

## INTRODUCCION

El presente estudio comparativo In-vitro de la preparación biomecánica entre el sistema rotatorio ProTaper Vs Sistema Oscilatorio Endo\_Eze, hace referencia a la necesidad del conocimiento minucioso de la anatomía interna de los conductos, de la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares. Asimismo es de mucho valor el desarrollo de la sensibilidad táctil para a través de la misma descubrir mentalmente la configuración interna de tan variada topografía de los primeros premolares inferiores. Vale resaltar que uno de los problemas fundamentales de la Endodoncia viene dado por las variaciones anatómicas del sistema de conductos radiculares.

Muchos especialistas e investigadores coinciden en que la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares es la fase más crítica e importante del tratamiento endodóntico.

En los últimos 25 años, se ha incrementado de forma espectacular el número de dientes que han recibido tratamiento endodóntico. A pesar de que el porcentaje de casos de evolución favorable es de alrededor del 90%, sigue existiendo un 10% de fracasos por causas anatómicas, bacteriológicas, diagnósticas o de técnicas clínicas, tanto endodónticas como de restauración dental.

Con respecto a la preparación biomecánica, existe diversidad de opiniones y conceptos a lo largo del desarrollo de la Endodoncia. El término biomecánica es introducido desde 1953, cuando fue utilizado en la Segunda Convención Internacional de Endodoncia de la Universidad de Pensilvania, Philadelphia, para designar el conjunto de intervenciones técnicas que preparan la cavidad pulpar para su posterior obturación<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>Basrani, E (1999) Endodoncia Integrada, 1era Edición, Colombia

En 1958, Ingle señala que la piedra angular del éxito en el tratamiento de conducto está en el cumplimiento de la llamada *Tríada Endodóntica*, compuesta por tres principios básicos: asepsia, preparación biomecánica y sellado apical<sup>2</sup>.

Schilder<sup>3</sup> ha denominado Limpieza y Conformación a la eliminación de todo el sustrato orgánico del sistema de conductos radiculares así como a la elaboración de una forma determinada dentro de cada conducto para la recepción de una obturación hermética y tridimensional en todo el espacio de estos, destacando la necesidad del desbridamiento, que consiste en retirar del sistema de conductos radiculares los irritantes existentes.

Actualmente existen nuevas técnicas de instrumentación biomecánica mediante sistemas rotatorios y oscilatorios para, el éxito tanto a corto como a largo plazo. Lo que nos conlleva a definir que la terapéutica endodóntica es la suma de técnicas secuenciales, cuya ejecución adecuada nos permite la conservación del diente, normalizando los tejidos de soporte y restableciendo la función perdida.

El propósito del presente estudio es comparar la preparación biomecánica entre los dos sistemas propuestos y su efecto sobre la anatomía original del mismo. Además de observar la eficacia de la preparación por tercios del conducto radicular, así como las ventajas y desventajas de estos dos sistemas.

---

<sup>2</sup> Ingle, J. Beveridge, E. (1979) "Endodoncia". Segunda Edición. Editorial Panamericana. México.

<sup>3</sup>Schilder, H. (1974) "Cleaning And Shaping The Root Canal" Dent. Clin. North América, 18:269-296

# **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA**

Desconocimiento de la acción biomecánica del sistema rotatorio ProTaper Vs Sistema oscilatorio Endo\_Eze en las Irregularidades anatómicas y conductos radiculares de forma acintada como son los primeros premolares inferiores durante la terapia endodóntica

## **1.2 DESCRIPCION DEL PROBLEMA.**

En la actualidad la preparación biomecánica de canales ovales y la presencia de irregularidades anatómicas en conjunto con las curvaturas de los conductos llevan a errores operatorios como escalones, desvíos, transporte del foramen y perforaciones, por lo que todos estos aspectos deben ser tomados en consideración tanto en el diagnóstico como en la elección del sistema rotatorio en el momento de la conformación.

La asociación Americana de Endodoncia<sup>4</sup> describió algunas normas para la garantía de la calidad del tratamiento, ya que un diente asintomático puede mostrar signos clínicos y radiológicos que hagan sospechar la presencia de cambios, a nivel periapical, que evidencien un fracaso del tratamiento, indicando como criterios clínicos inadmisibles o de fracaso: los síntomas persistentes, fistula o edema recurrente, molestia previsible a la percusión o palpación, evidencia de fractura irreparable del diente, movilidad excesiva o destrucción periodontal progresiva, imposibilidad de masticar con el diente.

---

<sup>4</sup> (Adaptado de las Normas para Garantía de calidad de la American Asociación of Endodontics 1994).

Criterios de fracaso radiológico: espacio del ligamento periodontales aumentado ( $> 2\text{mm}$ ), ausencia de reparación ósea en una rarefacción periapical o aumento del área radiotransparente, ausencia de formación de la nueva lámina dura, presencia de radio transparencia óseas en áreas periapicales donde anteriormente no existía además de radio transparencia laterales, espacio del conducto visible y manifiesto, que no fue obturado o que presentaba vacíos significativos en la obturación, desbordamiento excesivo del material de obturación con espacios visibles en el tercio apical del conducto, evidencia clara de reabsorción progresiva.

En consecuencia, hoy se considera que ni la presencia ni la ausencia de sintomatología puede, por sí sola, determinar el fracaso de un tratamiento sin la integración de otros factores. Sin lugar a dudas, la única forma de controlar el éxito o fracaso del tratamiento de conductos realizados es planificar un seguimiento del caso mediante una exploración clínica y radiológica.

Consideramos que el tratamiento de conductos ha sido un éxito cuando el diente está funcionando correctamente en boca, en comparación a los otros dientes con pulpas sanas, sin signos ni síntomas clínicos ni signos radiográficos y será un fracaso cuando no se consigue restaurar la función normal del diente, al presentar signos y síntomas, como dolor, inflamación, fístula persistente, etc., aunque radiográficamente existan o no signos de rarefacción.

Según Seltzer. 1988.<sup>5</sup> los fracasos de dientes endodonciados se evidencian con más frecuencia en los primeros 24 meses; pero se pueden manifestar hasta los 10 años o más. Los períodos de seguimiento más recomendables son a los 6, 12, 18 y 24 meses.

A pesar de la constante evolución de las distintas técnicas de instrumentación, aún existe la problemática de lograr trabajar todas las paredes de los conductos radiculares con instrumentos manuales o rotatorios especialmente en conductos radiculares curvos y de anatomía achatada, la técnica ideal debería utilizar instrumentos flexibles y con ángulo de corte eficiente que permitan un acceso a toda la extensión de los conductos radiculares curvos y achatados. Además que estos instrumentos proporcionan resistencia a las fracturas.

La **preparación biomecánica** consiste en procurar obtener un acceso directo o franco al límite CDC a través de la cámara pulpar y el conducto dentinario, preparando una forma conveniente **para una completa desinfección y una fácil y perfecta obturación**, respetando el conducto cementario, zona que ya no corresponde al endodoncista.

La palabra **biomecánica** fue introducida en la terminología odontológica durante la 11 Convención Internacional de Endodoncia realizada en la Universidad de Pensilvania (Filadelfia) en 1953 para designar al conjunto de intervenciones técnicas para la preparación de los conductos radiculares, en sustitución de los términos que anteriormente se usaban. Se le

---

<sup>5</sup>Seltzer S.2 ed .Philadelphia:LeaFabiger. 1988; p.439\_70

denominó biomecánica porque cuando se realiza dicho acto operatorio deben tenerse siempre en mente los principios y exigencias biológicas que rigen el tratamiento endodóntico.

La limpieza del conducto involucra tanto la remoción del contenido pulpar (con tira nervios, limas o fresas especiales) y la irrigación. Estos dos procesos son utilizados alternadamente durante todo el proceso de la preparación biomecánica.

### **1.3 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.**

**Tema:** “Estudio comparativo In-vitro de la preparación biomecánica entre el sistema rotatorio ProTaper Vs Sistema oscilatorio Endo\_Eze en primeros premolares inferiores”

**Objeto de Estudio:** preparación biomecánica entre el sistema rotatorio ProTaper Vs Sistema oscilatorio Endo\_Eze en primeros premolares inferiores”

**Campo de acción:** Estudio comparativo In-vitro

**Área:** Escuela de Postgrado

**Lugar:** Facultad Piloto de Odontología.

**Tiempo:** Periodo 2009-2010

**Espacio:** Especialidad de Endodoncia.

## **1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

¿Cómo incide el desconocimiento de la acción biomecánica del sistema rotatorio ProTaper Vs Sistema oscilatorio Endo\_Eze en la anatomía original del conducto radicular de premolares inferiores durante la terapia endodóntica.

## **1.5 PREGUNTAS A RESPONDER.**

¿Cuál es el Mecanismos de acción del sistema rotatorio ProTaper Vs sistema oscilatorio Endo\_Eze durante el tratamiento de conductos de primeros premolares inferiores?

¿Cuál es la capacidad de desgaste del sistema rotatorio ProTaper Vs sistema oscilatorio Endo\_Eze en primeros premolares inferiores?

¿Cuál respeta la anatomía original del conducto el sistema rotatorio ProTaper o el Sistema oscilatorio Endo\_Eze?

¿Cuál es la eficacia de la preparación por tercios del conducto radicular de primeros premolares inferiores?

¿Cuáles son las ventajas y desventajas del sistemas rotatorio ProTaper Vs sistema oscilatorio Endo\_Eze?

¿Qué diferencia existe entre sistemas rotatorio ProTaper y el sistema oscilatorio Endo\_Eze?

¿Qué efectos produce el sistema rotatorio ProTaper y el sistema oscilatorio Endo\_Eze en la preparación de conductos premolares inferiores ovalados?

¿Cuál es más eficaz en la preparación biomecánica de premolares inferiores el sistema Rotatorio ProTaper o el sistema oscilatorio Endo\_Eze ?

¿Qué importancia tiene la conformación mecánica de los conductos radiculares?

## **1.6 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.6.1 OBJETIVOS GENERALES**

Comparar los mecanismos de acción entre el sistema rotatorio ProTaper Vs sistema oscilatorio Endo\_Eze durante el tratamiento de conductos de primeros premolares inferiores.

Evaluar, el área de actuación del sistema rotatorio ProTaper Vs sistema oscilatorio Endo\_Eze en primeros premolares inferiores

### **1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar, la acción biomecánica del sistema rotatorio ProTaper Vs Sistema oscilatorio Endo\_Eze

Verificar, la eficacia de la preparación por tercios del conducto radicular de premolares inferiores

Diferenciar, las ventajas y desventajas de los sistemas rotatorio ProTaper Vs sistema oscilatorio Endo\_Eze

Determinar, cuál es la diferencia entre el sistemas rotatorio ProTaper Vs sistema oscilatorio Endo\_Eze

Demostrar, que efecto produce el sistema rotatorio ProTaper Vs sistema oscilatorio Endo\_Eze en la preparación de conductos premolares inferiores ovalados

Definir, cuál de los dos sistemas rotatorios Protaper o el sistema oscilatorio Endo\_Eze más eficaz.

## 1.7 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio In\_vitro justifica su desarrollo, por el avance de la ciencia y tecnología en cuanto a las técnicas de preparación biomecánica de los conductos radiculares en especial de premolares inferiores por su variada anatomía.

Asimismo en la actualidad, la técnica oscilatoria surge como una alternativa más para la preparación biomecánica eficiente. Los sistemas que utilizan esta cinemática producen una diferente conicidad del padrón y son compuestos por aleaciones de acero inoxidable, presentando ventajas principalmente relacionadas a la economía de tiempo, ya que utilizan un número reducido de limas y una preparación adecuada de los conductos radiculares, principalmente los de anatomía curva y/o achatada, donde debido a la cinemática de empleo de estos instrumentos presentan una mejor actuación.

Recientemente, el sistema oscilatorio Endo\_Eze (Ultradent Productos Inc., South Jordan, UT, USA) fue introducido en el mercado con la promesa de una preparación biomecánica menos invasiva. De acuerdo con el fabricante, el sistema oscilatorio (ángulo de 30°) permite la preparación también de las irregularidades de los conductos radiculares de conformación oval.

Incluso las diferentes investigaciones desarrolladas con este tipo de mecanismos son realizadas en conductos curvos o simuladores de conductos curvos, y que muy pocas de estas se han desarrollado en conductos de forma ovalada.

También, el sistema ProTaper es el más reciente lanzamiento de Dentsply-Maillefer. Estos instrumentos de níquel-titanio ofrecidos por este sistema, hace más corto el procedimiento debido a la cantidad de instrumentos a utilizar; constituyendo una novedad en el mercado de la odontología moderna.

La importancia de este estudio es comparar la preparación biomecánica entre estos dos sistemas involucrando un análisis complejo de diversos niveles de observación. Además la incorrecta preparación del conducto puede ser causa de retratamientos por la presencia de patologías periapicales, a si mismo puede dar lugar en casos graves a la cirugía endodóntica.

En nuestro país y Ciudad no hay un estudio In-vitro comparativo de la preparación biomecánica entre estos dos sistemas en primeros premolares inferiores pero, se cree que puede haber una diferencia por los factores antes mencionados.

Es por ello y consciente del problema latente que significa la preparación biomecánica de los conductos radiculares, he planteado esta tema de investigación, el mismo que está encaminado a establecer factores que pueden producir una instrumentación inadecuada, tratando de encontrar alternativas que procuren disminuir el fracaso en la preparación con el fin de conllevar una mejor salud bucal.

Este estudio se lo realizara en dientes extraídos, primeros premolares inferiores utilizando estos dos sistemas rotatorio y oscilatorio ya que se ha considerado que siendo un conducto en forma de ovalo presenta cierta dificultad en la preparación y así evitar accidentes en esta etapa.

Además a pesar de la constante evolución de las distintas técnicas de instrumentación aun existe la problemática de trabajar todas las paredes del conducto radicular. De tal manera que los resultados obtenidos sirvan de base científica y puedan contribuir acertadamente a la Especialidad de Endodoncia en bienestar de la salud oral.

## **2. MARCO TEORICO**

### **2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO**

Los sistemas rotatorios y oscilatorios han significado un avance en los tratamientos de conductos. La existencia de nuevos sistemas en el sector ha hecho que sintamos la necesidad de realizar un trabajo In\_vitro comparativo del sistema rotatorio ProTaper Vs Sistema oscilatorio Endo Eze, valorando características como la capacidad de conformación de conducto, y tiempo de uso.

El sistema de limas rotatorias de Níquel- Titanio ProTaper® (Tulsa Dental Products, Tulsa) es una técnica para la preparación del conducto radicular relativamente nueva. Estos instrumentos tienen un diseño con una sección de corte triangular, una punta no cortante y un diseño en flauta que combina múltiples conicidades.

La serie básica de las limas ProTaper® comprende seis instrumentos, tres de conformación y tres para el acabado final. De acuerdo con los fabricantes la lima de conformación SX debe ser usada para conformar la porción coronal del conducto radicular.

El tercio coronal del conducto debe ser instrumentado usando la lima de conformación S1, mientras la lima S2 es diseñada para preparar el tercio medio del conducto radicular. Las limas de acabado final F1, F2 y F3 deben ser usadas para la preparación del tercio apical del conducto y progresivamente expanden el tercio medio. Las limas de conformación tienen

una conicidad progresiva, mientras las limas de acabado muestran una disminución de la conicidad.<sup>6</sup>

El sistema de limas rotatorias de Níquel- Titanio K3 Endo® (Sybron Endo, Orange. CA) fue introducido en el año 2002. Estas limas están diseñadas con una amplia zona radial, lo que hace que el instrumento sea más resistente a las fuerzas torsionales y rotatorias. Presentan un ángulo de corte ligeramente positivo que proporciona el corte efectivo, tiene un diámetro centrado que no permite la transportación del conducto y una zona radial estabilizante que permite que el instrumento se mantenga centrado dentro del conducto.

Iqbal y Col6, en el 2004, compararon Profile® y ProTaper®, el cual demostró que los dos sistemas producen resultados similares con mínima transportación del conducto y pérdida de longitud de trabajo.

En un estudio se evaluó las características del sistema K3 como la distorsión y la fractura de las limas comparándolas con las limas de los sistemas ProTaper® y Profile®<sup>7</sup> pero hay poca información acerca de la habilidad de la preparación de los conductos del sistema K3® frente a los otros sistemas rotatorios. Recientemente, Schafer y Florek en el 2003 demostraron que K3®, prepara los conductos curvos rápidamente con mínima transportación del canal hacia la parte externa de la curva<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup>Ruddle Clifford (2001). The ProtaperTechnique Endodontic Made Easier. Dentistry Today, 2001, 20 (11); 58-68.

<sup>7</sup>Matthew T. Ankrum, Gary Hartwell. (2004) K3 Endo, ProTaper, an Profile System: Breakage and Distortion in Severely CurvedRoots of Molar. Journal of Endodontics. : 30, 234-237.

A pesar de la constante evolución de las distintas técnicas de instrumentación, aún existe la problemática de lograr trabajar todas las paredes de los conductos radiculares con instrumentos manuales o rotatorios especialmente en conductos radiculares curvos y de anatomía achatada, la técnica ideal debería utilizar instrumentos flexibles y con ángulo de corte eficiente que permitan un acceso a toda la extensión de los conductos radiculares curvos y achatados, siendo resistente a fracturas y con eficiencia de corte.<sup>8</sup>

Actualmente, la técnica oscilatoria surge como una alternativa más para la preparación biomecánica eficiente. Los sistemas que utilizan esta cinemática producen una diferente conicidad del padrón y son compuestos por aleaciones de acero inoxidable, presentando ventajas principalmente relacionadas a la economía de tiempo, ya que utilizan un número reducido de limas y una preparación adecuada de los conductos radiculares, principalmente los de anatomía curva y/o achatada, donde debido a la cinemática de empleo de estos instrumentos presentan una mejor actuación.

Recientemente, el sistema oscilatorio Endo\_Eze (UltradentProducts Inc., South Jordan, UT, USA) fue introducido en el mercado con la promesa de una preparación biomecánica menos invasiva. De acuerdo con el fabricante, el sistema oscilatorio (ángulo de 30°) permite la preparación también de las irregularidades de los conductos radiculares de conformación oval.

Bramante et al.<sup>9</sup>, en 1987, desarrollo una metodología en donde

---

<sup>8</sup> Camps JJ, Pertot WJ. Machining efficiency of nickel-titanium K-type files in linear motion. *Int. Endod. J.* (1995); 28:279-84.

<sup>9</sup> Bramante CM, Berbert A, Borges RP. A methodology for evaluation of root canal instrumentation. *J. Endod.* (1987);13:243-5.

por medio del corte transversal de las raíces es posible observar las alteraciones ocurridas en la geometría del conducto radicular. Este método viene siendo ampliamente utilizado.<sup>10</sup>

Hasta la actualidad las diferentes investigaciones desarrolladas con este tipo de mecanismos son realizadas en conductos curvos o simuladores de conductos curvos, y que muy pocas de estas se han desarrollado en conductos de forma ovalada, esta investigación tiene como objetivo evaluar la capacidad de desgaste en conductos con este tipo de conformación con técnicas de instrumentación rotatoria y oscilatoria, además de la asociación de las dos técnicas.<sup>11</sup>

## **2.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

### **2.2.1 LIMPIEZA Y CONFORMACION ADECUADA DEL CONDUCTO RADICULAR.**

Schilder 1979.<sup>12</sup> Introdujo el concepto de "limpieza y conformación". La instrumentación es un proceso físico mecánico, que por medio de limas u otros instrumentos, remueve detritos da forma, esculpe y alisa las paredes dentinarias del conducto radicular. Las soluciones químicas actúan en el conducto, durante la preparación, sobre los restos necróticos y microorganismos, material orgánico e inorgánico, sumando los efectos de desinfección y escombros de restos.

---

<sup>10</sup>Portenier I, Lutz F, Barbakow F. Preparation of the apical part of the root canal by the Lightspeed and step-back techniques. Int. Endod. J. (1998);31:103-11.

<sup>11</sup>Hulsmann M, Gambal A, Bahr R. An improved technique for the evaluation of root canal preparation. J. Endod. (1999);25:599-602.

<sup>12</sup>Schilder 1979 "Cleaning And Shaping the Root Canal". Dent. Clin. North America, 18:269\_296

La preparación biomecánica consiste en procurar obtener un acceso directo o franco al límite CDC a través de la cámara pulpar y el conducto dentinario, preparando una forma conveniente para una completa desinfección y una fácil y perfecta obturación, respetando el conducto cementario, zona que ya no corresponde al endodoncista.

Cualquier técnica de preparación de los conductos necesita una serie de principios o reglas básicas descritas por Weine: <sup>13</sup>

-Ensanchar y mantener la forma original e idónea del conducto para su obturación, es decir, lo más estrecho en ápice y lo más ancho en la corona, sin producir falsas vías, perforaciones, zips, etc.

-Naturalmente, las irregularidades del conducto y las curvaturas de gran tamaño deberán ser eliminadas, pero si superponemos el diente con su configuración preoperatoria sobre la que obtendremos después de terminar la preparación, la forma del conducto original deberá estar incluida dentro de la preparación.

-Intentar mantener todos los instrumentos en el interior del conducto, ya que la sobre instrumentación será causa de dolor durante y pos tratamiento, y a la vez perderemos la constricción apical.

-Irrigación abundante.

---

<sup>13</sup>Weine, Franklin. ENDODONTIC THERAPY. The C.V. Mosby Co. 5th.ed. Saint Louis. 1996. 630 pp (ver Contenido del libro)

-La irrigación facilita que los restos y limaduras de dentina floten en el conducto en dirección a la corona, eliminándolos por aspiración o con puntas de papel.

-Usar limas finas para calcular el tamaño y la forma del conducto.

-Usar los instrumentos en secuencia, sin omitir ninguno, limpios, precurvados y sin forzarlos.

-Limar siempre hacia afuera y de forma circunferencial, ya que de esa forma alisamos las paredes.

-El limado o ensanchado se hará según el lugar del conducto o el tamaño del instrumento.

-Trabajar con mucho cuidado y recapitulando con limas finas, sin cometer errores y lejos de la furca.

-Evitar que las limas se enganchen en las paredes, por ello se precurvan y se mueven en vaivén hasta el ápice.

Antes de iniciar el tratamiento endodòntico también conocido como instrumentación, microcirugía interna de los conductos radiculares, preparación fisicoquímica, etc., el profesional debe planearla cuidadosamente para no ser sorprendido durante la ejecución de esa fase.

Es importante la valoración radiográfica que nos revela buena parte de la anatomía interna que, asociada con los conocimientos teóricos, puede orientar en cuanto a la fresa a utilizar para la preparación del acceso, la dirección o tamaño de los primeros instrumentos radiculares y las modificaciones que deben ser

preparadas para la facilitación de la localización, ampliación, conformación y obturación de los conductos radiculares.

Además representa el único sistema fiable para obtener la información necesaria sobre el espacio del conducto pulpar, y los tejidos periapicales que no pueden observarse a simple vista.

Las radiografías de diagnóstico tomadas en diferentes angulaciones, permiten un estudio detallado del diente que será sometido al tratamiento endodòntico, algunos detalles importantes son:

-El diámetro interno del conducto: conducto único amplio, medianamente amplio, delgado o muy delgado.

-Dirección del conducto: recto, curvatura suave, curvatura acentuada, dilacerado, curva en “S”.

-Acceso al foramen apical: libre, interrumpido, presencia de nódulos, reabsorciones

-Aspecto del ápice: completamente formado, incompleto, reabsorbido, afilado, indefinido.

-Región periapical: normal, aumento del espacio del ligamento periodontal, rarefacción difusa, rarefacción circunscrita.

-Cuerpo de la raíz: presencia de conductos laterales, presencia de lesiones periodontales laterales, fracturas, calcificaciones.

Después de estas observaciones, los conductos que se van a someter al tratamiento pueden ser clasificados de acuerdo a su dificultad de tratamiento endodòntico:

-Conducto fácil de preparar: diámetro observable en la radiografía, libre, con ápice formado, recto o con una curvatura suave.

-Conducto relativamente fácil/difícil: diámetro delgado, curvatura suave, acceso difícil a la región apical.

-Conducto difícil de preparar: diámetro delgado, angulación severa, dilacerados o en forma de "S".

Conductos que exigen cuidados especiales:

-Ápices incompletos.

-Conductos con perforaciones

-Conductos con reabsorciones

-Conductos de dientes que presentan anomalías de desarrollo (taurodontismo, en forma de C, dens in dente, dens evaginatus o invaginatus, raíces extras).

-Retratamiento endodóntico.

-Instrumentos fracturados en el interior del conducto.

### **2.2.2 PREPARACIÓN DE CONDUCTOS**

Antes de iniciar cualquier procedimiento en el interior del conducto radicular es necesario conocerlo y, hasta el momento, las informaciones disponibles sobre el conducto que será tratado son imprecisas, subjetivas y procedentes de los conocimientos de anatomía dental y de las imágenes proporcionadas por la radiografía.

La exploración es el primer contacto del operador con el interior del conducto radicular y a través del cual será posible verificar: a) el número, la dirección y el calibre de los conductos b) la posibilidad de acceso al tercio apical. Estos datos, sumados a las informaciones anteriores permiten imaginar con alguna precisión- la forma tridimensional del conducto.

Tenemos que tener en cuenta el diagnóstico de la pieza que estamos tratando ya que en el caso de necrosis y/o gangrena pulpar el cateterismo nunca llegará hasta la zona apical para evitar impulsar restos necróticos y por lo tanto microorganismo a esa zona.

El instrumento elegido debe ser fino, es preferible usar una lima # 08 o # 10 introduciéndola con movimientos giratorios minúsculos en sentido horario y antihorario, el instrumento explorador se introduce con lentitud en el conducto radicular jamás deberá forzarse. Todo obstáculo que impida el avance determinará su retiro del conducto y un análisis minucioso de la radiografía inicial. La conformación del conducto se desarrolla en etapas:

### **2.2.3 CONFORMACION DEL TERCIO CERVICAL Y MEDIO**

La preparación del tercio cervical y medio de los conductos, facilita el acceso directo al tercio apical. Muchas escuelas recomiendan realizarla siempre. Otras no la efectúan y algunas la hacen de acuerdo con las características del diente en tratamiento.

Hay autores que prefieren realizarla de acuerdo con las características de cada conducto. Así, en conductos rectos y amplios, esta preparación podría obviarse; en cambio, en conductos estrechos y, curvos promueve un acceso menos

tortuoso al tercio apical, lo que permite que los instrumentos trabajen en esa área con más facilidad.

En los conductos con pulpa mortificada ese procedimiento elimina parte de su contenido y minimiza el riesgo de compactación de detritus en la región apical o de su extrusión hacia los tejidos periapicales.

En efecto, sin la interferencia en el tercio cervical, el instrumento queda liberado y será posible sentir con más precisión su acción en el tercio apical.

Sin una preparación del tercio cervical, la instrumentación tiende a rectificar el conducto y a disminuir la longitud de trabajo. La preparación del tercio cervical previa a la conductometría elimina ese riesgo. En la misma forma la irrigación será más profunda y habrá mayor área para el reflujo de la solución.

Por último, esta preparación facilitará la introducción profunda de los espaciadores cuando se emplee la técnica de condensación lateral como procedimiento de obturación, y favorecerá la penetración y el corrimiento de la gutapercha en los casos en que se utilicen técnicas de gutapercha termo plastificadas.

#### **2.2.4 CONFORMACIÓN DEL TERCIO APICAL**

La limpieza y la conformación de este segmento del conducto obedecerán a los principios ya establecidos en la descripción de la técnica tradicional. Sin embargo, para obtener mejor provecho de esta conducta merecen destacarse algunos aspectos

La preparación del tercio cervical permite que la selección del primer instrumento se realice sin interferencias. Esto hace que el primer instrumento sea de mayor calibre y, por consiguiente, que tengamos un mayor diámetro apical del conducto al finalizar la preparación. La preparación apical deberá realizarse por lo mínimo hasta una lima número 25 dependiendo de la curvatura del conducto, porque se puede adaptar mejor para la obturación con gutapercha.

Como secuela de la instrumentación, se produce muchas veces, una compactación de dentina removida y detritos en el milímetro final del conducto radicular. La posibilidad de que esos detritos estén contaminados o no y de que provoquen un bloqueo del foramen apical determina la necesidad de retirarlos

Con ese objetivo una lima fina por ej. N° 10 precurvada, calibrada según la longitud del diente y usada en forma pasiva, realiza la limpieza del foramen apical. Durante este procedimiento el conducto debe estar inundado con la solución irrigadora.

La conformación apical ideal consiste en aislar el foramen apical natural, limpiarlo escrupulosamente y obturarlo en tres dimensiones. Para cumplir con la regla de oro en endodoncia, la conformación y ubicación del foramen apical deberá permanecer como su forma original. La conformación que se desarrolla a este nivel debe tener forma de embudo, para así permitir la distorsión de los materiales de obturación al compactarlos con el perímetro asimétrico del foramen.

### **2.2.5 MOTORES / APARATOS QUE ACCIONAN LOS INSTRUMENTOS DE NIQUEL-TITANIO.**

La era moderna de los motores eléctricos para los instrumentos de rotación se inicio en la década de los años noventa. Estos instrumentos fueron proyectados para que se utilizaran con movimientos mecánicos rotatorios continuos, utilizando motores eléctricos que ofrecen velocidad constante entre 150-300 rpm. Otros también ofrecen un control automático de torque.

Esta particularidad es de mucha importancia ya que, cuando el instrumento es rotado en sentido horario y por alguna razón alcanza su límite de resistencia que puede ser predeterminado en algunos aparatos, este instrumento se detiene automáticamente. Algunos aparatos presentan dispositivos que permiten controlar el torque, de preferencia automático, que varían de 0.1 a 10 Newton por centímetro (N.cm).

Las industrias fabricantes de los instrumentos rotatorios de níquel-titanio ofrecen sus propios motores eléctricos. Todos estos motores permiten la utilización de cualquier instrumento de los diferentes sistemas rotatorios.

### **2.2.6 SISTEMA X-SMART MOTOR + CONTRA-ÁNGULO**

Es motor nuevo eléctrico para endodoncia tiene diseño estético, compacto y ligero. Contiene: Motor X-Smart, Contrángulo Reductor 16:1, Base para Contrángulo.

**Ventajas.-** Por su pantalla líquida y su panel de control diseñado de una manera simple para permitir una operación sencilla, facilitando la colocación de las limas. Panel completamente

hermético que facilita su limpieza evitando contaminaciones cruzadas.

Es Seguro por su torque controlable y Auto Reversa Programable.

Cuenta con 3 Modos de Autoreversa a seleccionar. Pieza de mano ligera, estética y confortable, con menor vibración y reducción de ruido, 92 gramos únicamente.

Contrángulo Reductor 16:1 Cabeza Mini solo 10.5 mm que ofrece excelente visibilidad al momento de trabajar. Se puede ajustar a 6 diferentes posiciones de manera fácil y rápida. Tiene un cómodo interruptor de encendido y apagado con solo presionar y liberar. Contiene 9 programas preestablecidos. También se pueden ingresar programas nuevos y grabarse, desde el uso de Gates o cualquier otro sistema rotatorio. Opera con batería o corriente eléctrica. Tiempo de recarga: 5 horas y tiempo de uso: 2 horas aprox.

**Nivel de Torque:** 0.6 Ncm a 5.2 Ncm

**Velocidad:** 120 RPM mínimo-800 Máximo

**Programas** 9 Opciones de Programación, 3 Formas de Autoreversa, 5 Niveles de Tracción 1:1, 4:1, 10:1, 16:1, 20:1

### **2.2.7 INSTRUMENTAL ENDODONTICO A BASE DE ALEACIONES NIQUEL-TITANIO.**

Las aleaciones de níquel-titanio se desarrollaron en los laboratorios de la marina estadounidense en los años setenta. Su

primera aplicación en odontología, fue para los alambres de ortodoncia, por su gran resistencia a la fatiga. Solo desde hace unos años se utilizan aleaciones, generalmente con un 56% de níquel y 44% de titanio, provenientes de China (Nitalloy), Japón o Estados Unidos (Nitinol-NOL = Naval Ordnance Laboratorio, Silver Spring), para instrumentos de endodoncia.

El avance tecnológico y la asociación de la metalurgia con la endodoncia permitieron que los instrumentos rotatorios se lograran fabricar con aleaciones de níquel-titanio, que confiere a los mismos, elasticidad, flexibilidad, resistencia a la deformación plástica y a la fractura.

Son interesantes las propiedades especiales que nos provee esta aleación, como el efecto de memoria, es decir, que el níquel-titanio vuelve a su forma inicial después de la deformación y muestra con ello una superelasticidad; por lo cual estos instrumentos no se pueden precurvar.

Las limas de níquel-titanio se fabrican tanto para ser utilizadas de forma mecánica rotatoria como manual. Los instrumentos manuales nos permiten cierta sensación táctil, lo cual nos ayudaría a detectar el debilitamiento o la pérdida de afilado del instrumento. Por lo contrario, los instrumentos de mecanización rotatoria permiten el desgaste y/o fractura sin signos previos de alarma.

La aleación de níquel-titanio presenta dos fases cristalográficas. Cuando una lima, fabricada con este tipo de aleación, está en reposo, se encuentra en la fase de austenita, y cuando está en

movimiento rotatorio, presenta una deformación conocida como martensita.

El cambio de austenita a martensita facilita la fractura de los instrumentos rotatorios de níquel-titanio, el cual es dado por elevados niveles de stress (presión y calor), puede ocurrir en dos formas: fractura por torsión y por fatiga de flexión. La fractura por torsión ocurre cuando la punta de la lima o cualquier parte del instrumento se detienen en el conducto radicular, mientras su eje continúa en rotación.

En esta situación, se sobrepasa el límite de elasticidad del metal, llevando el mismo una deformación plástica como también a la fractura. Otro tipo de fractura esta causado por el stress y por la propia fatiga del metal, resultando como una fractura de flexión. Con este tipo de fractura, el instrumento gira libremente en un conducto acentuadamente curvo, pero en la misma longitud de trabajo; de esta manera, en la curva el instrumento dobla y ocurre la fractura, siendo este hecho de elevada importancia en relación con la fractura de los instrumentos de níquel-titanio.

En estudios realizados por Sattapan, B., y colaboradores indicaron que la fractura torsional ocurre en un 55% de todas las fracturas de instrumentos y la fractura por flexión en un 45% de los casos respectivamente. Estos análisis nos indican que la fractura por torsión se da en mayor porcentaje y es causada por la excesiva fuerza de presión que se le ejerce a un instrumento en sentido apical.

Así, en los sistemas de conductos radiculares con curvaturas acentuadas y bruscas, bifurcaciones, conductos en forma de “S”,

este tipo de instrumento debe evitarse para así poder reducir las fracturas, y el sobre uso de los mismos.

A pesar de la problemática concerniente a la fractura o deformación de los instrumentos de níquel-titanio, otra de las complicaciones que se pueden presentar al usar este tipo de instrumento es la fatiga cíclica del mismo. La fatiga cíclica, se refiere a los cambios dimensionales que el instrumento presenta posterior a cada vez que es utilizado debido al movimiento de flexión y deflexión, o explícitamente al número de rotaciones a la cual ha sido expuesto dentro del sistema de conductos radiculares. Este factor por regla general, aumentara con el grado de curvatura que el conducto presente.

Hay estudios que han demostrado que la fatiga cíclica de los instrumentos de níquel-titanio se ve afectado tanto por su uso, así como los métodos empleados para su desinfección o esterilización, a lo cual no se ha logrado dilucidar un resultado que afirme esta proposición

Otro factor que predomina sobre la separación y deformación de los instrumentos rotatorios de níquel-titanio es el torque al que está sometido el instrumento durante la terapia endodóntica.

Teóricamente la eficiencia de corte de un instrumento es muy activa cuando este es utilizado con un alto torque; por lo que hay mayor probabilidad de separación y deformación del instrumento, a diferencia de utilizarlo con un bajo torque donde se reduce la calidad de corte y la progresión del instrumento dentro del conducto se hace muy dispendiosa; momento en el que el operador tiende a forzar y aumentar la presión sobre el

instrumento llevándolo a una próxima separación y/o deformación.

Los instrumentos rotatorios de níquel-titanio se diferencian considerablemente de los instrumentos habituales en la geometría del filo y de la punta. Los instrumentos de níquel-titanio poseen

Una punta cónica y roma que sigue mejor el trayecto primitivo del sistema de conductos radiculares. Además, algunos de los instrumentos de níquel-titanio (Sistema Pro-File) presentan “patines” en vez de filos, los denominados Radial Lands. Durante los movimientos rotacionales el instrumento se desliza sobre estos patines a lo largo de la pared del canal de forma que queda centrado dentro del mismo rebajando circularmente una cantidad uniforme de dentina.

En la actualidad, el diseño de instrumentos y materiales se están adaptando por fin a los conceptos, razón por la cual los procedimientos de limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares tienen hoy tanto éxito. Las aleaciones de níquel-titanio, han permitido realizar nuevos diseños de hojas, instrumentos afilados más grandes, sistemas de tamaños alternativos y la introducción de movimientos rotatorios para la limpieza y conformación de los conductos. Con ello no se están modificando los protocolos fundamentales de la limpieza y la conformación.

## **2.2.8 SISTEMA PROTAPER (Dentsply/Maillefer.)**

El sistema ProTaper es el más reciente lanzamiento de Dentsply-Maillefer. Los instrumentos de níquel-titanio ofrecidos por este sistema presentan sección transversal con aristas redondas y ángulo de corte ligeramente negativo, así como se observa en un solo instrumento varias conicidades, reduciendo la cantidad de instrumentos a utilizar y convertir más cortó el procedimiento clínico; constituyéndolo como una novedad en el mercado de la odontología moderna.

Es el más eficiente en corte, con un mínimo tiempo de trabajo manteniendo la forma original del conducto. Este sistema de instrumentos posee la ventaja que facilitan el uso de la técnica Crown-Down mejorando el acceso al sistema de conductos radiculares.

El instrumento ProTaper posee en la parte activa varias conicidades múltiples y progresivas. En el inicio de la parte activa, en D1, la conicidad es de 0.02 mm/mm, pero a cada dos milímetros, hasta alcanzar D16, la conicidad aumenta 0.02mm/2mm. De esta forma encontramos en el mismo instrumento las conicidades 0.02; 0.04; 0.06; 0.08; 0.10; 0.12; 0.14; 0.16; 0.18 y 0.19 mm/mm.

El concepto del sistema ProTaper, se basa en el principio de máxima eficiencia de corte, versus, mínimo contacto del instrumento en las paredes del conducto radicular; por las diferentes variaciones del taper.

Como consecuencia de esa mayor conicidad, solamente una porción de la parte activa del instrumento entra en contacto con las paredes dentinarias del conducto radicular. Esta mayor conicidad proporciona un desgaste más efectivo del conducto por acción de ensanchamiento, con menor riesgo de fractura.

Con estas características en un mismo instrumento se facilita la instrumentación en la porción apical del sistema de conductos radiculares, Generalmente Curvos y atresicos.

Por tener pequeña conicidad en el inicio de la parte activa estos instrumentos poseen excelente flexibilidad. Son utilizados principalmente en conductos largos que midan más de 21mm y curvos.

Originalmente el sistema de limas rotatorias de níquel-titanio ProTaper consistía en un set que estaba conformado por cinco instrumentos, Shaping Files 1-2 y Finishing Files 1-3. Recientemente fue introducido al mercado la lima accesoria SX, debido a la necesidad de aumentar la forma de la porción coronal del conducto y relocalizar el orificio del canal.

El sistema actual de instrumentos ProTaper se divide en dos grupos:

- Shaping Files o instrumentos para modelado o configuración. (SX,S1,S2)
- Finishing Files o instrumentos para acabado o terminación. (F1, F2, F3)

Las limas Shaping Files (SX, S1, S2) o instrumentos para modelado, presentan D1 respectivamente 0.19 mm, 0.17 mm. y

0.20 mm. Estos instrumentos son utilizados con movimientos de “cepillado”, hasta haber logrado alcanzar la longitud real de trabajo.

Las limas Finishing Files (F1, F2, F3) o instrumentos para acabado, aumentan el diámetro quirúrgico en la longitud real de trabajo, que tiene por objetivo realizar el tope apical en el conducto radicular. Tiene D1 respectivamente de 0.20 mm, 0.25 mm y 0.30 mm. Estos instrumentos deben utilizarse con movimientos pasivos de “picada”, “picoteo”, “pecking and motion”, hasta lograr alcanzar la longitud real de trabajo.

### **2.2.9 TÉCNICA Y SECUENCIA DE USO**

Según el fabricante, existen dos secuencias a seguir para una correcta instrumentación a partir de la longitud de los conductos radiculares ya sean cortos, medianos o largos. Para sistemas de conductos radiculares medianos y largos la secuencia preconizada es la siguiente:

- Instrumento S1 hasta el tercio medio del conducto radicular.
- Instrumento SX hasta el tercio medio del conducto radicular.
- Lima manual tipo K o Flexofile de pequeño diámetro inicial (No. 10 o 15) hasta alcanzar la longitud real de trabajo.
- Instrumentos S1, S2, F1, F2 y F3 hasta alcanzar la longitud real de trabajo.
- El sistema ProTaper puede ser utilizado en cualquier motor eléctrico, pero según las especificaciones del fabricante, este

sistema fue preconizado para su uso con el motor Técnica. La velocidad de rotación recomendada varía entre 250-300 rpm.

Como la endodoncia vive uno de los mayores avances técnico-científicos de su historia, al utilizar sistemas rotatorios de níquel-titanio en el sistema de conductos radiculares, es necesario conocer reglas básicas o mínimas, para poder llegar a optimizar al máximo este tipo de instrumentos y lograr así un óptimo rendimiento de estos en el trabajo cotidiano.

### **2.2.10 SISTEMA OSCILATORIO ENDO EZE**

La pieza de mano Endo\_Eze utiliza un movimiento oscilatorio rápido y corto. Esto es significativamente más conservador que el movimiento rotario tradicional, que puede comprometer la fuerza de la estructura dentaria debido a cortes excesivamente agresivos.

La pieza de mano tiene un spray de agua interno que facilita la remoción constante de residuos y la limpieza de las limas para lograr una mayor eficiencia al limpiar y cortar

### **2.2.11 LA REALIDAD DE LIMPIAR Y MODELAR**

La técnica de limpieza y modelado del sistema AET descansa en la realidad anatómica. La mayor parte de los dientes, con excepción de algunos en el sector anterior, tiene conductos elípticos o incluso chatos y acintados en un corte transversal. El movimiento recíproco de la pieza de mano Endo\_Eze facilita una instrumentación pareja de todas las paredes del conducto y permite un ensanchamiento óptico de la anatomía natural del conducto

## **2.2.12 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA OSCILATORIO AET**

Los instrumentos del sistema AET son confeccionados en acero inoxidable.

Este sistema está compuesto por cuatro instrumentos con puntas finas, flexibles y no cortantes .El sistema patrón está compuesto por tres instrumentos y por un cuarto instrumento auxiliar adicional para canales calcificados y/o curvos.

Los instrumentos poseen las siguientes características:

Shaping (modelador)1 (amarillo)= conicidad de 2,5% con diámetro de la punta = .10mm

Auxiliar: Shaping C (modelador) (rojo) = conicidad de 3,5% con 1 diámetro de la punta= .13mm

Shaping 2(modelador) (azul)= conicidad de 4,5% con diámetro de la punta= .13mm

Shaping 3 (modelador) (verde)= conicidad de 6 % con diámetro de la punta= .13mm

### **2.2.12.1 PROTOCOLO DE UTILIZACIÓN**

I. Instrumentación con Sistema AETTM oscilatorio:

- Paso 1: Obtener la medida aparente del diente en la radiografía de diagnostico y restar 3 mm de esta longitud Ej. Longitud aparente del diente en la radiografía =21mm-3mm= 18 mm.

-Paso 2: Insertar el oscilatorio Shaping 1 (amarillo) en el contrangulo y posicionarlo en la medida previamente determinada.

**-Cinemática:** Accione el instrumento de un lado para otro a lo largo del canal radicular; realice movimientos anticurvatura sin forzar la punta del instrumento de forma firme contra las paredes laterales del diente.

Paso 3: Inserte el oscilatorio Shaping 2 (azul) en el contrangulo posicionándolo en la medida anteriormente establecida.

**-Cinemática:** Repita la cinemática descrita en el paso 2

Paso 4: Inserte el oscilatorio Shaping 3 (verde) en el contrangulo posicionándolo en la medida predeterminada.

**-Cinemática:** Repita la cinemática descrita en el paso 2

Paso 5: Inserte manualmente el oscilatorio Shaping 1 (amarillo) para determinar la medida de trabajo ( M.T.)

Paso 6: Inserte el oscilatorio Shaping 1 (amarillo) en el contrangulo posicionándolo en la medida de trabajo predeterminada radiográficamente o por medio de un localizador apical electrónico

**-Cinemática:** Accione el instrumento de un lado a otro a lo largo del canal radicular; realice movimientos anticurvatura sin forzar la punta del instrumento, de forma firme contra las paredes laterales del diente. El instrumento llegara a su M.T. sin que sea necesario forzarlo en dirección apical.

Y por último la utilización de las limas manuales del propio kit de menor a mayor para conformación apical.

## 2.3 HIPOTESIS

**A)** Del conocimiento de conductos con Irregularidades anatómicas y de característica ovalada de primeros premolares inferiores depende el éxito de la endodoncia.

**B)** El estudio In\_vitro nos permitirá conocer cuál de los sistemas rotatorio ProTaper o Sistema oscilatorio Endo\_Eze proporciona una acción biomecánica eficaz en conductos con Irregularidades anatómicas y de característica ovalada de primeros premolares inferiores.

## 2.4 VARIABLES DE INVESTIGACION

**V. INDEPENDIENTE:** sistema rotatorio ProTaper Vs Sistema oscilatorio Endo\_Eze

**V.DEPENDIENTE:** segundos premolares inferiores

**V.INTERVINIENTE:** preparación biomecánica

**V.MODELADORA:** “Estudio comparativo In-vitro

### 2.4.1 VARIABLES A MEDIR

-Modificación de la anatomía original del conducto.

-Área de actuación con cada sistema a nivel de los tres tercios (cervical, medio y apical) y sus caras.

-Cuál de los dos sistemas produce más desgaste a lo largo de toda la longitud del conducto.

### **3. .DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 TÉCNICAS DE LA INVESTIGACIÓN**

En el presente trabajo se integro la estructura por medio de la cual se organizo la investigación, el proyecto tiene los siguientes objetivos:

Ordenar las etapas de la investigación.

Aportar instrumentos para manejar la información.

Llevar un control de los datos.

Orientar la obtención de conocimientos.

En cuanto a las técnicas de investigación, se aplico dos formas generales: técnica documental y técnica de campo.

La técnica documental permitió la recopilación de información para enunciar las teorías que sustentan el estudio, esto incluyo el uso de instrumentos definidos según la fuente documental a que hacen referencia.

La técnica de campo permitió la observación en contacto directo con el objeto de estudio, y el acopio de testimonios que permitieron confrontar la teoría con la práctica en la búsqueda de la verdad objetiva.

El objetivo de la investigación documental es elaborar un marco teórico conceptual para formar un cuerpo de ideas sobre el objeto de estudio.

Con el propósito de elegir los instrumentos para la recopilación de información es conveniente referirse a las fuentes de información. Estas fuentes son los documentos que registramos y corroboran el conocimiento inmediato de la investigación. Incluyen libros, revistas, informes técnicos y tesis.

## **3.2 METODOS DE INVESTIGACION**

En la presente investigación, se desarrollo el proceso lógico de la inducción-deducción. Análisis-síntesis. Y Explicación de datos encontrados. El tipo de investigación fue documental.

En la bibliografía revisada no se encontró trabajos nacionales relacionados con la preparación biomecánica in-vitro en premolares inferiores con el sistema rotatorio ProTaper y sistema oscilatoria Endo\_Eze.

### **3.2.1 MATERIAL Y MÉTODO**

#### **3.2.1.1 MATERIAL**

La preparación biomecánica de los conductos radiculares con conformación achatada o acintada fue evaluada en relación al área de actuación de los instrumentos utilizando dos diferentes técnicas: sistema rotatorio ProTaper Vs instrumentación oscilatoria con instrumentos de acero inoxidable Endo-Eze.

Se utilizó el cubo Kuttler: Es un sistema diseñado para evaluación de la anatomía del conducto radicular y preparación del mismo. Sergio Kuttler, DDS, Manish Garala, BDS, Rigoberto Pérez, DDS, y Samuel O Dorn, DDS mencionaron lo siguiente.

La evaluación de la instrumentación del canal fue necesaria para determinar la extensión de la preparación del tratamiento de conductos objetivo a seguir, e investigar los efectos indeseables producidos por la instrumentación.

Métodos. Para la evaluación se incluyó el uso de radiografías

La incapacidad de proveer un análisis comparativo exacto entre pre- y las características de post-instrumentación del mismo tratamiento de conducto radicular es una desventaja muy importante en la evaluación de preparativos del canal.

El cubo de Endodontic consto de cinco secciones o placa de metal, que es unido y sujetado por la parte externa para formar un cubo sin techo. Las paredes verticales tienen surcos horizontales proyectados interiormente 1 mm que son trabajados a precisión y a máquina a intervalos 1.5 mm.

Ellos proveen un índice interno en el plano horizontal y las guías para los sitios en los que el modelo de resina - diente serán seccionadas.

El cubo abierto es completado por dos secciones verticales que tienen ranuras longitudinales para orientar las secciones correctamente después de la imagen capturada e incrementa la facilidad del ensamblaje.

El exterior de las secciones fueron sujetadas por tornillos de fijación externa. las secciones tienen coordinados surcos externos para el correcto alineamiento.

Se utilizaron 40 raíces de premolares inferiores recién extraídos, por diferentes razones. Los cuales serán guardadas en formalina

al 2% después de la extracción y luego lavado con solución salina antes de iniciar la investigación.

Las piezas fueron seleccionadas en base a las siguientes características: ápices totalmente formados, grado de curvatura estandarizada, sin interrupciones internas, y, con un solo conducto, sin morfología atípica.

### **3.2.1.2 MÉTODO.**

Las imágenes obtenidas fueron llevadas al computador, posibilitando la medición de las áreas de actuación de las técnicas de instrumentación y su respectivo análisis a través de un programa específico para nuestro estudio. Auto Cad.

### **3.2.1.3 TÉCNICA**

Para el presente estudio se utilizaron 40 dientes humanos unirradiculares se tomaron radiografías preoperatorias en sentido vestíbulo lingual y mesio distal con desviación, para evaluar la anatomía de la raíz y descartar aquellos que presenten conductos adicionales.

Las películas se procesaron a través del revelado manual utilizando líquidos GBX fixer y GBX Developer marca Kodax.

Para la visualización directa de los conductos se corta la corona, y para que se pueda maniobrar la instrumentación de una manera adecuada y poder analizar el diente en los tres tercios, una vez establecida la longitud de trabajo con una lima N.10 hasta que esta sea visible en el ápice restándole 0.5 mm a esta longitud se monta las muestras en el cubo kuttler se va poniendo el acrílico

hasta la mitad del cubo verticalmente y una vez que se inicia la polimerización del acrílico ubicamos el diente hasta la mitad de su superficie radicular en sentido vertical, quien previamente fue empapado de vaselina, ubicándolo en el centro del acrílico y de esta manera dejar una muesca exacta y poder ser posicionado en su posterior preparación biomecánica con los 2 sistemas de estudios.

Para completar la otra mitad del cubo se sigue el mismo protocolo descrito. Una vez preparadas las muestras, se desmontan las mismas y se inicia los cortes horizontales a nivel de los tres tercios (coronal medio y apical) lo cual va a permitir realizar tomas fotográficas antes y después de ser manipuladas para su respectivo análisis, debiendo ser remontadas y reubicadas en su muesca original y ajustadas a precisión dentro del cubo Kuttler e iniciar la preparación del conducto con el sistema oscilatorio y rotatorio respectivamente.

Irrigación copiosa con hipoclorito al 2% con agujas Navitic más el uso de quelante EDTA al 17%

La preparación biomecánica de los conductos radiculares con conformación ovalada, se evaluó en relación al área de actuación de los instrumentos (tercio coronal, medio y apical) utilizando dos diferentes técnicas: Instrumentación oscilatoria con instrumentos de acero inoxidable Endo-Eze (Ultradent-South Jordan, UTA-USA). Instrumentación rotatoria con instrumentos de níquel-titanio del sistema Protaper (Maillefer-Dentsply-USA).

De acuerdo con la técnica de instrumentación utilizada, los especímenes fueron divididos en dos grupos experimentales.

Después de la instrumentación se tomo nuevamente fotografías, siguiendo los mismos criterios de padronización adquiridos en las tomas antes de la instrumentación.

Para evaluar la acción de las técnicas de los diferentes grupos experimentales, se medio el área del conducto radicular después de la instrumentación, comparativamente al área inicial.

## **4. PRESENTACION DEL ESTUDIO INVITRO**

### **4.1 MUESTRAS**

40 dientes unirradiculares, conservados en formalina al 2% numerados cada cubo del 1 al 10 y literal A y B que corresponde a dos muestras dentro de cada cubo tanto en el sistema oscilatorio y en el sistema rotatorio respectivamente.

### **4.2 EQUIPO E INSTRUMENTAL**

- Equipo de rayos X marca EXPLOR\_X 70.
- Explorador de conductos DG16
- Agujas Navitip .Ultradent.
- Películas radiográficas marca Kodax
- Kelfar.quelante .eufar
- Hipoclorito al 2.5%
- Negatoscopio y lupa
- Vaselina babyjohnsons
- Aislante.
- Cera amarilla
- Acrílico transparente autopolimerizable en polvo 0\_cryl y liquido
- KuboKuttler. Dr. kuttler
- Disco flexible diamantado. KG SORENSEN.
- Cámara digital CANON TX1 (10X Zoom óptico y sistema SUPER MACRO), trípode, y una mesa.
- Programa Auto: Cad
- Motor x s-mart. Dentsply
- Limas ProTaper # 15,20 de 25 mm. Maillefer
- Sistema oscilatorio Endo\_Eze
- Juego de 7 limas corta 20mm-23mm del sistema oscilatorio. ULTRADENT

### 4.3 PREPARACION DE LAS MUESTRAS

Para el estudio se recolectaron 100 dientes humanos unirradiculares, extraídos por varias razones, que para su conservación fueron inmersos en una solución neutral de formalina al 2 %. De esta manera, fueron seleccionados 40 dientes para el estudio



**Foto 1.**recoleccion de las muestras para su clasificación y selección.

Gráfico de la Autora.

Luego se tomaron las radiografías preoperatorias en sentido vestíbulo lingual y mesio distal, para descartar la presencia de conductos adicionales. Los dientes que presentaron fracturas de raíces y forámenes abiertos fueron descartados.





**Foto 2.** Equipo de Rayos X y Radiografías dobles (sentido mesiodistal, sentido ortorradiar) de cada una de las piezas para su selección.

Gráfico de la Autora

Posterior a esto se les realizo el corte de la corona de todos los dientes para una mejor visualización con un disco flexible diamantado, procediéndose a identificar cada muestra. Se determino la longitud del diente externamente hasta que este fuera visible a nivel del ápice radicular y a cuya longitud se le resta menos 0.5 con una lima K #. 10



**Foto 3.** Corte de corona de las piezas y determinación de longitud de trabajo.

#### Gráfico de la Autora

Se procede a preparar la muestra. Se coloca aislante en el cubo Kuttler inmediatamente se va poniendo el acrílico hasta la mitad del cubo verticalmente y una vez que se inicia la polimerización del acrílico ubicamos el diente hasta la mitad de su superficie radicular en sentido vertical, quien previamente fue empapado de vaselina, ubicándolo en el centro del acrílico y de esta manera dejar una muesca exacta y poder ser posicionado en su posterior preparación biomecánica con los 2 sistemas de estudios. Para completar la otra mitad del cubo se sigue el mismo protocolo descrito.







**Foto 4.** Proceso de reensamble de las piezas en el cubo kuttler.

Gráfico de la Autora.

Una vez preparadas las muestras en cada cubo, se desmontan las mismas y se inicia los cortes horizontales a nivel de los tres tercios (coronal medio y apical) lo cual va a permitir realizar tomas fotográficas antes y después de ser manipuladas para su respectivo análisis. . Las piezas debidamente seccionadas, se procede a inmovilizarlas sobre una barra de cera amarilla que nos permitirá brindar uniformidad en su disposición y conservar un único nivel respecto a la unida métrica, (en este caso retícula de 1mm) para su siguiente paso.



**Foto. 5** toma fotográfica de cortes horizontales, e inmovilización de los tres tercios (cervical medio y apical) en la cera amarilla antes de la preparación biomecánica.

Gráfico de la Autora.

Luego las piezas son remontadas y reubicadas en su muesca original y ajustadas a precisión dentro del cubo kuttler para iniciar la preparación del conducto con el sistema oscilatorio y rotatorio respectivamente





**Foto 6** Preparación de las muestras con el sistema oscilatorio y sistema rotatorio.

Gráfico de la Autora.

Mediante la cámara digital CANON TX1 (10X Zoom óptico y sistema SUPER MACRO), trípode, y una mesa; se colocan las muestras preparadas para ser fotografiadas.



**Foto.7** fotografía después de la instrumentación, siguiendo los mismos criterios de padronización adquiridos en las tomas antes de la instrumentación.

Gráfico de la Autora.

Se transfieren las imágenes digitales al ordenador, se seleccionan las imágenes más nítidas y se las codifica respecto a su condición y método a ser intervenidas posibilitando la medición de las áreas de actuación de las técnicas de instrumentación (será medida el área del conducto radicular después de la instrumentación, comparativamente al área inicial) y su respectivo análisis a través de un programa específico para nuestro estudio Auto cap.

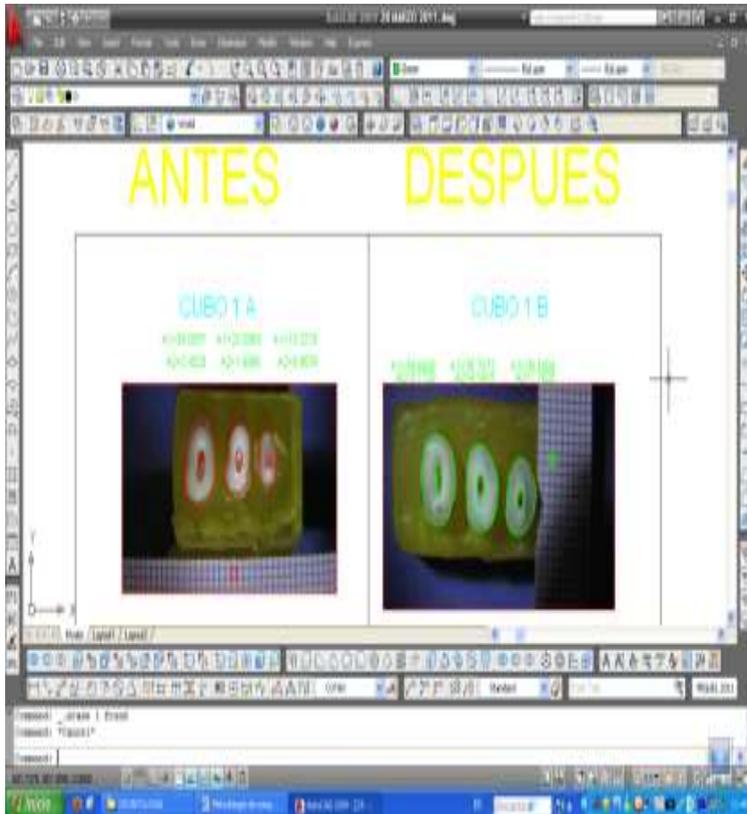
Para evaluar la acción de las técnicas de los diferentes grupos experimentales utilizamos el programa: **AUTO CAD:**

En la interfaz del programa vectorial se importan las fotografías y se organizan de acuerdo a sus características previamente determinadas.

Se escalan las imágenes mediante el comando “ALIGN” tomando como referencia la retícula (fotografiada junto a las piezas dentales) para obtener una imagen lo más cercano posible a la escala real. Ahora las imágenes están constando en la interfaz del programa como elementos medibles y factibles de interpretación métrica, ofreciendo valores con un porcentaje mínimo de error.

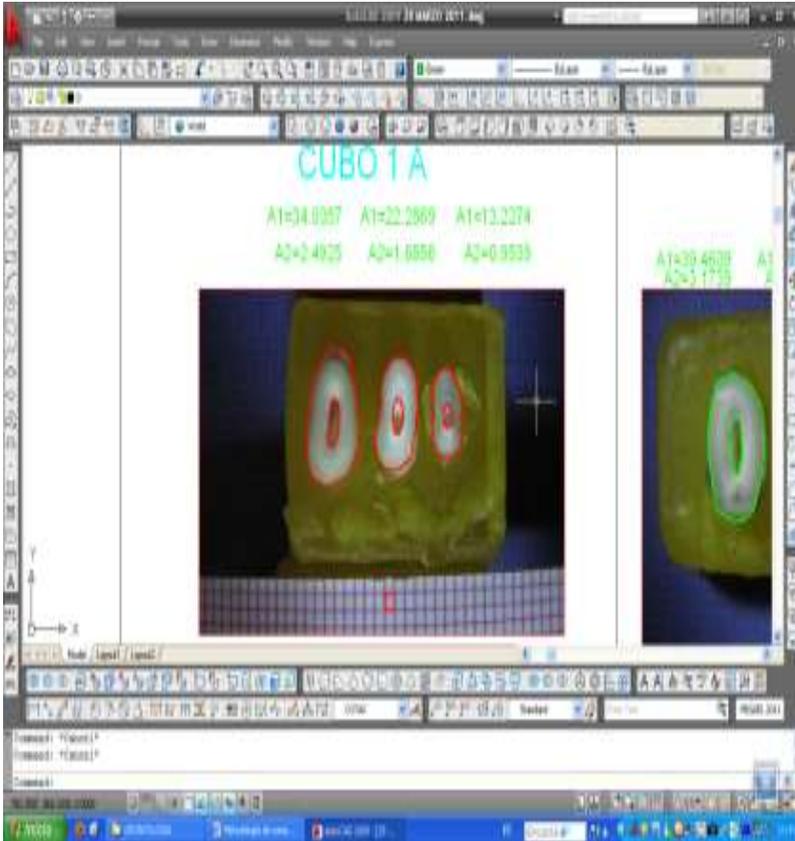
Con comandos lineales se sobre marcan los contornos de los bordes exterior y de conducto y se obtienen áreas y dimensiones respecto a cada una de las caras.

Se digitalizan de la misma manera las muestras pre y post-intervención y se procede a la comparación respectiva.



**Foto.8,1** Análisis en el programa Auto. Cad

Gráfico de la Autora



**Foto.8.2** Análisis en el programa Auto. Cad.

Gráfico de la Autora.

## 5. ANALISIS DEL ESTUDIO INVITRO

**TABLA 1: DISTRIBUCIÓN DE LOS ESPECÍMENES EN FUNCIÓN DEL SISTEMA E INSTRUMENTOS A UTILIZAR.**

|    | INSTRUMENTO | TÉCNICA DE INSTRUMENTACIÓN | VELOCIDAD DEL MOTOR | NÚMERO DE RAÍCES |
|----|-------------|----------------------------|---------------------|------------------|
| I  | ENDO-EZE    | OSCILATORIA                | 6000 RPM            | 20               |
| II | PROTAPER    | ROTATORIA                  | 350 RPM             | 20               |

Secuencia de instrumentación de los conductos radiculares

### Grupo I

Para la instrumentación del grupo I, utilizando el sistema Endo-Eze, de instrumentos de acero inoxidable y cinemática oscilatoria, serán utilizados un contraángulo reductor (Ultradent-South Jordan, UTA-USA) 4:1 acoplado a un micro motor a velocidad máxima. El tiempo de trabajo de de cada instrumento será de 30 segundos.

## **TABLA 2: SECUENCIA DE INSTRUMENTACIÓN CON EL SISTEMA ENDO-EZE.**

|  |
|--|
| <b>Paso 1:</b> Obtener la medida aparente del diente en la radiografía de diagnóstico y restar 3 mm de esta longitud. Ej. Longitud aparente del diente en la radiografía =21mm-3mm= 18 mm.             |
| <b>Paso 2:</b> Insertar el oscilatorio Shaping 1 (amarillo) en el contrángulo y posicionarlo en la medida previamente determinada.   |
| <b>Paso 3:</b> Inserte el oscilatorio Shaping 2 (azul) en el contrángulo posicionándolo en la medida anteriormente establecida.  |
| <b>Paso 4:</b> Inserte el oscilatorio Shaping 3 (verde) en el contrángulo posicionándolo en la medida predeterminada.  |
| <b>Paso 5:</b> Inserte manualmente el oscilatorio Shaping 1 (amarillo) para determinar la medida de trabajo ( M.T.)  |
| <b>Paso 6:</b> Inserte el oscilatorio Shaping 1 (amarillo) en el contrángulo posicionándolo en la medida de trabajo predeterminada radiográficamente o por medio de un localizador apical electrónico. |

### **Grupo II**

En el grupo II, el sistema Protaper de instrumentos de níquel-titanio será utilizado en un motor eléctrico SX smart, ajustado a una velocidad de 350 rotaciones por minuto. Los instrumentos de níquel-titanio permanecerán un máximo de diez segundos en el interior de los conductos radiculares.

**TABLA 3: TÉCNICA Y SECUENCIA DE USO DEL SISTEMA PROTAPER.**

|  |  |
|--|--|
| Para sistemas de conductos radiculares medianos y largos la secuencia preconizada es la siguiente:   |  |
| Instrumento S1   | Hasta el tercio medio del conducto radicular   |
| Instrumento SX   | Hasta el tercio medio del conducto radicular.  |
| Lima manual tipo K o Flexofile   | De pequeño diámetro inicial (No. 10 o 15) hasta alcanzar la longitud real de trabajo |
| Instrumentos S1, S2, F1, F2 y F3   | Hasta alcanzar la longitud real de trabajo   |
| Según el fabricante, existen dos secuencias a seguir para una correcta instrumentación a partir de la longitud de los conductos radiculares ya sean cortos, medianos o largos. |  |

## 5.1 RESULTADOS OBTENIDOS

En esta tabla se muestran los resultados obtenidos con cada sistema. Las áreas de actuación de los instrumentos corresponden a los siguientes porcentajes.

| AREA DE ACTUACION |        |                     |         |
|-------------------|--------|---------------------|---------|
| SISTEMA ROTATORIO | %      | SISTEMA OSCILATORIO | %       |
| T. cervical       | 38.06% | T. cervical         | 39.76%  |
| T. medio          | 21.80% | T. medio            | 25.63%  |
| T. apical         | 39.14% | T. apical           | 34.60%  |
| vestibular        | 14.52% | vestibular          | 23.66%  |
| lingual           | 15.56% | lingual             | 13.0.3% |
| Área X            | 34.09% | Área X              | 29.15%  |
| Área Y            | 35.83% | Área Y              | 34.15%  |

**EVALUACION IN-VITRO DE PREPARACION BIOMECANICA ENTRE SISTEMA ROTATORIO PROTAPER Y SISTEMA OSCILATORIO ENDO EZE EN PREMOLARES INFERIORES**

| CUBO 1   |            | A     |       |         |       |            |        | B     |        |         |        |            |        |
|----------|------------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|-------|--------|---------|--------|------------|--------|
|          |            | ANTES |       | DESPUES |       | PORCENTAJE |        | ANTES |        | DESPUES |        | PORCENTAJE |        |
|          |            | DIST  | AREA  | DIST    | AREA  | % DIST     | % AREA | DIST  | AREA   | DIST    | AREA   | % DIST     | % AREA |
| CERVICAL | VESTIBULAR | 2,327 | 2,493 | 2,273   | 3,108 | 2,32       | 24,7   | 2,769 | 3,1739 | 2,769   | 3,8357 | -          | 20,9   |
|          | LINGUAL    | 3     |       | 2,781   |       | 7,30       |        | 2,602 |        | 2,577   |        | 0,96       |        |
|          | X          | 2,012 |       | 1,909   |       | 5,12       |        | 2,189 |        | 2,002   |        | 8,54       |        |
|          | Y          | 2,106 |       | 1,984   |       | 5,79       |        | 2,33  |        | 2,137   |        | 8,28       |        |
| MEDIO    | VESTIBULAR | 2,222 | 1,686 | 2,181   | 1,828 | 1,85       | 8,4    | 2,425 | 3,1476 | 2,425   | 3,2891 | -          | 4,5    |
|          | LINGUAL    | 2,52  |       | 2,52    |       | -          |        | 2,818 |        | 2,796   |        | 0,78       |        |
|          | X          | 1,419 |       | 1,307   |       | 7,89       |        | 2,262 |        | 2,262   |        | -          |        |
|          | Y          | 1,369 |       | 1,323   |       | 3,36       |        | 1,682 |        | 1,628   |        | 3,21       |        |
| APICAL   | VESTIBULAR | 1,845 | 0,915 | 1,71    | 1,140 | 7,32       | 24,7   | 2,482 | 1,7635 | 2,469   | 1,9461 | 0,52       | 10,4   |
|          | LINGUAL    | 2,169 |       | 2,169   |       | -          |        | 3,032 |        | 3,024   |        | 0,26       |        |
|          | X          | 1,022 |       | 1,022   |       | -          |        | 1,883 |        | 1,817   |        | 3,51       |        |
|          | Y          | 0,94  |       | 0,864   |       | 8,09       |        | 1,76  |        | 1,747   |        | 0,74       |        |

| RESUMEN DE PORCENTAJES DE AFECTACION POR CUBO |       |        |            |         |       |       |
|---|-------|--------|------------|---------|-------|-------|
| CERVICAL                                      | MEDIO | APICAL | VESTIBULAR | LINGUAL | X     | Y     |
| 45,56   | 12,91 | 35,04  | 12,01      | 9,31    | 25,06 | 29,47 |

Este cuadro nos indica que el área de mayor afectación se dio en el tercio cervical de la raíz con un porcentaje total por cubo de 45.56% .

| CUBO 2   |            | A     |       |         |       |            |        | B        |        |         |        |            |        |
|----------|------------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|----------|--------|---------|--------|------------|--------|
|          |            | ANTES |       | DESPUES |       | PORCENTAJE |        | ANTES DE |        | DESPUES |        | PORCENTAJE |        |
|          |            | DIST  | AREA  | DIST    | AREA  | % DIST     | % AREA | DIST     | AREA   | DIST    | AREA   | % DIST     | % AREA |
| CERVICAL | VESTIBULAR | 2,212 | 2,892 | 2,212   | 3,845 | -          | 33,0   | 2,326    | 2,0821 | 2,097   | 3,349  | 9,85       | 60,8   |
|          | LINGUAL    | 2,465 |       | 2,45    |       | 0,61       |        | 1,987    |        | 1,942   |        | 2,26       |        |
|          | X          | 1,841 |       | 1,456   |       | 20,91      |        | 1,909    |        | 1,537   |        | 19,49      |        |
|          | Y          | 1,996 |       | 1,996   |       | -          |        | 2,089    |        | 1,843   |        | 11,78      |        |
| MEDIO    | VESTIBULAR | 2,087 | 1,260 | 2,059   | 1,611 | 1,34       | 27,9   | 2,079    | 0,9967 | 2,067   | 1,1949 | 0,58       | 19,9   |
|          | LINGUAL    | 2,414 |       | 2,414   |       | -          |        | 2,742    |        | 2,664   |        | 2,84       |        |
|          | X          | 1,548 |       | 1,388   |       | 10,34      |        | 1,63     |        | 1,614   |        | 0,98       |        |
|          | Y          | 1,537 |       | 1,372   |       | 10,74      |        | 1,541    |        | 1,419   |        | 7,92       |        |
| APICAL   | VESTIBULAR | 1,745 | 0,582 | 1,745   | 0,657 | -          | 12,9   | 1,9      | 0,1832 | 1,891   | 0,4185 | 0,47       | 128,4  |
|          | LINGUAL    | 2,141 |       | 2,141   |       | -          |        | 2,633    |        | 2,468   |        | 6,27       |        |
|          | X          | 1,075 |       | 0,956   |       | 11,07      |        | 1,341    |        | 1,341   |        | -          |        |
|          | Y          | 0,849 |       | 0,849   |       | -          |        | 1,521    |        | 1,192   |        | 21,63      |        |

| RESUMEN DE PORCENTAJES DE AFECTACION POR CUBO |       |        |            |         |       |       |
|---|-------|--------|------------|---------|-------|-------|
| CERVICAL                                      | MEDIO | APICAL | VESTIBULAR | LINGUAL | X     | Y     |
| 93,80   | 47,76 | 141,30 | 12,24      | 11,98   | 62,79 | 52,06 |

Este cuadro nos indica que el área de mayor desgaste se dio en el tercio apical y en el área x del conducto con un porcentaje de 47.76 y 52.06 respectivamente.

| CUBO 3   |            | A     |       |         |       |            |        | B     |        |         |        |            |        |
|----------|------------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|-------|--------|---------|--------|------------|--------|
|          |            | ANTES |       | DESPUES |       | PORCENTAJE |        | ANTES |        | DESPUES |        | PORCENTAJE |        |
|          |            | DIST  | AREA  | DIST    | AREA  | % DIST     | % AREA | DIST  | AREA   | DIST    | AREA   | % DIST     | % AREA |
| CERVICAL | VESTIBULAR | 2,42  |       | 2,245   |       | 7,23       |        | 2,819 |        | 2,718   |        | 3,58       |        |
|          | LINGUAL    | 2,624 |       | 2,624   |       | -          |        | 2,667 |        | 2,634   |        | 1,24       |        |
|          | X          | 2,63  | 3,118 | 2,111   | 5,008 | 19,73      | 60,6   | 2,09  | 3,7262 | 2,09    | 4,131  | -          | 10,9   |
|          | Y          | 2,364 |       | 2,021   |       | 14,51      |        | 2,262 |        | 2,161   |        | 4,47       |        |
| MEDIO    | VESTIBULAR | 2,895 |       | 2,872   |       | 0,79       |        | 2,714 |        | 2,573   |        | 5,20       |        |
|          | LINGUAL    | 3,338 |       | 3,338   |       | -          |        | 2,981 |        | 2,981   |        | -          |        |
|          | X          | 1,814 | 1,892 | 1,69    | 2,301 | 6,84       | 21,6   | 1,879 | 2,2449 | 1,803   | 2,7096 | 4,04       | 20,7   |
|          | Y          | 1,794 |       | 1,651   |       | 7,97       |        | 1,507 |        | 1,457   |        | 3,32       |        |
| APICAL   | VESTIBULAR | 2,812 |       | 2,731   |       | 2,88       |        | 2,097 |        | 2,097   |        | -          |        |
|          | LINGUAL    | 3,238 |       | 2,991   |       | 7,63       |        | 2,527 |        | 2,498   |        | 1,15       |        |
|          | X          | 1,143 | 0,500 | 0,975   | 0,920 | 14,70      | 83,9   | 1,457 | 2,0947 | 1,36    | 2,3462 | 6,66       | 12,0   |
|          | Y          | 3,238 |       | 2,991   |       | 7,63       |        | 1,415 |        | 1,392   |        | 1,63       |        |

| RESUMEN DE PORCENTAJES DE AFECTACION POR CUBO |       |        |            |         |       |       |
|---|-------|--------|------------|---------|-------|-------|
| CERVICAL                                      | MEDIO | APICAL | VESTIBULAR | LINGUAL | X     | Y     |
| 71,48   | 42,31 | 95,95  | 19,68      | 10,01   | 51,97 | 39,52 |

Este cuadro que representa el cubo N.3 se puede un apreciar porcentaje alto y de mucha importancia a nivel del tercio apical con un 95,95% de afectación.

| CUBO 4   |            | A     |       |         |       |            |        | B     |        |         |        |            |        |
|----------|------------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|-------|--------|---------|--------|------------|--------|
|          |            | ANTES |       | DESPUES |       | PORCENTAJE |        | ANTES |        | DESPUES |        | PORCENTAJE |        |
|          |            | DIST  | AREA  | DIST    | AREA  | % DIST     | % AREA | DIST  | AREA   | DIST    | AREA   | % DIST     | % AREA |
| CERVICAL | VESTIBULAR | 2,218 | 2,972 | 2,218   | 3,417 | -          | 15,0   | 1,889 | 2,2918 | 1,754   | 2,9755 | 7,15       | 29,8   |
|          | LINGUAL    | 2,142 |       | 1,97    |       | 8,03       |        | 1,853 |        | 1,795   |        | 3,13       |        |
|          | X          | 2,062 |       | 2,062   |       | -          |        | 1,772 |        | 1,68    |        | 5,19       |        |
|          | Y          | 1,669 |       | 1,275   |       | 23,61      |        | 1,823 |        | 1,72    |        | 5,65       |        |
| MEDIO    | VESTIBULAR | 1,9   | 1,073 | 1,9     | 1,164 | -          | 8,4    | 1,783 | 1,6199 | 1,783   | 1,9122 | -          | 18,0   |
|          | LINGUAL    | 2,356 |       | 2,356   |       | -          |        | 2,056 |        | 1,956   |        | 4,86       |        |
|          | X          | 1,494 |       | 1,469   |       | 1,67       |        | 1,336 |        | 1,336   |        | -          |        |
|          | Y          | 1,275 |       | 1,179   |       | 7,53       |        | 1,709 |        | 1,57    |        | 8,13       |        |
| APICAL   | VESTIBULAR | 1,46  | 0,409 | 1,44    | 0,600 | 1,37       | 46,5   | 1,607 | 0,6424 | 1,525   | 0,8586 | 5,10       | 33,7   |
|          | LINGUAL    | 1,901 |       | 1,746   |       | 8,15       |        | 1,797 |        | 1,634   |        | 9,07       |        |
|          | X          | 1,128 |       | 1,009   |       | 10,55      |        | 1,096 |        | 1,043   |        | 4,84       |        |
|          | Y          | 0,935 |       | 0,915   |       | 2,14       |        | 1,534 |        | 1,467   |        | 4,37       |        |

| RESUMEN DE PORCENTAJES DE AFECTACION POR CUBO |       |        |            |         |       |       |
|---|-------|--------|------------|---------|-------|-------|
| CERVICAL                                      | MEDIO | APICAL | VESTIBULAR | LINGUAL | X     | Y     |
| 44,82   | 26,48 | 80,16  | 13,62      | 33,25   | 22,25 | 51,43 |

Este cuadro también resalta que la afectación del conducto a nivel del tercio apical es mayor que en las otras aéreas con un 80.16%

| CUBO 5   |            | A     |       |         |       |            |        | B     |        |         |        |            |        |
|----------|------------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|-------|--------|---------|--------|------------|--------|
|          |            | ANTES |       | DESPUES |       | PORCENTAJE |        | ANTES |        | DESPUES |        | PORCENTAJE |        |
|          |            | DIST  | AREA  | DIST    | AREA  | % DIST     | % AREA | DIST  | AREA   | DIST    | AREA   | % DIST     | % AREA |
| CERVICAL | VESTIBULAR | 2,528 | 2,518 | 2,348   | 2,965 | 7,12       | 17,7   | 2,497 | 1,6952 | 2,497   | 2,1121 | -          | 24,6   |
|          | LINGUAL    | 2,43  |       | 2,43    |       | -          |        | 2,121 |        | 2,121   |        | -          |        |
|          | X          | 1,94  |       | 1,805   |       | 6,96       |        | 2,057 |        | 1,891   |        | 8,07       |        |
|          | Y          | 2,061 |       | 1,995   |       | 3,20       |        | 2,014 |        | 1,89    |        | 6,16       |        |
| MEDIO    | VESTIBULAR | 2,115 | 1,226 | 2,007   | 1,486 | 5,11       | 21,3   | 2,099 | 1,8706 | 1,955   | 2,3735 | 6,86       | 26,9   |
|          | LINGUAL    | 2,752 |       | 2,752   |       | -          |        | 2,359 |        | 2,297   |        | 2,63       |        |
|          | X          | 1,652 |       | 1,578   |       | 4,48       |        | 1,539 |        | 1,302   |        | 15,40      |        |
|          | Y          | 1,533 |       | 1,478   |       | 3,59       |        | 1,392 |        | 1,381   |        | 0,79       |        |
| APICAL   | VESTIBULAR | 2,063 | 0,438 | 2,019   | 0,571 | 30,4       | 30,4   | 2,13  | 0,6462 | 2,299   | 0,7853 | -          | 21,5   |
|          | LINGUAL    | 2,699 |       | 2,635   |       | 2,37       |        | 2,299 |        | 2,685   |        | 2,36       |        |
|          | X          | 1,468 |       | 1,427   |       | 2,79       |        | 1,166 |        | 1,14    |        | 2,23       |        |
|          | Y          | 1,262 |       | 1,177   |       | 6,74       |        | 1,358 |        | 1,23    |        | 9,43       |        |

| RESUMEN DE PORCENTAJES DE AFECTACION POR CUBO |       |        |            |         |       |       |
|---|-------|--------|------------|---------|-------|-------|
| CERVICAL                                      | MEDIO | APICAL | VESTIBULAR | LINGUAL | X     | Y     |
| 42,34   | 48,14 | 51,97  | 21,22      | 7,36    | 39,93 | 29,90 |

Este cuadro también indica que el área mayor de afectación se dio a nivel del tercio apical con un porcentaje de 51,97%

| CUBO 6   |            | A     |       |         |       |            |        | B     |        |         |        |            |        |
|----------|------------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|-------|--------|---------|--------|------------|--------|
|          |            | ANTES |       | DESPUES |       | PORCENTAJE |        | ANTES |        | DESPUES |        | PORCENTAJE |        |
|          |            | DIST  | AREA  | DIST    | AREA  | % DIST     | % AREA | DIST  | AREA   | DIST    | AREA   | % DIST     | % AREA |
| CERVICAL | VESTIBULAR | 2,57  | 2,150 | 2,202   | 3,244 | 14,32      | 50,9   | 2,167 | 2,2115 | 2,102   | 2,7714 | 3,00       | 25,3   |
|          | LINGUAL    | 2,792 |       | 2,508   |       | 10,17      |        | 2,309 |        | 2,149   |        | 6,93       |        |
|          | X          | 2,145 |       | 1,98    |       | 7,69       |        | 1,916 |        | 1,665   |        | 13,10      |        |
|          | Y          | 1,934 |       | 1,774   |       | 8,27       |        | 2,015 |        | 2,015   |        | -          |        |
| MEDIO    | VESTIBULAR | 2,575 | 1,303 | 2,514   | 1,545 | 2,37       | 18,6   | 1,886 | 1,1752 | 1,886   | 1,4422 | -          | 22,7   |
|          | LINGUAL    | 3,08  |       | 2,972   |       | 3,51       |        | 2,25  |        | 2,042   |        | 9,24       |        |
|          | X          | 1,378 |       | 1,348   |       | 2,18       |        | 1,242 |        | 1,195   |        | 3,78       |        |
|          | Y          | 1,617 |       | 1,54    |       | 4,76       |        | 1,427 |        | 1,317   |        | 7,71       |        |
| APICAL   | VESTIBULAR | 2,401 | 0,462 | 2,348   | 0,712 | 2,21       | 54,1   | 1,609 | 0,384  | 1,556   | 0,5017 | 3,29       | 30,7   |
|          | LINGUAL    | 2,791 |       | 2,616   |       | 6,27       |        | 1,974 |        | 1,967   |        | 0,35       |        |
|          | X          | 1,212 |       | 1,016   |       | 16,17      |        | 0,969 |        | 0,929   |        | 4,13       |        |
|          | Y          | 1,487 |       | 1,417   |       | 4,71       |        | 1,064 |        | 0,93    |        | 12,59      |        |

| RESUMEN DE PORCENTAJES DE AFECTACION POR CUBO |       |        |            |         |       |       |
|---|-------|--------|------------|---------|-------|-------|
| CERVICAL                                      | MEDIO | APICAL | VESTIBULAR | LINGUAL | X     | Y     |
| 76,23   | 41,30 | 84,78  | 25,19      | 36,48   | 47,05 | 38,04 |

Este cuadro nos indica de igual manera que el sistema ProTaper altero más el tercio apical con un 84.78% a diferencia de las otras áreas que fue en menor porcentaje de afectación.

| CUBO 7   |            | A     |       |         |       |            |        | B     |        |         |        |            |        |
|----------|------------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|-------|--------|---------|--------|------------|--------|
|          |            | ANTES |       | DESPUES |       | PORCENTAJE |        | ANTES |        | DESPUES |        | PORCENTAJE |        |
|          |            | DIST  | AREA  | DIST    | AREA  | % DIST     | % AREA | DIST  | AREA   | DIST    | AREA   | % DIST     | % AREA |
| CERVICAL | VESTIBULAR | 2,13  | 1,397 | 2,161   | 2,829 | - 1,46     | 102,5  | 2,536 | 2,8595 | 2,431   | 3,4727 | 4,14       | 21,4   |
|          | LINGUAL    | 2,118 |       | 1,809   |       | 14,59      |        | 1,929 |        | 1,866   |        | 3,27       |        |
|          | X          | 2,071 |       | 1,633   |       | 21,15      |        | 1,908 |        | 1,751   |        | 8,23       |        |
|          | Y          | 2,166 |       | 1,892   |       | 12,65      |        | 1,857 |        | 1,737   |        | 6,46       |        |
| MEDIO    | VESTIBULAR | 2,734 | 1,133 | 2,679   | 1,349 | 2,01       | 19,1   | 2,245 | 1,4443 | 2,245   | 1,8235 | -          | 26,3   |
|          | LINGUAL    | 3,167 |       | 3,088   |       | 2,49       |        | 2,406 |        | 2,339   |        | 2,78       |        |
|          | X          | 2,005 |       | 1,906   |       | 4,94       |        | 1,187 |        | 1,094   |        | 7,83       |        |
|          | Y          | 2,295 |       | 2,231   |       | 2,79       |        | 1,436 |        | 1,354   |        | 5,71       |        |
| APICAL   | VESTIBULAR | 3,009 | 0,418 | 2,955   | 0,474 | 1,79       | 13,5   | 1,803 | 0,8163 | 1,6     | 1,1094 | 11,26      | 35,9   |
|          | LINGUAL    | 2,667 |       | 2,621   |       | 1,72       |        | 2,371 |        | 2,371   |        | -          |        |
|          | X          | 2,416 |       | 2,416   |       | -          |        | 1,53  |        | 1,45    |        | 5,23       |        |
|          | Y          | 1,894 |       | 1,851   |       | 2,27       |        | 1,331 |        | 1,265   |        | 4,96       |        |

| RESUMEN DE PORCENTAJES DE AFECTACION POR CUBO |       |        |            |         |       |       |
|---|-------|--------|------------|---------|-------|-------|
| CERVICAL                                      | MEDIO | APICAL | VESTIBULAR | LINGUAL | X     | Y     |
| 123,95  | 45,32 | 49,38  | 17,75      | 24,86   | 47,38 | 34,84 |

En este cuadro se observa a diferencia del anterior que su área de afectación mayor se dio en el tercio cervical con un 123.95%

| CUBO 8   |            | A     |       |         |       |            |        | B     |        |         |        |            |        |
|----------|------------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|-------|--------|---------|--------|------------|--------|
|          |            | ANTES |       | DESPUES |       | PORCENTAJE |        | ANTES |        | DESPUES |        | PORCENTAJE |        |
|          |            | DIST  | AREA  | DIST    | AREA  | % DIST     | % AREA | DIST  | AREA   | DIST    | AREA   | % DIST     | % AREA |
| CERVICAL | VESTIBULAR | 2,392 | 2,791 | 2,383   | 3,242 | 0,38       | 16,2   | 2,071 | 1,5238 | 1,772   | 2,7546 | 14,44      | 80,8   |
|          | LINGUAL    | 2,356 |       | 2,356   |       | -          |        | 2,539 |        | 2,487   |        | 2,05       |        |
|          | X          | 1,916 |       | 1,746   |       | 8,87       |        | 2,078 |        | 1,957   |        | 5,82       |        |
|          | Y          | 1,922 |       | 1,853   |       | 3,59       |        | 2,365 |        | 1,58    |        | 33,19      |        |
| MEDIO    | VESTIBULAR | 2,387 | 1,145 | 2,296   | 1,329 | 3,81       | 16,1   | 2,884 | 0,6923 | 2,627   | 0,9736 | 8,91       | 40,6   |
|          | LINGUAL    | 3,046 |       | 2,941   |       | 3,45       |        | 2,721 |        | 2,695   |        | 0,96       |        |
|          | X          | 1,356 |       | 1,319   |       | 2,73       |        | 1,737 |        | 1,648   |        | 5,12       |        |
|          | Y          | 1,623 |       | 1,551   |       | 4,44       |        | 1,599 |        | 1,565   |        | 2,13       |        |
| APICAL   | VESTIBULAR | 2,168 | 0,371 | 2,148   | 0,550 | 0,92       | 48,3   | 2,281 | 0,3954 | 2,253   | 0,5418 | 1,23       | 37,0   |
|          | LINGUAL    | 2,389 |       | 2,363   |       | 1,09       |        | 2,302 |        | 2,193   |        | 4,74       |        |
|          | X          | 1,388 |       | 1,279   |       | 7,85       |        | 1,666 |        | 1,596   |        | 4,20       |        |
|          | Y          | 1,352 |       | 1,18    |       | 12,72      |        | 1,416 |        | 1,365   |        | 3,60       |        |

| RESUMEN DE PORCENTAJES DE AFECTACION POR CUBO |       |        |            |         |       |       |
|---|-------|--------|------------|---------|-------|-------|
| CERVICAL                                      | MEDIO | APICAL | VESTIBULAR | LINGUAL | X     | Y     |
| 96,92   | 56,74 | 85,35  | 29,69      | 12,27   | 34,60 | 59,67 |

Este cuadro que representa el cubo N.8 se aprecia de igual manera un porcentaje mayor de afectación en el tercio cervical correspondiente a un 96.92%

| CUBO 9   |            | A     |       |         |       |            |        | B     |        |         |        |            |        |
|----------|------------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|-------|--------|---------|--------|------------|--------|
|          |            | ANTES |       | DESPUES |       | PORCENTAJE |        | ANTES |        | DESPUES |        | PORCENTAJE |        |
|          |            | DIST  | AREA  | DIST    | AREA  | % DIST     | % AREA | DIST  | AREA   | DIST    | AREA   | % DIST     | % AREA |
| CERVICAL | VESTIBULAR | 2,123 | 1,548 | 2,123   | 2,033 | -          | 31,4   | 2,273 | 1,5761 | 2,17    | 2,544  | 4,53       | 61,4   |
|          | LINGUAL    | 2,051 |       | 2,051   |       | -          |        | 2,25  |        | 2,124   |        | 5,60       |        |
|          | X          | 1,785 |       | 1,724   |       | 3,42       |        | 2,036 |        | 1,747   |        | 14,19      |        |
|          | Y          | 1,938 |       | 1,727   |       | 10,89      |        | 1,989 |        | 1,742   |        | 12,42      |        |
| MEDIO    | VESTIBULAR | 1,937 | 1,184 | 1,937   | 1,393 | -          | 17,7   | 2,172 | 1,2947 | 2,172   | 1,4755 | -          | 14,0   |
|          | LINGUAL    | 2,213 |       | 2,001   |       | 9,58       |        | 2,322 |        | 2,214   |        | 4,65       |        |
|          | X          | 1,284 |       | 1,284   |       | -          |        | 1,356 |        | 1,323   |        | 2,43       |        |
|          | Y          | 1,394 |       | 1,334   |       | 4,30       |        | 1,477 |        | 1,427   |        | 3,39       |        |
| APICAL   | VESTIBULAR | 1,722 | 0,526 | 1,626   | 0,618 | 5,57       | 17,4   | 1,662 | 0,4961 | 1,662   | 0,665  | -          | 34,0   |
|          | LINGUAL    | 1,826 |       | 1,806   |       | 1,10       |        | 2,15  |        | 2,105   |        | 2,09       |        |
|          | X          | 1,054 |       | 1,035   |       | 1,80       |        | 1,173 |        | 0,907   |        | 22,68      |        |
|          | Y          | 1,254 |       | 1,193   |       | 4,86       |        | 1,252 |        | 1,252   |        | -          |        |

| RESUMEN DE PORCENTAJES DE AFECTACION POR CUBO |       |        |            |         |       |       |
|---|-------|--------|------------|---------|-------|-------|
| CERVICAL                                      | MEDIO | APICAL | VESTIBULAR | LINGUAL | X     | Y     |
| 92,80   | 31,67 | 51,43  | 10,11      | 23,02   | 44,53 | 35,86 |

En este cuadro se observa mayor relevancia en el tercio cervical con un porcentaje de 92.80%.

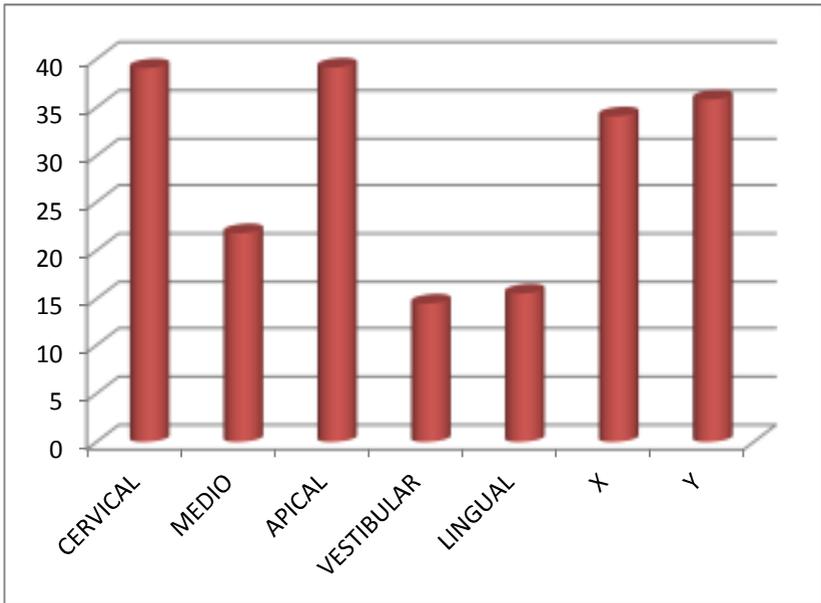
| CUBO 10  |            | A     |       |         |       |            |        | B     |        |         |        |            |        |
|----------|------------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|-------|--------|---------|--------|------------|--------|
|          |            | ANTES |       | DESPUES |       | PORCENTAJE |        | ANTES |        | DESPUES |        | PORCENTAJE |        |
|          |            | DIST  | AREA  | DIST    | AREA  | % DIST     | % AREA | DIST  | AREA   | DIST    | AREA   | % DIST     | % AREA |
| CERVICAL | VESTIBULAR | 1,723 | 1,161 | 1,723   | 2,179 | -          | 87,6   | 1,969 | 3,118  | 1,719   | 4,2323 | 12,70      | 35,7   |
|          | LINGUAL    | 1,938 |       | 1,909   |       | 1,50       |        | 1,747 |        | 1,747   |        | -          |        |
|          | X          | 1,699 |       | 1,23    |       | 27,60      |        | 1,997 |        | 1,629   |        | 18,43      |        |
|          | Y          | 1,914 |       | 1,564   |       | 18,29      |        | 2,113 |        | 1,886   |        | 10,74      |        |
| MEDIO    | VESTIBULAR | 2,295 | 0,520 | 2,295   | 0,822 | -          | 57,9   | 2,32  | 0,9567 | 2,138   | 1,3605 | 7,84       | 42,2   |
|          | LINGUAL    | 2,705 |       | 2,354   |       | 12,98      |        | 2,507 |        | 2,45    |        | 2,27       |        |
|          | X          | 1,603 |       | 1,576   |       | 1,68       |        | 1,488 |        | 1,488   |        | -          |        |
|          | Y          | 1,625 |       | 1,455   |       | 10,46      |        | 1,51  |        | 1,2     |        | 20,53      |        |
| APICAL   | VESTIBULAR | 1,957 | 0,265 | 1,957   | 0,407 | -          | 53,3   | 2,001 | 0,2309 | 1,94    | 0,4253 | 3,05       | 84,2   |
|          | LINGUAL    | 2,237 |       | 2,194   |       | 1,92       |        | 1,942 |        | 1,783   |        | 8,19       |        |
|          | X          | 1,396 |       | 1,381   |       | 1,07       |        | 1,174 |        | 1,13    |        | 3,75       |        |
|          | Y          | 1,304 |       | 1,201   |       | 7,90       |        | 1,315 |        | 1,168   |        | 11,18      |        |

| RESUMEN DE PORCENTAJES DE AFECTACION POR CUBO |        |        |            |         |       |       |
|---|--------|--------|------------|---------|-------|-------|
| CERVICAL                                      | MEDIO  | APICAL | VESTIBULAR | LINGUAL | X     | Y     |
| 123,36  | 100,15 | 137,51 | 23,59      | 26,86   | 52,54 | 79,10 |

En este cuadro se observa que el área de más afectación por el instrumento se dio en el tercio apical con 137.51%.

## RESULTADOS POSTINSTRUMENTACION CON EL SISTEMA PRO\_TAPER.

|       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 39,06 | 21,80 | 39,14 | 14,52 | 15,56 | 34,09 | 35,83 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|



**EVALUACION IN-VITRO DE PREPARACION BIOMECANICA ENTRE SISTEMA ROTATORIO PROTAPER Y SISTEMA OSCILATORIO ENDO EZE EN PREMOLARES INFERIORES**

**SISTEMA OSCILATORIO ENDO EZE**

| CUBO 1   |            | A     |       |         |       |            |        | B     |       |         |       |            |        |
|----------|------------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|
|          |            | ANTES |       | DESPUES |       | PORCENTAJE |        | ANTES |       | DESPUES |       | PORCENTAJE |        |
|          |            | DIST  | AREA  | DIST    | AREA  | % DIST     | % AREA | DIST  | AREA  | DIST    | AREA  | % DIST     | % AREA |
| CERVICAL | VESTIBULAR | 2,553 | 2,47  | 1,973   | 2,284 | 3,25       | 15,7   | 1,737 | 1,737 | 1,737   | 1,737 | -          | 54,8   |
|          | LINGUAL    | 1,623 | 1,623 | 1,623   | 1,623 | -          |        | 1,984 | 1,984 | 1,6     | 1,6   | 19,35      |        |
|          | X          | 1,838 | 1,712 | 1,712   | 1,712 | 6,86       |        | 1,449 | 1,367 | 1,367   | 1,367 | 5,66       |        |
|          | Y          | 2,039 | 1,932 | 1,932   | 1,932 | 5,25       |        | 1,738 | 1,417 | 1,417   | 1,417 | 18,47      |        |
| MEDIO    | VESTIBULAR | 2,054 | 1,975 | 1,300   | 1,675 | 3,85       | 28,8   | 2,135 | 1,978 | 1,978   | 1,978 | 7,35       | 41,7   |
|          | LINGUAL    | 2,479 | 2,541 | 2,541   | 2,541 | -          |        | 2,515 | 2,417 | 2,417   | 2,417 | 3,90       |        |
|          | X          | 1,264 | 1,202 | 1,202   | 1,202 | 4,91       |        | 1,482 | 1,328 | 1,328   | 1,328 | 10,39      |        |
|          | Y          | 1,388 | 1,253 | 1,253   | 1,253 | 9,73       |        | 1,362 | 1,269 | 1,269   | 1,269 | 6,83       |        |
| APICAL   | VESTIBULAR | 2,032 | 1,98  | 0,458   | 0,608 | 2,56       | 32,9   | 2,217 | 2,087 | 2,087   | 2,087 | 5,86       | 40,2   |
|          | LINGUAL    | 2,039 | 1,975 | 1,975   | 1,975 | 3,14       |        | 1,672 | 1,672 | 1,7     | 1,7   | 1,67       |        |
|          | X          | 1,19  | 1,136 | 1,136   | 1,136 | 4,54       |        | 1,629 | 1,573 | 1,573   | 1,573 | 3,44       |        |
|          | Y          | 1,009 | 0,967 | 0,967   | 0,967 | 4,16       |        | 1,428 | 1,38  | 1,38    | 1,38  | 0,42       |        |

| RESUMEN DE PORCENTAJES DE AFECTACION POR CUBO |       |        |            |         |       |       |
|---|-------|--------|------------|---------|-------|-------|
| CERVICAL                                      | MEDIO | APICAL | VESTIBULAR | LINGUAL | X     | Y     |
| 70,48   | 70,58 | 73,10  | 22,87      | 22,21   | 35,79 | 44,85 |

Este cuadro nos indica que el tercio apical fue mayormente trabajado con un porcentaje de 73.10%

| CUBO 2   |            | A     |       |         |       |            |        | B        |        |         |        |            |        |
|----------|------------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|----------|--------|---------|--------|------------|--------|
|          |            | ANTES |       | DESPUES |       | PORCENTAJE |        | ANTES DE |        | DESPUES |        | PORCENTAJE |        |
|          |            | DIST  | AREA  | DIST    | AREA  | % DIST     | % AREA | DIST     | AREA   | DIST    | AREA   | % DIST     | % AREA |
| CERVICAL | VESTIBULAR | 2,261 |       | 2,08    |       | 8,01       |        | 1,933    |        | 1,888   |        | 2,33       |        |
|          | LINGUAL    | 1,743 | 1,131 | 1,743   | 1,789 | -          | 58,1   | 1,757    | 1,9854 | 1,744   | 2,4109 | 0,74       | 21,4   |
|          | X          | 2,181 |       | 1,953   |       | 10,45      |        | 1,826    |        | 1,696   |        | 7,12       |        |
|          | Y          | 2,324 |       | 1,992   |       | 14,29      |        | 1,698    |        | 1,603   |        | 5,59       |        |
| MEDIO    | VESTIBULAR | 2,633 |       | 2,58    |       | 2,01       |        | 2,433    |        | 2,329   |        | 4,27       |        |
|          | LINGUAL    | 2,425 | 0,285 | 2,425   | 0,401 | -          | 40,8   | 2,593    | 0,4372 | 2,593   | 0,5619 | -          | 28,5   |
|          | X          | 1,59  |       | 1,459   |       | 8,24       |        | 1,205    |        | 1,205   |        | -          |        |
|          | Y          | 1,662 |       | 1,626   |       | 2,17       |        | 1,193    |        | 1,033   |        | 13,41      |        |
| APICAL   | VESTIBULAR | 2,011 |       | 1,969   |       | 2,09       |        | 1,925    |        | 1,842   |        | 4,31       |        |
|          | LINGUAL    | 2,072 | 0,161 | 1,972   | 0,269 | 4,83       | 67,3   | 2,322    | 0,1994 | 2,322   | 0,2987 | -          | 49,8   |
|          | X          | 1,22  |       | 1,162   |       | 4,75       |        | 1,174    |        | 1,12    |        | 4,60       |        |
|          | Y          | 1,415 |       | 1,321   |       | 6,64       |        | 1,182    |        | 1,122   |        | 5,08       |        |

| RESUMEN DE PORCENTAJES DE AFECTACION POR CUBO |       |        |            |         |       |       |
|---|-------|--------|------------|---------|-------|-------|
| CERVICAL                                      | MEDIO | APICAL | VESTIBULAR | LINGUAL | X     | Y     |
| 79,56   | 69,32 | 117,09 | 23,02      | 5,57    | 35,17 | 47,18 |

En este cuadro igual que el anterior también hubo mayor área de afectación en el tercio apical 117.09%

| CUBO 3   |            | A     |       |         |       |            |        | B     |        |         |        |            |        |
|----------|------------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|-------|--------|---------|--------|------------|--------|
|          |            | ANTES |       | DESPUES |       | PORCENTAJE |        | ANTES |        | DESPUES |        | PORCENTAJE |        |
|          |            | DIST  | AREA  | DIST    | AREA  | % DIST     | % AREA | DIST  | AREA   | DIST    | AREA   | % DIST     | % AREA |
| CERVICAL | VESTIBULAR | 2,243 | 1,507 | 2,18    | 2,166 | 2,81       | 43,7   | 2,414 | 1,6931 | 2,264   | 2,1784 | 6,21       | 28,7   |
|          | LINGUAL    | 2,503 |       | 2,471   |       | 1,28       |        | 1,902 |        | 1,902   |        | -          |        |
|          | X          | 1,988 |       | 1,86    |       | 6,44       |        | 1,748 |        | 1,669   |        | 4,52       |        |
|          | Y          | 1,936 |       | 1,613   |       | 16,68      |        | 1,67  |        | 1,561   |        | 6,53       |        |
| MEDIO    | VESTIBULAR | 2,599 | 0,827 | 2,513   | 1,015 | 3,31       | 22,7   | 2,034 | 0,5877 | 1,968   | 0,9711 | 3,24       | 65,2   |
|          | LINGUAL    | 2,919 |       | 2,831   |       | 3,01       |        | 2,255 |        | 2,137   |        | 5,23       |        |
|          | X          | 1,664 |       | 1,619   |       | 2,70       |        | 1,538 |        | 1,441   |        | 6,31       |        |
|          | Y          | 1,675 |       | 1,656   |       | 1,13       |        | 1,272 |        | 1,076   |        | 15,41      |        |
| APICAL   | VESTIBULAR | 2,183 | 0,316 | 2,075   | 0,395 | 4,95       | 25,1   | 1,837 | 0,6847 | 1,754   | 0,8225 | 4,52       | 20,1   |
|          | LINGUAL    | 2,052 |       | 2,052   |       | -          |        | 1,942 |        | 1,942   |        | -          |        |
|          | X          | 1,467 |       | 1,467   |       | -          |        | 1,08  |        | 1,028   |        | 4,81       |        |
|          | Y          | 1,394 |       | 1,321   |       | 5,24       |        | 1,06  |        | 0,994   |        | 6,23       |        |

| RESUMEN DE PORCENTAJES DE AFECTACION POR CUBO |       |        |            |         |       |       |
|---|-------|--------|------------|---------|-------|-------|
| CERVICAL                                      | MEDIO | APICAL | VESTIBULAR | LINGUAL | X     | Y     |
| 72,38   | 87,91 | 45,18  | 25,04      | 9,53    | 24,78 | 51,22 |

En este cuadro a diferencia del anterior se marco más diferencia en el tercio medio del conducto con un 87.91%

| CUBO 4   |            | A     |       |         |       |            |        | B     |        |         |        |            |        |
|----------|------------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|-------|--------|---------|--------|------------|--------|
|          |            | ANTES |       | DESPUES |       | PORCENTAJE |        | ANTES |        | DESPUES |        | PORCENTAJE |        |
|          |            | DIST  | AREA  | DIST    | AREA  | % DIST     | % AREA | DIST  | AREA   | DIST    | AREA   | % DIST     | % AREA |
| CERVICAL | VESTIBULAR | 1,951 | 2,037 | 1,747   | 2,548 | 10,46      | 25,1   | 2,187 | 2,6131 | 2,187   | 2,7161 | -          | 3,9    |
|          | LINGUAL    | 1,794 |       | 1,754   |       | 2,23       |        | 2,354 |        | -       |        |            |        |
|          | X          | 1,728 |       | 1,64    |       | 5,09       |        | 2,068 |        | 1,983   |        | 4,11       |        |
|          | Y          | 1,786 |       | 1,726   |       | 3,36       |        | 2,035 |        | 1,945   |        | 4,42       |        |
| MEDIO    | VESTIBULAR | 2,743 | 0,432 | 2,662   | 0,714 | 2,95       | 65,5   | 2,825 | 0,7788 | 2,781   | 0,8463 | 1,56       | 8,7    |
|          | LINGUAL    | 2,51  |       | 2,453   |       | 2,27       |        | 2,77  |        | 2,687   |        | 3,00       |        |
|          | X          | 1,267 |       | 1,227   |       | 3,16       |        | 1,757 |        | 1,757   |        | -          |        |
|          | Y          | 1,356 |       | 1,129   |       | 16,74      |        | 1,718 |        | 1,646   |        | 4,19       |        |
| APICAL   | VESTIBULAR | 1,921 | 0,082 | 1,824   | 0,176 | 5,05       | 114,4  | 2,413 | 0,4026 | 2,384   | 0,5051 | 1,20       | 25,5   |
|          | LINGUAL    | 2,657 |       | 2,583   |       | 2,79       |        | 2,645 |        | 2,604   |        | 1,55       |        |
|          | X          | 1,27  |       | 1,245   |       | 1,97       |        | 1,555 |        | 1,531   |        | 1,54       |        |
|          | Y          | 1,613 |       | 1,491   |       | 7,56       |        | 1,473 |        | 1,354   |        | 8,08       |        |

| RESUMEN DE PORCENTAJES DE AFECTACION POR CUBO |       |        |            |         |       |       |
|---|-------|--------|------------|---------|-------|-------|
| CERVICAL                                      | MEDIO | APICAL | VESTIBULAR | LINGUAL | X     | Y     |
| 29,05   | 74,19 | 139,83 | 21,22      | 11,83   | 15,87 | 44,36 |

En este cuadro se observa mayor área de afectación en el tercio apical con un porcentaje de 139.83%

| CUBO 5   |            | A     |       |         |       |            |        | B     |        |         |        |            |        |
|----------|------------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|-------|--------|---------|--------|------------|--------|
|          |            | ANTES |       | DESPUES |       | PORCENTAJE |        | ANTES |        | DESPUES |        | PORCENTAJE |        |
|          |            | DIST  | AREA  | DIST    | AREA  | % DIST     | % AREA | DIST  | AREA   | DIST    | AREA   | % DIST     | % AREA |
| CERVICAL | VESTIBULAR | 2,153 | 2,210 | 2,153   | 2,741 | -          | 24,0   | 2,278 | 2,6206 | 2,128   | 2,9336 | 6,58       | 11,9   |
|          | LINGUAL    | 2,115 |       | 1,97    |       | 6,86       |        | 2,142 |        | 2,223   |        | 3,78       |        |
|          | X          | 1,756 |       | 1,619   |       | 7,80       |        | 2,384 |        | 2,384   |        | -          |        |
|          | Y          | 1,756 |       | 1,685   |       | 4,04       |        | 1,966 |        | 1,859   |        | 5,44       |        |
| MEDIO    | VESTIBULAR | 1,752 | 1,456 | 1,752   | 1,600 | -          | 9,9    | 2,439 | 1,4931 | 2,402   | 1,7298 | 1,52       | 15,9   |
|          | LINGUAL    | 2,215 |       | 2,128   |       | 3,93       |        | 2,725 |        | 2,7     |        | 0,92       |        |
|          | X          | 1,374 |       | 1,31    |       | 4,66       |        | 1,613 |        | 1,587   |        | 1,61       |        |
|          | Y          | 1,274 |       | 1,244   |       | 2,35       |        | 1,78  |        | 1,649   |        | 7,36       |        |
| APICAL   | VESTIBULAR | 1,653 | 0,699 | 1,584   | 0,885 | 4,17       | 26,8   | 2,339 | 0,5076 | 2,276   | 0,6094 | 2,69       | 20,1   |
|          | LINGUAL    | 1,765 |       | 1,696   |       | 3,91       |        | 2,351 |        | 2,391   |        | 1,70       |        |
|          | X          | 1,098 |       | 1,052   |       | 4,19       |        | 1,27  |        | 1,197   |        | 5,75       |        |
|          | Y          | 1,114 |       | 1,092   |       | 1,97       |        | 1,375 |        | 1,318   |        | 4,15       |        |

| RESUMEN DE PORCENTAJES DE AFECTACION POR CUBO |       |        |            |         |       |       |
|---|-------|--------|------------|---------|-------|-------|
| CERVICAL                                      | MEDIO | APICAL | VESTIBULAR | LINGUAL | X     | Y     |
| 35,96   | 25,71 | 46,81  | 14,97      | 10,13   | 24,01 | 25,32 |

En este cuadro se observa un porcentaje mayor en el tercio apical correspondiente a un 46.81%

| CUBO 6   |            | A     |       |         |       |            |        | B     |        |         |        |            |        |
|----------|------------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|-------|--------|---------|--------|------------|--------|
|          |            | ANTES |       | DESPUES |       | PORCENTAJE |        | ANTES |        | DESPUES |        | PORCENTAJE |        |
|          |            | DIST  | AREA  | DIST    | AREA  | % DIST     | % AREA | DIST  | AREA   | DIST    | AREA   | % DIST     | % AREA |
| CERVICAL | VESTIBULAR | 2,461 | 1,609 | 2,202   | 2,456 | 10,52      | 52,6   | 2,283 | 2,0425 | 2,142   | 2,6698 | 6,18       | 30,7   |
|          | LINGUAL    | 2,235 |       | 1,998   |       | 10,60      |        | 2,147 |        | 1,822   |        | -          |        |
|          | X          | 1,959 |       | 1,721   |       | 12,15      |        | 1,902 |        | 1,822   |        | 4,21       |        |
|          | Y          | 2,02  |       | 2,02    |       | -          |        | 2,02  |        | 1,76    |        | 12,87      |        |
| MEDIO    | VESTIBULAR | 2,138 | 1,405 | 2,138   | 1,467 | -          | 4,5    | 2,1   | 1,2386 | 2,056   | 1,3852 | 2,10       | 11,8   |
|          | LINGUAL    | 2,402 |       | 2,402   |       | -          |        | 2,547 |        | 2,547   |        | -          |        |
|          | X          | 1,398 |       | 1,338   |       | 4,29       |        | 1,481 |        | 1,364   |        | 7,90       |        |
|          | Y          | 1,368 |       | 1,368   |       | -          |        | 1,356 |        | 1,296   |        | 4,42       |        |
| APICAL   | VESTIBULAR | 1,934 | 0,532 | 0,876   | 0,634 | 54,71      | 19,2   | 1,745 | 0,4087 | 1,727   | 0,565  | 1,03       | 38,2   |
|          | LINGUAL    | 2,015 |       | 1,983   |       | 1,59       |        | 1,933 |        | 1,892   |        | 2,12       |        |
|          | X          | 1,095 |       | 1,095   |       | -          |        | 1,356 |        | 1,264   |        | 6,78       |        |
|          | Y          | 1,093 |       | 1,016   |       | 7,04       |        | 1,1   |        | 0,997   |        | 9,36       |        |

| RESUMEN DE PORCENTAJES DE AFECTACION POR CUBO |       |        |            |         |       |       |
|---|-------|--------|------------|---------|-------|-------|
| CERVICAL                                      | MEDIO | APICAL | VESTIBULAR | LINGUAL | X     | Y     |
| 83,33   | 16,30 | 57,48  | 74,53      | 14,31   | 35,33 | 33,70 |

En este cuadro se noto mayor trabajo con un 83.33% en el área cervical

| CUBO 7   |            | A     |       |         |       |            |        | B     |        |         |        |            |        |
|----------|------------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|-------|--------|---------|--------|------------|--------|
|          |            | ANTES |       | DESPUES |       | PORCENTAJE |        | ANTES |        | DESPUES |        | PORCENTAJE |        |
|          |            | DIST  | AREA  | DIST    | AREA  | % DIST     | % AREA | DIST  | AREA   | DIST    | AREA   | % DIST     | % AREA |
| CERVICAL | VESTIBULAR | 1,652 | 1,799 | 1,633   | 2,356 | 1,15       | 31,0   | 2,44  | 2,2342 | 2,314   | 2,6746 | 5,16       | 19,7   |
|          | LINGUAL    | 1,693 |       | 1,693   |       | -          |        | 1,614 |        | 1,614   |        | -          |        |
|          | X          | 1,628 |       | 1,407   |       | 13,57      |        | 1,809 |        | 1,66    |        | 8,24       |        |
|          | Y          | 1,729 |       | 1,53    |       | 11,51      |        | 1,769 |        | 1,769   |        | -          |        |
| MEDIO    | VESTIBULAR | 2,23  | 0,549 | 2,186   | 0,668 | 1,97       | 21,7   | 2,179 | 1,7438 | 2,108   | 1,7438 | 3,26       | -      |
|          | LINGUAL    | 2,461 |       | 2,461   |       | -          |        | 2,508 |        | 2,508   |        | -          |        |
|          | X          | 1,066 |       | 1,012   |       | 5,07       |        | 1,157 |        | 1,157   |        | -          |        |
|          | Y          | 1,268 |       | 1,191   |       | 6,07       |        | 1,147 |        | 1,147   |        | -          |        |
| APICAL   | VESTIBULAR | 1,715 | 0,233 | 1,715   | 0,327 | -          | 40,1   | 1,707 | 1,0839 | 1,707   | 1,1228 | 5,03       | 3,6    |
|          | LINGUAL    | 1,94  |       | 1,887   |       | 2,73       |        | 2,069 |        | 1,965   |        | -          |        |
|          | X          | 1,14  |       | 1,14    |       | -          |        | 1,166 |        | 1,166   |        | -          |        |
|          | Y          | 0,931 |       | 0,771   |       | 17,19      |        | 1,072 |        | 1,072   |        | -          |        |

| RESUMEN DE PORCENTAJES DE AFECTACION POR CUBO |       |        |            |         |       |       |
|---|-------|--------|------------|---------|-------|-------|
| CERVICAL                                      | MEDIO | APICAL | VESTIBULAR | LINGUAL | X     | Y     |
| 50,69   | 21,73 | 43,69  | 11,55      | 7,76    | 26,88 | 34,77 |

En este cuadro también predominó un porcentaje mayor en el tercio cervical con un 50.69%

| CUBO 8   |            | A     |       |         |       |            |        | B     |        |         |        |            |        |
|----------|------------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|-------|--------|---------|--------|------------|--------|
|          |            | ANTES |       | DESPUES |       | PORCENTAJE |        | ANTES |        | DESPUES |        | PORCENTAJE |        |
|          |            | DIST  | AREA  | DIST    | AREA  | % DIST     | % AREA | DIST  | AREA   | DIST    | AREA   | % DIST     | % AREA |
| CERVICAL | VESTIBULAR | 2,875 | 0,470 | 2,577   | 1,545 | 10,37      | 228,5  | 2,506 | 3,0405 | 2,323   | 3,9199 | 7,30       | 28,9   |
|          | LINGUAL    | 3,243 |       | 2,918   |       | 10,02      |        | 2,393 |        | 2,222   |        | 7,15       |        |
|          | X          | 2,581 |       | 2,425   |       | 6,04       |        | 1,711 |        | 1,567   |        | 8,42       |        |
|          | Y          | 2,386 |       | 1,877   |       | 21,33      |        | 2,026 |        | 1,926   |        | 4,94       |        |
| MEDIO    | VESTIBULAR | 2,781 | 0,501 | 2,781   | 0,629 | -          | 25,4   | 2,836 | 0,8931 | 2,714   | 1,1799 | 4,30       | 32,1   |
|          | LINGUAL    | 3,178 |       | 3,116   |       | 1,95       |        | 3,208 |        | 3,082   |        | 3,93       |        |
|          | X          | 1,915 |       | 1,74    |       | 9,14       |        | 1,558 |        | 1,5     |        | 3,72       |        |
|          | Y          | 1,761 |       | 1,761   |       | -          |        | 1,552 |        | 1,402   |        | 9,66       |        |
| APICAL   | VESTIBULAR | 2,066 | 0,176 | 2,035   | 0,221 | 1,50       | 25,5   | 1,968 | 0,6692 | 1,925   | 0,7824 | 2,18       | 16,9   |
|          | LINGUAL    | 3,025 |       | 3,003   |       | 0,73       |        | 2,621 |        | 2,621   |        | -          |        |
|          | X          | 1,849 |       | 1,793   |       | 3,03       |        | 1,415 |        | 1,415   |        | -          |        |
|          | Y          | 1,477 |       | 1,454   |       | 1,56       |        | 1,281 |        | 1,232   |        | 5,83       |        |

| RESUMEN DE PORCENTAJES DE AFECTACION POR CUBO |       |        |            |         |       |       |
|---|-------|--------|------------|---------|-------|-------|
| CERVICAL                                      | MEDIO | APICAL | VESTIBULAR | LINGUAL | X     | Y     |
| 257,41  | 57,53 | 42,41  | 25,65      | 23,77   | 30,35 | 41,32 |

En este cuadro también predomino el tercio cervical con un 257.41%

| CUBO 9   |            | A     |       |         |       |            |        | B     |        |         |        |            |        |
|----------|------------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|-------|--------|---------|--------|------------|--------|
|          |            | ANTES |       | DESPUES |       | PORCENTAJE |        | ANTES |        | DESPUES |        | PORCENTAJE |        |
|          |            | DIST  | AREA  | DIST    | AREA  | % DIST     | % AREA | DIST  | AREA   | DIST    | AREA   | % DIST     | % AREA |
| CERVICAL | VESTIBULAR | 2,269 | 2,453 | 2,216   | 3,026 | 2,34       | 23,4   | 2,177 | 3,3537 | 2,177   | 3,659  | -          | 9,1    |
|          | LINGUAL    | 2,487 |       | 2,303   |       | 7,40       |        | 2,027 |        | 1,885   |        | 7,01       |        |
|          | X          | 1,959 |       | 1,786   |       | 8,83       |        | 1,662 |        | 1,568   |        | 5,66       |        |
|          | Y          | 2,012 |       | 2,012   |       | -          |        | 1,611 |        | 1,611   |        | -          |        |
| MEDIO    | VESTIBULAR | 2,667 | 0,760 | 2,667   | 0,760 | -          | -      | 2,307 | 1,1864 | 2,307   | 1,3451 | -          | 13,4   |
|          | LINGUAL    | 2,746 |       | 2,746   |       | -          |        | 2,754 |        | 2,628   |        | 4,58       |        |
|          | X          | 1,383 |       | 1,383   |       | -          |        | 1,524 |        | 1,466   |        | 3,81       |        |
|          | Y          | 1,219 |       | 1,219   |       | -          |        | 1,634 |        | 1,634   |        | -          |        |
| APICAL   | VESTIBULAR | 1,961 | 0,498 | 1,961   | 0,498 | -          | -      | 2,176 | 0,7633 | 1,984   | 1,1378 | 8,82       | 49,1   |
|          | LINGUAL    | 2,09  |       | 2,09    |       | -          |        | 2,345 |        | 2,345   |        | -          |        |
|          | X          | 1,222 |       | 1,222   |       | -          |        | 1,347 |        | 1,24    |        | 7,94       |        |
|          | Y          | 0,977 |       | 0,977   |       | -          |        | 1,536 |        | 1,371   |        | 10,74      |        |

| RESUMEN DE PORCENTAJES DE AFECTACION POR CUBO |       |        |            |         |       |       |
|---|-------|--------|------------|---------|-------|-------|
| CERVICAL                                      | MEDIO | APICAL | VESTIBULAR | LINGUAL | X     | Y     |
| 32,50   | 13,38 | 49,06  | 11,16      | 18,98   | 26,24 | 10,74 |

En este cuadro se observa un porcentaje mayor en el tercio apical 49.06%

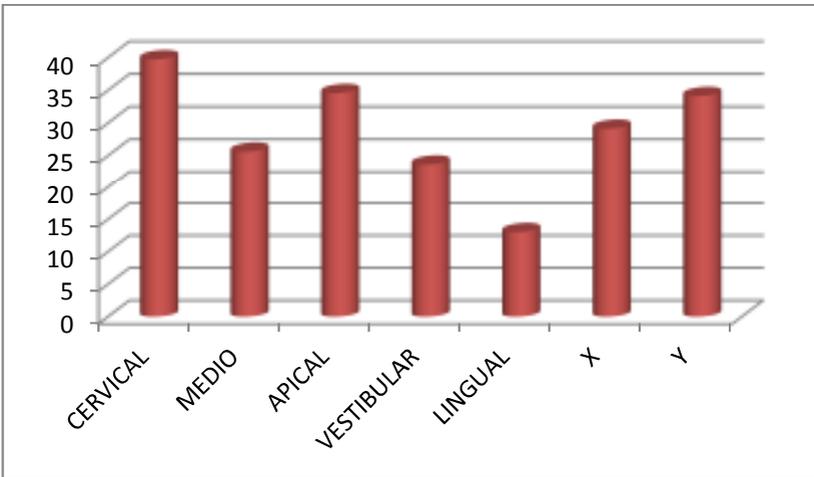
| CUBO 10  |            | A     |       |         |       |            |        | B     |        |         |        |            |        |
|----------|------------|-------|-------|---------|-------|------------|--------|-------|--------|---------|--------|------------|--------|
|          |            | ANTES |       | DESPUES |       | PORCENTAJE |        | ANTES |        | DESPUES |        | PORCENTAJE |        |
|          |            | DIST  | AREA  | DIST    | AREA  | % DIST     | % AREA | DIST  | AREA   | DIST    | AREA   | % DIST     | % AREA |
| CERVICAL | VESTIBULAR | 2,061 | 3,309 | 1,979   | 4,414 | 3,98       | 33,4   | 1,903 | 1,0272 | 1,649   | 1,5101 | 13,35      | 47,0   |
|          | LINGUAL    | 2,006 |       | 1,895   |       | 5,53       |        | 3,754 |        | 3,664   |        | 2,40       |        |
|          | X          | 1,832 |       | 1,499   |       | 18,18      |        | 1,533 |        | 1,399   |        | 8,74       |        |
|          | Y          | 2,051 |       | 1,92    |       | 6,39       |        | 1,89  |        | 1,652   |        | 12,59      |        |
| MEDIO    | VESTIBULAR | 2,849 | 0,701 | 2,826   | 0,887 | 0,81       | 26,5   | 1,823 | 0,2231 | 1,77    | 0,3284 | 2,91       | 47,2   |
|          | LINGUAL    | 3,016 |       | 3,016   |       | -          |        | 4,144 |        | 4,081   |        | 1,52       |        |
|          | X          | 1,445 |       | 1,337   |       | 7,47       |        | 1,348 |        | 1,205   |        | 10,61      |        |
|          | Y          | 1,693 |       | 1,621   |       | 4,25       |        | 1,53  |        | 1,53    |        | -          |        |
| APICAL   | VESTIBULAR | 2,729 | 0,240 | 2,729   | 0,324 | -          | 34,9   | 1,346 | 0,1014 | 1,346   | 0,1414 | -          | 39,4   |
|          | LINGUAL    | 2,596 |       | 2,531   |       | 2,50       |        | 3,383 |        | 3,319   |        | 1,89       |        |
|          | X          | 1,773 |       | 1,721   |       | 2,93       |        | 0,923 |        | 0,866   |        | 6,18       |        |
|          | Y          | 1,704 |       | 1,624   |       | 4,69       |        | 1,067 |        | 1,067   |        | -          |        |

| RESUMEN DE PORCENTAJES DE AFECTACION POR CUBO |       |        |            |         |       |       |
|---|-------|--------|------------|---------|-------|-------|
| CERVICAL                                      | MEDIO | APICAL | VESTIBULAR | LINGUAL | X     | Y     |
| 80,39   | 73,74 | 74,35  | 21,04      | 13,85   | 54,11 | 27,93 |

En este cuadro se aprecia un porcentaje de 80.39% que corresponde al área cervical

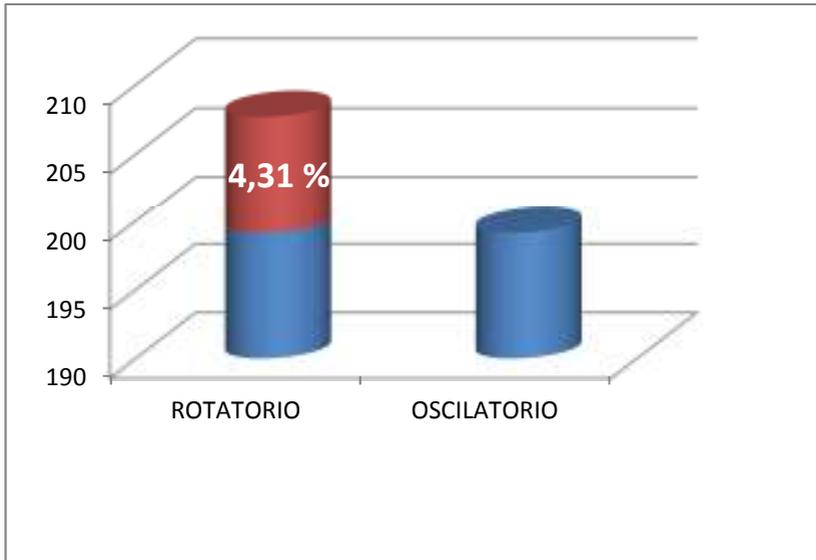
## RESULTADOS POSTINSTRUMENTACION CON EL SISTEMA ENDO EZE

|       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 39,76 | 25,63 | 34,60 | 23,66 | 13,03 | 29,15 | 34,15 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|



Este cuadro nos indica que el sistema oscilatorio afecto mas el área cervical seguido del tercio apical y vestibular.

| PORCENTAJE POR SISTEMA |               |
|------------------------|---------------|
| ROTATORIO              | OSCILATORIO   |
| <b>207,69</b>          | <b>199,12</b> |
| 4,31 % MAS             | 100%          |



Este cuadro representa el porcentaje de afectación total del conducto radicular de ambos sistemas predominando el sistema rotatorio con 4.31 % más que el sistema oscilatorio.

## 5.2. DISCUSIONES DE RESULTADOS

Fueron estudiados un total de 40 (20 con cada sistema) conductos de premolares inferiores.

El estudio conto con el conocimiento y aprobación, de la directora de tesis para un mejor desarrollo. Coincidiendo con los resultados estimados durante el estudio y que se presentan en los cuadros respectivos

De todas las medidas obtenidas entre los dos sistemas tenemos lo siguiente:

El método investigativo para evaluar desvíos, cambio de áreas y ensanchamiento de conductos pre y post operatorio.

Este método permite a partir de la sobre posición de imágenes una correcta evaluación de la eficacia de diferentes preparaciones biomecánicas. En nuestro trabajo utilizamos la tecnología que los programas de Auto\_Cad proporcionan en este tipo de medición.

En relación al tipo de diente que podríamos utilizar la principal duda estaba entre la utilización de dientes extraídos (naturales) o dientes simulados en acrílico.

Los dientes de acrílico permiten una mejor estandarización, pero todos los modelos existentes en el mercado son constituidos de conductos circunferenciales y cónicos lo que no representa la realidad anatómica.

Los dientes de acrílico poseen una resiliencia diferente a la de la dentina y, cuando se utiliza instrumentación mecanizada, el

aumento de la temperatura permite que la resiliencia de la resina disminuya favoreciendo el tratamiento. Elegimos la utilización de dientes extraídos, de esta manera creemos que tales interferencias fueron disminuidas y los resultados obtenidos más confiables.

De las técnicas que evaluamos una es rotatoria pura y la otra es oscilatoria con instrumentos manuales incorporados dentro del mismo Kit

Con la llegada del sistema Endo -Eze, la utilización de limas de acero inoxidable permaneció, lo que le da al sistema una gran resistencia a la fractura, además utilizando solamente cuatro limas con conicidades diferentes pero mayores que las estandarizadas es posible ganar tiempo durante la preparación.

Nuestra metodología busco una innovación al utilizar instrumentos construidos típicamente para sistemas rotatorios pero en este caso con movimiento oscilatorio.

Siendo el sistema Endo-Eze un sistema oscilatorio, que permite que los instrumentos trabajen en las superficies de todas las paredes del conducto, el ensanchamiento obtenido en el grupo (Endo-Eze oscilatorio) no fue mayor que el sistema Pro\_taper A pesar de diferentes resultados, el método estadístico utilizado no evidenció diferencias significativas.

Según Barnizam et. Los sistemas rotatorios son bastante efectivos en el ensanchamiento de conductos circulares pero no en conductos ovales, siempre un área de las paredes no recibe la acción de la instrumentación.

En cuanto al área de actuación de los instrumentos, el resultado del presente estudio está de acuerdo con evaluaciones con instrumentación rotatoria realizadas anteriormente. Paqué et al.(22) relató haber observado una mayor remoción de dentina por el sistema Endo-Eze cuando fue comparado con otros sistemas rotatorios.

Uno de los grandes problemas de la instrumentación rotatoria reside en el acto de que sin dominio de la técnica es muy fácil que el instrumento se fracture en el interior del conducto radicular, en especial los instrumentos Profile que tienen ángulo de corte neutro cuya característica hace que el instrumento al ajustar en las paredes del conducto sufra una fractura por torsión una vez que el torque utilizado para que estos instrumentos roten en el interior sea mayor de 6 NXmm

Una de las maneras que se busca para evitar esta fractura es la utilización de estos instrumentos de níquel-titanio concebidos para girar, con una cinemática oscilatoria.

Una vez que estos instrumentos solamente oscilan en el conducto, el riesgo de una fractura por torsión disminuye drásticamente.

Por el hecho de que estos instrumentos poseen ángulo de corte neutro, posibilita que la oscilación recíproca sea efectiva. Pero es importante resaltar que este es el primer trabajo que investiga este tipo de cinemática para un instrumento de níquel-titanio, así no hay literatura pertinente que nos permita hacer alguna comparación en nuestro país.

## 6. CONCLUSIONES.

Para cada una de las variables antes descrita se digitalizaron de la misma manera las muestras pre y post-intervención y se procede a la comparación respectiva mediante el programa Auto Cad

De las diferencias se sacaron valores estadísticos de las áreas y dimensiones respecto a cada una de las caras y tercios, lo cual permitió sacar conclusiones y recomendaciones.

La presente investigación nos permitió determinar cuál de los dos sistemas rotatorios Protaper o Endo-Eze es el más adecuado y respeta mejor la anatomía radicular de los primeros premolares inferiores.

Se conoció las ventajas y desventajas que los sistemas (ProTaper y Endo-Eze) nos ofrecen en la conformación de los conductos.

La información nos permitirá mejorar nuestros tratamientos endodóntico y con pronóstico a largo plazo.

Al análisis óptico fotográfico es evidente la actuación de la técnica rotatoria ya que la marca que deja al interior del conducto es circular, esto dio un aumento del área no uniforme.

La remoción de dentina hecha por el sistema oscilatorio pareció más regular.

A pesar de esto, no se puede observar diferencia estadística entre las técnicas.

## 7. RECOMENDACIONES

Es necesario que la atención endodóntica se realice de la forma más correcta y adecuada. Es decir que se debe de actuar profesionalmente con conocimiento de causa de tal forma que se mejore y preserve la salud dental.

Actualmente, la técnica oscilatoria surge como una alternativa más para la preparación biomecánica eficiente.

Las características refractivas y reflectantes de las piezas dentales involucran mayor atención y la toma de más fotografías para el momento de definir los bordes de conducto en cada tercio estudiado, convendría colorear cada una de estas caras en cada tercio para obtener mayor contraste entre el espacio del conducto y las paredes del mismo.

Las posibilidades tecnológicas nos permitirán en nuevos estudios mayor precisión en el dimensionamiento y detalle grafico de las muestras dentales, existen actualmente sistemas de fotografía y medición digitales de alta resolución y precisión, equipos computarizados que facilitarían el proceso de observación y análisis en intervenciones odontológicas.

Existieron inconvenientes en el correcto posicionamiento de cada pieza sobre su soporte previo al proceso de fotografiado, convendría elaborar un molde o soporte con el que se reduzcan las posibilidades de un posicionamiento errado y por ende brinde mayor precisión a la ilustración de los detalles que nos interesen en cada muestra dental.

Se debe mejorar la promoción de los programas odontológicos.

## 8. BIBLIOGRAFIA.

1. AMERICAN ASOCIACION ENDODONTICS. 1994. (Adaptadode las Normas para Garatia de calidad de la American Asociacion of Endodontics 1994).
2. BARBIZAM JV; FARINIUK LF; MARCHESAN MA; PECORA JD; Sousa-Neto MD. Effectiveness of manual and rotary instrumentation techniques for cleaning flattened root canals. J. Endod. (2002); 28:365-6.
3. CAMARGO JMP. Estudo comparativo do preparo do canal radicular de dentes artificiais utilizando diferentes técnicas automatizadas de instrumentação [Tese]; Araraquara: Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, 2004.
4. DEPLAZES P; PETERS O; BARBAKOW F. Comparing apical preparations of root canals shaped by nickel-titanium rotary
5. GONZALEZ-Rodrguez MP; FERRER-Luque CM. A comparison of Profile, Hero 642, and K3 instrumentation systems in teeth using digital imaging analysis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral RadiolEndod.2004; 97:112-5.
6. GROSSMAN, L.I. Irrigation of root canal.s. J. Amer. Dent. Assoc., 30(12):1915-1917, Dec. 1943.
7. GROSSMAN, L.I.; MEINAM, B.W. Solution of pulp tissue by chemical. agents. J. Amer. Dent. Assoc., 28(2):223-225, Feb. 1941.

8. HUBSCHER W; BARBAKOW F; Peters OA. Root-canal preparation with FlexMaster: canal shapes analysed by micro-computed tomography. *Int. Endod. J.* (2003);36:740-7.
9. INSTRUMENTS AND NICKEL \_ TITANIUM HAND INSTRUMENTS .*J Endod.*2001; 27:196-202.
10. KUTTLER, Y. *Endodonciapractica*. Mexico, Alpha 1961, p199.
11. LEONARDO, M. R. Contribuição para o estudo dos efeitos da biomecânica e da medicação tópica na desinfecção dos canais radiculares. (Tese). Araraquara, SP, Brasil, 1965.
12. LEONARDO, M.R.; LEAL., J.M. *Endodontia: Tratamento dos canais radiculares*. 2 Ed. Panamericana, São Paulo, 1991.
13. PETERS OA; PETERS CI; SCHIONENBERGER K; BARBAKOW F. ProTaper rotary root canal preparation: effects of canal anatomy on final shape analysed by micro CT. *Int. Endod. J.* (2003);36:86-92.
14. PAQUE F; Musch U; Hülsmann M. Comparison of root canal preparation using RaCe and ProTaper rotary Ni-Ti instruments. *Int. Endod. J.* (2005);38:8-16.
15. PETERS OA; SCHONENBERGER K; LAIB A. Effects of four Ni-Ti preparation techniques on root canal geometry assessed by micro computed tomography. *Int. Endod. J.* (2001); 34:221-30.
16. RODIG T; HULSMANN M; MUHGE M; SCAFERS F. Quality of preparation of oval distal root canals in mandibular

molars using nickel-titanium instruments. *IntEndod J.* 2002; 35:919-28.

17. SELTZER S.2 ed .Philadelphia:LeaFabiger. 1988; p.439\_70

18. SCHULDER 1979” Cleaning And Shaping the Root Canal””.  
*Dent. Cluin. North America*, 18:269\_296

19.TORABINEJAD M, PITT Ford TR, MCKENDRY DJ, ABEDI HR, MILLER DA, KARIYAWASAM SP. Histologic Assessment of Mineral Trioxide Aggregate as a root-end filling in monkeys. *Int J Endod* 2009;42(5):408-11. ( 7/2008 - 6/2009 )

20. WEINE FS; KELLY RF; LIO PJ. The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape.*J Endod.*1975; 1: 255-62.

21. Wu MK; RORIS A; BARKIS D; WESSELINK PR. Prevalence and extent of long oval canals in the apical third. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral RadiolEndod.*2000; 89:739-43.

22. Wu MK; WESSELINK PR. A primary observation on the preparation and obturation of oval canals.*Int. Endod. J.* (2001); 34:137-41.