



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

TESIS

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE INSTRUMENTACIÓN MANUAL  
E INSTRUMENTACIÓN OSCILATORIA DE CONDUCTOS  
RADICULARES DURANTE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA DE  
PIEZAS ANTERIORES. CLÍNICA LEÓN DENTAL GROUP.

AREQUIPA – 2018.

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

PRESENTADO POR:

BACHILLER ROXANA ESMERALDA APARICIO ALCA

ASESOR:

MG. PAÚL JORGE VALDIVIA GAMERO

AREQUIPA, PERÚ

NOVIEMBRE 2018

## **DEDICATORIA**

A mis padres quienes han sido parte fundamental para culminar esta tesis, ellos me dieron grandes enseñanzas y son los principales protagonistas de este sueño alcanzado.

Les doy mis sinceras gracias.

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente doy gracias a Dios por permitirme tener una familia, por permitirme vivir y disfrutar de cada día.

A mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto.

A mi universidad por haberme permitido formarme en ella, gracias a todas las personas que fueron partícipes de este proceso.

Al Dr. Paul Valdivia Gamero, por su asesoría en esta investigación y brindarme su valioso tiempo.

Al Dr. Xavier Sacca Urday, por su asesoría en la parte estadística y guía en la elaboración del presente trabajo de investigación.

Al Dr. Ruben Leon Salazar, gracias por su paciencia, sus aportes, valiosos consejos y apoyo incondicional en todo momento.

## RESUMEN

El presente estudio, de tipo experimental y de diseño longitudinal, prospectivo, de campo y comparativo, tuvo como objetivo principal determinar el grado de preparación biomecánica de conductos radiculares con las técnicas de instrumentación manual y oscilatoria para posteriormente compararlos y establecer cual de ellas fue mejor.

Para tal fin se utilizaron 20 piezas dentarias anteriores, previamente desinfectadas con hipoclorito de sodio al 2%, repartidas en dos grupos, cada uno de 10 unidades, el primero fue instrumentado manualmente y el segundo con el sistema oscilatorio, utilizando la técnica de Oregon modificada. La muestra seleccionada cumplió los criterios de inclusión y exclusión propuestos. La técnica de recolección de datos fue de observación clínica indirecta y el instrumento de investigación fue la tomografía computarizada equipo VATECH, Programa EZ3D Plus.

Se realizó un análisis descriptivo de las medidas evaluadas (área, perímetro, diámetro VP y diámetro MD) en los tres tiempos establecidos y en los tres niveles de medición (tercio apical, medio y cervical).

Los resultados demuestran que hubo diferencias estadísticamente significativas en los cuatro parámetros evaluados, habiendo un incremento importante de sus medidas a través del tiempo para ambos grupos. En la comparación intergrupos, se encontró diferencias significativas tanto en el área como el perímetro del conducto en los tres tercios evaluados en la segunda evaluación tomográfica, mientras que en la tercera, no hubo diferencias significativas en el tercio apical, sin embargo, a nivel de los tercios medio y cervical si se hallaron diferencias significativas entre ambos grupos, siendo mejor la limpieza en el grupo donde se trabajó con instrumentación oscilatoria.

### **Palabras clave:**

Instrumentación manual, instrumentación oscilatoria, limpieza de conducto radicular, preparación biomecánica.

## **ABSTRACT**

This experimental field study of longitudinal, prospective and comparative design, had as main objective to determine the degree of biomechanical preparation of root canals manual and oscillatory instrumentation techniques to later compare them and establish which had the best results.

Accordingly, 20 anterior teeth, previously disinfected with 2% sodium hypochlorite, were selected and divided into two groups of 10 units each. The first group was instrumented manually and the second with the oscillatory system using the modified Oregon technique. The selected sample met the inclusion and exclusion criteria proposed. The data collection technique was of indirect clinical observation and the research instrument was the VATECH computerized tomography, EZ3D Plus Program.

A descriptive analysis of the evaluated measures (area, perimeter, VP diameter and MD diameter) was made in the three established times and in the three measurement levels (apical, middle and cervical third).

The results showed that there were statistically significant differences in the four parameters evaluated, with a significant increase in their measurements over time for both groups. In the intergroup comparison, significant differences were found both in the area and the perimeter of the root canals in the three thirds evaluated of the second tomographic evaluation, while in the third evaluation, there were no significant differences in the apical third, however, significant differences were found between both groups in the middle and cervical thirds, showing a better root canal cleaning in the group where oscillatory instrumentation was used.

### **KEY WORDS:**

Manual instrumentation, oscillatory instrumentation, root canal cleaning, biomechanical preparation.

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
RESUMEN .....	III
INTRODUCCIÓN .....	XI
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2 Formulación del problema .....	2
1.2.1 PROBLEMA:.....	2
1.3 Objetivos de la investigación .....	2
1.4 Justificación de la investigación .....	2
1.4.1 Importancia de la investigación.....	2
1.4.2 Viabilidad de la investigación.....	4
1.5 LIMITACIONES DEL ESTUDIO: .....	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	6
A. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	6
B. ANTECEDENTES NACIONALES: .....	7
C. ANTECEDENTES LOCALES:.....	7
2.2 BASES TEÓRICAS .....	8
2.2.1 Endodoncia.....	8
2.2.2 Preparación biomecánica .....	8
2.2.2.1 Definición.....	8
2.2.2.2 Objetivos de la preparación biomecánica.....	9
2.2.2.2.1 Objetivos Biológicos.....	9
2.2.2.2.2 Objetivos Mecánicos.....	10
2.2.2.3 Principios de la preparación biomecánica .....	10
2.2.2.4 Finalidades .....	11
2.2.2.4.1 En las biopulpectomías.....	11
2.2.2.4.2 En las necropulpectomías.....	12

2.2.2.5 Recursos convencionales para la preparación biomecánica.....	13
2.2.2.5.1 Tipos de recursos convencionales para la preparación biomecánica: .....	13
2.2.3 Instrumentación manual.....	14
2.2.3.1 Instrumentos para la instrumentación del conducto radicular .....	15
2.2.3.1.1 Clasificación: Se divide en 4 grupos: .....	15
2.2.3.2 Estandarización de los instrumentos endodónticos .....	15
2.2.3.3 Requisitos de la estandarización original .....	16
2.2.3.3.1 Otras especificaciones .....	16
2.2.4 Tipos de lima .....	18
2.2.4.1 Limas tipo k-file.....	18
2.2.4.2 Limas tipo k-flexofile .....	19
2.2.4.3 Limas K-Flex (Kerr).....	20
2.2.5 Instrumentación mecanizada .....	20
2.2.5.1 Instrumentación sistema oscilatoria.....	22
2.2.5.2 Clasificación de los movimientos oscilatorios: .....	23
2.2.5.3 Tipos de contraángulos: .....	24
2.2.5.3.1 Contraángulo M – 4 (Kerr) .....	24
2.2.5.3.2 Descripción de Contraángulo.....	25
2.2.5.3.3 Elements 1.2 motor sybronendo kerr .....	26
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	28
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN .....	29
3.1 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS PRINCIPAL Y DERIVADA .....	29
3.2 VARIABLES; DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL .....	30
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA .....	31
4.1 DISEÑO METODOLÓGICO .....	31
4.2 DISEÑO MUESTRAL .....	32
4.3. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	33

4.4. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN .....	41
4.5 ASPECTOS ÉTICOS.....	41
CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	42
5.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO: .....	42
5.2 ANÁLISIS INFERENCIAL:.....	69
5.3 COMPROBACIÓN DE LAS HIPÓTESIS:.....	73
5.4 DISCUSIÓN: .....	75
CONCLUSIONES.....	76
RECOMENDACIONES .....	77
FUENTES DE INFORMACIÓN .....	78
ANEXOS .....	80
ANEXO N° 1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	80
ANEXO N° 2: MATRIZ DE DATOS .....	82
ANEXO N° 3: DOCUMENTACIÓN SUSTENTATORIA.....	84
ANEXO N° 4: INSTRUMENTACIÓN MANUAL .....	86
ANEXO N° 5: INSTRUMENTACIÓN OSCILATORIA.....	88

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: Comportamiento de la instrumentación manual en la preparación biomecánica del tercio apical de piezas dentarias anteriores.....	42
TABLA N° 2: Comportamiento de la preparación biomecánica con instrumentación manual en el tercio medio de piezas dentarias anteriores.....	45
TABLA N° 3: Comportamiento de la preparación biomecánica con instrumentación manual en el tercio cervical de piezas dentarias anteriores.....	48
TABLA N° 4: Comportamiento de la preparación biomecánica con instrumentación oscilatoria en el tercio apical de piezas dentarias anteriores.....	51
TABLA N° 5: Comportamiento de la preparación biomecánica con instrumentación oscilatoria en el tercio medio de piezas dentarias anteriores.....	54
TABLA N° 6: Comportamiento de la preparación biomecánica con instrumentación oscilatoria en el tercio cervical de piezas dentarias anteriores.....	57
TABLA N° 7: Comparación entre la instrumentación manual y oscilatoria de la limpieza del conducto radicular en la primera medición de la preparación biomecánica de piezas anteriores.....	60
TABLA N° 8: Comparación entre la instrumentación manual y oscilatoria de la limpieza del conducto radicular en la segunda medición de la preparación biomecánica de piezas anteriores.....	64
TABLA N° 9: Comparación entre la instrumentación manual y oscilatoria de la limpieza del conducto radicular en la tercera medición de la preparación	

biomecánica de piezas anteriores.....	66
TABLA N° 10: Prueba de análisis de varianza para evaluar el comportamiento de la preparación biomecánica con instrumentación manual en piezas dentarias anteriores.....	69
TABLA N° 11: Prueba de análisis de varianza para evaluar el comportamiento de la preparación biomecánica con instrumentación oscilatoria en piezas dentarias anteriores.....	70
TABLA N° 12: Prueba T de student para comparar la instrumentación manual y oscilatoria en la limpieza del conducto radicular en piezas dentarias anteriores.....	71

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1: Comportamiento de la instrumentación manual en la preparación biomecánica del tercio apical de piezas dentarias anteriores.....	44
GRÁFICO N° 2: Comportamiento de la preparación biomecánica con instrumentación manual en el tercio medio de piezas dentarias anteriores.....	47
GRÁFICO N° 3: Comportamiento de la preparación biomecánica con instrumentación manual en el tercio cervical de piezas dentarias anteriores.....	50
GRÁFICO N° 4: Comportamiento de la preparación biomecánica con instrumentación oscilatoria en el tercio apical de piezas dentarias anteriores.....	53
GRÁFICO N° 5: Comportamiento de la preparación biomecánica con instrumentación oscilatoria en el tercio medio de piezas dentarias anteriores.....	56
GRÁFICO N° 6: Comportamiento de la preparación biomecánica con instrumentación oscilatoria en el tercio cervical de piezas dentarias anteriores.....	59
GRÁFICO N° 7: Comparación entre la instrumentación manual y oscilatoria de la limpieza del conducto radicular en la primera medición de la preparación biomecánica de piezas anteriores.....	62
GRÁFICO N° 8: Comparación entre la instrumentación manual y oscilatoria de la limpieza del conducto radicular en la segunda medición de la preparación biomecánica de piezas anteriores.....	65
GRÁFICO N° 9: Comparación entre la instrumentación manual y oscilatoria de la limpieza del conducto radicular en la tercera medición de la preparación biomecánica de piezas anteriores.....	68

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad la endodoncia vive uno de los mayores avances científicos de su historia, procura actualizarse y aplicar en la práctica diaria las nuevas técnicas, contribuyendo con el desarrollo de la ciencia y en el perfeccionamiento de la tecnología.

Se han diseñado infinidad de instrumentos y sistemas para mejorar la eficacia de la instrumentación en la endodoncia. El objetivo final de todos ellos ha sido el mismo, limpiar y dar forma al conducto radicular, con suficiente ensanchamiento apical y al mismo tiempo preservando la posición y medida del foramen apical, favoreciendo una irrigación efectiva y la obturación lo más hermética posible del conducto radicular.

Los diferentes instrumentos mecánicos tienen diferente manera de trabajar, de acuerdo a sus diseños y materiales de fabricación, por lo que es muy importante conocer el instrumental que se va a manejar, de acuerdo a las necesidades del diente a tratar.

A pesar de la constante evolución de las distintas técnicas de la instrumentación, aún existen problemas para lograr trabajar todas las paredes de los conductos radiculares con instrumentos manuales o rotatorios.

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, permite la preparación del conducto radicular de las irregularidades de los conductos de conformación oval.

# **CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA**

A lo largo del tiempo se han diseñado infinidad de instrumentos y sistemas para mejorar la eficacia de la instrumentación en endodoncia. El objetivo final de todos ellos ha sido el mismo, conseguir una correcta limpieza y una conformación tridimensional del sistema, con suficiente ensanchamiento apical y al mismo tiempo preservando la posición y medida del foramen apical.

Los instrumentos manuales siguen siendo los más utilizados, aunque presentan inconvenientes, la poca conicidad y la lentitud de trabajo, que hacen que con el tiempo se estén abandonando gradualmente, siendo sustituidos por limas de níquel-titanio activadas por medio de sistemas rotatorios los cuales superan los resultados obtenidos con la técnica convencional.

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, resistente a fracturas y con eficiencia de corte.

Actualmente, la técnica oscilatoria surge como una alternativa más para la preparación biomecánica eficiente. Presentando ventajas principalmente relacionadas a la economía de tiempo 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.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 PROBLEMA:**

¿Existirá diferencia en la preparación biomecánica de conductos radiculares con la instrumentación oscilatoria y con la instrumentación manual en piezas anteriores?

## **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

- Determinar el grado de preparación biomecánica de conductos radiculares con la instrumentación manual en piezas anteriores.
- Determinar el grado de preparación biomecánica de conductos radiculares con la instrumentación oscilatoria en piezas anteriores.
- Comparar el grado de preparación biomecánica de conductos radiculares con la instrumentación manual e instrumentación oscilatoria en piezas anteriores.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1 Importancia de la investigación**

En el mercado actual se ofrecen una variedad de sistemas endodónticos para la preparación biomecánica de conductos radiculares rectos y curvos. Cada fabricante cuenta con su propio diseño de limas e instrucciones de uso y generalmente nos brindan información parcializada sobre la calidad de resultados que podemos obtener con su sistema, mostrándolo como el mejor y con el que obtendremos mejores resultados y mayores beneficios. Por este motivo se han realizado estudios para evaluar la eficacia de estos nuevos sistemas en la preparación biomecánica del conducto radicular. El presente trabajo de investigación compara la instrumentación manual con el sistema oscilatorio en la preparación biomecánica de conductos rectos.

Se sabe que la técnica de instrumentación manual tiene la capacidad de remoción de tejido pulpar dentro del conducto radicular, sin embargo, esta técnica tiene sus limitaciones y desventajas que podrían ser superadas mediante el uso de la técnica de instrumentación oscilatoria que ha demostrado en estudios preliminares ser eficiente en la preparación biomecánica de conductos curvos. Siendo así, se propone la presente investigación con la finalidad de evaluar la efectividad entre ambas técnicas mediante estudio tomográfico y responder a nuestro problema de investigación.

Esta investigación tiene aporte científico porque brindará información relevante a los odontólogos acerca de la necesidad de conocer nuevas técnicas de instrumentación endodóntica que puedan facilitar el trabajo al odontólogo.

De igual manera, académicamente, este estudio se realizará para brindar el conocimiento sobre la capacidad de remoción de tejido pulpar de ambas técnicas, para planificar los tratamientos endodónticos de una manera rápida y fácil tomando en cuenta la objetividad del operador.

Así mismo el trabajo de investigación tendrá un aporte social, ya que se podría implementar esta técnica en los centros odontológicos que mejoraría el plan de tratamiento y así se podría evitar el tratamiento prolongado.

Este trabajo de investigación es original porque hasta la actualidad existen pocas investigaciones desarrolladas con este tipo de mecanismos, es por esta razón que el presente trabajo de investigación busca evaluar la capacidad de instrumentación manual comparada con la técnica de instrumentación oscilatoria en la preparación biomecánica de conductos rectos.

### **1.4.2 Viabilidad de la investigación**

La presente investigación es viable puesto que se cuenta con los recursos necesarios para su ejecución como se muestra a continuación:

#### **RECURSOS:**

##### **A. HUMANOS:**

ASESOR TÉCNICO : Dr. Paul Jorge Valdivia Gamero  
COLABORADOR : Dr. Xavier Sacca Urday  
INVESTIGADOR : Roxana Esmeralda Aparicio Alca

##### **B. FINANCIEROS:**

El presente trabajo de investigación, fue financiado en su totalidad por la investigadora.

##### **C. MATERIALES:**

Se utilizará los siguientes recursos materiales:

- Kit de limas k Sybron Endo, marca Kerr
- Kit de limas k – file
- Piedras de diamante redonda número 1014, 1016
- Pinza dental de punta clínica
- Espejo bucal
- Suctor de punto
- Regla milimetrada
- Pieza de mano de alta velocidad
- Arco de Young
- Dique de goma
- Perforador de dique de goma

- Jeringa de irrigación endodóntica monojet
- Hipoclorito de sodio al 2.5%, 1%
- Bandeja metálica
- Porta residuos
- Conos de papel
- Hoja
- Lapicero
- Tableta de dientes de stock
- Cera
- Maqueta para la colocación de piezas dentarias
- Campos, gorros y barbijos descartables

**Instrumentos mecánicos:**

- Contrángulo oscilatorio M4 Sybron Endo
- Motor Endoelement 1,2 Sybron Endo Kerr
- Computadora
- Cámara digital
- Radiovisiógrafo
- Equipo de Rx
- Tomografía computarizada

**D. Institucionales**

- Universidad Alas Peruanas - Filial Arequipa
- Clínica León Dental Group
- Diagnocef Digital 3D (Realización de la tomografía computarizada).

**1.5 LIMITACIONES DEL ESTUDIO:**

El presente trabajo de investigación por ser un estudio In- vitro no tuvo mayor dificultad. Los materiales, instrumentales y equipos también fueron obtenidos gracias a la institución donde se realizó el estudio.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

#### A. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Ferreira, NS; Camargo, Ch; Palo, Rm; Martinho, Fc; Gomes, Ap. **COMPARACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE 3 DISPOSITIVOS DE IRRIGACIÓN PARA LA LIMPIEZA DE LAS PAREDES DEL CONDUCTO RADICULAR INSTRUMENTADAS CON TÉCNICAS OSCILATORIAS Y ROTATORIAS. 2015.** Sesenta dientes con una sola raíz se dividieron según la instrumentación y técnicas de irrigación en 6 grupos. Los dientes se prepararon para el análisis SEM para evaluar la limpieza de los tercios cervicales, medios y apicales. Para todos los grupos, la limpieza de los tercios cervicales y medios fue mejor que la del tercio apical. Independientemente de la técnica de instrumentación, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos con respecto a la limpieza de las paredes del conducto radicular<sup>1</sup>.

Netto, Moura y Cols. **ESTUDIO DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DEL DESEMPEÑO DE MOVIMIENTOS OSCILATORIOS Y DE MOVIMIENTO ALTERNATIVO EN ÁREAS DE CONDUCTOS RADICULARES APLANADOS. 2015, BRASIL.** La preparación del conducto radicular es un paso importante en el tratamiento endodóntico. La complejidad anatómica del tercio medio de la raíz compromete la limpieza efectiva de esta área. Se analizaron los cambios en el área, el perímetro, la capacidad de centrado y el patrón de preparación. Los cambios en el área, el perímetro y la tendencia del transporte mostraron resultados similares entre los grupos<sup>2</sup>.

Aguirre, Guillermo Mauricio y Cols. **EFFECTIVIDAD DE LAS TÉCNICAS ROTATORIA Y OSCILATORIA EN LA PREPARACIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES DE CONFORMACIÓN OVALADA. 2007, CARACAS.** Se utilizaron 40 raíces distales de molares inferiores recién extraídos, seleccionados de forma que el diámetro inicial del foramen apical y el grado de curvatura fueron estandarizados. La remoción por el sistema rotatorio la marca que deja en el interior del conducto es circular y con áreas no uniformes, la remoción de dentina con el sistema oscilatorio pareció más regular, a pesar de esto, no se puede observar diferencia estadística entre las técnicas<sup>3</sup>.

#### **B. ANTECEDENTES NACIONALES:**

Ruiz Cisneros, Catherin Angélica. **EFFECTIVIDAD DE LAS TÉCNICAS DE INSTRUMENTACIÓN MANUAL, ROTATORIA CONTINUA Y ROTATORIA RECIPROCANTE EN LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA DE CONDUCTOS CURVOS. 2016, TRUJILLO.** Se utilizó en método de Schneider, mientras que para evaluar la centricidad se midió el espesor de dentina en las 4 caras del diente mediante software AutoCAD. Las tres técnicas fueron efectivas, tanto en el grado de curvatura y en la centricidad<sup>4</sup>.

#### **C. ANTECEDENTES LOCALES:**

Rhandy, Ortiz Ordoñez. **EVALUACIÓN DEL ESPESOR DE DENTINA REMANENTE, EN RAÍCES MESIALES DE MOLARES INFERIORES, EMPLEANDO INSTRUMENTOS MTWO 25.06 DE CONICIDAD CONSTANTE E INSTRUMENTO RECIPROC R25 DE CONICIDAD REGRESIVA. 2016, AREQUIPA.** Se seleccionaron 30 muestras de las cuales se eligieron raíces mesiales con curvaturas comprendidas entre 25 y 30 grados. Las muestras fueron sometidas a un análisis Topográfico computarizado antes del haz y después de la instrumentación rotatoria, se dio una medida a 5mm. Y 8mm. Por debajo del área de furcación<sup>5</sup>.

## **2.2 BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1 Endodoncia**

“La endodoncia es el campo de la odontología, estudia la morfología de la cavidad pulpar, la fisiología y la patología de la pulpa dental.”<sup>6</sup>

Es ciencia y es arte, comprende la etiología, prevención, diagnóstico y tratamiento de las alteraciones patológicas de la pulpa dentaria y de las repercusiones en la región periapical y por consiguiente en el organismo.<sup>13</sup>

### **2.2.2 Preparación biomecánica**

#### **2.2.2.1 Definición**

Es un acto operatorio que consiste en procurar tener, un acceso directo y franco a las proximidades de la unión cemento dentina conducto (límite CDC) del conducto. Logrando una adecuada extirpación de la pulpa, liberación del conducto de los restos pulpares o material necrótico. Preparando a continuación el conducto dentario con el fin de atribuirle una forma cónica para la completa desinfección y recibir una fácil y perfecta obturación.<sup>14, 15</sup>

La preparación biomecánica del conducto radicular es el conjunto de procedimientos clínicos que tienen como objetivo la limpieza, desinfección y conformación del conducto radicular.<sup>14</sup>

La mayoría de los autores consideran que la preparación biomecánica es la fase más importante del tratamiento endodóntico. Un considerable número de trabajos de

investigación, demostraron que la fase más importante y crítico es la preparación biomecánica de los conductos radiculares que desempeña un papel relevante, siendo considerada como uno de los principios básicos del tratamiento.<sup>17</sup>

Etapas de la preparación del conducto radicular: <sup>12</sup>

- **Exploración:** Se hace el reconocimiento del conducto.
- **Odontometría:** La odontometría procura determinar la longitud del diente.
- **Limpieza:** Implica la remoción del tejido pulpar contenido en el conducto dentinario
- **Conformación:** Tiene por objetivo la creación de condiciones morfológicas y dimensionales para que el conducto pueda obturarse de manera correcta.

## **2.2.2.2 Objetivos de la preparación biomecánica**

### **2.2.2.2.1 Objetivos Biológicos**

- Limitar la instrumentación al interior del conducto.
- Evitar el desplazamiento de material necrosado más allá del foramen apical durante la preparación.
- Eliminar todos los irritantes potenciales del interior de los conductos radiculares.
- Crear una amplitud suficiente<sup>14</sup>.

#### 2.2.2.2 Objetivos Mecánicos

- Consisten en la modelación tridimensional del conducto.
- Preparar una sólida matriz de dentina apical a nivel de la unión entre la dentina y cemento.
- Preparar el conducto de modo que se afine en dirección apical con el diámetro más pequeño a nivel de su terminación apical.
- Limitar los procedimientos de limpieza y modelación al interior del conducto, manteniendo la integridad del foramen apical.
- Eliminar todos los restos producidos por los procesos de limpieza y modelación que puedan obstruir el foramen apical.<sup>14</sup>

#### 2.2.2.3 Principios de la preparación biomecánica

- **Acceso:** Realizar un acceso apropiado
- **Conformación apical:** Consiste en limpiar el foramen apical.
- **Conformación del cuerpo:** Una conformación ideal es la continua conicidad que debe adecuarse a la estructura radicular externa.
- **Conicidad convergente hacia el ápex:** La combinación de los cinco principios mecánicos distribuye una preparación cónica.
- **Luz del foramen:** Confirmar la luz del foramen, asegurando la preservación de la anatomía apical y dejando un foramen limpio.<sup>14</sup>

#### **2.2.2.4 Finalidades**

La preparación biomecánica tiene por finalidades:

##### **2.2.2.4.1 En las biopulpectomías**

- a. Combatir la posible infección superficial de la pulpa, en caso de pulpitis reversibles que tienen la caries dentaria como etiología.
- b. Remover la pulpa coronal y radicular, los restos pulpares y la sangre infiltrada en los túbulos dentinarios.
- c. Prevenir el oscurecimiento de la corona dental.
- d. Rectificar lo mejor posible las curvaturas del conducto radicular.
- e. Preparar el tope apical.
- f. Ensanchar y alisar las paredes del conducto dentinario, dándole una conformación cónica y preparándolo para una fácil y hermética obturación.
- g. Remover restos pulpares, virutas de dentina y el barro dentinario (“smear layer”), resultantes de la instrumentación del conducto dentinario.
- h. Preservar la vitalidad de los tejidos del “sistema de conductos radiculares” (ramificaciones laterales, conductos secundarios y accesorios).
- i. Disminuir la tensión superficial de las paredes dentinarias.
- j. Dejar el “conducto dentinario” preparado para ser obturado, en la misma sesión de tratamiento.<sup>14</sup>

#### **2.2.2.4.2 En las necropulpectomías**

- a. Neutralizar en el sentido corona/ápice, sin ejercer presión, el contenido séptico toxico del conducto radicular.
- b. Remover mecánica y químicamente las bacterias, sus productos y sub productos, disminuyendo acentuadamente de la microbiota del sistema de conductos radiculares.
- c. Remover restos necróticos, virutas de dentina infectadas y blandas, resultantes de la instrumentación.
- d. Iniciar el combate a la infección del sistema de conductos radiculares que principalmente en los casos de necropulpectomías II, se complementa con medicación tópica, entre sesiones con hidróxido de calcio.
- e. Realizar el “desbridamiento” del foramen en los casos de necropulpectomías II y en los casos de necropulpectomías I.
- f. Preparar el tope apical
- g. Ensanchar y alisar las paredes dentinarias del conducto radicular, dándole conformación cónica.
- h. Rectificar lo mejor posible las curvaturas del conducto radicular.
- i. Remover el barro dentinario (smear layer) para facilitar la acción de la “medicación entre sesiones”.
- j. Bajar la tensión superficial de las paredes dentinarias.
- k. Dejar el conducto dentinario en condiciones ideales para recibir una obturación lo más hermética posible.<sup>14</sup>

### **2.2.2.5 Recursos convencionales para la preparación biomecánica**

La preparación biomecánica se realiza por medio de la instrumentación de los conductos radiculares, complementada con la irrigación, inundación con soluciones de irrigación y aspiración de todos los restos de sustancias que puedan estar contenidos en la cámara pulpar o conductos radiculares, empleando una o más soluciones antisépticas.<sup>14</sup>

#### **2.2.2.5.1 Tipos de recursos convencionales para la preparación biomecánica:**

**Medios químicos:** Representado por el uso de sustancias o soluciones de irrigación. Estudios muestran que la remoción de los restos orgánicos y microorganismos del conducto radicular parecen depender más de la mayor cantidad de solución de irrigación utilizada, independiente de su naturaleza química.<sup>14</sup>

**Medios físicos:** Comprende de actos de irrigación, aspiración y así como inundar con solución de irrigación, constituyen recursos físicos insuperables para remover los restos necróticos, los microorganismos y las virutas de dentina resultantes de la instrumentación.<sup>14</sup>

**Medios mecánicos:** Representados por la acción de instrumentos, con las cuales se efectúa los diferentes métodos de instrumentación de los conductos radiculares.<sup>14</sup>

### 2.2.3 Instrumentación manual

En 1974, Schilder, subrayo la importancia de la instrumentación de los conductos radiculares al recomendar un nuevo concepto de limpieza y modelado, del espacio endodóntico, para el autor, las grandes dificultades, técnicas de la obturación, en realidad provenían de la limpieza deficiente y del modelado defectuoso de los conductos radiculares.<sup>12</sup>

Según Schilder, la limpieza tiene la finalidad de eliminar totalmente el contenido del sistema de conductos radiculares (tejido pulpar, restos necróticos, microorganismos sus productos y subproductos, etc.). Mientras que la conformación o modelado tiene la finalidad de darle una forma progresivamente cónica, desde su orificio de entrada, en la cámara pulpar hasta ápice, manteniendo lo máximo posible su anatomía.<sup>12</sup>

Los medios mecánicos (instrumentos), adquieren importancia fundamental, durante la preparación biomecánica de los conductos radiculares, por el medio de ellos se realiza la instrumentación, complementada con la irrigación y la aspiración de soluciones de irrigación (medios físicos y químicos), que nos permitan alcanzar los objetivos propuestos por Schilder, la limpieza y el modelado del conducto radicular.<sup>11</sup>

La instrumentación manual de los conductos radiculares, tanto clásica, como por medio de técnicas que aplican el principio ápice/corona o corona/ápice, es aquella en los que instrumentos (ensanchadores, limas tipo k o limas tipo Hedstroen) se utiliza manualmente, actualmente se accionan por medio de contraángulos especiales.<sup>11</sup>

Actualmente la instrumentación manual se realiza prácticamente solo con limas tipo k, asociados o no con las limas tipo Hedstroen, independientemente de las características anatómicas de los conductos radiculares (amplios, atrésicos, rectos y/o curvos etc.).<sup>11</sup>

### **2.2.3.1 Instrumentos para la instrumentación del conducto radicular**

- Limas, ensanchadores, tiranervios, escofinas (lima cola de ratón), sondas de exploración (lisas), sodas facetadas y léntulo.
- Ensanchadores accionados a motor.
- Atacadores verticales y condensadores laterales.<sup>14</sup>

#### **2.2.3.1.1 Clasificación:** Se divide en 4 grupos:<sup>11</sup>

- **GRUPO 1.** Instrumentación para preparar el conducto de manera manual.
- **GRUPO 2.** Instrumentación para preparar el conducto de manera mecanizada o rotatoria.
- **GRUPO 3.** Trépanos para usarse de forma mecanizada (fresas Peso, Gates glidden, etc.).
- **GRUGPO 4.** Instrumentos y materiales para la obturación del conducto (conos de papel, condensadores, etc.).

### **2.2.3.2 Estandarización de los instrumentos endodónticos**

Durante mucho tiempo los instrumentos radiculares fueron fabricados de acuerdo al gusto del fabricante, sin especificaciones precisas en cuanto a su diámetro, conicidad, longitud total o longitud de sus bordes cortantes.<sup>11</sup>

Existían diferencias significativas en la anchura de instrumentos que tenían el mismo número y que supuestamente eran similares. Ingle y LeVine (1962), utilizando un micro-comparador encontraron variaciones tanto en diámetro y conicidad y sugirieron un incremento definido en el diámetro relacionado al tamaño progresivo manteniendo una conicidad constante sin importar el propio tamaño.<sup>11</sup>

### **2.2.3.3 Requisitos de la estandarización original**

- Los instrumentos serán numerados del 10 al 100, con saltos de cinco unidades hasta el tamaño 60 y saltos de diez unidades hasta el tamaño 100.
- Cada número de instrumento será representativo del diámetro del instrumento en centésimas de milímetro en la primera vuelta en la punta (D1).
- Los bordes cortantes empezarán en la punta del instrumento con el denominado diámetro 0 (D0) extendiéndose exactamente 16 milímetros hasta el vástago, terminando en el diámetro 16 (D16).
- Para control de calidad se miden bajo microscopio D0 y D3.
- Estas medidas aseguran un aumento constante en la conicidad de 0.02mm. por mm. de cada instrumento sin importar el tamaño.<sup>11</sup>

#### **2.2.3.3.1 Otras especificaciones**

Fueron añadidas posteriormente:<sup>11</sup>

- El ángulo de la punta del instrumento debe ser  $75^{\circ} \pm 15^{\circ}$ .
- Los instrumentos deben aumentar en 0.05mm. en D0, entre los números 10 y 60 y

luego deben incrementar en 0.1mm. del número 60 al 150.

- Los números 6 y 8 han sido añadidos para una mayor versatilidad.
- El mango del instrumento ha sido codificado con colores para un reconocimiento más sencillo.

Los instrumentos se fabrican en longitudes de 21, 25, 28 y 31mm. De largo desde la punta hasta la unión del mango y vástago. Ordinariamente los instrumentos de 25mm. Son los más utilizados pero los de 21mm. Muchas veces son requeridos para molares mientras que los de 28 o 30mm. Son usados en caninos o dientes donde los de 25mm. No alcanzan el tercio apical. Es posible conseguir ensanchadores de 40mm.<sup>11</sup>

En la actualidad, se han difundido instrumentos con un diámetro convergente mayor que el de la norma ISO. Esto significa que, por cada milímetro de ganancia en longitud de la hoja de corte, el diámetro convergente (conicidad o ahusamiento) del instrumento aumenta el tamaño 0.04, 0.06 y 0.08 de 1mm. Más que la norma ISO de 0.02mm. Estos nuevos instrumentos permiten un mejor ensanchamiento coronal que los instrumentos de 0.02.<sup>11</sup>

## 2.2.4 Tipos de lima

### 2.2.4.1 Limas tipo k-file

La lima tipo k, considerado un instrumento liso, presenta en la parte activa confeccionada con acero inoxidable, mango metálico cónico cuadrangular, torcida a la izquierda de su eje longitudinal, con espirales de paso corto, elevado número de espirales por unidad de longitud e inclinación de aproximadamente  $45^{\circ}$ .<sup>19, 7</sup>

Se utiliza este instrumento para la exploración y ampliación del conducto radicular, y la cinemática desarrollada para la acción en rotación horaria y desgaste por fricción.<sup>20, 21</sup>

Las limas tipo K tiene mayor número de espirales por unidad de longitud, en comparación con los ensanchadores. La lima tipo K número 80, por ejemplo, tiene 15 espirales, mientras que el ensanchador del mismo número tiene apenas 8.<sup>19, 7</sup>

Por las características de su parte activa, la lima tipo K, desempeña su función cuando se la utiliza con la siguiente cinemática de uso.<sup>7</sup>

- Introducción (penetración en dirección al ápice) en el conducto radicular.
- Al encontrar resistencia, presión al ápice.
- Rotación simultanea  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{1}{2}$  vuelta (en sentido horario).
- Movimiento de tracción (remoción) con presión lateral hacia las paredes del conducto radicular.<sup>7</sup>

Las limas tipo K son extremadamente útiles actúan al mismo tiempo como ensanchadores, abren espacio en profundidad y amplían el conducto radicular, tracción lateral en dirección a las paredes, también son útiles para el cateterismo de los conductos radiculares, cuando la cinemática de uso utilizada

en la exploración, cuando el movimiento es de penetración (presión en dirección al ápice) y oscilatorio (horario y antihorario) y se realizan simultáneamente.<sup>19, 7</sup>

Son instrumentos que tienen gran resistencia, son más rígidos y con poca flexibilidad, son los más indicados para la fase de tratamiento de conductos radiculares (exploración/cateterismo), principalmente de los conductos atrésicos, rectos y/o curvos.<sup>7</sup> Las más utilizadas para preparar el conducto radicular. Con el tiempo han ido variando de sección cuadrangular en triangular y romboidal, dando lugar a las limas K-Flex y Flex-R.<sup>11</sup>

- Ángulo helicoidal de 45°.
- Disponible en longitudes de 21, 25 y 31 mm.
- Desde el calibre 6 hasta el 140.
- Instrumento torsionado.<sup>11</sup>

#### **2.2.4.2 Limas tipo k-flexofile**

La lima k-flexofile presenta la estructura de la parte activa similar a la de la lima tipo k-file, pero con mayor número de espiras por longitud, elevado poder de flexibilidad y menor resistencia a la torsión.<sup>19</sup>

Se utiliza en el limado del conducto radicular, principalmente en aquellos casos que presentan curvaturas. Tiene la punta inactiva (punta Batt) en comparación con las demás que tiene actividad de corte. Las limas flexofile se identifican con un cuadrado lleno.<sup>19, 7</sup>

### **Instrumento híbrido derivado de las limas K con sección triangular.**

- Con ángulo de corte de 60° y más estrías.
- Punta inactiva, más segura y menos agresiva.
- Desde el calibre 6 al 140 (21mm y 25mm).
- Instrumento torsionado.<sup>11</sup>

#### **2.2.4.3 Limas K-Flex (Kerr).**

Instrumentos híbridos muchos de los nuevos instrumentos son modificaciones de las limas tipo K o tipo H, que cambian su geometría en la sección transversa y en su forma de hacer el mecanizado, siendo este un secreto muy bien guardado por las casas comerciales.<sup>10</sup>

##### Características

- Vástago romboidal mejora la eficacia de corte.
- Aumentan la flexibilidad
- Facilitan la eliminación de detritus al aumentar el espacio libre entre la lima y la pared dentinaria
- Flexibilidad y eficiencia del corte
- Desde el calibre 6 al 80.
- Los bordes cortantes de las hojas altas están formados por los ángulos agudos del rombo que mejoran la eficacia de corte
- Las hojas bajas alternadas están formadas por los ángulos obtusos de los rombos que barrenan la dentina y permiten eliminar mayor cantidad de residuos.<sup>11, 10</sup>

#### **2.2.5 Instrumentación mecanizada**

La búsqueda constante de la calidad en la preparación de los conductos radiculares favoreció la transición de la instrumentación hacia la automatización, y su evolución creó numerosos

cuestionamientos. Una preparación del conducto rápida y eficiente se constituyó en el propósito de muchos estudios.<sup>17</sup>

La automatización de la preparación del conducto, es hoy en día una realidad. Fue constante el afán por obtener un sistema de trabajo que aumentase la producción, mantuviese y/o mejorase la calidad del resultado y que además disminuyese el tiempo y el esfuerzo físico. Así siendo el tiempo, aunque sea un factor ajeno, se impone cada vez más, e influye en la elección de los materiales, instrumentos y técnicas que serán usadas durante la preparación del conducto radicular.<sup>17</sup>

Así, este procedimiento podría realizarse de manera más rápida, eficiente y menos cansadora. Con este objetivo, desde hace aproximadamente medio siglo llegan a los consultorios odontológicos dispositivos con las más diferentes y variadas características.<sup>12</sup>

Entre los adelantos más significativos que posibilitaron el surgimiento de la actual endodoncia mecanizada, es posible mencionar:<sup>12</sup>

- a) La fabricación de instrumentos a partir de vástagos con secciones diferenciadas que mejoran su capacidad de corte y resistencia a la fractura.
- b) El diseño de instrumentos con puntas más redondeadas y ángulos de transición más suaves que disminuyen los riesgos de transportación.
- c) La confección de instrumentos con una aleación de níquel titanio en sustitución del acero inoxidable, lo que les da mayor flexibilidad.
- d) La producción de instrumentos con mayor conicidad para mejorar y acelerar la conformación final del conducto radicular.

- e) La disponibilidad de motores con velocidad y torque controlados o programados, según el sistema por utilizarse.

**Podemos agrupar la instrumentación mecanizada en:** <sup>17</sup>

- Oscilatoria
- Rotatoria
- Reciprocante

### **2.2.5.1 Instrumentación sistema oscilatoria**

El interés por mecanizar la preparación del conducto radicular se inició en los años 60. Surgió el giromatic de la MicroMega, basado en la cinemática de ensanchamiento hacia la derecha e izquierda, posteriormente el Dynatrack, W & H, Endo Angle (unión broach), y Endolift (kerr), con movimientos de entrada y salida y con pequeño movimiento de rotación alternado. El pionero y más difundido fue el Giromatic.<sup>17</sup>

A partir de ese momento, comenzaron estudios comparativos con la preparación manual, y en sus resultados se manifiesta la superioridad del sistema oscilatorio en la calidad de la preparación del sistema.<sup>17</sup>

**Definición:** Conjunto de movimientos alternados, verticales y laterales, que tiene como finalidad propiciar una acción más efectiva del instrumento a lo largo de las paredes del conducto radicular, para dejar más centrado, y para que haya menos desviación apical y para que el área apical de los conductos curvos pueda ampliarse con instrumentos de numeración superior al límite convencional, con menos capacidad de producir alteraciones en el trayecto original del conducto radicular. <sup>16, 17</sup>.

Los sistemas oscilatorios también se denominan; sistemas de rotación alterna o recíproca<sup>16, 17</sup>.

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 del tiempo, una preparación adecuada de los conductos radiculares, la cinemática de empleo de estos instrumentos presenta una mejor actuación.<sup>18</sup>

#### **2.2.5.2 Clasificación de los movimientos oscilatorios:<sup>17</sup>**

##### **Laterales**

###### **a. simétricos**

- Endo Eze
- M4
- Endo Gripper
- Tep 10r
- Contraángulo kavo
- Tep Super 16.

###### **b. Asimétricos**

- Reciproc
- Wave one

##### **Verticales**

- SAF
- Endopulse

### 2.2.5.3 Tipos de contraángulos:<sup>17</sup>

- M -4 – Kerr
- Tep 10 R – NSK
- ENDO – GRIPPER – Moyco – unión broach
- Contraángulo – con cabeza 3LD
- Tep super 16
- Endo – eze – ultradent

#### 2.2.5.3.1 Contraángulo M – 4 (Kerr)

El contraángulo de la casa Kerr tiene amplitud de oscilación de 30 grados, cabeza con sistema de pinza accionada por push – botton, que permite adaptar el mango de diferentes tipos de limas, que a su vez se encastra al Micromotor del equipamiento, con una reducción de 4:1. Una opción es encastrarlo a Micromotores eléctricos, con lo que se obtiene silencio al trabajar y la constancia en la velocidad, pues en los equipamientos neumáticos pueden ocurrir oscilaciones en virtud de la presión del compresor. Según el fabricante, se recomienda que la velocidad de trabajo este 1.500 rpm y 6.000 rpm. Como el Contraángulo es reductor en la proporción de 4:1, hay que verificar cual es la velocidad que el Micromotor del equipamiento suministra, y dividirla entre 4 para obtener el número de oscilaciones por minuto con las que el CA trabaja<sup>17</sup>.

El M- 4 se desarrolló inicialmente para trabajar con limas tipo safety Hedstroen, similares a las limas tipo Hedstroen convencionales, con un lado facetado no cortante, destinado a trabajar en la porción interna de la curvatura, en la tentativa de evitar los transportes y desgastes en áreas de menor espesor dentirario<sup>17</sup>.

Lumley 1997 no encontró diferencias estadísticas significativas entre las limas tipo Hedstroen convencionales y las safety Hedstroen en lo referente a la remoción de la dentina de la pared interna. <sup>17</sup>

Bramante en 1998 comprobó que ambas rectifican el conducto radicular, las Hedstroen removieron menos dentina de la parte interna de la curvatura y las safety promovieron más desviación apical.<sup>17</sup>

#### **2.2.5.3.2 Descripción de Contraángulo**

##### Oscilatorio M4 Sybronendo

La pieza de mano de seguridad M4 de SybronEndo tiene varias características diseñadas para ayudar al odontólogo en el procedimiento endodóntico del tratamiento de los canales hasta el ápice de forma eficaz. El movimiento oscilante de esta pieza de mano endo mantiene el instrumento "flotando" en el canal.<sup>9</sup>

El operador controla las presiones coronal y apical, mientras que la M4 "se desliza" sin

problemas a través del canal. Por eso, la pieza de mano endodóntica M4 proporciona una gran seguridad al odontólogo. Se han diseñado para navegar rápidamente los canales, de forma más eficiente y eficaz con limas manuales.<sup>9</sup>

- Es compatible con la mayoría de limas manuales del mercado.
- Imita el movimiento oscilante que se produce cuando se utilizan fresas de forma manual.
- La pieza de mano M4 TC2 de Sybronendo reduce la fatiga de forma considerable, ya que, ejerciendo una pequeña presión apical, "flota" por el interior del canal. El odontólogo puede controlar en todo momento la presión del procedimiento endodóntico sin tener que hacer el movimiento oscilante de forma manual.<sup>9</sup>

#### **2.2.5.3.3 Elements 1.2 motor sybronendo kerr**

El sistema rotatorio para endodoncia Elements, está compuesto por el Elements Motor y por un Contra ángulo 8:1. Elements Motor de Sybronendo está fabricado con la tecnología "Adaptative Motion". Esto proporciona un ajuste al movimiento en función de la presión que se ejerza a la lima.<sup>8</sup>

- Pantalla LCD de fácil lectura.
- Tanto el motor y como el cable son autoclavables.<sup>8</sup>

### **Características**

- Conjunto formado por Elements Motor micromotor y Contra ángulo 8:1.
- Movimiento rotativo o reciprocante según necesidad de trabajo.
- El motor proporciona ajustes recomendados para TF Adaptive, K3/K3XF, TF, Lightspeed, M4 y ajustes personalizados.
- Pantalla LCD de fácil lectura.
- Contra ángulo sencillo y fácil de usar.
- Motor y cable autoclavables.<sup>8</sup>

## **2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS**

### **OSCILATORIO:**

Conjunto de movimientos alternados, verticales y laterales, que tienen como finalidad propiciar una acción más efectiva del instrumento a lo largo de las paredes del conducto radicular, para dejarlo más centrado.

### **PREPARACIÓN BIOMECÁNICA:**

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.

### **ENCASTRAR:**

Encajar una cosa en otra para que queden ajustadas.

### **LIMPIEZA DE CONDUCTO:**

Es la remoción de todos los contenidos del sistema de los canales radiculares antes de la conformación y durante la misma.

### **CONFORMACIÓN:**

Es la construcción de una forma cavitaria específica.

## **CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS PRINCIPAL Y DERIVADA**

#### **a. Principal:**

Es probable que la preparación biomecánica de conductos radiculares con la técnica de instrumentación oscilatoria sea mejor que con la técnica de instrumentación manual en piezas anteriores.

#### **b. Derivadas:**

Es probable que la preparación biomecánica de conductos radiculares con la técnica de instrumentación oscilatoria sea menor que con la técnica instrumentación manual en piezas anteriores.

Es probable que la preparación biomecánica de conductos radiculares con la técnica de instrumentación oscilatoria sea igual que con la técnica de instrumentación manual en piezas anteriores.

### 3.2 VARIABLES; DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL

#### A. VARIABLES PRINCIPALES

Variable	Indicadores	Naturaleza	Escala de medición	Tipo de variable
- Instrumentación oscilatoria - Instrumentación manual	-	-	-	Variable Estimulo
- Preparación biomecánica	- Área - Perímetro - Diámetro VP - Diámetro MD	Cuantitativo	Razón	Variable Respuesta

## CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

### 4.1 DISEÑO METODOLÓGICO

#### A. TIPO DE ESTUDIO:

- **EXPERIMENTAL:** Dado que la unidad de estudio es manipulada In-vitro para su investigación las piezas dentarias anteriores son instrumentadas con una técnica de instrumentación oscilatoria e instrumentación manual, con la finalidad de propiciar una acción más efectiva a lo largo de las paredes del conducto radicular.

#### B. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:

- **De acuerdo a la temporalidad;** Es longitudinal, Dado que la investigación se mide en diferentes tiempos.
- **De acuerdo al lugar donde se obtendrán los datos;** Es de campo, ya que la investigación se realizará en la Clínica Odontológica León Dental Group.
- **De acuerdo al momento de la recolección de datos;** Es prospectivo, porque está orientada a obtener información en el tiempo a partir de la instrumentación endodóntica y de acuerdo a los criterios del investigador.
- **De acuerdo a la finalidad investigativa;** Es comparativa, La investigación busca en un estudio comparativo ver el grado de preparación biomecánica de conductos radiculares con la instrumentación manual e instrumentación oscilatoria en piezas anteriores.

## 4.2 DISEÑO MUESTRAL

**Muestra:** Para hacer la muestra se aplicará la siguiente fórmula.

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q}{E^2}$$

Donde:

$Z \alpha$  = Nivel de confianza del estudio 95% (1.96)

p = Probabilidad que ocurra el fenómeno 95%

q = 100-p = 5%

E = Error muestral 10%

$$n = \frac{(1.96)^2 \cdot (95) \cdot (5)}{10^2}$$

$$n = 18.24$$

$$n = 18$$

Por cuestiones de trabajo se redondeará a 20 piezas dentarias

**Muestra:**

20 conductos radiculares en piezas anteriores.

10 piezas dentarias para la instrumentación oscilatoria.

10 piezas dentarias para la instrumentación manual.

### A. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Piezas dentarias conservadas
- Dientes sin interrupciones internas
- Dientes Con conducto único
- Sin morfología atípica
- Ápices maduros

## **B. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- Dientes con interrupciones internas
- Dientes Con morfología atípica
- Dientes con tratamiento endodóntico
- Ápices inmaduros

## **4.3. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **A. TÉCNICA:**

Observación – Indirecta

### **B. INSTRUMENTO:**

Tomografía Computarizada Equipo VATECH

Radiovisiógrafo (para determinar los criterios de inclusión y exclusión).

### **C. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS:**

#### **I. Solicitud de permiso y Selección de piezas dentarias**

Se solicitó el permiso correspondiente a la Clínica León Dental Group. (ANEXO N° 03)

Se recolectó 20 piezas dentarias anteriores, estas piezas cumplieron con todos los puntos del criterio de inclusión por medio de un examen clínico y radiográfico.

Se desinfectó con hipoclorito de sodio al 1%

#### **II. Toma de radiografía periapical**

Con el equipo de rayos X, Dental X – ray (Youjoy) se tomaron las radiografías periapicales en sentido vestíbulo palatino y/o lingual del diente, perpendicular al sensor radiográfico (Schick) y al eje longitudinal del diente, la técnica que se utilizó para la toma de la radiografía periapical fue la técnica del paralelismo.

La toma de la radiografía se realizó sobre una superficie plana, las piezas dentarias pegados en el sensor con una cinta adhesiva, con la cabeza del tubo del equipo radiográfico colocado a una sola distancia del sensor para todas las piezas dentarias. (Fig. 1)

Estas tomas radiográficas son para determinar la longitud de trabajo de cada pieza dentaria.

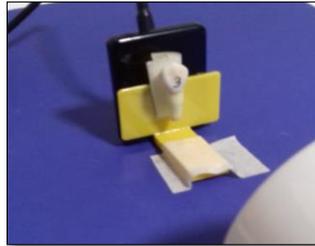


Figura 1: Toma de radiografía periapical  
Técnica paralelismo  
Fuente: Roxana Aparicio 2018

Se realiza 20 tomas radiográficas periapicales.

Las 20 piezas dentarias son divididas en dos grupos:

Grupo A. 10 piezas anteriores para la instrumentación manual.

Grupo B. 10 piezas anteriores para la instrumentación del sistema oscilatorio.

### **III. Primera toma de la tomografía computarizada**

Posteriormente las piezas dentarias son colocadas en dos tabletas grupo A y B, para la toma de la tomografía computarizada, equipo VATECH, Programa EZ3D Plus, esto con el fin de determinar el área, perímetro, diámetro MD Y diámetro VP inicial del conducto radicular en el tercio apical, medio y cervical. Antes de la instrumentación manual y oscilatoria.

### **IV. Aislamiento absoluto para la instrumentación**

Los dientes son colocados en una maqueta, después de la toma de radiografía periapical y tomografía computarizada preoperatorio, para simular las condiciones clínicas de trabajo. Luego se procedió a colocar aislamiento absoluto de todas las piezas dentarias. (Fig.2)



Figura 2: Aislamiento total  
Fuente: Roxana Aparicio 2018

Después se procedió a realizar la preparación biomecánica con la técnica de instrumentación manual y con la técnica de instrumentación del oscilatorio.

## V. Técnica de instrumentación manual

### Técnica Oregón modificada

#### Primera fase progresiva

- Apertura coronaria con una piedra redonda, con completa retirada del techo de la cámara pulpar. con abundante irrigación – aspiración con solución de hipoclorito de sodio al 2,5%.
- Se rellenó la cámara pulpar con hipoclorito de sodio al 2.5%, a medida que la cámara pulpar y los conductos radiculares van siendo desbridados.
- Se organizó secuencialmente, en una porta limero, desde la lima k – file número 80 hasta el 20,
- Toma de Rx. Periapical previa, para determinar la longitud real de trabajo de los conductos radiculares.
- Se introdujo pasivamente la lima tipo k número 80, impulsándola suavemente en dirección apical, hasta ajustarla en el conducto; girándola en sentido horario, sin ejercer ninguna presión en dirección apical, hasta percibir que comienza a trabarse en ese momento se realiza la tracción. Se repitió este procedimiento con las limas tipo k – file número 80, 70, 60, 55, 50,45, todas marcadas con el tope a menos 1mm. del ápice radicular, de

acuerdo con su penetración en el conducto radicular, teniendo en cuenta la radiografía de diagnóstico. 3 a 5 movimientos con  $\frac{1}{4}$ , se prosiguió la neutralización del conducto radicular con irrigación y aspiración entre lima y lima, con la finalidad de extender la instrumentación.

### **Segunda fase de la batiente apical**

- Una vez encontrado el instrumento que llega a menos 1mm. Este es el límite correspondiente a la L.R.T. Corresponde al diámetro anatómico o al instrumento apical inicial.
- Posteriormente se procedió a tomar la radiografía periapical, esta fue la conductometría. para determinar la longitud real de trabajo del conducto radicular.
- Si es exacta la conductometría, se tomó este instrumento como instrumento inicial apical.
- Se instrumentó con tres limas mayores a la misma medida.
- El último instrumento que se uso es llamado instrumento de memoria.

### **Tercera fase regresiva**

- Se agregó tres limas más a partir del instrumento memoria reduciendo 1mm. 2mm. 3mm. Por cada instrumento utilizado.
- Siempre acompañado con la irrigación, aspiración del conducto radicular.

## **VI. Técnica de instrumentación del sistema oscilatorio**

### **Técnica Oregón modificada**

#### **Primera fase progresiva**

- Apertura coronaria con una piedra redonda, con completa retirada del techo de la cámara pulpar. con abundante irrigación – aspiración con solución de hipoclorito de sodio al 2,5%.

- Se rellenó la cámara pulpar con hipoclorito de sodio al 2.5%. a medida que la cámara pulpar y los conductos radiculares van siendo desbridados.
- Se organizó secuencialmente, en un porta limero, desde la lima tipo k - kerr, número 80 hasta el 20,
- Toma de Rx. periapical previa, para determinar la longitud real de trabajo de los conductos radiculares.
- La lima k – Kerr, se encastran en el Contraángulo y se introduce pasivamente, la lima tipo k - kerr, número 80, impulsándola suavemente en dirección apical. Sin ejercer ninguna presión en dirección apical, hasta percibir que comienza a trabarse en ese momento se realiza la tracción, con ligero movimiento hacia vestibular, palatino y/o lingual y de mesial a distal.
- Se repitió este procedimiento con las limas tipo k - kerr, número 70, 60, 55, 50,45, todas marcadas con el tope a menos 1 mm. Del apice radicular, de acuerdo con su penetración en el conducto radicular, teniendo en cuenta la radiografía de diagnóstico. 3 a 5 movimientos, se prosiguió la neutralización del conducto radicular con irrigación y aspiración entre lima y lima, con la finalidad de extender la instrumentación. Encastrado la lima al CA, hasta encontrar resistencia.

### **Segunda fase de la batiente apical**

- Una vez encontrado el instrumento que llega a menos 1mm. Este es el límite correspondiente a la L.R.T. Corresponde al diámetro anatómico o al instrumento apical inicial.
- Al encontrar resistencia se retrocede pocos milímetros y se acciona el CA, con suave presión apical.
- Posteriormente se procedió a tomar la radiografía periapical, esta fue la conductometría para determinar la longitud real de trabajo del conducto radicular.
- Si es exacta la conductometría, se tomó este instrumento como instrumento inicial apical.
- Se instrumenta con tres limas mayores a la misma medida.

- El último instrumento que se uso es llamado instrumento de memoria.

### **Tercera fase regresiva**

- Se agregó tres limas más a partir del instrumento memoria reduciendo 1mm. 2mm. 3mm. Por cada instrumento utilizado.
- Siempre acompañado con la irrigación, aspiración del conducto radicular.

## **VII. Segunda y tercera toma de la tomografía computarizada**

Después de la instrumentación las piezas dentarias son colocadas nuevamente en dos tabletas grupo A y B, para la segunda toma de tomografía computarizada, equipo VATECH, Programa EZ3D Plus, fue después de encontrar el instrumento apical inicial en la segunda fase de batiente apical. Esto para determinar si hubo cambios durante la instrumentación hasta encontrar el instrumento apical inicial del conducto radicular en el tercio apical medio y cervical.

Posteriormente una vez terminada la instrumentación se vuelve a tomar la tomografía para determinar si hubo diferencias significativas durante la instrumentación manual y oscilatoria, en el tercio apical, medio y cervical.

### **Se tomó los siguientes aspectos para la evaluación de la preparación biomecánica de conductos radiculares**

- Tercio apical
- Tercio medio
- Tercio cervical

Mediante la toma de la tomografía computarizada el antes, durante y después de la instrumentación manual y oscilatoria, con el Programa EZ3D Plus se hicieron medidas del conducto radicular en el tercio apical a 4mm. Tercio medio a 8mm. Y tercio cervical a 12mm. A las 20 piezas dentarias.

Para hacer los cortes transversales primero se ubica la pieza dentaria a trabajar, para esto necesitamos ubicar el eje longitudinal del diente en un plano sagital. (Fig. 3). Este paso se realiza con las tres tomas de la tomografía computarizada el antes durante y después de la instrumentación manual y oscilatoria.

En un plano axial nos muestra el conducto radicular a trabajar. (Fig. 4)

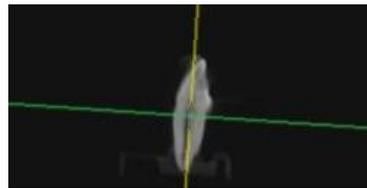


Figura 3: Plano sagital  
Fuente: Roxana Aparicio 2018

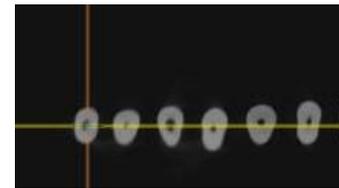


Figura 4: Plano axial  
Fuente: Roxana Aparicio 2018

Posteriormente se hacen los cortes transversales con la opción panoramic curve, en el plano coronal. (Fig. 5 A - B).

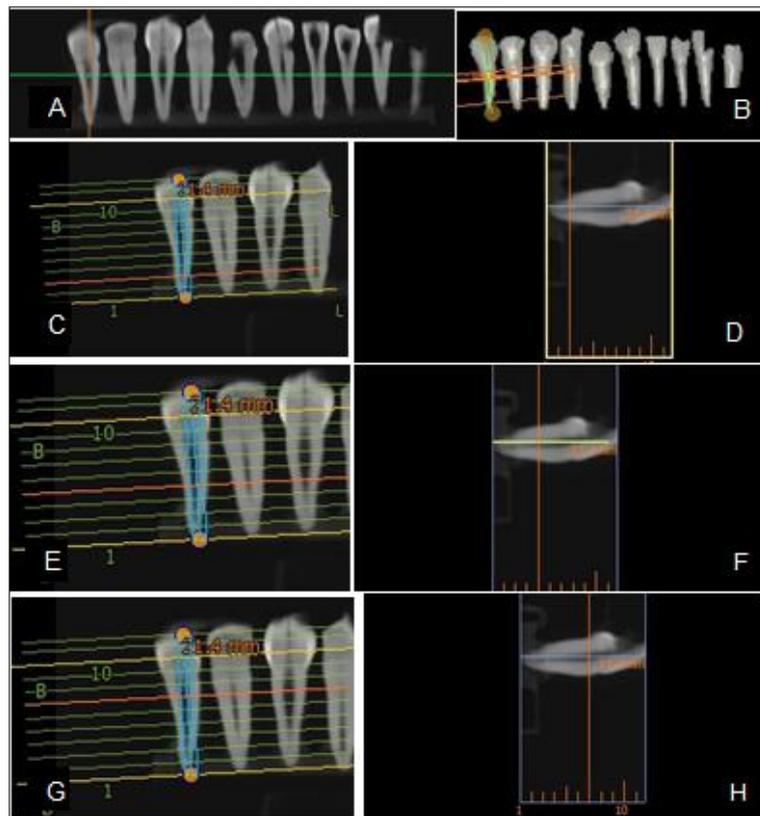


Figura 5. Secuencia de corte transversal, A. ubicación de pieza dentaria, B. Ubicación de pieza dentaria, C. corte transversal a 2mm, D. corte transversal a 2mm, E. corte transversal a 8mm. F corte transversal a 8mm, G. Corte transversal a 12mm, H. Corte transversal a 12mm.

Posteriormente se procedió a dibujar el contorno del conducto radicular en el Programa EZ3D Plus, en tercio apical a 4mm. (Fig. 6). En tercio medio a 8mm (Fig. 7). Y en tercio cervical a 12mm (Fig. 8). Este paso se realiza con las tres tomas de la tomografía computarizada el antes durante y después de la instrumentación. La cual nos proporciona información acerca del área y perímetro del conducto radicular. Después se mide el diámetro mesiodistal, vestibulo palatino y/o lingual.

Con todo lo mencionado determinaremos la preparación biomecánica del conducto radicular.

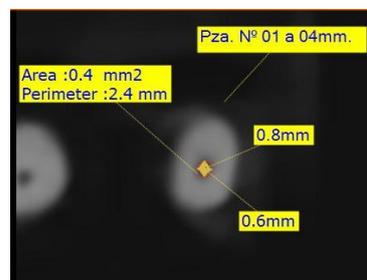


Figura 6: corte transversal a 4mm.  
Fuente: Roxana Aparicio 2018

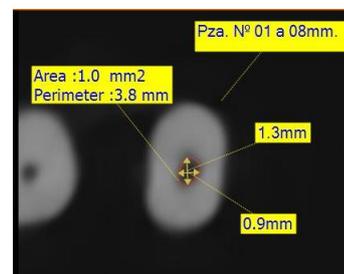


Figura 7: corte transversal a 4mm.  
Fuente: Roxana Aparicio 2018

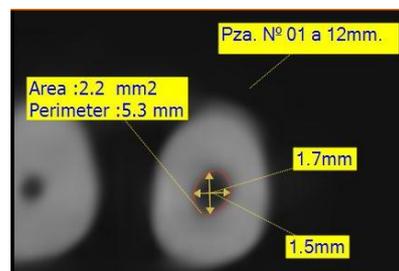


Figura 8: Corte transversal a 8mm.  
Fuente: Roxana Aparicio 2018

#### **4.4. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

Los datos una vez recolectados se vaciaron en una matriz de sistematización en una hoja de cálculo Excel versión 2016; a partir de esta se elaboraron las tablas, de simple y doble entrada, y los gráficos, principalmente de barras.

Para comparar el comportamiento de cada técnica de instrumentación en los tres tiempos, se utilizó la técnica de análisis de varianza (ANOVA) y para comparar el grado de preparación biomecánica entre las dos técnicas de instrumentación se aplicó la prueba T de student a un nivel de confianza del 95% (0,05) dada la naturaleza cuantitativa de la variable principal (preparación biomecánica). La totalidad del proceso estadístico se llevó a cabo con la ayuda del software EPI – INFO versión 6.0.

#### **4.5 ASPECTOS ÉTICOS**

No hay problema con los aspectos éticos puesto que el trabajo de investigación es In-vitro por lo tanto no va en contra de ninguno de los aspectos éticos.

## CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

### 5.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO:

**TABLA N° 1**  
**COMPORTAMIENTO DE LA INSTRUMENTACIÓN MANUAL EN LA**  
**PREPARACIÓN BIOMECÁNICA DEL TERCIO APICAL DE PIEZAS**  
**DENTARIAS ANTERIORES**

Instrumentación Manual	Tercio Apical		
	Primera Toma	Segunda Toma	Tercera Toma
<b>ÁREA</b>			
Media Aritmética	0.23	0.28	0.49
Desviación Estándar	0.06	0.09	0.21
Valor Mínimo	0.1	0.2	0.3
Valor Máximo	0.3	0.4	0.9
<b>PERÍMETRO</b>			
Media Aritmética	1.68	1.92	2.50
Desviación Estándar	0.31	0.26	0.51
Valor Mínimo	1.1	1.5	1.9
Valor Máximo	2.1	2.3	3.4
<b>DIÁMETRO VP</b>			
Media Aritmética	0.53	0.58	0.78
Desviación Estándar	0.14	0.12	0.18
Valor Mínimo	0.3	0.4	0.6
Valor Máximo	0.7	0.8	1.1
<b>DIÁMETRO MD</b>			
Media Aritmética	0.48	0.54	0.75
Desviación Estándar	0.09	0.08	0.15
Valor Mínimo	0.3	0.4	0.6
Valor Máximo	0.6	0.7	1.0
Total	10	10	10

Fuente: Matriz de datos

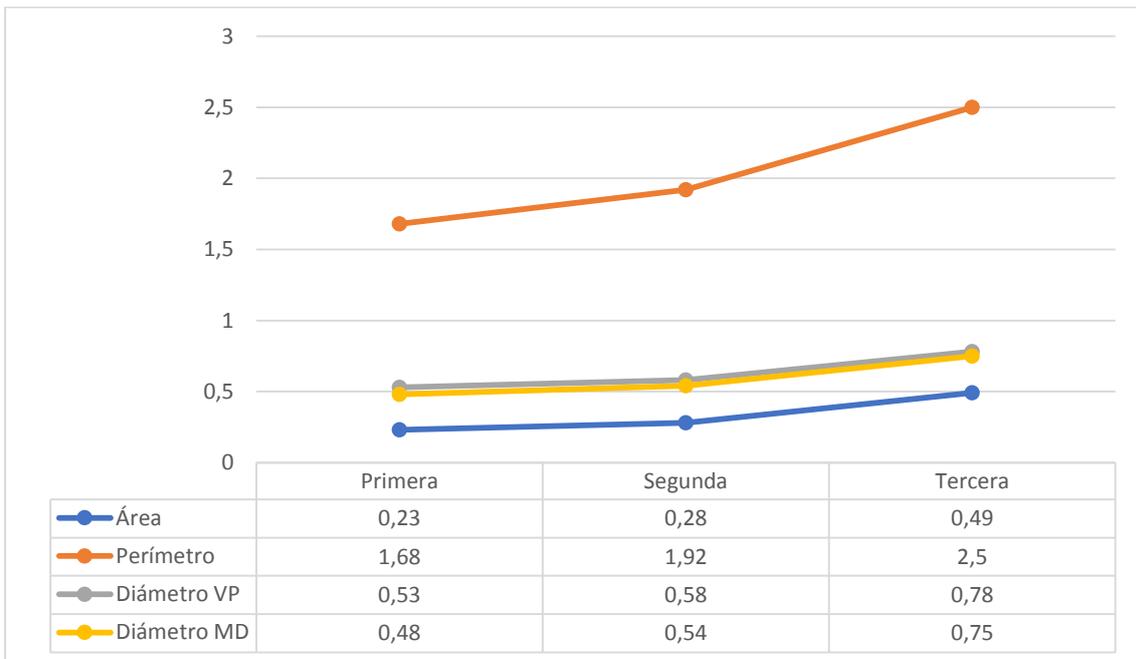
## INTERPRETACIÓN:

En la tabla N° 1 mostramos el comportamiento de los diferentes parámetros que fueron motivo de investigación en la preparación biomecánica del tercio apical de las piezas dentarias anteriores incluida en el estudio usando la instrumentación manual.

En primer lugar, se evaluó el área de trabajo, siendo en la primera medición equivalente a un promedio de 0.23mm, para la segunda toma este valor se incrementó hasta llegar a un promedio de 0.28 mm y, a la tercera toma, el área terminó con un promedio de 0.49mm. Respecto al perímetro, en su evaluación, nos dio una media aritmética en la primera toma equivalente a un valor de 1.68 mm, en la segunda toma el valor del perímetro aumentó hasta un promedio de 1.92mm y en la tercera y última toma, el valor alcanzado fue de 2.50mm en promedio.

Así mismo, dentro de las mediciones llevadas a cabo en el proceso experimental, se evaluaron los diámetros del conducto, tanto en sentido vestíbulo – palatino como mesio – distal, los resultados nos permiten establecer que, respecto al diámetro vestíbulo palatino, en la primera toma realizada el promedio obtenido de este fue de 0.53mm, respecto a la segunda toma, el valor se incrementó ligeramente hasta alcanzar un promedio de 0.58mm y en la tercera y última toma, el diámetro siguió subiendo hasta llegar a un valor de 0.78mm. En lo que se refiere al diámetro del conducto en sentido mesio distal, en la primera toma se obtuvo un valor de 0.48 mm, para la segunda toma este valor aumentó hasta llegar a un promedio de 0.54 y en la tercera toma, el promedio de este diámetro siguió subiendo hasta llegar a un valor de 0.75mm.

**GRÁFICO N° 1**  
**COMPORTAMIENTO DE LA INSTRUMENTACIÓN MANUAL EN LA**  
**PREPARACIÓN BIOMECÁNICA DEL TERCIO APICAL DE PIEZAS**  
**DENTARIAS ANTERIORES**



**TABLA N° 2**  
**COMPORTAMIENTO DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA CON**  
**INSTRUMENTACIÓN MANUAL EN EL TERCIO MEDIO DE PIEZAS**  
**DENTARIAS ANTERIORES**

Instrumentación Manual	Tercio Medio		
	Primera Toma	Segunda Toma	Tercera Toma
<b>ÁREA</b>			
Media Aritmética	0.53	0.60	0.81
Desviación Estándar	0.20	0.19	0.26
Valor Mínimo	0.3	0.4	0.5
Valor Máximo	0.9	0.9	1.2
<b>PERÍMETRO</b>			
Media Aritmética	2.61	2.78	3.19
Desviación Estándar	0.58	0.50	0.51
Valor Mínimo	2.0	2.2	2.5
Valor Máximo	3.6	3.6	4.1
<b>DIÁMETRO VP</b>			
Media Aritmética	0.89	0.95	1.05
Desviación Estándar	0.25	0.23	0.23
Valor Mínimo	0.7	0.7	0.8
Valor Máximo	1.5	1.5	1.6
<b>DIÁMETRO MD</b>			
Media Aritmética	0.70	0.74	0.89
Desviación Estándar	0.18	0.16	0.12
Valor Mínimo	0.5	0.6	0.7
Valor Máximo	1.1	1.1	1.1
Total	10	10	10

Fuente: Matriz de datos

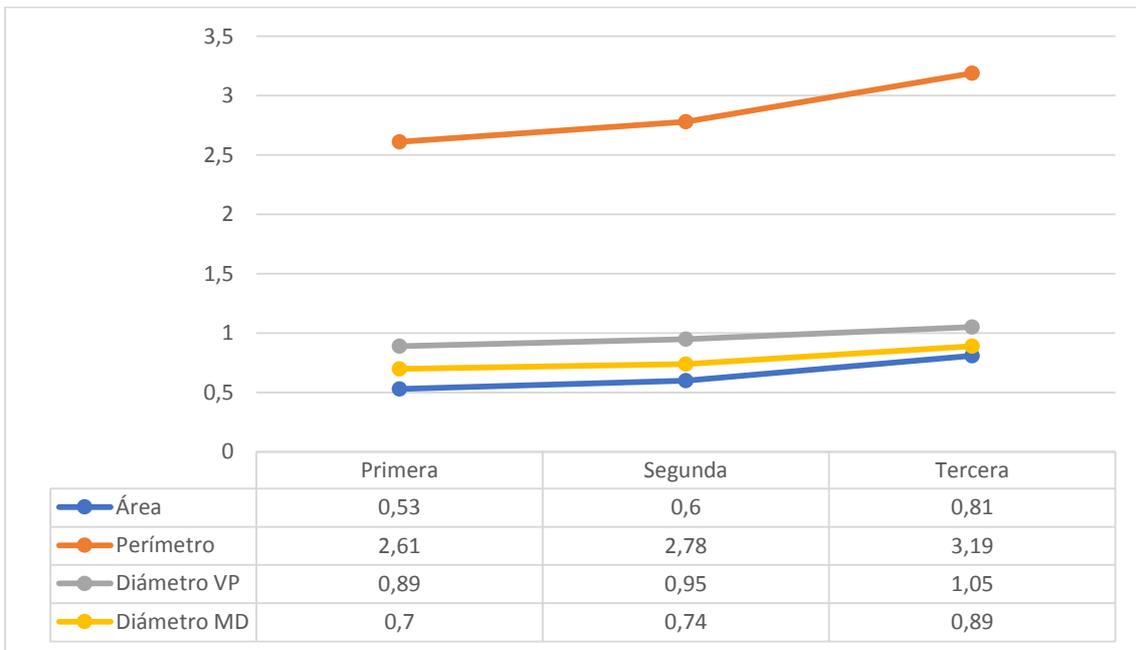
## INTERPRETACIÓN:

En la tabla N° 2 que precede a la presente interpretación, mostramos el comportamiento de los diferentes parámetros que fueron motivo de investigación en la preparación biomecánica del tercio medio de las piezas dentarias anteriores, que reunieron los criterios de inclusión y exclusión, usando la instrumentación manual.

En primer lugar, se evaluó el área de trabajo, obteniéndose en la primera medición un valor equivalente a un promedio de 0.53mm, para la segunda toma este valor se incrementó hasta llegar a un promedio de 0.60mm y, a la tercera toma, el área terminó con un promedio de 0.81mm. Respecto al perímetro, cuando se llevó a cabo su evaluación, nos dio una media aritmética en la primera toma equivalente a un valor de 2.61mm, en la segunda toma el valor del perímetro aumentó hasta llegar a un promedio de 2.78mm y en la tercera y última toma, el valor alcanzado fue de 3.19mm en promedio.

Así mismo, dentro de las mediciones llevadas a cabo en el proceso experimental, se evaluaron los diámetros del conducto, tanto en sentido vestíbulo – palatino como en sentido mesio – distal, los resultados nos permiten establecer que, respecto al diámetro vestíbulo palatino, en la primera toma realizada el promedio obtenido de este fue de 0.89mm, respecto a la segunda toma, el valor se incrementó hasta alcanzar un promedio de 0.95 mm y en la tercera y última toma, el diámetro siguió incrementándose hasta llegar a un valor promedio de 1.05mm. En lo que se refiere al diámetro del conducto en sentido mesio distal, podemos observar que en la primera toma se obtuvo un valor de 0.70mm, para la segunda toma este valor aumentó hasta llegar a un promedio de 0.74mm y en la tercera toma, el promedio de este diámetro mantuvo su tendencia incremental hasta llegar a un valor de 0.89mm.

**GRÁFICO N° 2**  
**COMPORTAMIENTO DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA CON**  
**INSTRUMENTACIÓN MANUAL EN EL TERCIO MEDIO DE PIEZAS**  
**DENTARIAS ANTERIORES**



**TABLA N° 3**  
**COMPORTAMIENTO DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA CON**  
**INSTRUMENTACIÓN MANUAL EN EL TERCIO CERVICAL DE PIEZAS**  
**DENTARIAS ANTERIORES**

Instrumentación Mecánica	Tercio Cervical		
	Primera Toma	Segunda Toma	Tercera Toma
<b>ÁREA</b>			
Media Aritmética	0.94	1.02	1.31
Desviación Estándar	0.42	0.42	0.52
Valor Mínimo	0.6	0.6	0.7
Valor Máximo	1.8	1.9	2.4
<b>PERÍMETRO</b>			
Media Aritmética	3.62	3.74	4.15
Desviación Estándar	0.97	0.95	0.96
Valor Mínimo	2.7	2.8	3.0
Valor Máximo	5.4	5.8	6.2
<b>DIÁMETRO VP</b>			
Media Aritmética	1.24	1.34	1.48
Desviación Estándar	0.56	0.53	0.50
Valor Mínimo	0.7	0.8	1.0
Valor Máximo	2.3	2.4	2.6
<b>DIÁMETRO MD</b>			
Media Aritmética	0.92	0.92	1.08
Desviación Estándar	0.20	0.13	0.20
Valor Mínimo	0.7	0.8	0.9
Valor Máximo	1.4	1.2	1.5
Total	10	10	10

Fuente: Matriz de datos

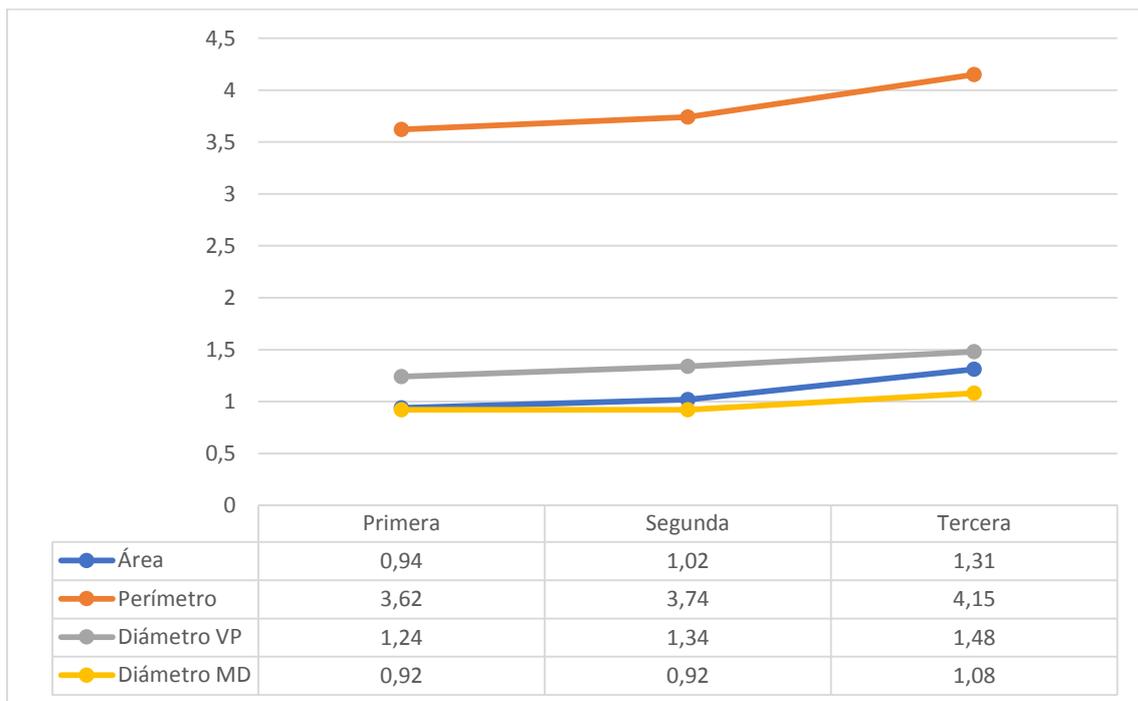
## INTERPRETACIÓN:

En la tabla N° 3 que se presenta en la página que precede a la interpretación, mostramos el comportamiento de los diferentes parámetros que fueron motivo de investigación y medición durante la preparación biomecánica llevada a cabo a nivel del tercio cervical de las piezas dentarias anteriores usando la instrumentación manual.

En primer término, se procedió a evaluar el área de trabajo, los resultados obtenidos en la primera medición nos dio un valor equivalente a un promedio de 0.94mm, para la segunda toma este valor se incrementó hasta llegar a un promedio de 1.02mm y, a la tercera toma, el área terminó con un promedio de 1.31mm. Respecto al perímetro, cuando se llevó a cabo su evaluación, nos dio una media aritmética en la primera toma equivalente a un valor de 3.62mm, en la segunda toma el valor del perímetro aumentó hasta llegar a un promedio de 3.74mm y en la tercera y última toma, el valor alcanzado fue de 4.15mm en promedio.

Así mismo, dentro de las mediciones llevadas a cabo en el proceso experimental, se evaluaron los diámetros del conducto, tanto en sentido vestíbulo – palatino como en sentido mesio – distal, los resultados nos permiten establecer que, respecto al diámetro vestíbulo palatino, en la primera toma realizada el promedio obtenido de este fue de 1.24mm, respecto a la segunda toma, el valor se incrementó hasta alcanzar un promedio de 1.34mm y en la tercera y última toma, el diámetro siguió incrementándose hasta llegar a un valor promedio de 1.48mm. En lo que se refiere al diámetro del conducto en sentido mesio distal, podemos observar que en la primera toma se obtuvo un valor de 0.92mm, para la segunda toma este valor se mantuvo en el mismo nivel, es decir, fue de 0.92mm y en la tercera toma, el promedio de este diámetro se incrementó hasta llegar a un valor de 1.08mm.

**GRÁFICO N° 3**  
**COMPORTAMIENTO DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA CON**  
**INSTRUMENTACIÓN MANUAL EN EL TERCIO CERVICAL DE PIEZAS**  
**DENTARIAS ANTERIORES**



**TABLA N° 4**  
**COMPORTAMIENTO DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA CON**  
**INSTRUMENTACIÓN OSCILATORIA EN EL TERCIO APICAL DE PIEZAS**  
**DENTARIAS ANTERIORES**

Instrumentación Oscilatoria	Tercio Apical		
	Primera Toma	Segunda Toma	Tercera Toma
<b>ÁREA</b>			
Media Aritmética	0.21	0.40	0.53
Desviación Estándar	0.11	0.18	0.17
Valor Mínimo	0.1	0.1	0.3
Valor Máximo	0.5	0.7	0.8
<b>PERÍMETRO</b>			
Media Aritmética	1.66	2.22	2.55
Desviación Estándar	0.41	0.56	0.46
Valor Mínimo	1.2	1.3	1.9
Valor Máximo	2.7	3.1	3.3
<b>DIÁMETRO VP</b>			
Media Aritmética	0.54	0.71	0.83
Desviación Estándar	0.14	0.21	0.16
Valor Mínimo	0.4	0.4	0.6
Valor Máximo	0.9	1.1	1.2
<b>DIÁMETRO MD</b>			
Media Aritmética	0.46	0.60	0.73
Desviación Estándar	0.10	0.14	0.14
Valor Mínimo	0.3	0.4	0.5
Valor Máximo	0.7	0.8	0.9
Total	10	10	10

Fuente: Matriz de datos

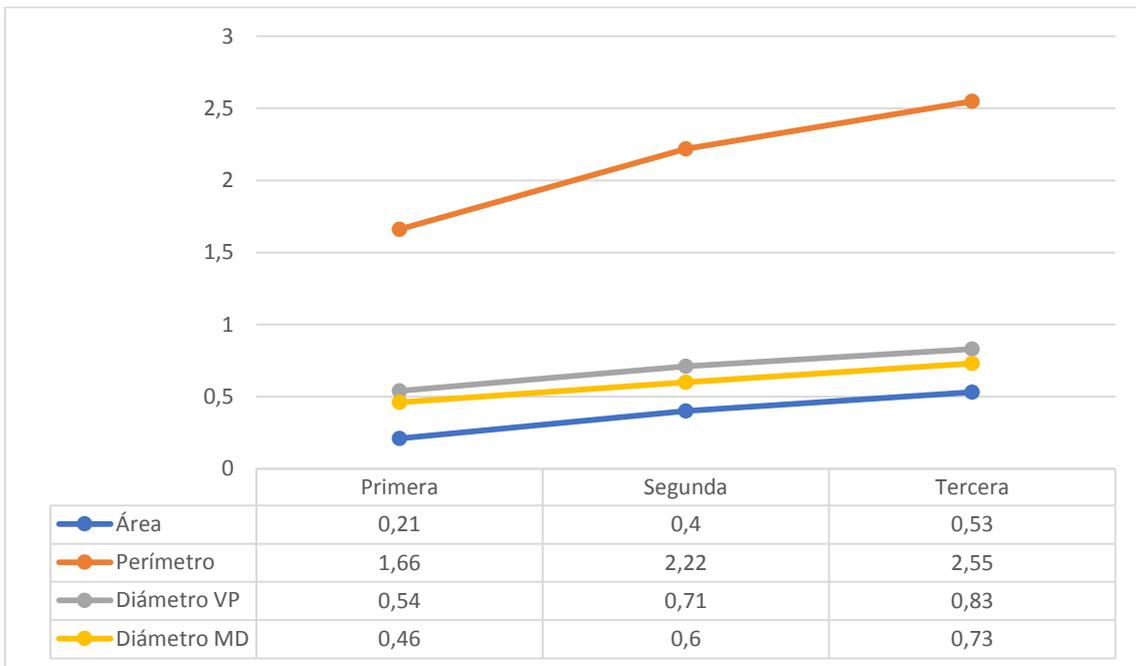
## INTERPRETACIÓN:

En la tabla N° 4 que se presenta en la página anterior a la interpretación, mostramos el comportamiento de los diferentes parámetros que fueron motivo de investigación y medición durante la preparación biomecánica llevada a cabo a nivel del tercio apical de las piezas dentarias anteriores usando la instrumentación oscilatoria.

La primera evaluación que se llevó a cabo fue la que correspondió al área de trabajo, los resultados obtenidos nos permiten colegir que en la primera medición el valor correspondió a un promedio de 0.21mm, para la segunda toma este valor se incrementó hasta llegar a un promedio de 0.40 mm y, a la tercera toma, el área terminó con un promedio de 0.53mm. El segundo parámetro evaluado fue el perímetro, cuya medición, nos dio una media aritmética en la primera toma equivalente a un valor de 1.66mm, en la segunda toma realizada el valor del perímetro aumentó hasta llegar a un promedio de 2.22mm y, en la tercera y última toma, el valor obtenido luego de la medición alcanzó un promedio de 4.15mm.

Además, dentro de las mediciones llevadas a cabo como parte del proceso experimental aplicado, se evaluaron los diámetros del conducto, tanto en sentido vestíbulo – palatino como en sentido mesio – distal, los resultados nos permiten establecer que, respecto al diámetro vestíbulo palatino, en la primera toma realizada el promedio obtenido de este fue de 0.54mm, en relación a la segunda toma, el valor se incrementó hasta alcanzar un promedio de 0.71mm y en la tercera y última toma, el diámetro siguió incrementándose hasta llegar a un valor promedio de 0.83mm. En lo que se refiere al diámetro del conducto en sentido mesio distal, podemos observar que en la primera toma se obtuvo un valor de 0.46mm, para la segunda toma este valor subió respecto a la primera hasta un promedio de 0.60mm y en la tercera toma, el promedio de este diámetro siguió con su tendencia incremental y el valor que se obtuvo fue en promedio de 0.73mm.

**GRÁFICO N° 4**  
**COMPORTAMIENTO DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA CON**  
**INSTRUMENTACIÓN OSCILATORIA EN EL TERCIO APICAL DE PIEZAS**  
**DENTARIAS ANTERIORES**



**TABLA N° 5**  
**COMPORTAMIENTO DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA CON**  
**INSTRUMENTACIÓN OSCILATORIA EN EL TERCIO MEDIO DE PIEZAS**  
**DENTARIAS ANTERIORES**

Instrumentación Oscilatoria	Tercio Medio		
	Primera Toma	Segunda Toma	Tercera Toma
<b>ÁREA</b>			
Media Aritmética	0.61	0.79	0.99
Desviación Estándar	0.30	0.31	0.29
Valor Mínimo	0.4	0.4	0.7
Valor Máximo	1.4	1.5	1.7
<b>PERÍMETRO</b>			
Media Aritmética	2.75	3.21	3.58
Desviación Estándar	0.64	0.63	0.59
Valor Mínimo	2.1	2.3	2.9
Valor Máximo	4.3	4.6	4.9
<b>DIÁMETRO VP</b>			
Media Aritmética	0.96	1.08	1.25
Desviación Estándar	0.27	0.26	0.25
Valor Mínimo	0.7	0.7	1.0
Valor Máximo	1.6	1.7	1.8
<b>DIÁMETRO MD</b>			
Media Aritmética	0.68	0.80	0.93
Desviación Estándar	0.18	0.17	0.13
Valor Mínimo	0.4	0.5	0.8
Valor Máximo	1.0	1.0	1.2
Total	10	10	10

Fuente: Matriz de datos

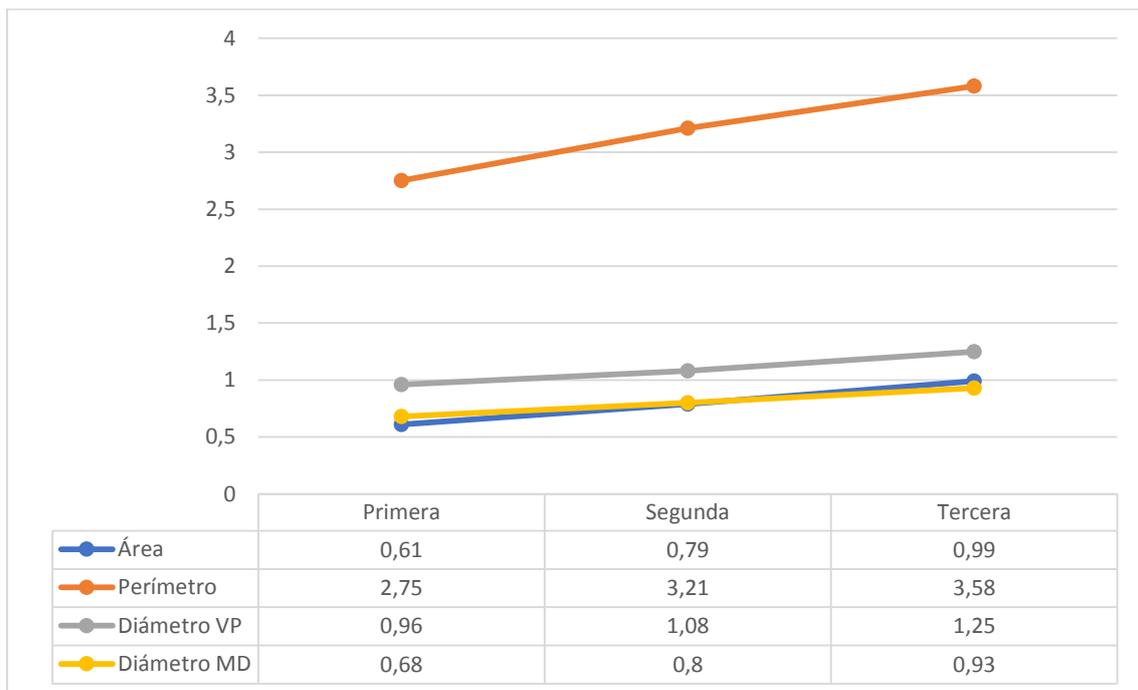
## INTERPRETACIÓN:

En la tabla N° 5 mostramos el comportamiento de los diferentes parámetros que fueron motivo de investigación y medición durante la preparación biomecánica llevada a cabo a nivel del tercio medio de las piezas dentarias anteriores usando la instrumentación oscilatoria.

La primera evaluación que se llevó a cabo fue la que correspondió al área de trabajo, los resultados obtenidos nos permiten colegir que en la primera medición el valor correspondió a un promedio de 0.61mm, para la segunda toma este valor se incrementó hasta llegar a un promedio de 0.79mm y, a la tercera toma, el área terminó con un promedio de 0.99mm. El segundo parámetro evaluado fue el perímetro, cuya medición, nos dio una media aritmética en la primera toma equivalente a un valor de 2.75mm, en la segunda toma realizada el valor del perímetro aumentó hasta llegar a un promedio de 3.21mm y, en la tercera y última toma, el valor obtenido luego de la medición alcanzó un promedio de 3.58mm.

Además, dentro de las mediciones llevadas a cabo como parte del proceso experimental aplicado, se evaluaron los diámetros del conducto, tanto en sentido vestíbulo – palatino como en sentido mesio – distal, los resultados nos permiten establecer que, respecto al diámetro vestíbulo palatino, en la primera toma realizada el promedio obtenido de este fue de 0.96mm, en relación a la segunda toma, el valor se incrementó hasta alcanzar un promedio de 1.08mm y en la tercera y última toma, el diámetro siguió incrementándose hasta llegar a un valor promedio de 1.25mm. En lo que se refiere al diámetro del conducto en sentido mesio distal, podemos observar que en la primera toma se obtuvo un valor de 0.68mm, para la segunda toma este valor subió respecto a la primera hasta un promedio de 0.80mm y en la tercera toma, el promedio de este diámetro siguió con su tendencia incremental y el valor que se obtuvo fue en promedio de 0.93mm.

**GRÁFICO N° 5**  
**COMPORTAMIENTO DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA CON**  
**INSTRUMENTACIÓN OSCILATORIA EN EL TERCIO MEDIO DE PIEZAS**  
**DENTARIAS ANTERIORES**



**TABLA N° 6**  
**COMPORTAMIENTO DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA CON**  
**INSTRUMENTACIÓN OSCILATORIA EN EL TERCIO CERVICAL DE PIEZAS**  
**DENTARIAS ANTERIORES**

Instrumentación Oscilatoria	Tercio Cervical		
	Primera Toma	Segunda Toma	Tercera Toma
<b>ÁREA</b>			
Media Aritmética	1.05	1.39	1.66
Desviación Estándar	0.71	0.62	0.70
Valor Mínimo	0.5	0.7	0.9
Valor Máximo	2.8	2.9	3.3
<b>PERÍMETRO</b>			
Media Aritmética	3.68	4.22	4.60
Desviación Estándar	1.03	0.87	0.89
Valor Mínimo	2.9	3.0	3.5
Valor Máximo	6.1	6.2	6.6
<b>DIÁMETRO VP</b>			
Media Aritmética	1.29	1.49	1.57
Desviación Estándar	0.38	0.32	0.32
Valor Mínimo	0.9	1.0	1.1
Valor Máximo	2.1	2.2	2.3
<b>DIÁMETRO MD</b>			
Media Aritmética	0.89	1.08	1.26
Desviación Estándar	0.38	0.30	0.28
Valor Mínimo	0.4	0.7	1.0
Valor Máximo	1.6	1.6	1.8
Total	10	10	10

Fuente: Matriz de datos

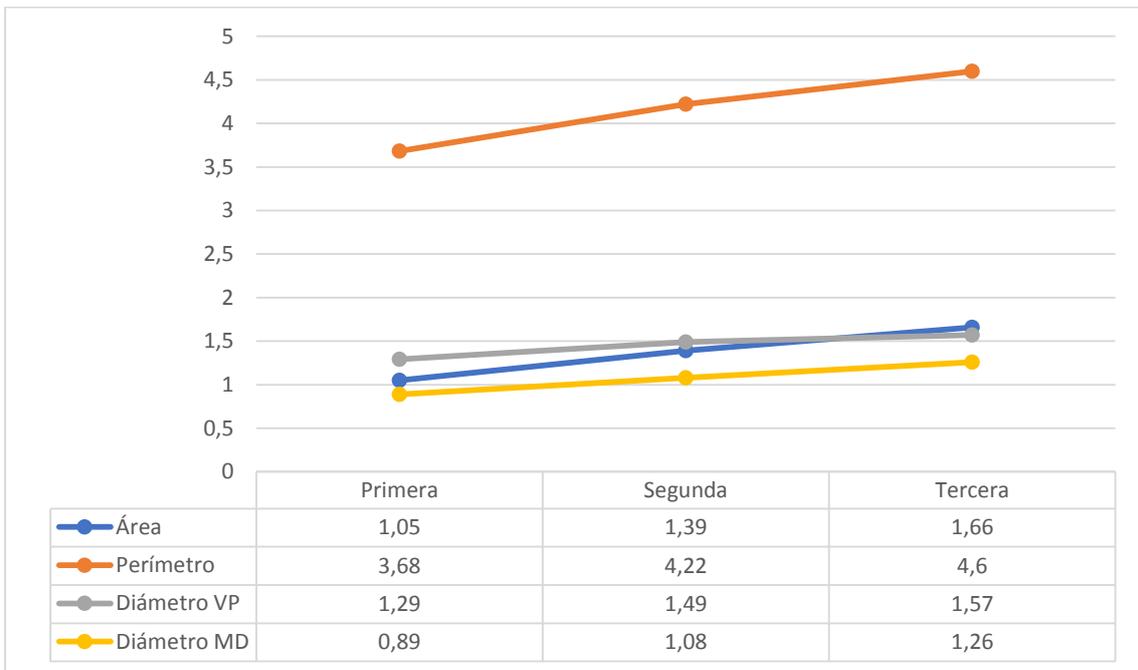
## INTERPRETACIÓN:

En la tabla N° 6 que presentamos en la página anterior mostramos el comportamiento de los diferentes parámetros que fueron motivo de investigación y medición durante la preparación biomecánica llevada a cabo a nivel del tercio cervical de las piezas dentarias anteriores cuando se utilizó la instrumentación de tipo oscilatoria.

La primera evaluación que se llevó a cabo fue la que correspondió al área de trabajo, los resultados obtenidos nos demostraron que en la primera medición evaluada el valor correspondió a un promedio de 1.05mm, para la segunda toma este valor se incrementó hasta llegar a un promedio de 1.39 mm y, a la tercera toma, el área terminó con un promedio de 1.66mm. El segundo parámetro evaluado fue el perímetro, cuya medición, nos dio una media aritmética en la primera toma equivalente a un valor de 3.68 mm, en la segunda toma realizada el valor del perímetro aumentó hasta llegar a un promedio de 4.22mm y, en la tercera y última toma, el valor obtenido luego de la medición alcanzó un promedio de 4.60mm.

Además, dentro de las mediciones llevadas a cabo como parte del proceso experimental aplicado, se evaluaron los diámetros del conducto, tanto en sentido vestíbulo – palatino como en sentido mesio – distal, los resultados nos permiten establecer que, respecto al diámetro vestíbulo palatino, en la primera toma realizada el promedio obtenido de este fue de 1.29mm, en relación a la segunda toma, el valor se incrementó hasta alcanzar un promedio de 1.49mm y en la tercera y última toma, el diámetro siguió incrementándose hasta llegar a un valor promedio de 1.57mm. En lo que se refiere al diámetro del conducto en sentido mesio distal, podemos observar que en la primera toma se obtuvo un valor de 0.89mm, para la segunda toma este valor subió respecto a la primera hasta un promedio de 1.08 mm y en la tercera toma, el promedio de este diámetro siguió con su tendencia incremental y el valor que se obtuvo fue en promedio de 1.26mm.

**GRÁFICO N° 6**  
**COMPORTAMIENTO DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA CON**  
**INSTRUMENTACIÓN OSCILATORIA EN EL TERCIO CERVICAL DE PIEZAS**  
**DENTARIAS ANTERIORES**



**TABLA N° 7**  
**COMPARACIÓN DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA DE**  
**CONDUCTOS RADICULARES CON LA INSTRUMENTACIÓN MANUAL**  
**E INSTRUMENTACIÓN OSCILATORIA EN LA PRIMERA MEDICIÓN DE**  
**PIEZAS ANTERIORES.**

PRIMERA TOMA		INSTRUMENTACIÓN		
		MANUAL	OSCILATORIA	
<b>ÁREA</b>				
<b>TERCIO APICAL</b>	Media Aritmética	0.23	0.21	
	Desviación Estándar	0.06	0.11	
	<b>PERÍMETRO</b>			
	Media	1.68	1.66	
	Desviación típica	0.31	0.41	
<b>ÁREA</b>				
<b>TERCIO MEDIO</b>	Media Aritmética	0.53	0.61	
	Desviación Estándar	0.20	0.30	
	<b>PERÍMETRO</b>			
	Media	2.61	2.75	
	Desviación típica	0.58	0.64	
<b>ÁREA</b>				
<b>TERCIO CERVICAL</b>	Media Aritmética	0.94	1.05	
	Desviación Estándar	0.42	0.71	
	<b>PERÍMETRO</b>			
	Media	3.62	3.68	
	Desviación típica	0.97	1.03	
Total		10	10	

Fuente: Matriz de datos

## INTERPRETACIÓN:

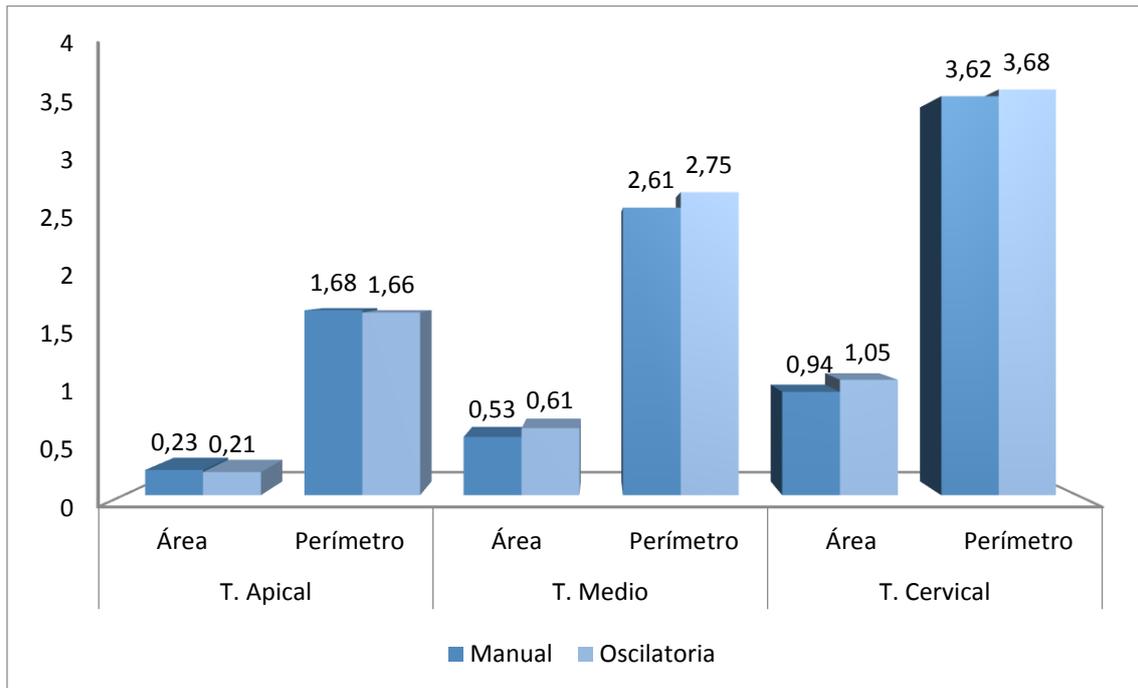
En la primera medición llevada a cabo, antes de empezar con la preparación biomecánica, se evaluó el área y el perímetro del conducto radicular a tres niveles, correspondiendo estos a los tercios apical, medio y cervical. Esta medición es importante porque nos permite demostrar que los dos grupos de estudio, uno al que se lo va a someter la técnica de instrumentación manual y el otro a la oscilatoria, empiezan en las mismas condiciones y por tanto pueden ser motivo de comparación posterior.

En el tercio apical, el área obtenida en el grupo al que fue sometido a la instrumentación manual fue, en promedio, de 0.23mm; respecto al grupo de la instrumentación oscilatoria, el área correspondió a un valor de 0.21mm. En este mismo tercio, el perímetro obtenido para el primer grupo fue de 1.68mm, mientras que para el segundo el valor observado fue 1.66 mm en promedio.

Para el tercio medio, el área medida en el grupo de piezas dentarias donde se aplicará la instrumentación manual alcanzó un valor promedio de 0.53mm, mientras que, para el grupo de la instrumentación oscilatoria, el área fue de 0.61mm. En lo que se refiere al perímetro observado en los conductos, para el primer grupo de estudio correspondió un valor de 2.61mm, en tanto para el segundo este valor fue de 2.75mm.

Respecto al tercio cervical, se puede evidenciar que el área, luego de su correspondiente evaluación, arrojó para el grupo al cual se le aplicó la instrumentación manual un valor promedio de 0.94mm, en tanto, para el grupo donde se trabajará con la instrumentación oscilatoria, este valor ascendió a 1.05mm. En lo concerniente al perímetro evaluado a este nivel, encontramos que para el primer grupo de estudio se obtuvo un valor promedio de 3.62mm, mientras que para el segundo fue de 3.68mm.

**GRÁFICO N° 7**  
**COMPARACIÓN DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA DE**  
**CONDUCTOS RADICULARES CON LA INSTRUMENTACIÓN MANUAL**  
**E INSTRUMENTACIÓN OSCILATORIA EN LA PRIMERA MEDICIÓN DE**  
**PIEZAS ANTERIORES.**



**TABLA N° 8**  
**COMPARACIÓN DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA DE**  
**CONDUCTOS RADICULARES CON LA INSTRUMENTACIÓN MANUAL**  
**E INSTRUMENTACIÓN OSCILATORIA EN LA SEGUNDA MEDICIÓN**  
**DE PIEZAS ANTERIORES.**

SEGUNDA TOMA		INSTRUMENTACIÓN		
		MANUAL	OSCILATORIA	
<b>ÁREA</b>				
<b>TERCIO APICAL</b>	Media Aritmética	0.28	0.40	
	Desviación Estándar	0.09	0.18	
	<b>PERÍMETRO</b>			
	Media	1.92	2.22	
	Desviación típica	0.26	0.56	
<b>ÁREA</b>				
<b>TERCIO MEDIO</b>	Media Aritmética	0.60	0.79	
	Desviación Estándar	0.19	0.31	
	<b>PERÍMETRO</b>			
	Media	2.78	3.21	
	Desviación típica	0.50	0.63	
<b>ÁREA</b>				
<b>TERCIO CERVICAL</b>	Media Aritmética	1.02	1.39	
	Desviación Estándar	0.42	0.62	
	<b>PERÍMETRO</b>			
	Media	3.74	4.22	
	Desviación típica	0.95	0.87	
Total		10	10	

Fuente: Matriz de datos

## INTERPRETACIÓN:

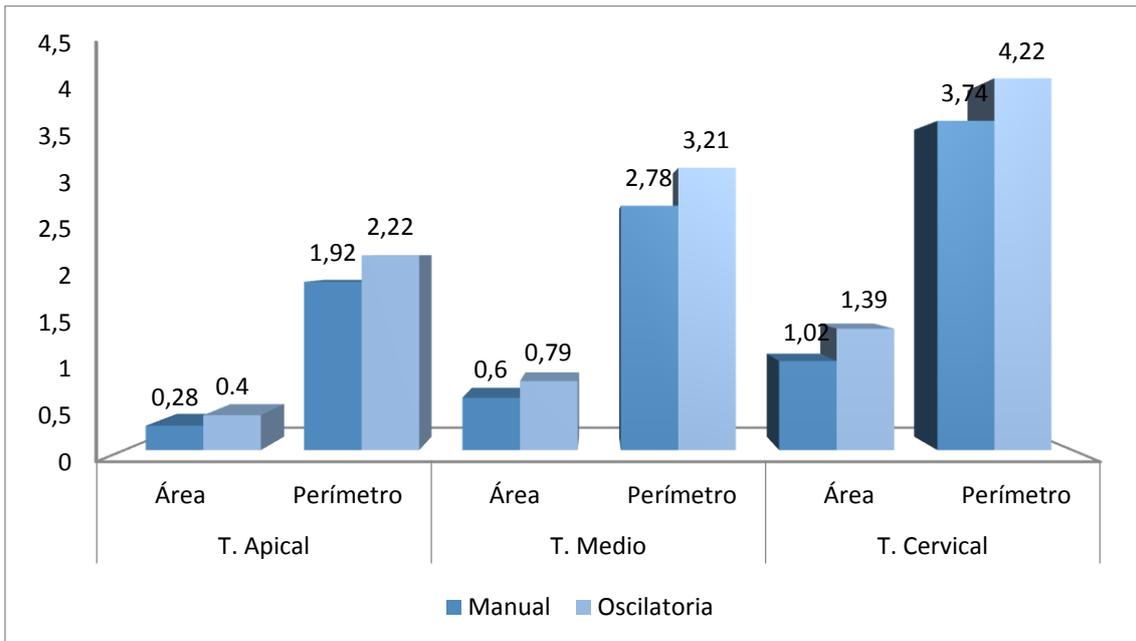
La segunda medición experimental se llevó a cabo durante el procedimiento de la preparación biomecánica y se evaluó el área y el perímetro del conducto radicular en tres niveles, correspondiente estos a los tercios apical, medio y cervical. Esta medición es de relevancia porque nos va a permitir establecer cómo va la preparación del conducto radicular entre los dos grupos de estudio motivo de investigación, uno al que se lo va a someter a la instrumentación manual y el otro a la oscilatoria.

En el tercio apical, el área obtenida en el grupo al que fue sometido a la instrumentación manual fue, en promedio, de 0.28mm; respecto al grupo de la instrumentación oscilatoria, el área fue mayor y correspondió a un valor de 0.40mm. En este mismo tercio, el perímetro obtenido para el primer grupo fue de 1.92mm, mientras que para el segundo el valor observado fue superior y llegó a 2.22mm en promedio.

Para el tercio medio, el área medida en el grupo de conductos radiculares de las piezas dentarias donde se aplicó la instrumentación manual alcanzó un valor promedio de 0.60mm, mientras que, para el grupo de la instrumentación oscilatoria, el área fue superior y alcanzó los 0.79mm. En lo que se refiere al perímetro observado en los conductos, para el primer grupo de estudio correspondió un valor de 2.78mm, en tanto para el segundo este valor fue visiblemente mayor siendo de 3.21mm.

Respecto al tercio cervical, se puede evidenciar que el área, luego de su correspondiente evaluación, arrojó para el grupo al cual se le aplicó la instrumentación manual un valor promedio de 1.02mm, en tanto, para el grupo donde se trabajó con la instrumentación oscilatoria, este valor ascendió a 1.39mm. En lo concerniente al perímetro evaluado a este nivel, encontramos que para el primer grupo de estudio se obtuvo un valor promedio de 3.74mm, mientras que para el segundo fue mayor y llegó a los 4.22mm.

**GRÁFICO N° 8**  
**COMPARACIÓN DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA DE**  
**CONDUCTOS RADICULARES CON LA INSTRUMENTACIÓN MANUAL**  
**E INSTRUMENTACIÓN OSCILATORIA EN LA SEGUNDA MEDICIÓN**  
**DE PIEZAS ANTERIORES.**



**TABLA N° 9**  
**COMPARACIÓN DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA DE**  
**CONDUCTOS RADICULARES CON LA INSTRUMENTACIÓN MANUAL**  
**E INSTRUMENTACIÓN OSCILATORIA EN LA TERCERA MEDICIÓN**  
**DE PIEZAS ANTERIORES.**

TERCERA TOMA		INSTRUMENTACIÓN		
		MANUAL	OSCILATORIA	
<b>ÁREA</b>				
<b>TERCIO APICAL</b>	Media Aritmética	0.49	0.53	
	Desviación Estándar	0.21	0.17	
	<b>PERÍMETRO</b>			
	Media	2.50	2.55	
	Desviación típica	0.51	0.46	
<b>ÁREA</b>				
<b>TERCIO MEDIO</b>	Media Aritmética	0.81	0.99	
	Desviación Estándar	0.26	0.29	
	<b>PERÍMETRO</b>			
	Media	3.19	3.58	
	Desviación típica	0.51	0.59	
<b>ÁREA</b>				
<b>TERCIO CERVICAL</b>	Media Aritmética	1.31	1.66	
	Desviación Estándar	0.52	0.70	
	<b>PERÍMETRO</b>			
	Media	4.15	4.60	
	Desviación típica	0.96	0.89	
Total		10	10	

Fuente: Matriz de datos

## INTERPRETACIÓN:

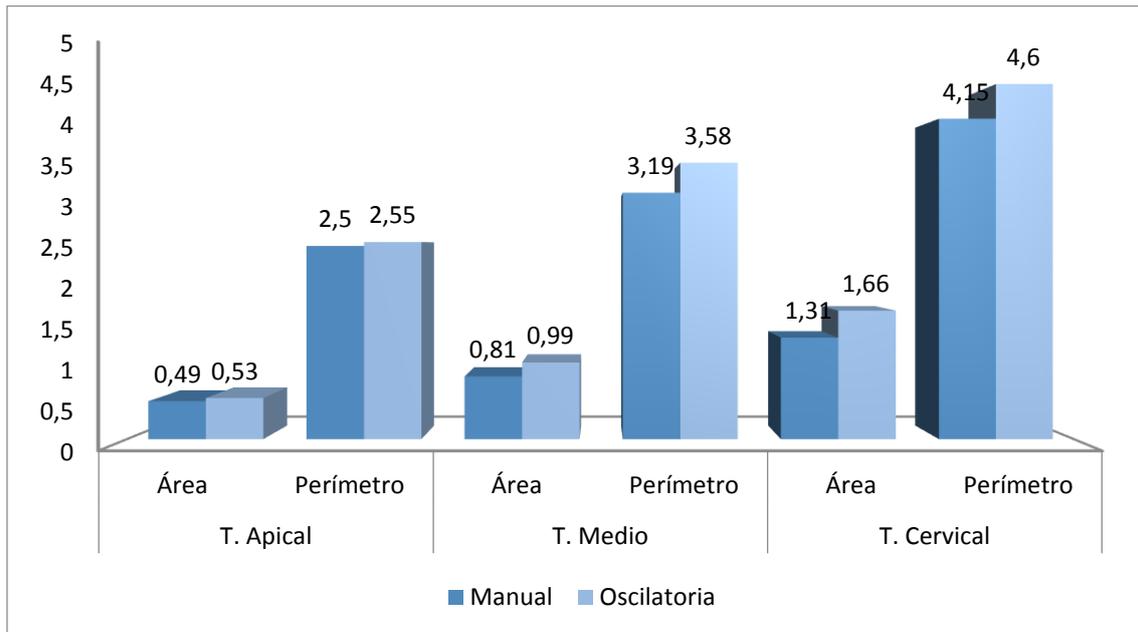
La tercera medición experimental se llevó a cabo al final del procedimiento de la preparación biomecánica y se evaluó el área y el perímetro del conducto radicular en tres niveles, correspondiente estos a los tercios apical, medio y cervical. Esta medición es de relevancia porque corresponde a la limpieza del conducto radicular logrado entre los dos grupos de estudio motivo de investigación, al final de ser sometidos tanto a la instrumentación manual como a la oscilatoria.

En el tercio apical, el área obtenida en el grupo al que fue sometido a la instrumentación manual fue, en promedio, de 0.49mm; respecto al grupo de la instrumentación oscilatoria, el área fue ligeramente mayor y correspondió a un valor de 0.53mm. En este mismo tercio, el perímetro obtenido para el primer grupo fue de 2.50mm, mientras que para el segundo el valor observado fue de 2.55mm en promedio.

Para el tercio medio, el área medida en el grupo de conductos radiculares de las piezas dentarias donde se aplicó la instrumentación manual alcanzó un valor promedio de 0.81mm, mientras que, para el grupo de la instrumentación oscilatoria, el área fue de 0.99mm. En lo que se refiere al perímetro observado en los conductos, para el primer grupo de estudio correspondió un valor de 3.19mm, en tanto para el segundo este valor fue mayor siendo de 3.58mm en promedio.

Respecto al tercio cervical, se puede evidenciar que el área, luego de su correspondiente evaluación, arrojó para el grupo al cual se le aplicó la instrumentación manual un valor promedio de 1.31mm, en tanto, para el grupo donde se trabajó con la instrumentación oscilatoria, este valor ascendió a 1.66mm. En lo concerniente al perímetro evaluado a este nivel, encontramos que para el primer grupo de estudio se obtuvo un valor promedio de 4.15mm, mientras que para el segundo fue mayor y llegó a los 4.60mm.

**GRÁFICO N° 9**  
**COMPARACIÓN DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA DE**  
**CONDUCTOS RADICULARES CON LA INSTRUMENTACIÓN MANUAL**  
**E INSTRUMENTACIÓN OSCILATORIA EN LA TERCERA MEDICIÓN**  
**DE PIEZAS ANTERIORES.**



## 5.2 ANÁLISIS INFERENCIAL:

**TABLA N° 10**  
**PRUEBA DE ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR EL**  
**COMPORTAMIENTO DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA CON**  
**INSTRUMENTACIÓN MANUAL EN PIEZAS DENTARIAS ANTERIORES**

Instrumentación Manual		Valor Estadístico	Grados de Libertad	Significancia P
Tercio	Medición			
Apical	Área	9.770	29	<b>0.001</b>
	Perímetro	12.204	29	<b>0.000</b>
	Diámetro VP	7.464	29	<b>0.003</b>
	Diámetro MD	14.686	29	<b>0.000</b>
Medio	Área	4.311	29	<b>0.024</b>
	Perímetro	4.011	29	<b>0.042</b>
	Diámetro VP	3.978	29	<b>0.049</b>
	Diámetro MD	4.231	29	<b>0.035</b>
Cervical	Área	4.001	29	<b>0.044</b>
	Perímetro	3.999	29	<b>0.047</b>
	Diámetro VP	4.093	29	<b>0.041</b>
	Diámetro MD	4.069	29	<b>0.043</b>

En la evaluación del comportamiento de la preparación biomecánica utilizando la instrumentación manual, se compararon los cuatro parámetros evaluados (área, perímetro, diámetro vestíbulo – palatino y mesio – distal) en las tres mediciones llevadas a cabo (Tablas N° 1, 2 y 3) se aplicó la prueba estadística Análisis de Varianza (ANOVA), la cual nos permite establecer si hay cambios en las medidas de los parámetros estudiados a través del tiempo propuesto.

Como se aprecia, en todos los casos, las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas, es decir, en los cuatro parámetros establecidos, ha habido un incremento importante de sus medidas a través del tiempo.

**TABLA N° 11**  
**PRUEBA DE ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR EL**  
**COMPORTAMIENTO DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA CON**  
**INSTRUMENTACIÓN OSCILATORIA EN PIEZAS DENTARIAS**  
**ANTERIORES**

Instrumentación Oscilatoria		Valor Estadístico	Grados de Libertad	Significancia P
Tercio	Medición			
Apical	Área	9.849	29	<b>0.001</b>
	Perímetro	8.614	29	<b>0.001</b>
	Diámetro VP	6.874	29	<b>0.004</b>
	Diámetro MD	9.749	29	<b>0.001</b>
Medio	Área	3.923	29	<b>0.032</b>
	Perímetro	4.408	29	<b>0.022</b>
	Diámetro VP	3.234	29	<b>0.043</b>
	Diámetro MD	5.576	29	<b>0.009</b>
Cervical	Área	3.199	29	<b>0.044</b>
	Perímetro	3.841	29	<b>0.036</b>
	Diámetro VP	3.046	29	<b>0.041</b>
	Diámetro MD	4.265	29	<b>0.027</b>

En la evaluación del comportamiento de la preparación biomecánica utilizando la instrumentación oscilatoria, se compararon los cuatro parámetros evaluados (área, perímetro, diámetro vestíbulo – palatino y mesio – distal) en las tres mediciones llevadas a cabo (Tablas N° 4, 5 y 6) se aplicó la prueba estadística Análisis de Varianza (ANOVA), la cual nos permite establecer si hay cambios en las medidas de los parámetros estudiados a través del tiempo propuesto.

Como se aprecia, en todos los casos, las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas, es decir, en los cuatro parámetros establecidos, ha habido un incremento importante de sus medidas a través del tiempo.

**TABLA N° 12**  
**PRUEBA T DE STUDENT PARA COMPARAR LA PREPARACIÓN**  
**BIOMECÁNICA DE CONDUCTOS RADICULARES CON LA**  
**INSTRUMENTACIÓN MANUAL E INSTRUMENTACION OSCILATORIA EN**  
**PIEZAS ANTERIORES**

Instrumentación Manual – Oscilatoria			Valor Estadístico	Grados de Libertad	Significancia <b>P</b>
Medición	Tercio	Parámetro			
Primera	Apical	Área	0.245	19	0.630
		Perímetro	0.015	19	0.905
	Medio	Área	0.025	19	0.877
		Perímetro	0.200	19	0.660
	Cervical	Área	0.258	19	0.618
		Perímetro	0.053	19	0.820
Segunda	Apical	Área	5.325	19	<b>0.027</b>
		Perímetro	6.591	19	<b>0.014</b>
	Medio	Área	6.165	19	<b>0.021</b>
		Perímetro	6.421	19	<b>0.015</b>
	Cervical	Área	6.263	19	<b>0.018</b>
		Perímetro	6.844	19	<b>0.011</b>
Tercera	Apical	Área	0.209	19	0.653
		Perímetro	0.052	19	0.822
	Medio	Área	4.065	19	<b>0.045</b>
		Perímetro	4.196	19	<b>0.033</b>
	Cervical	Área	4.099	19	<b>0.042</b>
		Perímetro	4.144	19	<b>0.039</b>

En la comparación llevada a cabo de la preparación biomecánica de conductos radiculares entre la instrumentación manual y oscilatoria, evaluada a través del área y perímetro conformados (Tablas N° 7, 8 y 9) se aplicó la prueba T de student, la cual nos permite establecer cuál de los dos grupos de estudio fue el mejor en cada uno de los momentos estudiados.

En la primera medición realizada, antes de empezar con las preparaciones biomecánicas, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos de estudio motivo de investigación ni en el área ni perímetro del conducto, en ninguno de sus tres tercios, es decir, ambos grupos empiezan en las mismas condiciones de trabajo, por lo que su comparación posterior es posible y totalmente válida.

En la segunda medición, la que se llevó a cabo durante la preparación biomecánica, hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas tanto en el área como el perímetro del conducto en los tres tercios evaluados, es decir, en esta segunda toma, la preparación biomecánica de los conductos radiculares fue mejor utilizando la técnica oscilatoria tanto a nivel del tercio apical, como medio y cervical.

En la tercera medición, que se ejecutó al final del procedimiento de preparación biomecánica, no hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas en el tercio apical ni en el área ni perímetro de los conductos radiculares, sin embargo, a nivel de los tercios medio y cervical si se hallaron diferencias significativas entre ambos grupos, siendo mejor el grupo donde se trabajó con la técnica de instrumentación oscilatoria.

### 5.3 COMPROBACIÓN DE LAS HIPÓTESIS:

#### A. Hipótesis principal:

Es probable que la preparación biomecánica de conductos radiculares con la técnica de instrumentación oscilatoria sea mejor que con la técnica de instrumentación manual en piezas anteriores.

#### Regla de Decisión:

Si  $P \geq 0.05$  No se acepta la hipótesis.

Si  $P < 0.05$  Se acepta la hipótesis.

#### Conclusión:

De acuerdo con los resultados obtenidos luego de la recolección de datos (Tabla N° 12), procedemos a aceptar la hipótesis principal, pues la técnica de instrumentación oscilatoria fue mejor en la preparación biomecánica de conductos radiculares de piezas anteriores en comparación con la técnica de instrumentación manual.

#### B. Hipótesis Derivadas:

##### Primera:

Es probable que la preparación biomecánica de conductos radiculares con la técnica de instrumentación oscilatoria sea menor que con la técnica instrumentación manual en piezas anteriores.

#### Conclusión:

Tomando en cuenta que hemos aceptado la hipótesis principal planteada, procedemos a rechazar la primera hipótesis derivada, pues la técnica de instrumentación oscilatoria fue mejor que la técnica de instrumentación manual de conductos radiculares en la preparación biomecánica de piezas anteriores.

**Segunda:**

Es probable que la preparación biomecánica de conductos radiculares con la técnica de instrumentación oscilatoria sea igual que con la técnica de instrumentación manual en piezas anteriores.

**Conclusión:**

Tomando en cuenta que hemos aceptado la hipótesis principal planteada, procedemos a rechazar la primera hipótesis derivada, pues la técnica de instrumentación oscilatoria fue mejor que la técnica de instrumentación manual de conductos radiculares en la preparación biomecánica de piezas anteriores.

#### **5.4 DISCUSIÓN:**

En nuestra investigación se ha demostrado que la técnica de instrumentación oscilatoria fue mejor que la técnica de instrumentación manual en la preparación del conducto radicular en el tercio medio y cervical de las piezas dentarias, estos resultados coinciden parcialmente con el estudio realizado por Netto M, Palo RM, Pinto FLI, Mello AC, Daltoé G, Wilhelmsen NS. Titulado “Estudio de tomografía computarizada del desempeño de movimientos oscilatorios y de movimientos alternativos en áreas de conductos radiculares aplanados”, donde se analizaron los cambios en el área, perímetro y el patrón de preparación, donde mostraron resultados similares entre los grupos. Respecto al análisis del patrón de preparación mostró que el sistema oscilatorio tiene una preparación más uniforme, aunque las preparaciones Reciproc y Wave One parecían más redondeadas, incompatibles con la anatomía original del canal. Hubo similitud en el rendimiento de los sistemas en áreas aplanadas, aunque el sistema oscilatorio presentó un mejor patrón de preparación del conducto radicular y un índice de transporte más bajo.

En cambio, en nuestra investigación hemos encontrado que en el tercio apical del conducto radicular no hubo diferencia estadísticamente significativa lo cual coincide con el estudio realizado por Aguirre, Guillermo Mauricio y Cols, 2007, donde se precisa que en la remoción de la dentina hecha por el sistema oscilatorio pareció más regular.

Esto también coincide con el estudio realizado por Ferreira y Cols. Comparación de la efectividad de 3 dispositivos de riego para la limpieza de las paredes del conducto radicular instrumentadas con técnicas oscilatorias y rotatorias. La limpieza del conducto radicular de los tercios cervicales y medios fueron mejor que la del tercio apical, mostrando una mejor actuación del sistema oscilatorio.

## CONCLUSIONES

- PRIMERA:** En el grupo A, hubo un incremento en las dimensiones MD, VP, perímetro y área de los conductos radiculares medido en los 3 niveles (cervical, medio y apical), lo que demuestra el grado de preparación biomecánica de piezas anteriores obtenida con la técnica de instrumentación manual.
- SEGUNDA :** En el grupo B, hubo un incremento en las dimensiones MD, VP, perímetro y área de los conductos radiculares medido en los 3 niveles (cervical, medio y apical), lo que demuestra el grado de preparación biomecánica de piezas anteriores obtenida con la técnica de instrumentación manual.
- TERCERA :** Comparando el comportamiento entre las dos técnicas de instrumentación, se ha demostrado que la técnica oscilatoria fue mejor puesto que mostro una mejor preparación biomecánica de los conductos radiculares de piezas anteriores.

## RECOMENDACIONES

- PRIMERA** : Se recomienda hacer la comparación de las dos técnicas de instrumentación evaluadas en la presente investigación en pacientes, para establecer su comportamiento in vivo.
- SEGUNDO** : De acuerdo a los resultados obtenidos, se sugiere utilizar la técnica de instrumentación oscilatoria, puesto que tiene mayores ventajas al momento de realizar la instrumentación porque se realiza en menor tiempo que la instrumentación manual.
- TERCERO** : Se recomienda a los odontólogos y/o especialistas en el área de endodoncia profundizar en el estudio de nuevas técnicas que ayuden a obtener mejores resultados de sus tratamientos endodónticos.
- CUARTO** : Para obtener mejores resultados en la instrumentación oscilatoria, se recomienda que el odontólogo se capacite a través de la realización de estudios previos sobre el tema, además debe tener el equipo endodóntico necesario y las limas endodónticas adecuadas.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Ferreira NS, Camargo Ch, Palo Rm, Martinho Fc, Gomes Ap. Comparison of the effectiveness of 3 irrigation devices for the cleaning of root canal walls instrumented with oscillatory and rotary techniques. Pubmed. 2015; 63 (2):71-4.
2. Netto M, Palo RM, Pinto FLI, Mello AC, Daltoé G, Wilhelmsen NS. CT study of the performance of reciprocating and oscillatory motions in flattened root canal areas. Pubmed. 2015; 29(2):1-6.
3. Aguirre GM, Geraldés PF, Riva JC, Nogueira I, Bonetti I, García RL. efectividad de las técnicas rotatoria y oscilatoria en la preparación de conductos radiculares de conformación ovalada. Scielo. 2007; 45(4):528-533.
4. Catherin RC. Efectividad de las técnicas de instrumentación manual, rotatoria continua y rotatoria recíproca en la preparación biomecánica de conductos curvos. [Tesis Bachiller]. Lima: Universidad nacional mayor de san Marcos – USAM; 2003.
5. Rhandy, Ortiz Ordoñez. evaluación del espesor de dentina remanente, en raíces mesiales de molares inferiores, empleando instrumentos MTWO 25.06 de conicidad constante e instrumento recíproco R25 de conicidad regresiva. [Tesis Bachiller]. Arequipa: Universidad Alas Peruanas; 2016.
6. Soares; Goldberg. Endodoncia técnica y fundamentos. Buenos aires: editorial médica panamericana; 2002. P 2-3.
7. Leonardo, Mario. aparatos instrumental y material, endodónticos. En. Hecht, Milton. Endodoncia tratamiento de conductos radiculares. Vol. 2; Sao Paulo: Artes Medicas Latinoamérica; 2005. p. 210 - 220.
8. Dentalcost.es [internet]. España: dentalcost; 2016 [actualizado 2017; citado 1 En 2018]. Disponible en: <https://www.dentalcost.es/consulta-producto-dental-o-su-pedido>
9. Detaltix.com [internet]. Francia: dentaltix; 2016 [actualizado 2017; citado 1 En 2018]. Disponible en: <https://www.dentaltix.com/sybronendo/m4-pieza-mano-tc2-y-endotouch>

10. Mario AF. Características del diseño de las limas manuales. Dt-latin. 2012; (18): P. 1 - 3
11. Leonardo, Mario. preparación biomecánica de los conductos radiculares medios mecánicos. En. Hecht, Milton. Endodoncia tratamiento de conductos radiculares. Vol. 2; Sao Paulo: Artes Medicas Latinoamérica; 2005. P. 500 - 540.
12. Schilder H. Preparación del conducto radicular limpieza y conformación. México: editorial medica panamericana; 2013. P. 154 - 160
13. Leonardo, Mario. Endodoncia consideraciones iniciales – definición - importancia. En. Hecht, Milton. Endodoncia tratamiento de conductos radiculares. Vol. 1; Sao Paulo: Artes Medicas Latinoamérica; p. 9.
14. Leonardo, Mario. Preparación biomecánica de los conductos radiculares. En. Hecht, Milton. Endodoncia tratamiento de conductos radiculares. Vol. 1; Sao Paulo: Artes Medicas Latinoamérica; p. 435 – 476.
15. Prepbiomecpaulo.blogspot.net. [internet] México: prepbiomecpaulo.blogspot; [actualizado 28 feb 2011]. Disponible en: <http://prepbiomecpaulo.blogspot.com/2011/02/preparacion-biomecanica-del-conducto>
16. Liliana G, Karina R. Sistemas de limas autoajustables. Pubmed. 2013; 45(4):528-533.
17. Leonardo, Mario. Instrumentación no convencional de conductos radiculares: sistemas de rotación alterna. En. Hecht, Milton. Endodoncia tratamiento de conductos radiculares. Vol. 2; Sao Paulo: Artes Medicas Latinoamérica; 2005. p. 689 – 703.
18. Aguirre GM, Fernanda GP, Rivas JC, Nogueira I, Bonetti I, García C. efectividad de las técnicas rotatoria y oscilatoria en la preparación de conductos radiculares de conformación ovalada. scielo. 2007; 45(4):1
19. Estrela Carlos. Preparación del conducto radicular. Milton Hecht. Ciencia endodóntica. Vol 1. 1ª ed. sao paulo: artes médicas latinoamericana; 2005. P. 363-400.

# ANEXOS

## ANEXO N° 1

### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### INSTRUMENTACIÓN MANUAL

Cortes en TC	Piezas Dentarias	1ra. / 2da. / 3ra. Toma TC			
		Instrumentación manual			
		Área mm <sup>2</sup>	Perímetro	Diámetro VP	Diámetro MD
Tercio Apical	Pieza # 01				
	Pieza # 02				
	Pieza # 03				
	Pieza # 04				
	Pieza # 05				
	Pieza # 06				
	Pieza # 07				
	Pieza # 08				
	Pieza # 09				
	Pieza # 10				
Tercio Medio	Pieza # 01				
	Pieza # 02				
	Pieza # 03				
	Pieza # 04				
	Pieza # 05				
	Pieza # 06				
	Pieza # 07				
	Pieza # 08				
	Pieza # 09				
	Pieza # 10				
Tercio Cervical	Pieza # 02				
	Pieza # 03				
	Pieza # 04				
	Pieza # 05				
	Pieza # 06				
	Pieza # 07				
	Pieza # 08				
	Pieza # 09				
	Pieza # 10				

## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS INSTRUMENTACIÓN OSCILATORIA

Cortes en TC	Piezas Dentarias	1ra. / 2da. / 3ra. Toma TC			
		Instrumentación Oscilatoria			
		Área mm <sup>2</sup>	Perímetro	Diámetro VP	Diámetro MD
Tercio Apical	Pieza # 01				
	Pieza # 02				
	Pieza # 03				
	Pieza # 04				
	Pieza # 05				
	Pieza # 06				
	Pieza # 07				
	Pieza # 08				
	Pieza # 09				
	Pieza # 10				
Tercio Medio	Pieza # 01				
	Pieza # 02				
	Pieza # 03				
	Pieza # 04				
	Pieza # 05				
	Pieza # 06				
	Pieza # 07				
	Pieza # 08				
	Pieza # 09				
	Pieza # 10				
Tercio Cervical	Pieza # 02				
	Pieza # 03				
	Pieza # 04				
	Pieza # 05				
	Pieza # 06				
	Pieza # 07				
	Pieza # 08				
	Pieza # 09				
	Pieza # 10				

**ANEXO N° 2**  
**MATRIZ DE DATOS**  
**INSTRUMENTACIÓN MANUAL**

Cortes en TC	1ra. Toma TC				2da. Toma TC				3ra. Toma TC				
	Area mm2	Perimetro	Diametro VP	Diametro MD	Area mm2	Perimetro	Diametro VP	Diametro MD	Area mm2	Perimetro	Diametro VP	Diametro MD	
Piezas dentitarias	1	0.3	2.1	0.7	0.6	0.4	2.3	0.7	0.7	0.7	3.1	0.9	1
	2	0.2	1.4	0.4	0.5	0.2	1.8	0.5	0.6	0.3	2	0.6	0.6
	3	0.1	1.1	0.3	0.3	0.2	1.5	0.4	0.4	0.3	2.1	0.6	0.7
	4	0.2	1.4	0.4	0.4	0.2	1.7	0.5	0.5	0.4	2.2	0.7	0.7
	5	0.2	1.7	0.5	0.5	0.2	1.7	0.5	0.5	0.3	1.9	0.6	0.6
	6	0.3	1.8	0.6	0.5	0.3	2	0.6	0.6	0.7	2.9	0.9	0.9
	7	0.2	1.7	0.5	0.5	0.2	1.8	0.5	0.5	0.3	2.1	0.6	0.6
	8	0.3	1.9	0.7	0.4	0.4	2.2	0.8	0.5	0.5	2.7	1	0.7
	9	0.3	2.1	0.7	0.6	0.4	2.2	0.7	0.6	0.9	3.4	1.1	1
	10	0.2	1.6	0.5	0.5	0.3	2	0.6	0.5	0.5	2.6	0.8	0.7
Tercio medio	1	0.9	3.4	1	1.1	0.9	3.4	1.1	1.1	1.1	3.7	1.2	1.1
	2	0.4	2.2	0.8	0.7	0.5	2.6	0.9	0.8	0.7	3	0.9	0.9
	3	0.4	2.2	0.8	0.6	0.5	2.4	0.8	0.7	0.7	3	1	0.8
	4	0.4	2.4	0.7	0.7	0.5	2.6	0.9	0.7	0.6	2.8	0.9	0.9
	5	0.4	2.2	0.7	0.6	0.4	2.2	0.7	0.6	0.5	2.5	0.8	0.7
	6	0.7	3.6	1.5	0.5	0.8	3.6	1.5	0.6	1.2	4.1	1.6	0.9
	7	0.3	2	0.7	0.5	0.4	2.3	0.7	0.6	0.6	2.8	0.9	0.8
	8	0.6	2.7	0.9	0.8	0.6	2.8	0.9	0.8	0.8	3.3	1.1	0.8
	9	0.8	3.2	1.1	0.9	0.9	3.4	1.1	0.9	1.2	3.8	1.2	1.1
	10	0.4	2.2	0.7	0.6	0.5	2.5	0.9	0.6	0.7	2.9	0.9	0.9
Tercio cervical	1	0.6	2.8	0.8	0.9	0.9	3.5	1.2	0.9	1.3	4	1.3	1.3
	2	0.9	3.7	0.7	1.4	0.8	3.2	0.8	1.2	1.5	4.4	1.2	1.5
	3	0.9	3.4	1.2	0.8	0.9	3.4	1.2	0.8	1.1	3.8	1.4	0.9
	4	0.8	3.3	1	1.1	0.9	3.5	1.1	1.1	1	3.6	1.1	1.1
	5	0.6	2.7	0.8	0.9	0.6	2.8	0.8	0.9	0.7	3	1	0.9
	6	1.6	5.2	2.1	1	1.7	5.1	2.1	1	2	5.4	2.1	1.1
	7	0.9	3.9	1.6	0.7	1	3.8	1.6	0.8	1.2	4.1	1.6	0.9
	8	0.7	3	1	0.8	0.8	3.2	1.2	0.8	1	3.6	1.3	0.9
	9	1.8	5.4	2.3	0.9	1.9	5.8	2.4	0.9	2.4	6.2	2.6	1.2
	10	0.6	2.8	0.9	0.7	0.7	3.1	1	0.8	0.9	3.4	1.2	1

## MATRIZ DE DATOS INSTRUMENTACIÓN OSCILATORIA

Cortes en TC	Piezas dentitarias	1ra. Toma TC						2da. Toma TC						3ra. Toma TC					
		Oscilatorio						Oscilatorio						Oscilatorio					
		Area mm2	Perimetro	Diametro VP	Diametro MD	Area mm2	Perimetro	Diametro VP	Diametro MD	Area mm2	Perimetro	Diametro VP	Diametro MD	Area mm2	Perimetro	Diametro VP	Diametro MD		
Tercio apical	1	0.2	1.6	0.5	0.4	0.3	1.9	0.6	0.5	0.4	1.9	0.6	0.5	0.4	2.4	0.8	0.6		
	2	0.2	1.8	0.6	0.5	0.3	1.9	0.5	0.5	0.5	1.9	0.5	0.5	0.5	2.6	0.8	0.8		
	3	0.5	2.7	0.9	0.7	0.7	3.1	1.1	0.8	0.8	2.9	0.9	0.8	0.8	3.3	1.2	0.9		
	4	0.2	1.7	0.5	0.5	0.6	2.9	0.9	0.8	0.7	2.7	0.8	0.8	0.7	2.9	0.9	0.8		
	5	0.2	1.6	0.5	0.5	0.6	2.7	0.8	0.8	0.7	2.7	0.8	0.8	0.7	2.9	0.9	0.9		
	6	0.1	1.3	0.4	0.4	0.3	2	0.7	0.5	0.4	2	0.7	0.5	0.4	2.2	0.8	0.6		
	7	0.2	1.6	0.6	0.4	0.5	2.6	0.9	0.6	0.6	2.6	0.9	0.6	0.7	3	0.9	0.9		
	8	0.1	1.2	0.4	0.3	0.1	1.3	0.4	0.4	0.4	1.3	0.4	0.4	0.3	1.9	0.6	0.5		
	9	0.2	1.4	0.5	0.4	0.3	1.9	0.6	0.6	0.6	1.9	0.6	0.6	0.4	2.2	0.7	0.7		
	10	0.2	1.7	0.5	0.5	0.3	1.9	0.6	0.5	0.5	1.9	0.6	0.5	0.4	2.1	0.7	0.6		
Tercio medio	1	0.8	3.2	1.1	0.8	0.9	3.4	1.1	0.8	0.9	3.4	1.1	0.8	1	3.8	1.3	0.9		
	2	0.5	2.5	0.8	0.7	0.5	2.6	0.9	0.7	0.5	2.6	0.9	0.7	0.7	2.9	1	0.8		
	3	1.4	4.3	1.6	1	1.5	4.6	1.7	1	1.7	4.9	1.8	1.2	1.7	4.9	1.8	1.2		
	4	0.5	2.4	0.8	0.7	0.8	3.1	1	0.9	0.8	3.1	1	0.9	0.8	3.1	1	0.9		
	5	0.5	2.4	0.7	0.7	0.8	3.3	1	1	0.9	3.3	1	1	0.9	3.3	1.1	1		
	6	0.4	2.3	0.8	0.5	0.7	3	1	0.8	0.8	3	1	0.8	0.9	3.4	1.2	0.8		
	7	0.5	2.8	1.2	0.4	0.9	3.6	1.3	0.7	0.7	3.6	1.3	0.7	1.2	4.2	1.6	0.9		
	8	0.4	2.4	0.9	0.5	0.5	2.8	1	0.5	0.5	2.8	1	0.5	0.8	3.3	1.2	0.8		
	9	0.4	2.1	0.7	0.6	0.4	2.3	0.7	0.6	0.6	2.3	0.7	0.6	0.8	3.2	1.1	0.9		
	10	0.7	3.1	1	0.9	0.9	3.4	1.1	1	1	3.4	1.1	1	1.1	3.7	1.2	1.1		
Tercio cervical	1	1.7	4.6	1.5	1.3	1.7	4.7	1.6	1.3	1.7	4.7	1.6	1.3	2.2	5.3	1.7	1.5		
	2	0.6	2.9	0.9	0.8	0.7	3	1	0.9	0.9	3.5	1.1	1.1	0.9	3.5	1.1	1.1		
	3	2.8	6.1	2.1	1.6	2.9	6.2	2.2	1.6	3.3	6.6	2.3	1.8	3.3	6.6	2.3	1.8		
	4	0.7	2.9	0.9	0.8	1.2	3.9	1.3	1	1.4	4.2	1.4	1.2	1.4	4.2	1.4	1.2		
	5	0.7	3.1	1	1	1.8	4.8	1.5	1.5	2.1	5.1	1.6	1.6	2.1	5.1	1.6	1.6		
	6	0.5	3.1	1.3	0.4	0.9	3.4	1.3	0.8	1.1	3.9	1.4	0.8	1.1	3.9	1.4	1		
	7	0.6	3	1.2	0.5	1.2	4.1	1.6	0.9	1.5	4.5	1.6	1	1.5	4.5	1.6	1		
	8	0.7	3.1	1.2	0.7	1.1	3.9	1.5	0.9	1.2	4	1.5	0.9	1.2	4	1.5	1		
	9	1	4.1	1.7	0.6	1.1	4.1	1.7	0.7	0.7	4.7	1.8	0.7	1.5	4.7	1.8	1.1		
	10	1.2	3.9	1.1	1.2	1.3	4.1	1.2	1.2	1.4	4.2	1.3	1.3	1.4	4.2	1.3	1.3		

## ANEXO N° 3

### DOCUMENTACIÓN SUSTENTATORIA



Arequipa, 03 de julio del 2018

Señor Doctor

Rubén León Salazar

Clinica León Dental Group

Presente.-

**ASUNTO:** Solicito ingreso con fines investigativos y Asesoría

De mi mayor consideración:

Reciba usted el cordial saludo de las autoridades de la Universidad Alas Peruanas y en especial de la Escuela Profesional de Estomatología.

Por medio de la presente hago de su conocimiento que la Srta. **APARICIO ALCA ROXANA ESMERALDA** identificada con el DNI 72399231 egresado y para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista, se ha acogido a la modalidad de Tesis, por lo que, habiendo sido aprobado su Proyecto de Investigación titulado: **ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE INSTRUMENTACIÓN MANUAL E INSTRUMENTACIÓN OSCILATORIA EN LA LIMPIEZA DEL CONDUCTO RADICULAR DURANTE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA DE PIEZAS ANTERIORES. CLÍNICA LEÓN DENTAL GROUP. AREQUIPA – 2018.**

Por este motivo es que, solicito a su digno despacho permitirle el ingreso a las instalaciones de la Institución que dignamente representa, para la recolección de datos a partir del 03 de julio al 25 de julio del 2018.

Agradeciendo anticipadamente la atención que le brinde a la presente, es propicia la ocasión para manifestarle sentimientos de mi más alta consideración.

Atentamente,

Mg. Néstor Cantos Salines P.



### Constancia

El que suscribe, Gerente General de la Clínica León Dental GROUP, hace constar que en nuestra institución se ha realizado la fase experimental de la tesis titulada. ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE INSTRUMENTACIÓN MANUAL E INSTRUMENTACIÓN OSCILATORIA EN LA LIMPIEZA DEL CONDUCTO RADICULAR DURANTE LA PREPARACION BIOMECÁNICA DE PIEZAS ANTERIORES. CLÍNICA LEÓN DENTAL GROUP. AREQUIPA – 2018. Cuya autora es la Bachiller APARICIO ALCA ROXANA ESMERALDA, que consistió en el uso del equipo y sensor digital de rayos x. Contrángulo oscilatorio M4 Sybron Endo, Motor Endo element 1,2 Sybron Endo kerr y de más materiales y equipos necesarios. Siempre bajo la supervisión del Dr. Rubén León Salazar, desde el 03 hasta el 25 de julio del 2018.

AREQUIPA 27 DE JULIO DEL 2018

  
**LEON DENTAL GROUP E.I.R.L.**  
.....  
**Dr. Rubén León Salazar**  
GERENTE GENERAL

## ANEXO N° 4

### INSTRUMENTACIÓN MANUAL



Imagen anexa 4: Piezas Dentarias en maqueta.  
Autoría propia 2018

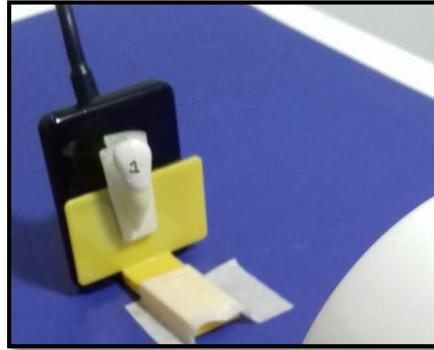


Imagen anexa 4: Radiografía previa para determinar la Longitud real de trabajo.  
Autoría propia 2018

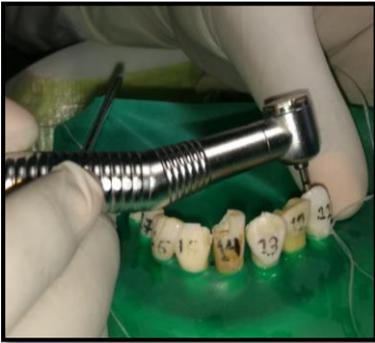


Imagen anexa 4: Apertura coronaria  
Autoría propia. 2018



Imagen anexa 4: Irrigación Y aspiración  
secuencia de lima de mayor a menor diámetro  
Autoría propia. 2018

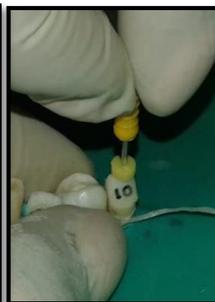
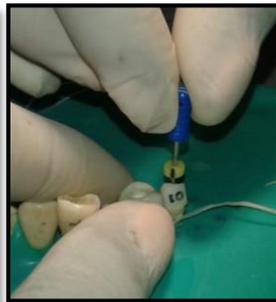


Imagen anexa 4: se introdujo pasivamente la limas, # 80,# 70, # 60, # 55, # 50. Todas marcadas con el topo a menos 1mm.  
Autoría propia. 2018

## INSTRUMENTACIÓN MANUAL



Imagen anexa 4: Instrumento apical  
Autoría propia. 2018

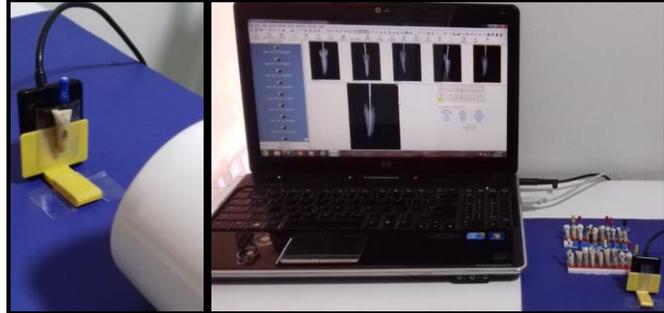


Imagen anexa 4: Conductometría  
Autoría propia. 2018

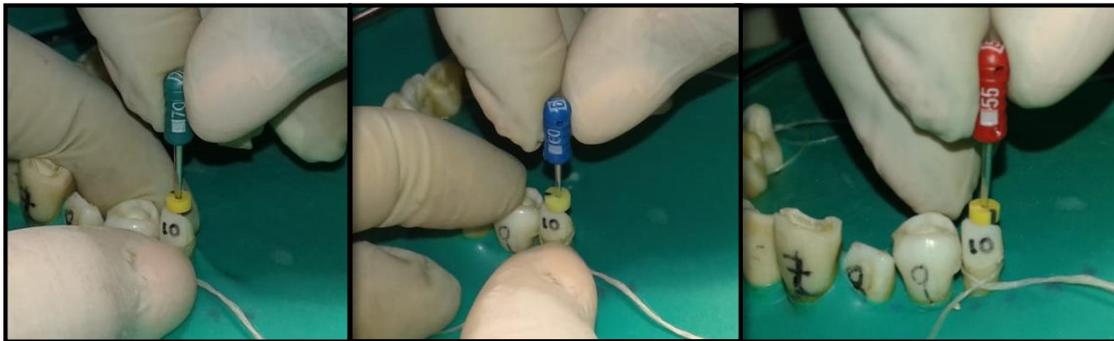


Imagen anexa 4: Se instrumenta con tres limas mayores a la misma medida.  
El último instrumento que se uso es llamado instrumento de memoria.

## ANEXO N° 5

### INSTRUMENTACIÓN OSCILATORIA



Imagen anexa 5: Piezas Dentarias en maqueta.  
Autoría propia 2018

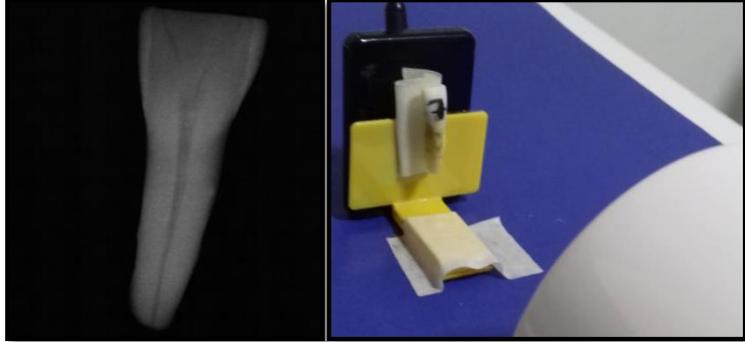


Imagen anexa 5: Radiografía previa para determinar la Longitud real de trabajo.  
Autoría propia 2018



Imagen anexa 5: Apertura coronaria  
Autoría propia. 2018

Imagen anexa 4: Irrigación Y aspiración  
Autoría propia. 2018

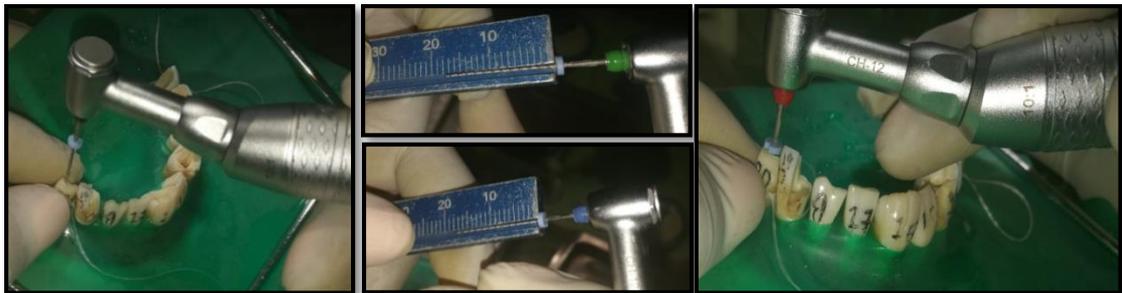


Imagen anexa 4: se introdujo pasivamente la limas, # 80, # 70, # 60, # 55, # 50. Todas marcadas con el topo a menos 1mm.  
Autoría propia. 2018

## INSTRUMENTACIÓN OSCILATORIA



Imagen anexa 5: Conductometría  
Autoría propia. 2018



Imagen anexa 5: Instrumento  
apical inicial lima  
Autoría propia. 2018



Imagen anexa 5: Se instrumenta con tres limas mayores a la misma medida.  
El último instrumento que se uso es llamado instrumento de memoria.  
Autoría propia. 2018