelos G. Kontakiotis, George Eliades. “A COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECTS OF TWO NICKEL-TITANIUM PREPARATION TECHNIQUE ON ROOT CANAL GEOMETRY ASSESSED BY MICROCOMPUTED TOMOGRAPHY”.(Estudio in vitro).

En el presente estudio se utilizaron 22 canales radiculares mesiales de primeros molares mandibulares divididos en 2 grupos. Ambos sistemas crearon una forma redonda similar después de la instrumentación con relación a la forma inicial del conducto radicular. Los instrumentos Hero mostraron una mayor eficacia de corte comparados con ProTaper a los 8mm, 6mm y 4mm, en un 70%, pero, no al nivel de 2mm. Por otro lado, ProTaper parece tener una eficacia de corte similar en todos sus niveles. Sin embargo, ProTaper mostró una tendencia a la transportación apical en 40%. Bajo las condiciones del presente estudio, ambas técnicas de preparación los conductos rápidamente con una suficiente forma circular.

- Versiani Marco Aurelio, Pascon Elizeu Álvaro, Alves de Sousa Cássio José, Gagliardi Borges Marco Aurélio y Sousa-Neto Manoel Damião. "INFLUENCE OF SHAFT DESIGN ON THE SHAPING ABILITY OF 3 NICKEL-TITANIUM ROTARY SYSTEMS BY MEANS OF SPIRAL COMPUTERIZED TOMOGRAPHY. "En el presente estudio fueron utilizados 60 canales mesiales curvos de molares mandibulares, divididos en 3 grupos, todos los instrumentos fueron capaces de conformar conductos mesiales curvos en molares mandibulares hasta un diámetro de 30 em um 97% todos fueron similares por lo tanto no hubo errores significantes. Las diferencias de diseño parecen no afectar sus capacidades de conformación.

- Menezes Aguiar Carlos, Mendes de Andrade Daniela, , Poli de Figueiredo Jose Antonio. "EVALUATION OF THE CENTERING ABILITY OF THE PROTAPER UNIVERSAL ROTARY SYSTEM IN CURVED ROOTS IN

COMPARISON TO NITIFLEX FILES. ” En el presente estudio se analizaron 20 canales mesiobucales de primeros molares mandibulares de humanos, divididos en 2 grupos de 10 cada uno. El sistema Universal ProTaper mostro la capacidad para producir preparaciones centradas en un 60% en canales radiculares estrechos curvos con bajas proporciones de desviación apical.

- Pasternak-Júnior B, Sousa-Neto M. D, Silva R. G. “CANAL TRANSPORTATION AND CENTERING ABILITY OF RACE ROTARY INSTRUMENTS” Estudio in vitro. En la siguiente investigación se procedieron a usar 27 dientes, primeros molares maxilares que fueron sometidos a 3 analisis tomograficos. Los instrumentos CaRe permitieron una preparación de canales radiculares curvos con diámetros de preparación más grandes en un 20% que aquellos normalmente usados con mínima transportación del canal y una adecuada capacidad de centricidad.
- Gergi Richard, Abou Rjeily Joe, Sader Joseph, Naaman Alfred. “COMPARISON OF CANAL TRANSPORTATION AND CENTERING ABILITY OF TWISTED FILES, PATHFILE - PROTAPER SYSTEM, AND STAINLESS STEEL HAND K-FILES BY USING COMPUTED TOMOGRAPHY.” en el presente estudio se procedieron a usar 90 conductos unirradiculares con apices completamente formados. El sistema TF fue encontrado como el mejor de todas las variables medidas en este estudio en un 90%.
- Bernardes Ricardo Affonso, Rocha Emerson Antunes, Hungaro Duarte Marco Antonio, Vivan Rodrigo Ricci, Gomes de Moraes Ivaldo, Bramante Alexandre S. y

Ribamar de Azevedo José. "ROOT CANAL AREA INCREASE PROMOTED BY THE ENDOSEQUENCE AND PROTAPER SYSTEMS: COMPARISON BY COMPUTED TOMOGRAPHY." en el presente estudio se procedio a usar 22 canales radiculares mesiales de molares mandibulares estos fueron divididos en 2 grupos, del 1 al 11 y del 12 al 22, ambos sistemas rotatorios aumentaron significativamente el área del conducto radicular en un 80%.

- Cortes Jorge Orlando y Col "EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE LA PARED EN LA ZONA DE PELIGRO". En el presente estudio se usaron las raíces mesiales de 20 molares inferiores fueron usadas para comparar el espesor de las paredes de la zona de peligro antes y después de dos técnicas de preparación biomecánica utilizando un sistema de mufla prensada. En los conductos vestibulares se usó la técnica peso – bajo. Y en los linguales la técnica paso atrás manual. Las medidas fueron tomadas en los niveles de 5 y 8 mm. Del ápice anatómico de la raíz dental antes y después de la instrumentación de los conductos. Los resultados mostraron que no había diferencia estadística significativa en los niveles de 5 y 8 mm ($p < 0.05$) en espesor remanente de las diferentes paredes de las raíces mesiales de molares inferiores después de utilizar las dos técnicas de preparación

- Kai Wu Min –, W Lue. Van der Sluis M. y Wesselink Paul R. "RIESGO DE PERFORACIÓN DE FÚRCA EN MOLARES MANDIBULARES USANDO LAS FRESAS GATES-GLIDDEN APLICANDO EL LIMADO ANTICURVATURA". en el presente estudio in vitro para determinar si el uso de las fresas Gates-Glidden

aplicando el limado anticurvatura en conductos curvos mesiales de molares mandibulares podrían remover más dentina de la pared mesial y menos dentina de la pared distal a nivel de 2mm. Por debajo de la fúrca. Un total de 103 conductos fueron preparados usando Gates-Glidden N° 2 y N°3. Tomaron fotografías antes y después de la instrumentación y se analizaron mediante un software. La dentina se remueve uniformemente independiente del tamaño y de la profundidad. El ensanchamiento producido con las Gates-Glidden en molares mandibulares pueden resultar en perforaciones y el aplicar el limado anticurvatura no redujo el riesgo.

- Zaia Alejandro, Ferrez, Caio el Cezar Randy, Yoshinari, el Gerson Hiroshi, de Souza Filho Jose “UN MÉTODO SIMPLE PARA EL ANÁLISIS DE LA PREPARACIÓN DE CANAL DE RAÍZ”. 2000. En el presente estudio se presentó un método simple y fácil para el análisis in vitro de instrumentación del conducto radicular de la raíz que permite observar y medir el diámetro de la raíz antes y después de instrumentar. Sin la pérdida de dentina durante el seleccionamiento de la raíz.

- Días Abarca Cesar Augusto. “EFECTO DE LA PREPARACIÓN MECÁNICA IN VITRO, CON INSTRUMENTO DE ACERO Y NI-TI, EN LA MODIFICACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN ANATÓMICA ORIGINAL DE CONDUCTOS RADICULARES CURVOS”. 1999. en la siguiente investigación se evaluó el comportamiento de las limas de acero y Ni-Ti en la modificación de la configuración anatómica original de los conductos radiculares curvos, para lo cual emplearon 40 conductos radiculares mesio vestibulares del primer molar inferior, de los cuales 20 se

instrumentaron con limas de acero y 20 con limas de Ni-Ti, evaluándose los siguientes aspectos: la variación de las angulaciones reales de los conductos radiculares, el desgaste de las paredes internas y externas, la formación de cremallera y codo. Los resultados obtenidos señalan que las limas de NI-Ti producen una menor modificación en un 85% que las limas de acero producen modificaciones en un 90% en la configuración anatómica original de los conductos radiculares curvos.

- ANTECEDENTES NACIONALES:

En la búsqueda bibliográfica no se encontraron antecedentes nacionales relacionados con el presente estudio.

- ANTECEDENTES LOCALES:

- Sánchez Cáceres Cynthia. “EFECTO DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA IN VITRO EMPLEANDO LA TÉCNICA HÍBRIDA Y LA TÉCNICA ROTATORIA DEL SISTEMA PRO TAPER EN EL ESPESOR DE LA DENTINA REMANENTE A NIVEL DE LA ZONA DE PELIGRO DE LOS CONDUCTOS MESIALES DE LOS MOLARES INFERIORES, AREQUIPA – 2006.” en la siguiente investigación ambas técnicas durante la preparación biomecánica de los conductos radiculares, realizaron un mayor desgaste en las zonas A y B (zonas de peligro) a 5mm y 8 mm y en la zona D (zona de seguridad) a 8mm. Sin embargo este desgaste es significativamente mayor para técnica híbrida en un 90%.
- Coaguila Llerena Eric Hernán. “EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CENTRICIDAD DE LA INSTRUMENTACIÓN CON LOS SISTEMAS

ROTATORIOS MTWO Y PRO TAPER EN CONDUCTOS RADICULARES MESIALES DE PRIMERO MOLARES INFERIORES AREQUIPA – 2007.” (Estudio in vitro) En la siguiente investigación no hay diferencia estadísticamente significativa para ambos sistemas, por lo que llegamos a la conclusión que ambos presentan un similar comportamiento en la instrumentación en un 45% de los conductos radiculares, no obstante, a pesar de no encontrar una diferencia estadística, el sistema Mtwo demostró tener una mejor conservación del eje de centricidad, esto por lo notado en casos individuales.

- Alarcón Aragón Marcelo Randolf. “EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CENTRICIDAD DE LA TÉCNICA HIBRIDA (MZ) Y EL SISTEMA K3 EN LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA DE CONDUCTOS MESIALES DEL PRIMER MOLAR INFERIOR AREQUIPA – 2009.”(Estudio in vitro). La siguiente investigación mostro que entre la técnica MZ y el sistema K3 existen diferencias altamente significativas para la capacidad de centricidad. Con la técnica MZ y con el sistema K3 siendo mejor la capacidad de centricidad para la técnica MZ en un 80%vs 3K en un 60%.
- Valencia Muñoz Yahir. “ANÁLISIS COMPARATIVO IN VITRO DE LA CENTRICIDAD DEL PREPARO BIOMECÁNICO DE CONDUCTOS RADICULARES CURVOS, UTILIZANDO DOS SISTEMAS ROTATORIOS: K3 Y MTWO, AREQUIPA – 2010.” En la reciente investigación fueron utilizados 24 molares mandibulares inferiores divididos en 2 grupos, ambos sistemas de instrumentación rotatoria Mtwo (VDW,

Munich, Germany) y K3 (SybronEndo, Orange, Ca) conservan adecuadamente el radio de centricidad en un 80% para ambos.

14. HIPÓTESIS

Dado que:

El instrumento Reciproc R25 por su conicidad regresiva y su mayor diámetro de corte produzca mayor desgaste en el área de la dentina en su movimiento reciprocante, en comparación al sistema Mtwo con sus conicidad constante y menor diámetro de corte produzca menor desgaste de dentina

Es probable que:

El instrumento rotatorio Reciproc R25 tenga un mayor desgaste de dentina en su función que el instrumento Mtwo25.06

CAPITULO III

METODOLOGÍA

1 TIPO DE ESTUDIO

En el siguiente estudio es de tipo experimental porque el sistema Mtwo 25.06 no se probó en esta situación o cinemática e invitro, porque se manipuló directamente el grupo de piezas a analizar, dando resultados, para su posterior categorización.

2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo a la temporalidad:

- Es **longitudinal**, ya que se midió en dos momentos, antes y después de la instrumentación.

De acuerdo al lugar donde se obtendrán los datos:

- La recolección de datos corresponde a una investigación de tipo **laboratorial** porque se realizó de forma in vitro en dientes recolectados por el investigador compatibles con los criterios de exclusión

De acuerdo al momento de la recolección de datos:

- La información fue de tipo **prospectivo**, porque cuando fueron hechos los estudios se fue recolectando datos para su respectivo análisis

De acuerdo a la finalidad investigativa:

- El presente estudio es de tipo **comparativo**, buscando diferencia entre los conductos instrumentados (RECIPROC R25 –Mtwo 25.06)

3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Las unidades de estudio de la investigación fueron las raíces mesiales de los primeros y segundos molares inferiores.

La fórmula empleada con el objetivo de determinar el número de muestras representativas fue para poblaciones desconocidas, la cual se presenta a continuación:

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q}{E^2} \quad n = \frac{196^2 \cdot 99.1}{5^2} \quad \longrightarrow \quad n = \frac{380.31}{25} \quad n = 15$$

Dónde:

Z^{α} = Nivel de Confianza: 95% (1.96)

p = Probabilidad que el fenómeno ocurra: 99%

q = 100 – p: 1%

E = Error muestral: 5%

Teniendo como resultado un valor numérico de 15 muestras para cada grupo. Por tal motivo se seleccionaron un total de 30 muestras de primeros y segundos molares inferiores (30 conductos mesio-vestibulares). Además, las muestras reunieron los criterios de inclusión y exclusión.

3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- ❖ Radio de curvatura comprendida entre 5.5° y 9.9°.
- ❖ Conductos radiculares sin calcificaciones y/u obliteraciones.
- ❖ Raíces mesiales de primeros y segundos molares inferiores.
- ❖ Formación radicular completa.
- ❖ Molares de personas adultas entre los 25 y 35 años

3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- ❖ Elementos dentarios en mal estado de conservación.
- ❖ Raíces mesiales fracturadas.
- ❖ Elementos dentarios con severa destrucción coronaria.
- ❖ Raíces sin desarrollo completo
- ❖ Molares de personas menores de 25 años y mayores de 50 años

4. TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

4.1 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES:

VARIABLES PRINCIPALES				
Tipo De Variable	Variable	Indicador	Naturaleza	Escala De Medición
Variables Estímulo	Reciproc R25			
	Mtwo 25.06			
Variable Respuesta	Dentina remanente	mm	Cuantitativo	Razón

4.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN

El registro de los datos se realizó por medio de la técnica de **observación**.

- Observación clínica para la selección de las muestras.
- Observación radiográfica para su homogenización.
- El trabajo laboratorial para su recolección, ejecución.
- Estudio tomográfico para su evaluación.

Para la recolección de información fueron empleados formatos de hoja de cálculo Excel:

- ❖ Ficha de recolección de datos N°1 (Anexo N°1)

La ficha de recolección de datos N°1 englobó información detallada respecto al grado de curvatura de los conductos radiculares de cada una de muestras empleadas en la investigación.

Las validaciones de estos procedimientos se definieron por (Sánchez Cáceres Cynthia et al 2006) y (Gambil et al 1996)

5. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS:

Se utilizaron treinta molares permanentes inferiores con dos conductos mesiales y con forámenes separados respectivamente. El acceso coronario fue elaborado por medio del uso de una broca diamantada redonda y una freza endo-z (Dentsply, Maillefer) en una turbina de alta rotación. Una vez conseguido el acceso se insertó una lima C-Pilot

K#6,8,10 (VDW, Munich, Germany) en los conductos mesio-vestibulares y se evaluó la curvatura del conducto de acuerdo con el método de Schneider (SCHNEIDER et al. 1971). Únicamente los conductos mesio-vestibulares con una curvatura comprendida entre 25°- 35° fueron incluidos en este estudio. Las raíces distales con su respectiva parte de la corona fueron seccionadas a nivel de la furca utilizando un disco de diamante (KG Sorensen, Barueri, Brasil) en baja rotación y conservadas para estudios posteriores.

La longitud de trabajo se estableció empleando un microscopio quirúrgico bajo una magnificación de X10, introduciendo una lima C-Pilot K#10 (VDW, Munich, Germany) hasta el término del conducto radicular y disminuyendo 1 mm de la medida determinada (YAMAMURA et al. 2012). Las muestras fueron divididas aleatoriamente en dos grupos experimentales (n=15) de acuerdo al instrumento analizado para cada grupo. Grupo 1, Mtwo 25.06 (VDW, Munich, Germany) y grupo 2, Reciproc R25 (VDW, Munich, Germany). Para ambos casos se usaron dos motores eléctricos con sus respectivos contra ángulos, Elements (SybronEndo, Orange, Ca) y SilverReciproc (VDW, Munich, Germany) tanto para el grupo 1 y 2 respectivamente.

5.1 INSTRUMENTACIÓN DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

Los conductos radiculares del grupo 1 fueron instrumentados en la modalidad TF – ADAPTIVE respetando la cinemática de uso del instrumento establecida por el fabricante, esta instrumentación se realizó sin ninguna pre instrumentación anterior (batiente apical) para ambos grupos. Los conductos radiculares del grupo 2 fueron instrumentados de acuerdo a las instrucciones del fabricante establecidas para el instrumento Reciproc R25. Para un mejor desempeño se empleó el lubricante RC-PREP (Premier Dental. Philadelphia, PA, USA) durante la instrumentación. Los conductos radiculares fueron instrumentados por Mtwo 25.06 y Reciproc R25 de 25 mm hasta la longitud de trabajo. Por otro lado, los conductos fueron irrigados con una solución de Hipoclorito de Sodio (NaOCl) al

5.25% (Delta Química S.R.L, Arequipa, Perú) en una cantidad de 2 mL durante la instrumentación por medio del uso de agujas especiales para irrigación en endodoncia Injex (Injex LTDA, Ourinhos, SP, Brasil) Una vez completada esta etapa se aplicó 1 mL de Ácido Cítrico al 10% (Delta Química S.R.L, Arequipa, Perú) durante 3 minutos seguido por una irrigación final de 3 mL de NaOCl. Cada instrumento fue utilizado para preparar 3 conductos y posteriormente la lima fue descartada.

5.2 ANÁLISIS DE LAS IMÁGENES

Las raíces fueron colocadas en una base diseñada en silicona específicamente para posicionar las muestras antes y después de la etapa de instrumentación (ELNAGHY et al, 2014). Así mismo, estas fueron alineadas perpendicularmente a un Tomógrafo Volumétrico de Haz Cónico 3D de alta sensibilidad Carestream 9300 (Kodak) para ser escaneadas en un campo de visión de 5x5 cm de diámetro y un tamaño de 0.09 mm a 50 mm.

5.3 MEDICIONES CON EL TOMÓGRAFO VOLUMÉTRICO DE HAZ CÓNICO

Las mediciones pre y post instrumentación de los conductos mesio vestibulares fueron efectuadas usando el software CS 3D Imaging Software 3.3.11 (Carestream Health Inc.), (ELNAGHY et al, 2014). La cantidad de tejido dentinario remanente fue calculado a 2 niveles de la sección transversal de la raíz (tercio cervical y apical) correspondientes a 5mm y 8 mm de distancia desde el término apical utilizando las siguientes ecuaciones:

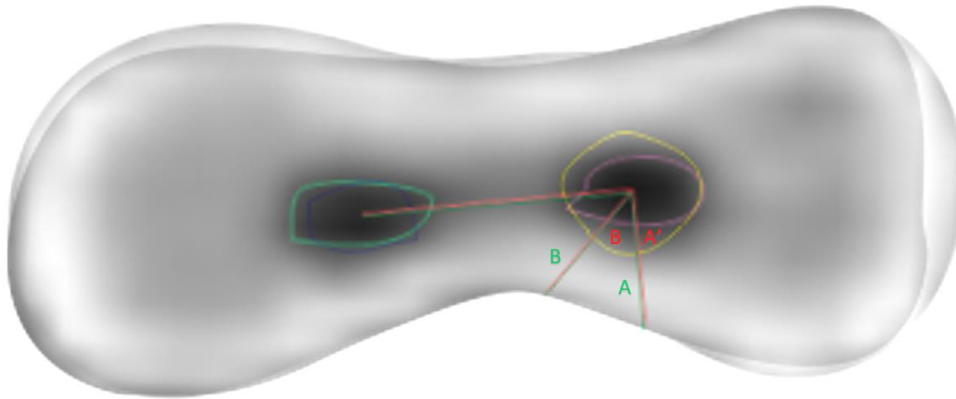
$$\text{Dentina Remanente} = (A' - A) \text{ y } (B' - B)$$

Las tomografías pre y post instrumentación fueron evaluadas para determinar el espesor de dentina remanente mediante el software Corel Draw X7. Esto se determinó mediante la superposición de los contornos de los conductos radiculares del pre y post

instrumentación, midiendo la distancia más corta de la pared externa del conducto hacia la parte externa de la raíz.

5.4 ESQUEMA DE LAS ZONAS DE EVALUACION

Zonas de evaluación



Medida a 5 milímetros

Medida a 8 milímetros

- A': Espesor de la pared distal en zona de peligro antes de la instrumentación
- B': Parte más estrecha de la zona de peligro antes de la instrumentación
- A: Espesor de la pared distal en zona de peligro después de la instrumentación
- B: Parte más estrecha de la zona de peligro después de la instrumentación

FIGURA N° 37

5.5 MEDICIÓN DEL TRANSPORTE DEL CONDUCTO

El grado de transporte del conducto radicular fué examinado en cada uno de los niveles previamente determinados y de acuerdo con la siguiente fórmula: $(A' - A)$ y $(B' - B)$ y expresada en milímetros. Las dimensiones fueron determinadas midiendo la distancia más corta desde el borde del conducto pre-instrumentado hasta el borde del diente, para posteriormente ser comparados con los valores obtenidos del canal post-instrumentado. El valor de (A') represento la distancia

más corta desde la pared distal de la zona de peligro hasta la periferia del canal pre-instrumentado. Y (A) representó la distancia más corta desde la pared distal de la zona de peligro hasta la periferia del canal post-instrumentado. El valor de (B') representa la distancia más corta desde la pared más estrecha de la zona de peligro hasta la periferia del canal pre-instrumentado. Y (B) representó la distancia más corta desde la pared más estrecha de la zona de peligro hasta la superficie del canal post-instrumentado. Un resultado de cero indicará ausencia de transporte del canal, un resultado positivo indicó transporte del canal en dirección a la superficie distal (furca) de la raíz (Gambill et al. 1996)

5.6 PLAN DE TABULACIÓN, PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS:

Los datos obtenidos fueron tabulados en una hoja de cálculo Excel versión 2013, a partir de la cual se creó una matriz de sistematización que nos sirvió para llevar a cabo el procesamiento de la información y su posterior presentación, a través de la elaboración de tablas de simple y doble entrada, que fueron complementadas con la presentación de gráficos de barras simples y dobles.

5.7 ANÁLISIS DE DATOS:

El análisis estadístico implica, en primer lugar, el cálculo de medidas de tendencia central (Media Aritmética) y de dispersión (Desviación Estándar, Valores mínimo y máximo) dado la naturaleza cuantitativa de la variable en estudio.

En una segunda etapa los valores de espesor de dentina remanente del conducto fueron efectuados empleando el análisis de T de Student. El nivel de significancia estadístico será establecido en $P < .05$.

Para llevar a cabo el proceso estadístico, nos apoyaremos en el software EPI-INFO versión 6.0 (OMS-CDC)

6. RECURSOS:

A. HUMANOS

Investigador : Bach. Rhandy Rhader Ortiz Ordoñez

Asesores:

Técnico : CD. Patricia Salas Reinoso

Metodología : Dr. Xavier Sacca Urday

Redacción : Dra. Maria Luz Nieto Muriel

Colaboradores : CD. Marco Antonio Zevallos Chávez

B. FINANCIEROS

La presente investigación fue autofinanciada en su totalidad por el investigador.

C. MATERIALES

Recolección de muestras:

- ❖ Suero Fisiológico.
- ❖ Pinza.
- ❖ Envase de vidrio.
- ❖ Dispositivo de magnificación asistido por luz.
- ❖ Cámara fotográfica digital Cybershot 6.0 Megapíxeles 12X zoom óptico (Sony, Japón).
- ❖ Radiovisografo digital OEM.

Elaboración de la matriz de posicionamiento de muestras

- ❖ SiliconaSpeedex® Putty (Coltène/Whaledent AG).

Preparación de dientes:

- ❖ Discos de diamante;
- ❖ Fresas de carburo;
- ❖ Pieza de mano de alta velocidad.

- ❖ Micro motor;
- ❖ Explorador endodóntico;
- ❖ Cera amarilla.
- ❖ calibrador

Preparación Biomecánica de los conductos radiculares:

- ❖ Guantes.
- ❖ Barbijo.
- ❖ Campos de trabajo.
- ❖ Regla milimetrada (Dentsply Maillefer, Suiza)
- ❖ Limas K C-Pilot sub-series # 06, 08, 10 (VDW, Munich, Germany)
- ❖ Pieza de mano de alta velocidad (NSK, Japón).
- ❖ Motor eléctrico Elements (Sybron Endo, Orange, Ca).
- ❖ 5 instrumentos Mtwo 25.06 (VDW, Munich, Germany).
- ❖ 5 instrumentos Reciproc R25 Mtwo (VDW, Munich, Germany).
- ❖ Micro motor de baja velocidad (NSK, Japón).
- ❖ Motor eléctrico Reciproc Silver ((VDW, Munich, Germany).
- ❖ Solución irrigadora de Hipoclorito de Sodio al 5.25% (Delta Química SRL, Arequipa, Perú).
- ❖ Solución de ácido cítrico al 10% (Delta Química SRL, Arequipa, Perú).
- ❖ Jeringa descartable de 10mL.
- ❖ Puntas Injex (Injex, Ourinhos, SP, Brasil).

Evaluación del diámetro del conducto instrumentado

1. Tomógrafo carestream 9300 3Dcone beam (Helsinki, Finlandia).
2. Notebook PC Software (RomexisPlanmeca, Helsinki, Finlandia).
3. Software (CorelDRAW Graphics Suite X7, Pantone, Inc. 2014).
4. Software ImageJ (National Institute of Mental Health, Bethesda, MD, USA).

D. INSTITUCIONALES

- Universidad Alas Peruanas – Filial Arequipa
- Universidad Católica Santa María

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

TABLA N°1

COMPARACIÓN DE DESGASTE A 5 MM EN LA PARED DISTAL DE LA ZONA DE PELIGRO

ZONA A 5 mm	Reciproc	Mtwo
Media Aritmética	0.140	0.215
Desviación Estándar	0.055	0.082
Valor Mínimo	0.048	0.050
Valor Máximo	0.230	0.326
Total	15	15

Fuente: Matriz de datos $P = 0.007$ ($P < 0.05$) S.S.

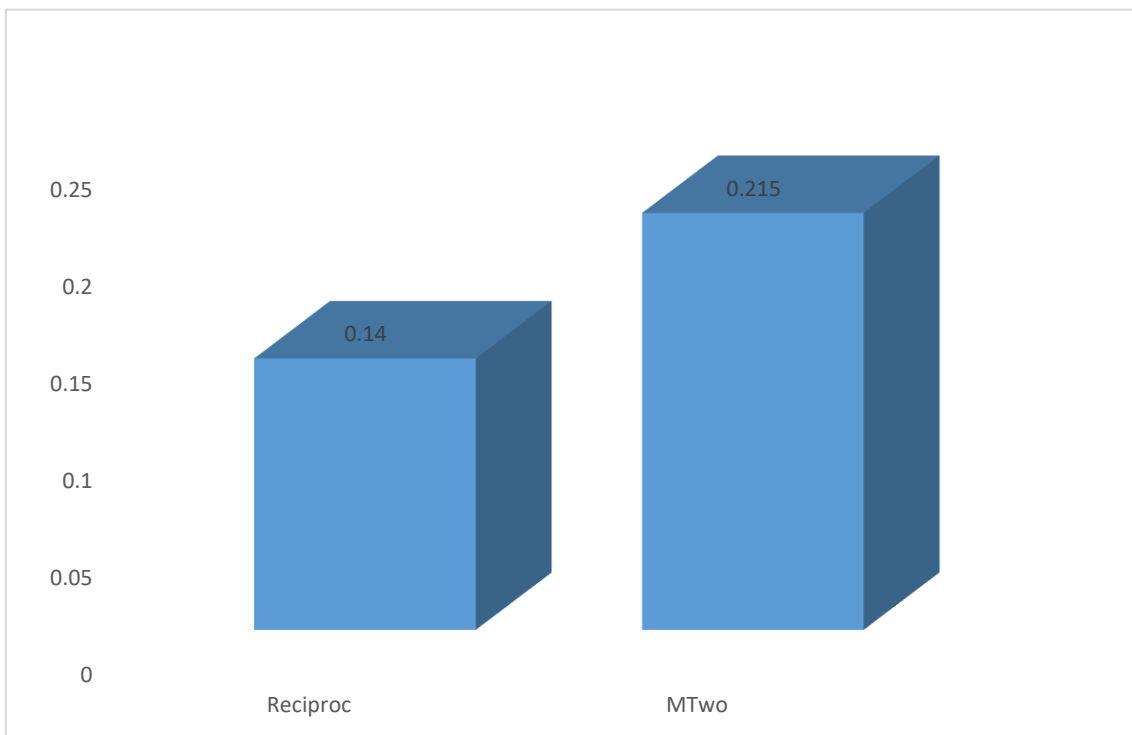
INTERPRETACION:

En el presente estudio la evaluación de la pared distal a 5mm en la zona de peligro para el instrumento Reciproc su promedio aritmético es de 0.140 mm llegando a un valor mínimo de 0.048 mm y un valor máximo de 0.230 mm, para el instrumento Mtwo. Su promedio aritmético es de 0.215 mm con un valor mínimo de 0.050 mm y un valor máximo de 0.326 mm.

Según la prueba estadística la diferencia encontrada entre ambos grupos de estudio si es significativa, por lo tanto, el sistema Mtwo genero mayor desgaste.

GRAFICO N° 1

COMPARACIÓN DE DESGASTE A 5 MM EN LA PARED DISTAL DE LA ZONA DE PELIGRO



Fuente: Matriz de datos

TABLA N°2

COMPARACIÓN DE DESGASTE A 5 MM EN LA PARED MÁS ESTRECHA DE LA ZONA DE PELIGRO

ZONA B 5 mm	Reciproc	Mtwo
Media Aritmética	0.187	0.201
Desviación Estándar	0.084	0.084
Valor Mínimo	0.085	0.013
Valor Máximo	0.439	0.366
Total	15	15
Fuente: Matriz de datos	P = 0.652 (P ≥ 0.05) N.S.	

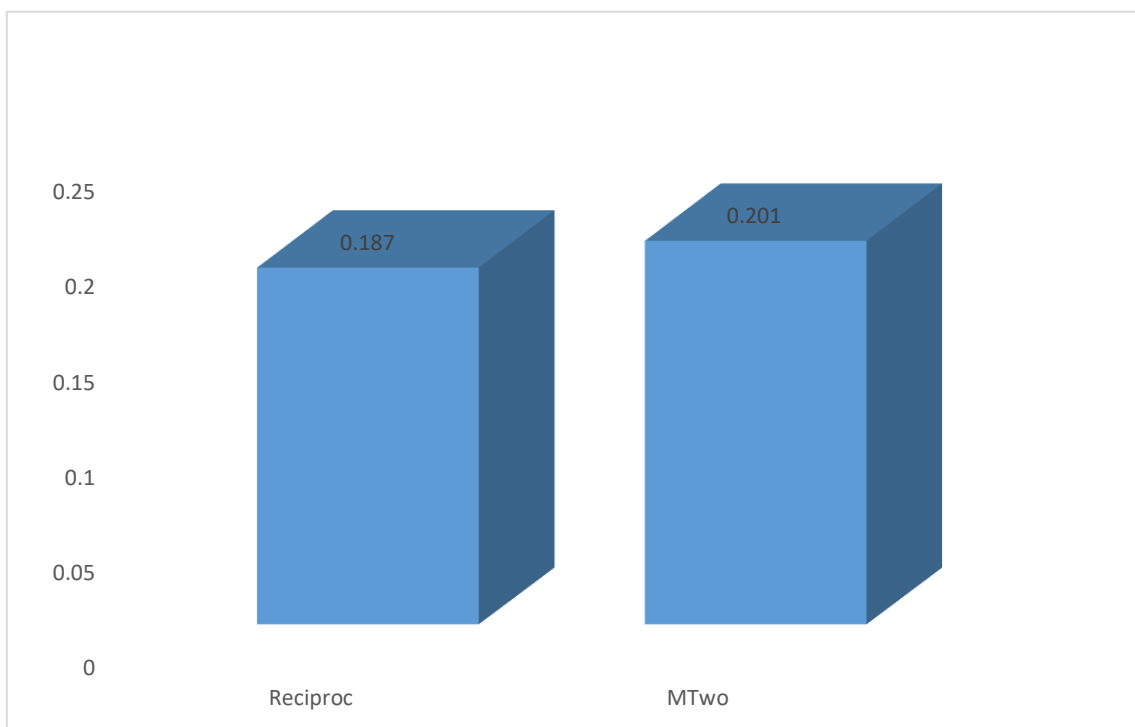
INTERPRETACION:

En el presente estudio la evaluación de la parte más estrecha de la zona de peligro a 5mm para el instrumento Reciproc su promedio aritmético es de 0.187mm llegando a un valor mínimo de 0.085 mm y un valor máximo de 0.439 mm, para el instrumento Mtwo. Su promedio aritmético es de 0.201 mm con un valor mínimo de 0.013 mm y un valor máximo de 0.366 mm.

Según la prueba estadística la diferencia encontrada entre ambos grupos de estudio no es significativa, por lo tanto, el sistema Mtwo como Reciproc no hay diferencia estadística.

GRAFICO N°2

COMPARACIÓN DE DESGASTE A 5 MM EN LA PARED MAS ESTRECHA DE LA ZONA DE PELIGRO



Fuente: Matriz de datos

TABLA N°3

COMPARACIÓN DE DESGASTE A 8 MM EN LA PARED DISTAL DE LA ZONA DE PELIGRO

ZONA A 8 mm	Reciproc	Mtwo
Media Aritmética	0.228	0.233
Desviación Estándar	0.058	0.071
Valor Mínimo	0.121	0.127
Valor Máximo	0.330	0.372
Total	15	15

Fuente: Matriz de datos $P = 0.836 (P \geq 0.05) N.S.$

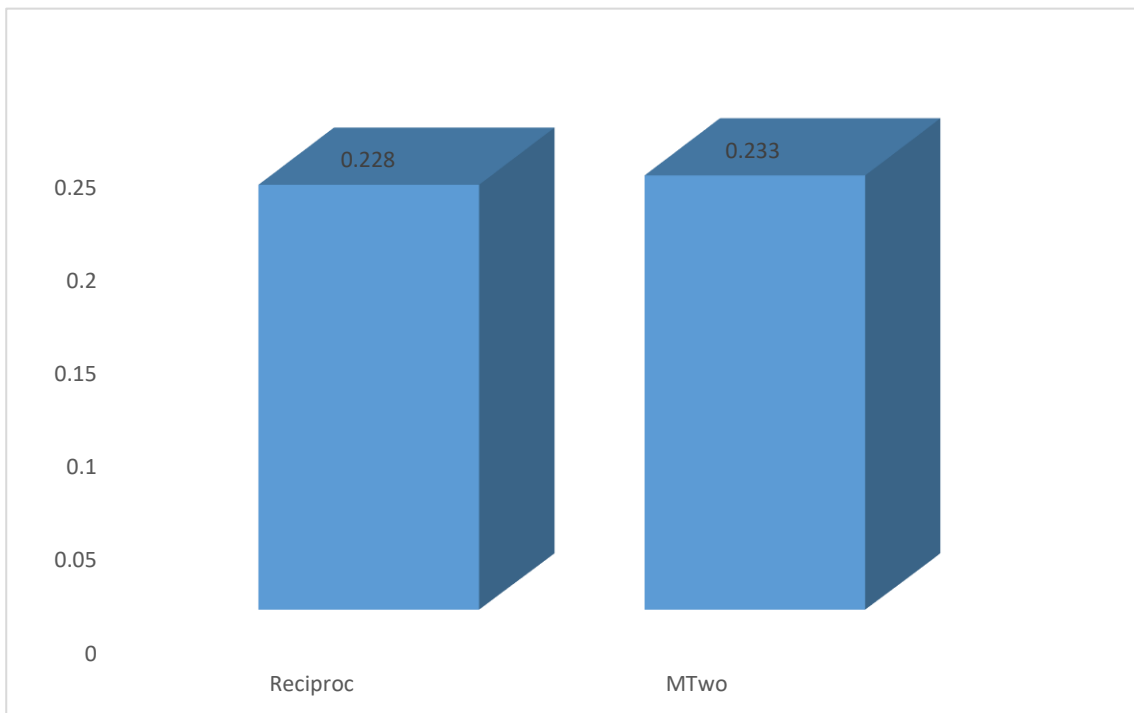
INTERPRETACION:

En el presente estudio la evaluación de la pared distal a 8 mm en la zona de peligro para el instrumento Reciproc su promedio aritmético es de 0.228 mm llegando a un valor mínimo de 0.121 mm y un valor máximo de 0.330 mm, para el instrumento Mtwo. Su promedio aritmético es de 0.233 mm con un valor mínimo de 0.127 mm y un valor máximo de 0.372 mm.

Según la prueba estadística la diferencia encontrada entre ambos grupos de estudio no es significativa, por lo tanto, entre el sistema Mtwo y el sistema Reciproc no hay diferencia estadística

GRAFICO N°3

COMPARACIÓN DE DESGASTE A 8 MM EN LA PARED DISTAL DE LA ZONA DE PELIGRO



Fuente: Matriz de datos

TABLA N°4

COMPARACIÓN DE DESGASTE A 8 MM EN LA PARED MAS ESTRECHA DE LA ZONA DE PELIGRO

ZONA B 8 mm	Reciproc	Mtwo
Media Aritmética	0.256	0.247
Desviación Estándar	0.181	0.114
Valor Mínimo	0.007	0.044
Valor Máximo	0. 620	0. 476
Total	15	15
Fuente: Matriz de datos	P = 0.867 (P ≥ 0.05) N.S.	

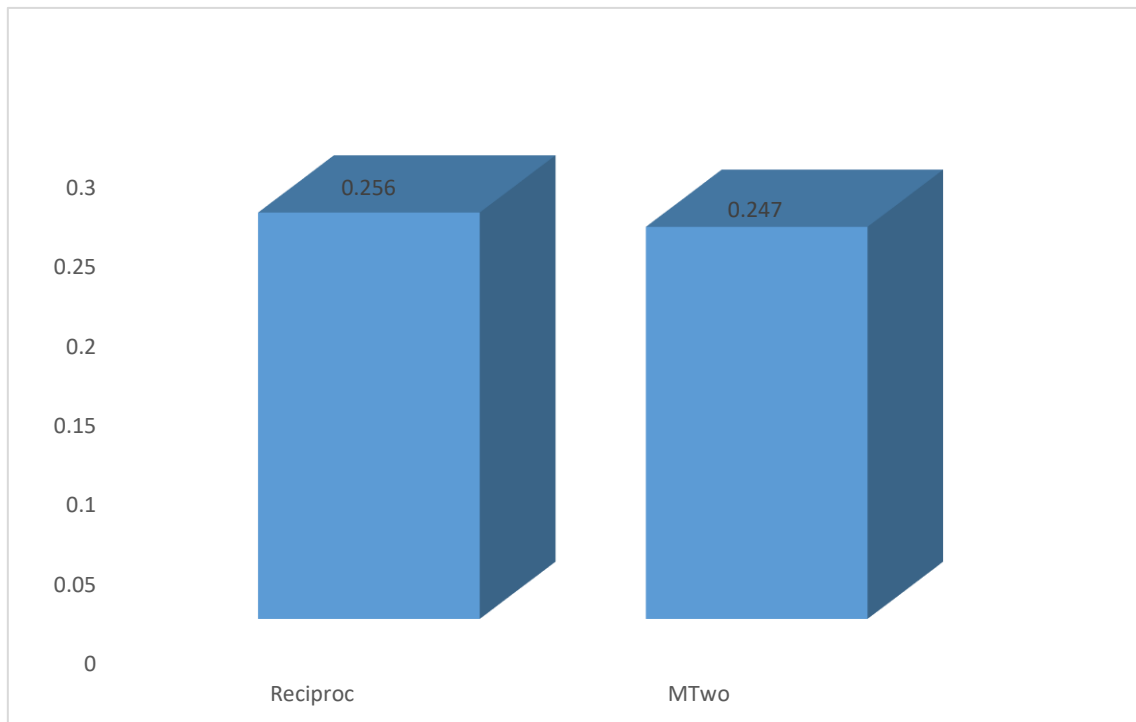
INTERPRETACION:

En el presente estudio la evaluación de la parte más estrecha de la zona de peligro a 8 mm para el instrumento Reciproc su promedio aritmético es de 0.256mm llegando a un valor mínimo de 0.007 mm y un valor máximo de 0.620mm, para el instrumento Mtwo. Su promedio aritmético es de 0.247 mm con un valor mínimo de 0.044 mm y un valor máximo de 0. 476 mm.

Según la prueba estadística la diferencia encontrada entre ambos grupos de estudio no es significativa, por lo tanto, el sistema Mtwo como Reciproc no hay diferencia estadística.

GRAFICO N°4

COMPARACIÓN DE DESGASTE A 8 MM EN LA PARED MAS ESTRECHA DE LA ZONA DE PELIGRO



Fuente: Matriz de datos

TABLA N°5

COMPARACIÓN DE INSTRUMENTOS RECIPROC Y MTWO EN
PORCENTAJE A 5 MM

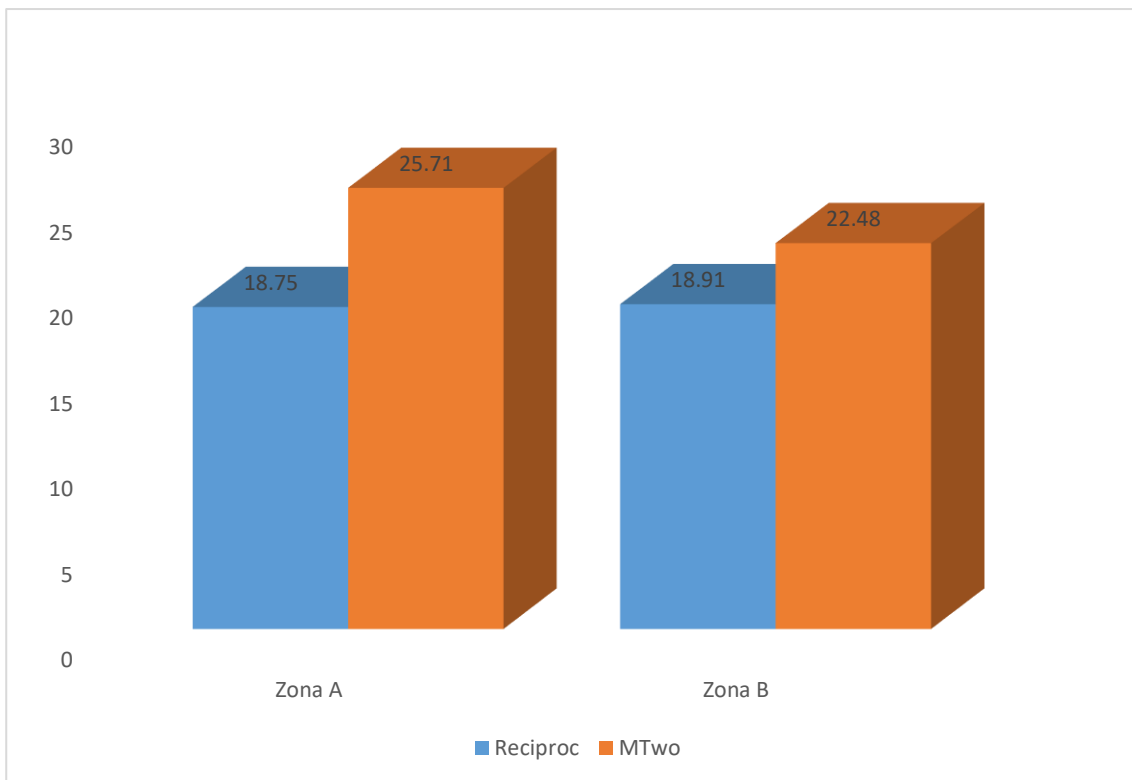
5 mm	Porcentaje Desgaste	
	Reciproc	Mtwo
Zona A	18.75	25.71
Zona B	18.91	22.48
Total	15	15
Fuente: Matriz de datos	P = 0.007 (P < 0.05) S.S.	
Fuente: Matriz de datos	P = 0.652 (P ≥ 0.05) N.S.	

INTERPRETACION:

En el presente estudio veremos el porcentaje de desgaste del instrumento Reciproc a 5 mm siendo tomado en la pared distal de la zona de peligro con un porcentaje de 18.75 en tanto el instrumento Mtwo a 5 mm tomado en la pared distal de la zona de peligro con un porcentaje de 25.71. Por tanto veremos el porcentaje de desgaste de instrumento Reciproc a 5 mm en la pared más estrecha de la zona de peligro con un porcentaje de 18.91, en tanto el instrumento Mtwo a 5 mm tomado en la pared más estrecha de la zona de peligro con un porcentaje de 22.48 del total de 30 muestras

GRAFICO N°5

COMPARACIÓN DE INSTRUMENTOS RECIPROC Y MTWO EN PORCENTAJE A 5 MM



Fuente: Matriz de datos

TABLA N°6

COMPARACIÓN DE INSTRUMENTOS RECIPROC Y MTWO EN
PORCENTAJE A 8 MM

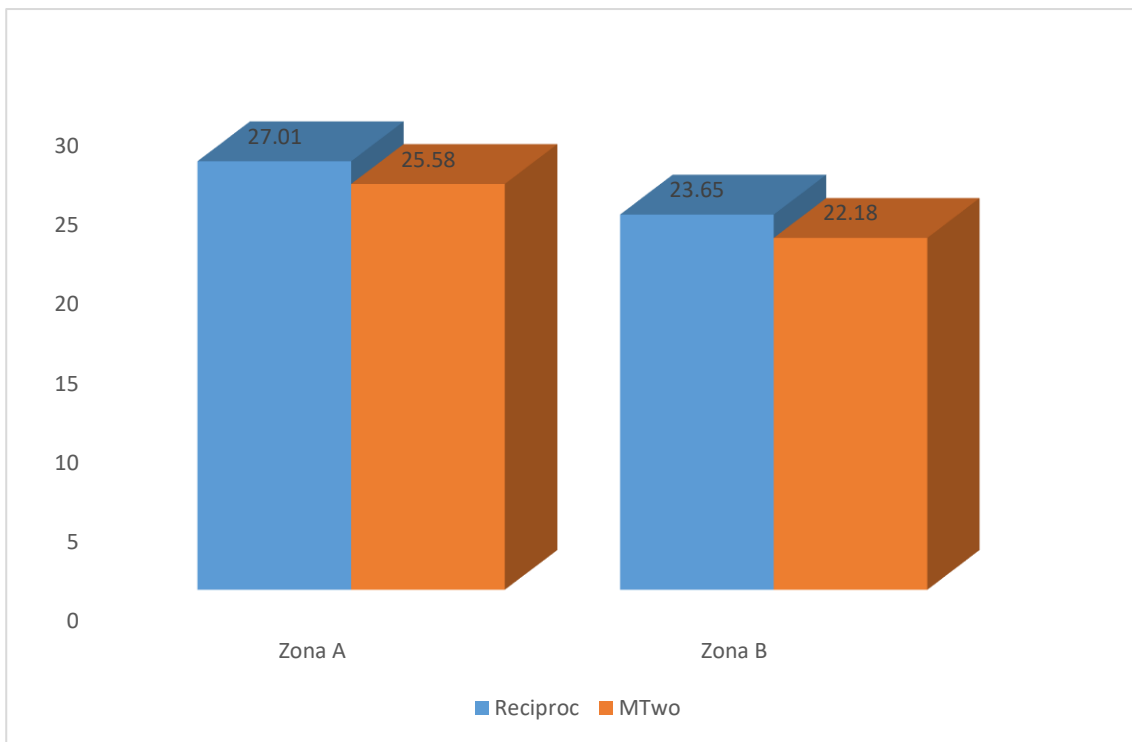
8 mm	Porcentaje Desgaste	
	Reciproc	Mtwo
Zona A	27.01	25.58
Zona B	23.65	22.18
Total	15	15
Fuente: Matriz de datos	P = 0.836 (P ≥ 0.05) N.S.	
Fuente: Matriz de datos	P = 0.867 (P ≥ 0.05) N.S.	

INTERPRETACION:

En el presente estudio veremos el porcentaje de desgaste del instrumento Reciproc a 8 mm siendo tomado en la pared distal de la zona de peligro con un porcentaje de 27.01 en tanto el instrumento Mtwo a 8 mm tomado en la pared distal de la zona de peligro con un porcentaje de 25.58. Por tanto veremos el porcentaje de desgaste de instrumento Reciproc a 8 mm en la pared más estrecha de la zona de peligro con un porcentaje de 23.65, en tanto el instrumento Mtwo a 8 mm tomado en la pared más estrecha de la zona de peligro con un porcentaje de 22.18 del total de 30 muestras

GRAFICO N°6

COMPARACIÓN DE INSTRUMENTOS RECIPROC Y MTWO EN PORCENTAJE A 8 MM



Fuente: Matriz de datos

DISCUSIÓN

El presente estudio analizó comparativamente el instrumento Mtwo 25.06 con cinemática recíprocante de modo adaptativo, y Reciproc R25 en cinemática recíprocante, estos instrumentos NiTi con sus diferentes características están llamados a mejorar la eficiencia y seguridad del preparo biomecánico.

En general el sistema Reciproc R25, como el sistema Mtwo 25.06 tienden a desgastar igual o similar cantidad de dentina en conductos curvos siendo el más resaltante el sistema Reciproc R25

Se ha determinado un valor arbitrario de 0.5mm de dentina que ha sido designado como el mínimo espesor de la pared del conducto que debe permanecer después de la instrumentación. Esto provee suficiente resistencia a las fuerzas de obturación y las fuerzas ejercidas durante la función.

Parece ser que el espesor de dentina antes de la instrumentación es un factor significativo para la determinación del tipo de instrumento a utilizar. Conociendo los estudios de GARALDA y COL (2003) es posible que la diferencia en el diámetro del canal pueda influenciar en la performance del instrumento

Los resultados de este estudio nos llevan a la conclusión que los conductos mesiales de los molares mandibulares están más orientados hacia la zona de peligro de esta manera si no hay un buen uso del sistema rotatorio el que se use, podríamos llegar al fracaso de la endodoncia y más aún en fractura de la raíz

CONCLUSIONES

PRIMERA: Se rechaza la hipótesis por motivos de que ambos instrumentos tienen un desgaste similar de dentina

SEGUNDA: En la evaluación del sistema Mtwo 25.06 (VDW, Munich, Germany) presento un grado de desgaste a sus 8mm con una media de 0.247mm, y en su pared más estrecha de la zona de peligro un valor máximo de 0.476mm

TERCERA: En la evaluación del sistema Reciproc R25 (VDW, Munich, Germany) presento un grado de desgaste a los 8mm con una media de 0.256mm, y en la pared más estrecha de la zona de peligro con un valor máximo de 0.620mm.

CUARTA: Comparando el espesor de dentina remanente entre ambos sistemas en general no se hallaron diferencias significativas estadísticamente,

RECOMENDACIONES

PRIMERA: A los estudiantes de especialidad se recomienda hacer estudios sobre otras técnicas de instrumentación para evaluar que técnica reduce menos el espesor de las paredes de dentina

SEGUNDA: A los estudiantes de post-grado se recomienda hacer investigaciones para evaluar la resistencia de dentina remanente post instrumentación

TERCERA: A los estudiantes de pre-grado se recomienda hacer estudios que complementen al presente donde se evalúen calidad de dentina, dependiendo de la edad de los pacientes

CUARTA: A los alumnos de pre-grado se recomienda hacer estudios sobre la fatiga del instrumento rotatorio y el tiempo de manejo del instrumento como el modo de uso.

QUINTA: A los estudiantes de post-grado se recomienda hacer estudios sobre la cinemática, torque y RPM de los diferentes motores endodónticos, los instrumentos rotatorios en los diferentes movimientos oscilatorios, recíprocos, reciprocantes adaptativos Usando diferentes motores

SEXTA: A los estudiantes de especialidad se recomienda hacer estudios sobre los tipos y diferentes reducciones de los contra ángulos de los motores en endodoncia

SÉPTIMA: A los estudiantes de especialidad se recomienda hacer estudios sobre los tipos y diferentes RVGs y tipo de imagen ya que en la actualidad dan una detallada imagen siendo muy precisos

OCTAVA: A los estudiantes de post-grado se recomienda hacer estudios sobre los tomógrafos la calidad de imagen con respecto a otros

NOVENA: A los estudiantes de especialidad se recomienda hacer estudios sobre micro tomografía para poder establecer una mayor precisión en milímetros o micras

DECIMA: A los estudiantes pre-grado se recomienda hacer estudios comparativos sobre instrumentos de acero y niti

UNDECIMA: A los estudiantes de especialidad se recomienda hacer estudios sobre el tiempo de manejo de los instrumentos rotatorios en molares según la edad de los pacientes

DECIMOSEGUNDA: A los profesionales de doctorados se recomienda dar o actualizar definiciones importantes en nuestra carrera profesional incentivando a la creación de libros

BIBLIOGRAFIA

- 1 Abou-rass, L. Frank Alfred, H. Glick Dudley, the anti-curvature filing method to prepare the curve root canal. Rev. JADA vol. 101 noviembre - 1980 pag. 792-794
- 2 Bergenholtz Gunnar, Textbook of Endodontology, 2010
- 3 Bucheli JC, Holguín MMA, Muñoz SA. Manejo de Conductos Curvos y estrechos con instrumentos rotarios Mtwo. Endodoncia. 2009: 27 (N° 2):86-92
- 4 Canalda Carlos. Endodoncia Técnicas Clínicas y Bases Biológicas, 2006
- 5 Castelluci Arnaldo, Endodontics. 2004
- 6 Cohen Stephen y Burns Richard C. Vías de la Pulpa séptima edición
- 7 Estrela Carlos. Endodoncia Técnicas Clínicas y Bases Biológicas, 2006
- 8 Figún, M. E. & Garino, R. R. Anatomía Odontológica: Funcional Y Aplicada. 2. Ed. El Ateneo, Buenos Aires, 2003
- 9 Gambill JM, Alder M, Del Rio CE. Comparison of nickel–titanium and stainless steel hand-file instrumentation using computed tomography. Journal of Endod 1996 22, 369–75.
- 10 Gonzales MJM, Lapeña PG, Alvarez JM, Moros CV, Arrevola NR. Análisis Comparativo de los Diferentes Sistemas de Endodoncia Rotatoria. JADA; Vol. 4 N° 2 Abril, 2009
- 11 Helio Pereira Lopes, Jose Freitas Siqueira. Endodontia: Biología e Técnica. Jr-2.ed-Guanabara-Koogan-Rio de Janeiro, 2004.

- 12 Helio Pereira Lopes, Jose Freitas Siqueira. Endodontia: Biología e Técnica. Jr-2.ed-Guanabara-Koogan-Rio de Janeiro, 2013
- 13 Inan U, Gonulol N. Deformation and Fracture of Mtwo Rotary Nickel-Titanium Instruments after Clinical Use. Journal of Endod. 35: 10; 2009
- 14 Leonardo Mario Roberto. Endodoncia. Tratamiento de Conductos Radiculares. Principios Técnicos y Biológicos. Artes Médicas Latino América. Sao Paulo. 2005
- 15 Leonardo, Mario Roberto, y Leonardo, Renato de Toledo. Endodoncia. Conceptos Biológicos y Recursos Tecnológicos. Artes Médicas Latinoamérica. Sao Paulo. 2009
- 16 Maisto Oscar A. Endodoncia cuarta edición editorial mundi
- 17 Melanina VA., Grande NM, Plotino G, Somam F. Roots 3, 2006
- 18 Muñoz Valencia Yahir, U.A.P., 2012. "Análisis comparativo in vitro de la centricidad del preparo biomecánico de conductos radiculares curvos, utilizando dos sistemas rotatorios: k3 y mtwo, Arequipa – 2010."
- 19 Plotino G, Grande NM, Sorci E., Melanin VA., and Somma FA Comparison of Cyclic Fatigue Between Used and New Mtwo Ni-Ti Rotary Instruments. Inter Endod J, 39, 716-723, 2006
- 20 Pruett JP, Clement DJ, Carnes DL Jr. Cyclic fatigue testing of nickel-titanium endodontic instruments. Journal of Endod 1997 23, 77–85
- 21 Sattapan Boonrat, Nervo Garry J., Palamara E.A. Joseph and Harold H. Messer. Defect in Rotary Nickel-Titanium Files After Clinical Use. Journal of Endod 2000 26, 161-165
- 22 Sánchez Cáceres Cynthia. efecto de la preparación biomecánica in vitro empleando la técnica híbrida y la técnica rotatoria del sistema pro taper en el espesor de la dentina remanente a nivel de la zona de peligro de los conductos mesiales de los molares inferiores, Arequipa – 2006.
- 23 Schneider SW. A comparison of canal preparation in straight and curved root canal. Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology 1971 32, 271–5

- 24 Schilder, H. Cleaning and shaping the root canal. *Dental Clinics of North America* 1974 18, 269–96.
- 25 Shafer E, Erler M and Dammaschke T. Comparative study on the shaping ability and cleaning efficiency of rotary Mtwo instruments. Part 1. Shaping ability in simulated curved canals. *Inter Endod J* 39, 196-202, 2006
- 26 Soares, Ilson José & Goldberg, Fernando. *Endodoncia: Técnica Y Fundamentos*, Médica Panamericana. Buenos Aires, 2002
- 27 Stern S, Patel S, Foschi F, Sherriff M, Mannocci F. Changes in centring and shaping ability using three nickel–titanium instrumentation techniques analysed by micro-computed tomography (μ CT). *IntEndod J* 2012 Jun;45(6):514-23
- 28 Torabinejad, Mahmoud, Walton, Richard E., *Endodoncia. Principios y Práctica*. 4rd ed. Editorial Elsevier España. 2010
- 29 Vaudt J, Bitter K, Kielbassa AM. Evaluation of Rotary Root Canal Instruments In Vitro: A Review. *Quintessenz ENDO* 2007; 1(3), 189-203
- 30 Vilas-Boas RC, Murilo P, Guimarães B, Ordinola-Zapata R, Carlos R. E. Duarte M.A.H .Reciproc: A comparison Between Reciprocating And Rotational Kinematics In Curved Canals. *Rev Odontol Bras Central* 2013; 22(63).
- 31 Yared G. Canal Preparation Using Only One Ni-Ti Rotary Instrument: Preliminary Observations. *Int. Endod J* 41,339-344, 2008
- 32 Ya Shen PhD, Dan Zhao DDS, , Root Canal Preparation of Mandibular Molars with 3 Nickel-Titanium Rotary Instruments: A Micro–Computed Tomographic Study - American Association of Endodontists 2014
- 33 Yazdan Shantiaee, Omid Dianat, Alterations of the Danger Zone after Preparation of Curved Root Canals Using WaveOne with Reverse Rotation or Reciprocation Movements 11 mar 2015
- 34 Cop.org.pe/bib/investigacionbibliografica/EVELYNPATRICIASANTOSARI

AS.pdf

- 35 <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/30909/1/EstradaTrueba.pdf>
fecha (21/01/16 4:28 pm)
- 36 <http://www.cop.org.pe/bib/investigacionbibliografica/EVELYNPATRICIASANTOSARIAS.pdf> fecha (21/01/16 4:28 pm)
- 37 <https://www.dentaltix.com/sybronendo/elements-motor-contraangulo-81>
- 38 <http://www.socendochile.cl/revistas/26.pdf> fecha (21/01/16 4:28 pm)
- 39 http://www.es.vdw-dental.com/fileadmin/redaktion/z-es/downloads/RECIPROC_Motors_Folder_es_rev0.pdf
- 40 [Repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3448/1/111063\(1\).pdf](Repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3448/1/111063(1).pdf)
- 41 <vdw-dental.com/productos/preparacion-reciproca/sistema-reciproc.html>
- 42 Vdw-dental.com/produkte_e/mtwo.html

ANEXOS

ANEXO N° 1

INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE

DATOS

ANEXO Nº 1

Ficha de Recolección de Datos Nº1

Nº. de Muestra	Ángulo de curvatura (°) Mtwo	Nº. de Muestra	Ángulo de curvatura (°) Reciproc
1		16	
2		17	
3		18	
4		19	
5		20	
6		21	
7		22	
8		23	
9		24	
10		25	
11		26	
12		27	
13		28	
14		29	
15		30	
Media			

ANEXO N° 2
MATRIZ DE DATOS

Matriz de Sistematización de Datos					
Espesor de Dentina Remanente en Milímetros Antes y Después de la Instrumentación Biomecánica					
Numero de muestra	Medidas Finales de la Sobre Proyección de Imágenes				
	Instrumento Reciproc R25				
	A (antes)	B (antes)	A' (después)	B' (después)	
1	M2-5	0.597	0.855	0.645	0.940
	M2-8	0.590	0.575	0.782	0.721
2	M4-5	0.433	1.105	0.521	1.224
	M4-8	0.785	0.995	0.973	1.177
3	M5-5	0.425	0.720	0.553	0.896
	M5-8	0.537	1.039	0.674	1.112
4	M6-5	0.556	0.479	0.669	0.662
	M6-8	0.434	0.321	0.602	0.437
5	M7-5	0.816	1.166	0.969	1.286
	M7-8	0.556	0.854	0.846	1.049
6	M10-5	0.748	0.758	0.950	0.982
	M10-8	0.635	0.718	0.913	0.999
7	M11-5	0.574	0.621	0.777	0.744
	M11-8	0.590	0.803	0.920	1.423
8	M12-5	0.663	0.563	0.711	0.736
	M12-8	0.916	1.035	1.154	1.322
9	M13-5	0.752	0.946	0.928	1.115
	M13-8	0.623	0.587	0.886	0.836
10	M17-5	0.447	0.400	0.597	0.563
	M17-8	0.533	0.994	0.737	0.987
11	M19-5	0.601	0.560	0.831	0.766
	M19-8	0.612	0.756	0.837	0.990
12	M20-5	0.587	0.831	0.792	1.084
	M20-8	0.734	1.057	1.006	1.307
13	M22-5	0.612	0.832	0.744	0.967
	M22-8	0.533	0.893	0.654	1.033
14	M23-5	0.562	1.285	0.681	1.724
	M23-8	0.598	1.310	0.861	1.792
15	M27-5	0.731	0.922	0.837	1.164
	M27-8	0.564	0.492	0.815	1.094

Donde la zona **A'** y **A** es la pared distal de la zona de peligro

Donde la zona **B'** y **B** es la pared más estrecha de la zona de peligro

Matriz de Sistematización de Datos				
Promedio del Espesor de Dentina Remanente en Milímetros				
Numero de muestra		Instrumento Reciproc R25		
		Formula (A' - A) y (B' - B)		
		A (antes)	A' (después)	B (antes)
1	M2-5mm	0.048		0.085
	M2-8mm	0.192		0.146
2	M4-5mm	0.088		0.119
	M4-8mm	0.188		0.182
3	M5-5mm	0.128		0.176
	M5-8mm	0.137		0.073
4	M6-5mm	0.113		0.183
	M6-8mm	0.168		0.116
5	M7-5mm	0.153		0.120
	M7-8mm	0.290		0.195
6	M10-5mm	0.202		0.224
	M10-8mm	0.278		0.281
7	M11-5mm	0.203		0.123
	M11-8mm	0.330		0.620
8	M12-5mm	0.048		0.173
	M12-8mm	0.238		0.287
9	M13-5mm	0.176		0.169
	M13-8mm	0.263		0.249
10	M17-5mm	0.150		0.163
	M17-8mm	0.204		-0.007
11	M19-5mm	0.230		0.206
	M19-8mm	0.225		0.234
12	M20-5mm	0.205		0.253
	M20-8mm	0.272		0.250
13	M22-5mm	0.132		0.135
	M22-8mm	0.121		0.140
14	M23-5mm	0.119		0.439
	M23-8mm	0.263		0.482
15	M27-5mm	0.106		0.242
	M27-8mm	0.251		0.602

Donde la zona **A'** y **A** es la pared distal de la zona de peligro

Donde la zona **B'** y **B** es la pared más estrecha de la zona de peligro

Matriz de Sistematización de Datos					
Espesor de Dentina Remanente en Milímetros Antes y Después de la Instrumentación Biomecánica					
Numero de muestra		Medidas Finales de la Sobre Proyección de Imágenes			
		Instrumento Mtwo 25.06			
		A (antes)	B (antes)	A' (después)	B' (después)
1	M1-5	0.799	0.851	0.875	0.990
	M1-8	0.724	1.073	0.873	1.117
2	M3-5	0.539	0.486	0.589	0.499
	M3-8	0.696	0.538	0.847	0.609
3	M8-5	0.696	1.018	0.984	1.179
	M8-8	0.719	0.714	0.880	0.899
4	M9-5	0.557	0.731	0.854	1.097
	M9-8	0.607	0.892	0.734	0.986
5	M14-5	0.532	0.640	0.687	0.795
	M14-8	0.470	0.474	0.750	0.796
6	M15-5	0.708	0.513	0.885	0.831
	M15-8	0.714	0.331	0.913	0.640
7	M16-5	0.533	0.649	0.702	0.831
	M16-8	0.754	1.183	0.960	1.418
8	M18-5	0.662	0.439	0.836	0.676
	M18-8	1.169	2.313	1.399	2.581
9	M21-5	0.776	0.900	1.022	1.011
	M21-8	0.905	1.000	1.230	1.306
10	M24-5	0.688	0.770	1.014	1.013
	M24-8	0.624	0.660	0.869	0.853
11	M25-5	0.574	0.655	0.809	0.845
	M25-8	0.753	0.467	0.973	0.817
12	M26-5	0.849	1.056	1.166	1.258
	M26-8	0.767	1.099	1.010	1.575
13	M28-5	0.504	0.627	0.756	0.873
	M28-8	0.396	0.781	0.720	1.044
14	M29-5	0.382	0.649	0.596	0.869
	M29-8	0.371	0.635	0.743	0.949
15	M30-5	0.529	0.429	0.783	0.667
	M30-8	0.495	0.846	0.758	1.125

Donde la zona **A'** y **A** es la pared distal de la zona de peligro

Donde la zona **B'** y **B** es la pared más estrecha de la zona de peligro

Matriz de Sistematización de Datos				
Promedio del Espesor de Dentina Remanente en Milímetros				
Numero de muestra	Instrumento Mtwo 25.06			
	Formula (A' - A) y (B' - B)			
	A (antes)	A' (después)	B (antes)	B' (después)
1	M1-5	0.076		0.139
	M1-8	0.149		0.044
2	M3-5	0.050		0.013
	M3-8	0.151		0.071
3	M8-5	0.288		0.161
	M8-8	0.161		0.185
4	M9-5	0.297		0.366
	M9-8	0.127		0.094
5	M14-5	0.155		0.155
	M14-8	0.280		0.322
6	M15-5	0.177		0.318
	M15-8	0.199		0.309
7	M16-5	0.169		0.182
	M16-8	0.206		0.235
8	M18-5	0.174		0.237
	M18-8	0.230		0.268
9	M21-5	0.246		0.111
	M21-8	0.325		0.306
10	M24-5	0.326		0.243
	M24-8	0.245		0.193
11	M25-5	0.235		0.190
	M25-8	0.220		0.350
12	M26-5	0.317		0.202
	M26-8	0.243		0.476
13	M28-5	0.252		0.246
	M28-8	0.324		0.263
14	M29-5	0.214		0.220
	M29-8	0.372		0.314
15	M30-5	0.254		0.238
	M30-8	0.263		0.279

Donde la zona **A'** y **A** es la pared distal de la zona de peligro

Donde la zona **B'** y **B** es la pared más estrecha de la zona de peligro

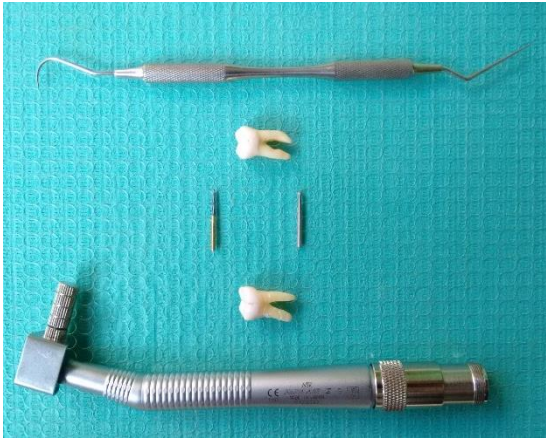
ANEXO N° 3
SECUENCIA FOTOGRÁFICA

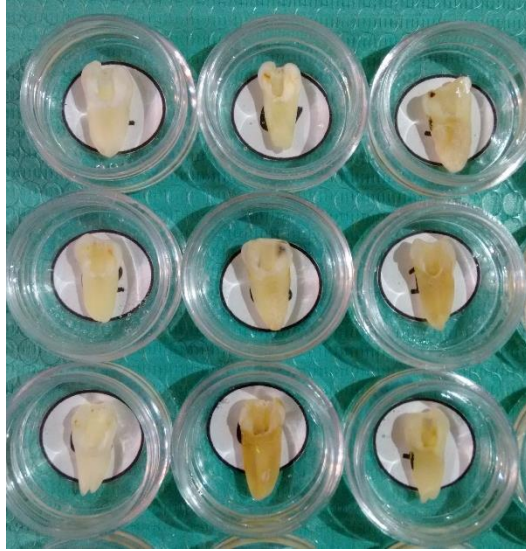
FOTO N° 1

SELECCIÓN Y REGISTRO DE LAS MUESTRAS





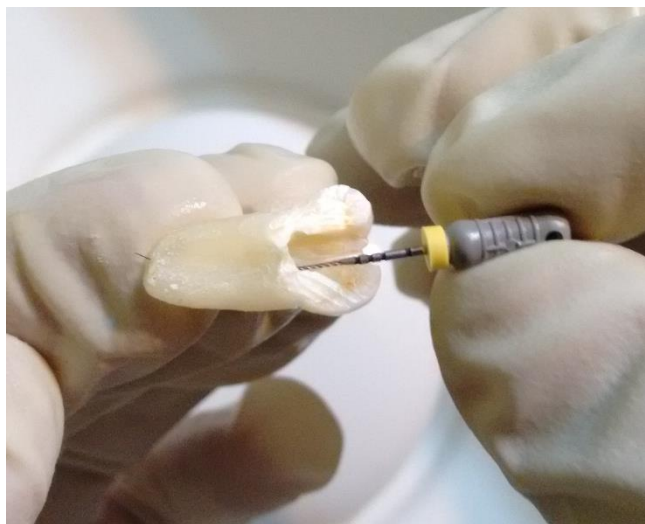


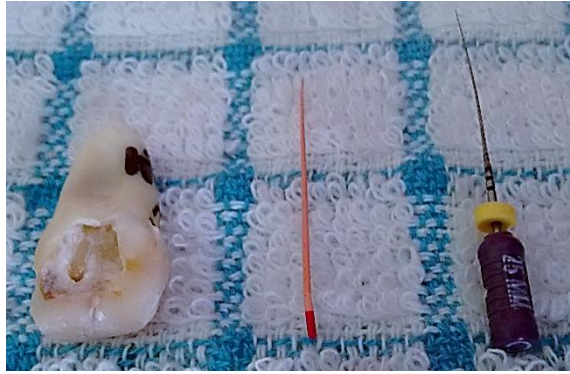
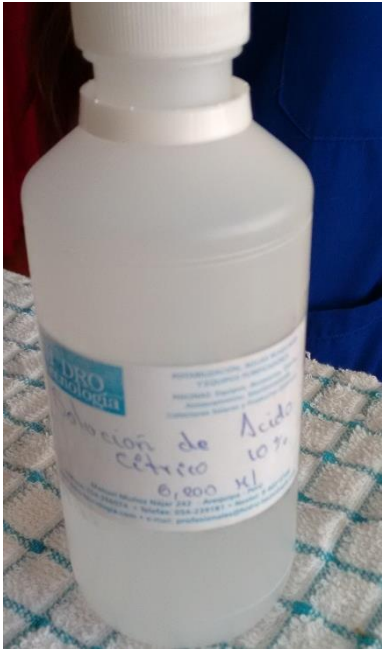






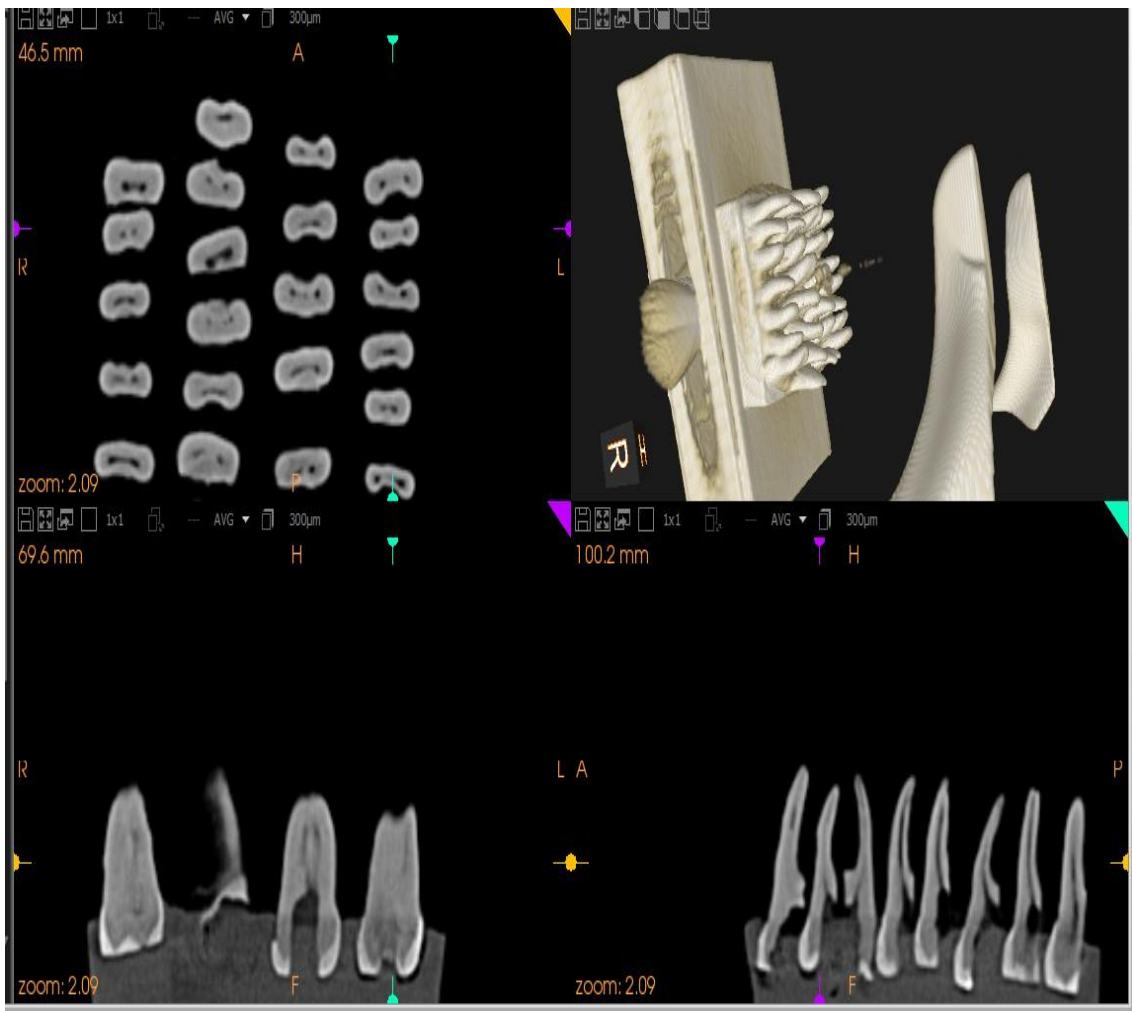




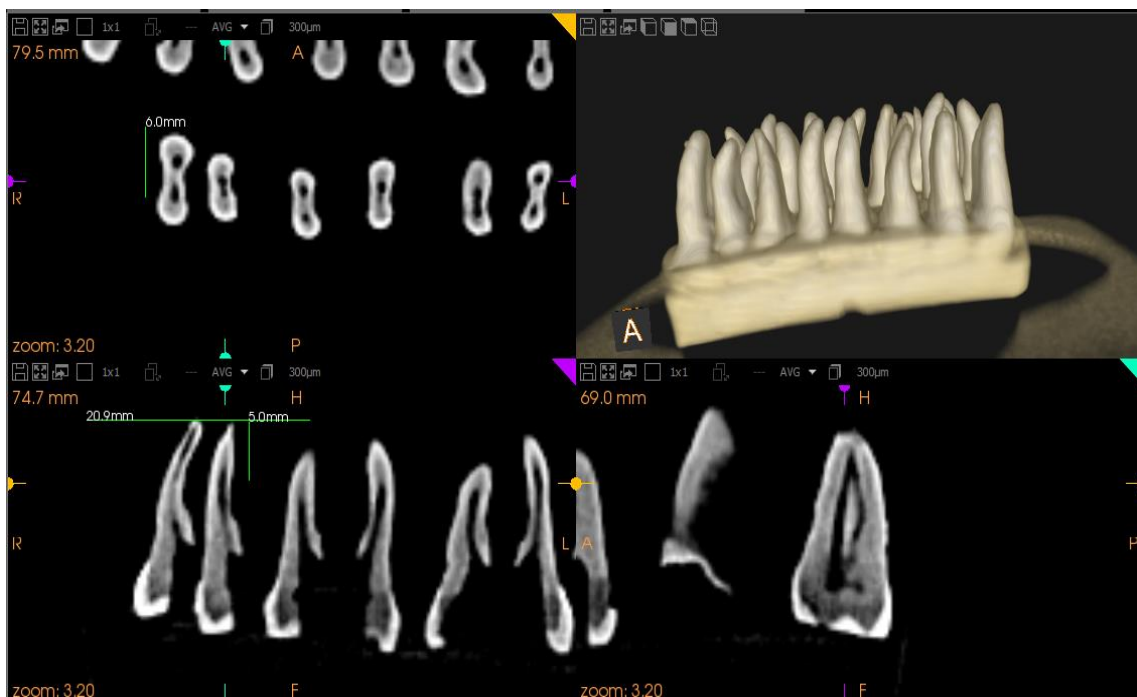








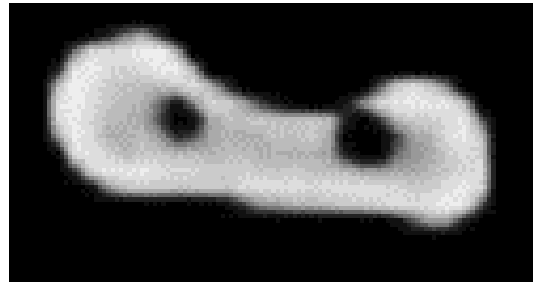
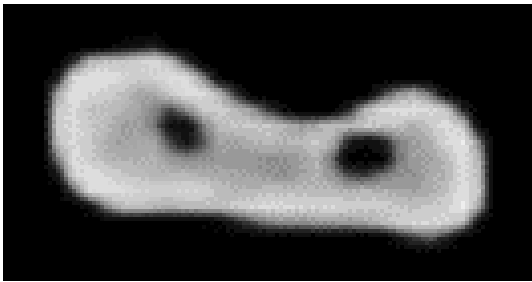




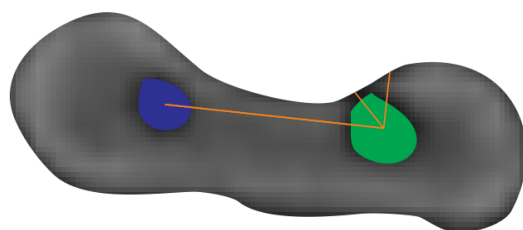
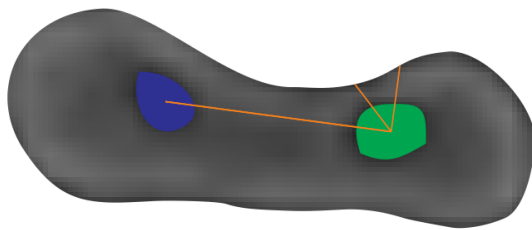
Pre instrumentación

Post instrumentación

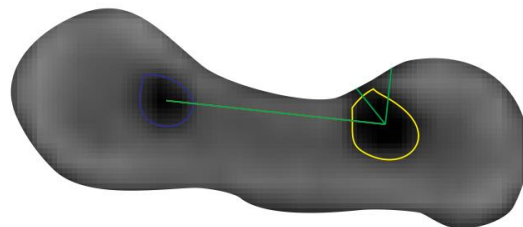
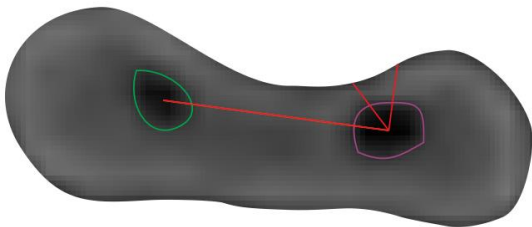
IMÁGENES DE MUESTRAS DE TOMOGRÁFICAS



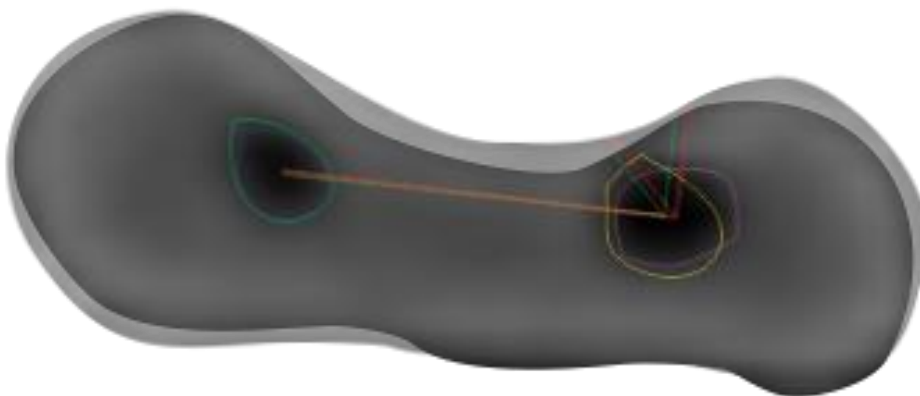
ANÁLISIS DE MUESTRAS POR ORDENADOR (PC)

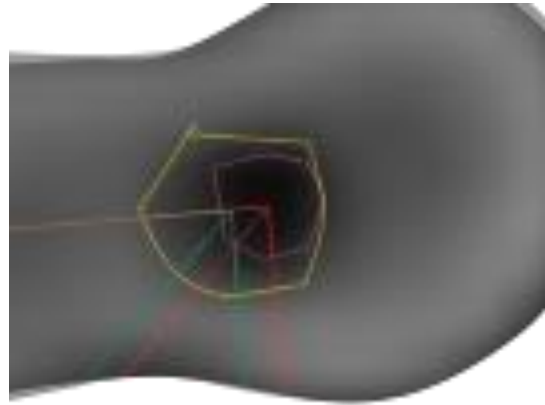
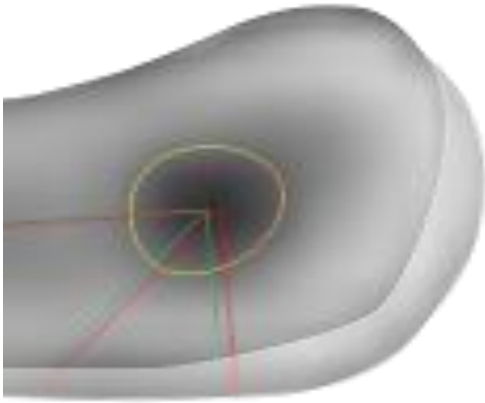


MEDICIÓN DE IMÁGENES



SOBRE PROYECCIÓN DE IMÁGENES





Pre instrumentación



Post instrumentación