

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Odontología
Escuela Profesional de Odontología



**“ESTUDIO IN VITRO RELACIONAL ENTRE EL INSTRUMENTO
ROTATORIO BLUE F ONE 25.06 Y LA TRANSPORTACIÓN
APICAL EN PREMOLARES UNIRADICULARES CURVOS,
AREQUIPA 2021”**

Tesis presentada por la Bachiller:
Coasaca Rivera, Rosmeli Daysi

para optar por el Título Profesional
de Cirujano Dentista

Asesor:
Dr. Quiroz Huerta, Carlos Alberto

Arequipa- Perú
2021

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ODONTOLOGIA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 12 de Agosto del 2021

Dictamen: 003832-C-EPO-2021

Visto el borrador del expediente 003832, presentado por:

2016202812 - COASACA RIVERA ROSMELI DAYSI

Titulado:

**?ESTUDIO IN VITRO RELACIONAL ENTRE EL INSTRUMENTO ROTATORIO BLUE F
ONE 25.06 Y
LA TRANSPORTACIÓN APICAL EN PREMOLARES UNIRADICULARES CURVOS,
AREQUIPA 2021?**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**0349 - GALLEGOS VARGAS HERBERT MARIO
DICTAMINADOR**



**2236 - ZEVALLOS CHAVEZ MARCO ANTONIO
DICTAMINADOR**



**2663 - VALERO QUISPE JAVIER LUCHO
DICTAMINADOR**



DEDICATORIA

A Dios por darme la sabiduría y la fortaleza necesaria por mantenerme firme y saber sobrellevar todos los problemas que se me presentaron durante este camino y así poder alcanzar unas de mis más deseadas metas de vida.

A mis padres por ser mi mayor motor para poder seguir adelante y no darme por vencida a pesar de todas las adversidades que se me presentaron para realizar este proyecto. Además, porque siempre me inculcaron con buenos valores y principios haciéndome una persona de bien, siempre alentándome a ser mejor cada día y a luchar por mis sueños.

A mi abuelita Mercedes, que siempre estuvo para mi cuidándome y queriéndome incondicionalmente. Apoyándome en todo lo que me proponía día a día.

A mi hermano Isait, por ser mi amigo y confidente, que jamás dejó de apoyarme y alentarme en este proceso.

Al doctor Hair Salas Beltrán por darme la iniciativa y motivación de empezar con este proyecto, que en paz descansa.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer especialmente a mis padres por todo el sacrificio y esfuerzo que hace para poder darme lo mejor y poder formar una excelente profesional. Ser mi principal soporte y motivación para ser una mejor persona cada día y poder cumplir cada meta que me propongo. Gracias por nunca darte por vencida y guiarme en cada paso que doy.

Al Dr. Quiroz por su colaboración y tiempo dedicado proporcionando sus conocimientos y experiencias para que este trabajo salga lo mejor posible y su buena predisposición frente a las situaciones adversas.

Agradezco a la Universidad Católica de Santa María y a mi Facultad de Odontología en cuyas aulas me formaron para ser un gran profesional y una excelente persona

Agradezco a los Doctores Miembros del Jurado evaluador del Proyecto de Tesis, por su tiempo y colaboración.

RESUMEN

La siguiente investigación, tuvo como objetivos analizar la transportación apical que produce el instrumento Blue F One 25.06 en premolares uniradiculares curvos (15° - 30°).

Para lo cual se utilizó un grupo de 20 premolares uniradiculares. Estos premolares fueron acrilizados para poder ser trabajados en forma de troquel y posteriormente decoronados. Los troqueles tenían su respectiva matriz de silicona para evitar el movimiento de los bloques a 2,4 y 6 mm durante la instrumentación.

Una serie de imágenes fotográficas preoperatorias y post operatorias fueron tomadas a 2, 4 y 6 mm para luego ser analizadas con el programa Image J, y posteriormente, poder evaluar el transporte apical con la técnica de Gambill y colaboradores, la cual consiste en hacer una operación matemática con las diferencias del antes y después de las diferentes paredes del conducto, que se producía utilizando la lima Blue F One 25.06. El transporte apical fue medido a 2, 4 y 6 mm respectivamente.

El resultado obtenido a partir de la media del transporte apical fue diferente en los niveles 2, 4 y 6 mm y también fue diferente en el sentido mesiodistal y vestibulopalatino. Todos estos datos fueron introducidos en una matriz de datos.

Sin embargo, no hubo diferencia en el cambio de longitud del trabajo. Durante la instrumentación se produjo Zip apical, más no accidentes operatorios como creación de escalones, fractura de instrumento u obstrucciones dentro del canal.

Dentro de las limitaciones del estudio se apreció que el instrumento Blue F One 25.06 produjo una mayor transportación a 2mm y hacia palatino. La lima demostró poseer una mayor resistencia a la fractura debido a su tecnología AF Wire y su diseño gráfico especial. Sin embargo, hubo deformación de estrías a partir del 8vo conducto.

Palabras Clave: Transporte apical, instrumentación rotatoria, premolares.

ABSTRACT

The following research aimed to analyze the apical transportation produced by the Blue F One 25.06 instrument in curved uniradicular premolars (15 ° -30 °).

For which, a group of 20 uniradicular premolars was used. These premolars were acrylicized to be able to be worked in the shape of a die and later decorated. The dies had their respective silicone matrix to prevent movement of the blocks at 2.4 and 6 mm during instrumentation.

A series of preoperative and postoperative photographic images were taken at 2, 4 and 6 mm to be later analyzed with the Image J program, and later, apical transport could be evaluated with the Gambill et al. Technique, which consists of making a division with the before and after differences of the different canal walls, which was produced using the Blue F One 25.06 file. Apical transport was measured at 2, 4 and 6 mm respectively.

The result obtained from the mean apical transport was different at levels 2, 4 and 6 mm and it was also different in the mesiodistal and vestibulopalatine direction. All these data were entered into a data matrix.

However, there was no difference in work length change. Apical Zip occurred during instrumentation, but no operative accidents such as creation of steps, instrument fracture, or obstructions within the canal.

Within the limitations of the study, it was observed that the Blue F One 25.06 instrument produced greater transport at 2mm and towards the palatine. The file proved to have a higher resistance to fracture due to its AF Wire technology and its special graphic design. However, there was streak deformation from the 8th canal.

Key Words: Apical transport, rotary instrumentation, premolars.

INTRODUCCIÓN

La preparación biomecánica son un conjunto de procesos o medios necesarios en endodoncia que quiere conseguir la correcta desinfección de los conductillos de restos pulpares o material necrótico y la forma cónica para la consiguiente adecuada limpieza y obturación.

Longitudinalmente se han fabricado cantidad de instrumentos y sistemas para conseguir más eficiencia de la instrumentación en Endodoncia. Todos comparten la misma finalidad: llegar a una adecuada limpieza y una preparación del canal en tres dimensiones, asentándose continuamente una conicidad en el canal, con un adecuado ensanchamiento apical y a la misma vez conservando la posición y medida del orificio apical.

Es por eso que últimamente se ha indagado una nueva aleación metálica; conformada por Níquel- Titanio, que tiene propiedades de flexibilidad, resistencia a la torsión y memoria (forma). Y como resultado las maniobras de limpieza y modelado del sistema de conductillos radiculares han sido modificados grandemente. Estos archivos usados a baja rotación (rpm) maniobrados por un motor eléctrico, permiten incrementar la velocidad y eficiencia del procedimiento endodóntico. Su uso en la preparación de canales curvos ha demostrado resultados favorables, obteniendo la capacidad de conformar un canal radicular ocasionando poco o ningún transporte del largo eje axial del canal.

En 2018, Fanta diseñó un nuevo documento patentado, a - F - One Blue, diseño gráfico especial, con un alto rendimiento de resistencia a la corrosión, con un mayor espacio para conservar más propiedades dentales.

El presente trabajo de investigación, tiene como objetivo mostrar y analizar la transportación apical que puede producir el instrumento Blue F One y las alteraciones que este instrumento puede ocasionar durante su accionamiento; como escalones, perforaciones o ZIP apical.

Esta investigación está organizada en tres capítulos:

Capítulo I titulado Planteamiento Teórico donde encontraremos el problema, los objetivos, marco teórico, antecedentes investigativos e hipótesis.

Capítulo II titulado Planteamiento Operacional donde encontraremos las técnicas, instrumentos y materiales además del campo de recolección, estrategias y recolección de datos, y estrategias para manejar los resultados.

Capítulo III titulado Resultados donde encontraremos las tablas y gráficos del manejo de resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones.

Por último, se encuentran las referencias bibliográficas y anexos correspondientes.

INDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
INTRODUCCIÓN	vii
INDICE	ix
CAPITULO I.....	1
PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
2. OBJETIVOS	5
3. MARCO TEÓRICO	6
4. REVISION DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	16
5. HIPÓTESIS.....	20
CAPITULO II	21
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	21
1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE REGISTRO CONTROL.....	22
2. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	30
3. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS	31
CAPITULO III.....	34
RESULTADOS.....	34
1. RESULTADOS:.....	¡Error! Marcador no definido.
2. DISCUSION:	40
3. CONCLUSIONES:	42
4. SUGERENCIAS:	43
REFERENCIAS	44
ANEXOS.....	47
Anexo N°1.....	48
Anexo N°2.....	49
Anexo N° 3.....	51

CAPITULO I
PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Determinación del Problema

Las técnicas convencionales cuando emplean instrumentos de acero inoxidable en toda la extensión del conducto producen accidentes como la formación de escalones, zip, perforaciones, etc. Con la finalidad de evitar estos accidentes surgen técnicas no convencionales que son apico-coronales y corono-apicales, es por eso que empleamos sistemas rotatorios de Ni - Ti que darán mayor precisión para evitar estos problemas.

Uno de los grandes retos en la práctica endodóntica es el manejo de los conductos curvos y estrechos, los cuales son difíciles de tratar por su anatomía compleja; y al buscar cumplir estos objetivos se pueden ocasionar complicaciones como bloqueos, perforaciones, pérdida de longitud de trabajo y transporte apical. El transporte apical conlleva a la formación de escalones y a la posibilidad de perforación lo que nos disminuye el porcentaje de éxito.

Estos errores se producen principalmente por el uso de instrumentos hechos de acero inoxidable ya que no tienen la suficiente flexibilidad. Y con el uso de nuevas tecnologías, hablamos del sistema rotatoria que facilita la preparación mecánica y disminuye el riesgo de errores. Existen limas hechas de nuevas aleaciones con mayor flexibilidad, como de níquel titanio; y sistemas que ofrecen limas de gran conicidad y mayores diámetros, esta mayor conicidad proporciona un desgaste más efectivo del conducto radicular por acción del ensanchamiento, con menor riesgo de fractura; haciendo con que el desgaste no sea tan intenso. Y a diferencia de las limas de acero inoxidable tienen puntas inactivas que sirven para no desviarse del conducto.

En 2018, Fanta diseñó un nuevo documento patentado, a - F - One Blue, diseño gráfico especial, este proporciona un mayor espacio entre la lima y la pieza dentaria para conservar más estructura dental, con un alto rendimiento de resistencia a la corrosión.

La siguiente investigación, pretende demostrar la existencia de transportación producido por el instrumento Blue F One y las alteraciones que se puedan ocasionar en este instrumento durante su activación.

1.2. Enunciado del Problema

“ESTUDIO IN VITRO RELACIONAL ENTRE EL INSTRUMENTO ROTATORIO BLUE F ONE 25.06 Y LA TRANSPORTACIÓN APICAL EN PREMOLARES UNIRADICULARES CURVOS, AREQUIPA 2021”

1.3 DESCRIPCIÓN del problema

1.3.1. Área del conocimiento

- **Área general:** Ciencias de la Salud
- **Área específica:** Odontología
- **Especialidad:** Endodoncia
- **Línea o Tópico:** Preparación no convencional o rotatoria

1.3.2. Análisis u operacionalización de variables

Variable	Indicadores	Subincadores de primer orden	Subincadores de segundo orden	Subincadores de tercer orden
Variable Independiente Lima Blue F One 25.06				
Variable Dependiente Transportación Apical	Radio de centricidad	Nivel 2 (mm) Nivel 4 (mm) Nivel 6 (mm)	Mesiodistal Vestibulopalatino/lingual	Existe No existe

1.3.3. Interrogantes Básicas

- a) ¿Cuál es el sentido en el que el instrumento rotatorio Blue F One 25.06 produce transportación apical en premolares uniradiculares curvos?
- b) ¿Cuál es el nivel en el que se produce transportación apical en premolares uniradiculares curvos utilizando el instrumento rotatorio Blue F One 25.06?
- c) ¿Cuál es la relación que existe entre el instrumento rotatorio Blue F One 25.06 y la transportación apical en premolares uniradiculares curvos?

1. Ficha taxonómica

Abordaje	TIPO DE ESTUDIO					Diseño	Nivel
	Por la técnica de recolección	Por el tipo de dato que se planifica recoger	Por el número de mediciones de la variable	Por el número de muestras o poblaciones	Por el ámbito de recolección		
Cuantitativo	Demostrativo	Prospectivo	Longitudinal	Analítico	Laboratorial	Descriptivo	Demostrativo

1.4. Justificación

La investigación está justificada por las siguientes razones:

1.4.1. Originalidad

Dicho trabajo de investigación posee una originalidad específica ya que estas limas son nuevas en el mercado y no tienen investigación previa.

1.4.2 Actualidad

El proyecto presenta conceptos actuales, estos son definidos por el año de publicación de su bibliografía.

1.4.3. Importancia

La importancia científica del proyecto radica en demostrar como las características de este instrumento pueden lograr un mejor limado del conducto radicular, así como las deficiencias encontradas; para que de esta manera el clínico tenga un mejor conocimiento.

La importancia académica del proyecto se ve reflejada en la constante búsqueda del conocimiento, ya sea de manera personal o como institución para la Universidad Católica de Santa María.

1.4.4. Relevancia Social

Gracias a la maniobra rotatoria con limas de Níquel Titanio (Ni Ti), se ha facilitado el procedimiento del tratamiento, mejorando el resultado a largo plazo en términos de tiempo, efectividad y minimización de riesgos, en distinción con los procedimientos manuales. El sistema Blue F One: Lima Única, de acuerdo a sus características de fábrica tiene dos ángulos de corte diferentes en la misma lima lo que permite contacto radial mínimo y así generar un corte mejor, además de lograr un mejor transporte del debris y reducción de la traba mecánica, por otro lado, tiene mayor flexibilidad para llegar a las curvaturas

1.4.5. Viabilidad

Se trata de una investigación viable, puesto que las condiciones de dicho estudio son realizables, y a la vez nos proporcionara resultados, conclusiones y recomendaciones.

1.4.6. Interés Personal

Se considera de interés personal porque es un reto académico y personal. Así mismo el presente trabajo tiene como finalidad optar el Título Profesional de Cirujano Dentista.

2. OBJETIVOS

- Determinar el sentido en el que se produce transportación apical después de instrumentar premolares uniradiculares curvos con el instrumento rotatorio Blue F One 25.06.
- Determinar el nivel en el que se produce transportación apical después de utilizar el instrumento rotatorio Blue F One 25.06 en conductos de premolares uniradiculares curvos.
- Indicar la relación que existe entre el instrumento rotatorio Blue F One 25.06 y los conductos de premolares uniradiculares curvos.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Conceptos Básicos

3.1.1 Preparación biomecánica:

a. Definición:

Carlos Canalda Sahli y Esteban Brau Aguadé afirman que la principal razón de la conformación de los conductillos radiculares es la alteración de su morfología, preservando en gran parte la forma interna original, de tal forma que los conductos de forma gradual formen una estructura cónica desde el orificio de entrada, a la altura de la cámara pulpar, hasta el ápice, preservando la situación y el tamaño de la constricción y del orificio apical. Con eso facilitamos el segundo objetivo, la desinfección completa del contenido del conducto (tejido pulpar, bacterias, componentes antigénicos y restos hísticos necróticos) y su limpieza. La preparación de los conductos tiene también limitancias, a pesar de la continua mejora aplicada en el instrumental (1).

Por otro lado, Nisha Garg y Amit Garg adicionan que es la preparación de una cavidad de forma característica que realiza doble función, del paso progresivo tridimensional al conducto y también ocasiona una conformación apical que ocasionará que los instrumentos y materiales de obturación final puedan ajustarse fácilmente (2).

b. Objetivos:

Favorecer la subsiguiente obturación de los canales con materiales compatibles de forma biológica y conseguir un sellado coronoapical lo más hermético posible. Hay una posibilidad de éxito casi nula de sellar correctamente los conductos si las finalidades citadas no han sido logradas con éxito. El logro de este es difícil. Por lo general, se consigue bajar un porcentaje grande del contenido de los conductos, necesario como para que no se ocasione una inflamación posterior de los tegumentos periapicales (1).

- I. La conformación del canal radicular debe reflejar un cono que continuamente reduce su diámetro: Este resultado debe ser lo más reflejado a la forma natural del conducto. La conformación en forma de embudo del conducto debe unirse con el orificio de entrada para que los instrumentos ingresen fácilmente en el conducto. De la tal manera que, al entrar al orificio de entrada junto con la preparación del conducto radicular debe formarse un canal sin obstrucciones.
- II. Ejecutar la conformación en múltiples planos que se conoce con el concepto de "flujo": este objetivo permite la permanencia de la curva inicial del canal.

- III. Conformar el conducto con menor diámetro en apical y con mayor diámetro en coronal: para formar un estrechamiento continuo hasta un tercio apical que crea un batiante correcto para mantener gutapercha en el conducto.
- IV. Evadir el traslado del orificio: debe existir una ampliación suave y minucioso del orificio en cuanto mantenga su posición. La anatomía del conducto radicular preparado debe ser continuo cónico.
- V. Preservar el tamaño apical lo más angosto posible: limpieza y modelado del complejo radicular, el diámetro del agujero debe conservarse lo más pequeño posible, la superposición del agujero trae problemas iatrogénicos, duplicar el tamaño del orificio apical aumenta la superficie área del foramen cuatro pliegues (2).

c. **Técnicas**: Sin importar la técnica a emplear siempre se crearán errores durante la limpieza y modelado, pérdida de la longitud de trabajo, transporte apical, perforación apical, etc. (3).

1. **Técnicas manuales**: Como su nombre lo indica, este tipo de técnica es ejecutada por el operador y su capacidad táctil.

2. **Instrumentación rotativa**:

Las limas rotatorias NiTi son infaltables en la conformación de los canales radiculares, aunque los instrumentos manuales pueden conformar algunos conductos con la misma eficacia cuando son usados en secuencias correctas. Se recomienda usar limas manuales solo después de la preparación previa coronal (p. ej., con brocas GG). Después pre-ampliación, la cavidad de acceso y los conductos son irrigados en abundancia y se introduce un instrumento de exploración precurvado en el conducto. Un agente lubricador puede evadir el taponamiento apical en esta primera etapa. Una vez determinada la longitud de trabajo (ayudado por un localizador de ápice electrónico y comprobado radiográficamente), empieza la conformación del tercio apical al diámetro sugerido. Como se menciona anteriormente, hay varios tipos de conformación apical, y la elección se basa principalmente en la técnica de obturación deseada, si se obtiene una parada apical o un cono apical. Finalmente, el estrechamiento del canal aumenta al disminuir la longitud de trabajo de instrumentos más grandes en incrementos de 1 mm o 0,5 mm, produciendo conos de 0.05 y 0.10 mm / mm, respectivamente.

I. **Instrumentos LightSpeed**: Desde el ingreso de las limas LightSpeed, las indicaciones del fabricante han cambiado. Esta sección presenta una versión

utilizada para el LightSpeed LS132. Después del ingreso y la preparación previa coronal con el archivo seleccionado, obtenemos la medida de trabajo y la preparación apical se empieza mínimamente con un instrumento K de tamaño suelto # 15. Los archivos LSX penetran de manera minuciosa hasta la medida de trabajo mientras se percibe táctilmente. El primer instrumento en registrar un tope mecánico de 4 mm menor a la medida de trabajo apical final; seguidamente se continúa a la longitud de trabajo con la lima anterior de menor calibre. La lima a continuación de mayor tamaño es puesta a 4 mm de longitud de trabajo menor. Esto acondiciona el tope apical 5 mm para un obturador SimpliFill a juego (Discus Dental). El instrumentado de raíz media se logra con instrumentos LSX de mayor tamaño secuencialmente. Finalmente, el MAR comúnmente a regresa a la misma medida de trabajo. Todos los archivos LightSpeed son usados de la siguiente manera: Se utiliza un movimiento apical lento y continuo hasta que la cuchilla se traba seguido de un tope momentáneo, la cuchilla se introduce más con movimientos intermitentes ("picoteo").

II. Pro File: Se tiene en conocimiento gran cantidad de formas de uso variadas para ProFile, 363 pero el procedimiento común sigue siendo desde tercio coronal hasta tercio apical, énfasis en distintos conos y calibres de punta. El perfil instrumento, por lo tanto, puede ser usado como un modelo para sistemas con este diseño básico (por ejemplo, HERO 642, K3 y FlexMaster). Debe considerarse que las indicaciones del productor para esos sistemas varían un poco, y las indicaciones para GT Rotary, RaCe y Twisted File se modifican en gran parte. Los odontólogos siempre deben tener en cuenta las indicaciones del productor para más beneficio al usar esas limas. Además, también se debe adicionar que los méritos de instrucciones específicas no han sido formados científicamente. Al igual que con otros instrumentos, se prefiere preparar antes el tercio coronal. La medida de trabajo entonces es determinada como se indicó previamente, y un recorrido sin trabas es definido con instrumentos K hasta el tamaño # 15 o # 20, dependiendo de anatomía del canal. Si el calibre del conducto lo permite, empieza la instrumentación del mismo usando archivos cónicos #06 en diámetros de punta descendente.

III. ProTaper: El enfoque de los instrumentos ProTaper varía del de la mayoría de los otros instrumentos rotativos NiTi (a excepción de la lima MTwo vendido por VDW en Europa) de tal modo que no se efectúa ningún proceso típico de

crowndown. Las limas no rotatorias de tamaño # 10 y # 15 están precurvados para que encajen en la curvatura del canal y luego recorre de manera suave en los dos tercios coronal y medio de un canal radicular como archivos de búsqueda de ruta, y así afirmar la disposición de un camino de planeo suave y reproducible. Esta etapa es precisa para las limas de modelado ProTaper, (4) ya que mayormente son de corte lateral y además de puntas frágiles. Los instrumentos de forma S1 y S2 se introducen suavemente buscando los espacios del canal, que contienen irrigante (preferiblemente NaOCl). De precisarse, el archivo Sx puede ser usado en esta fase para rencontrar orificios o desaparecer el detritus dentinario generado. Seguidamente se usa cada archivo de modelado, los canales se irrigan nuevamente y se ajusta al tamaño deseado. La lima # 10 es usada para recapitular, para romper los escombros y moverlo en solución. Este procedimiento se repite hasta el final del canal, se alcanza el instrumento pathfinding # 10 o # 15.

IV. Instrumentos Fanta:

Los instrumentos Fanta usan la tecnología AF Wire, esta es una aleación NiTi que tiene excelentes propiedades mecánicas, y su flexibilidad es suficiente para evitar la transportación del canal, mientras que su dureza es lo suficiente como para permitir una buena eficacia de corte.

Fanta AF Wire ofrece 3 niveles de flexibilidad para escoger, los cuales dependen de sus fases de cristalografía presentes en la aleación. Estos son AF - H, AF - R y AF- L. En donde NiTi (rígido), AF - L (flexible), AF – R (más flexible), AF – H (extremadamente flexible) (5).

1. AF™ Blue S ONE One-File System: Tecnología AF-H Wire, movimiento rotacional, gran resistencia a la fatiga cíclica, diseño de corte transversal mas eficiente.
2. F One: Son instrumentos únicos con tecnología AF – R y presenta 600% más resistencia a la fatiga cíclica que otras limas NiTi , además que el diseño según su corte transversal nos permite reservar más dentina y permite la existencia de mayor volumen de irrigante dentro del conducto dentinario, presenta movimiento alternativo recíprocante horario. Al igual que instrumentos anteriores, estos necesitan que una lima #10 permeabilice el canal previamente junto con una lima de apertura que prepara el tercio cervical (7).

Las cuchillas verticales pueden erradicar el debris de las cuchillas hacia el área con mayor alivio, lo que resulta con mejor capacidad de corte de las cuchillas y menos estrés. La reducción de la capacidad de corte de las cuchillas produce menos estrés en el instrumento. Hay mayor espacio para el irrigante durante la instrumentación, lo que permitirá una menor formación de smear layer. La cuchilla no es de corte profundo, esto incrementa la flexibilidad sin comprometer la dureza (7).

Los instrumentos F One son compatibles con casi todos los motores rotatorios en el mercado. Primero se usa el instrumento de apertura para crear un acceso directo, velocidad de 350 RPM y torque de 2.6 N (7).

- Contraindicaciones y Recomendaciones:

- Contraindicaciones:

- No curvaturas marcadas
- No en canales bloqueados
- No usar en pacientes alérgicos al Niquel

- Recomendaciones:

- Limpiar frecuentemente los espirales
- Revisar frecuentemente si existen distorsiones o desgastes en el instrumento
- Irrigar frecuente y abundantemente
- Seguir las recomendaciones en la configuración de RPM - Torque
- Empezar con el procedimiento después de la exploración
- Trabajar con abundante irrigación
- Aplicar presión leve en el instrumento y usar movimientos de “picking and brushing”
 - Picking: Hacer avanzar el instrumento de 1-3 mm con movimientos de adentro hacia afuera de manrea suave.
 - Brushing: Activar el instrumento y ponerlo dentro del canal, luego hacer pequeños movimientos en dirección coronal sin sacar el instrumento completamente del canal. Permitir que el instrumento se mueva de 1- 3 mm apicalmente, luego repetir, avanzar hasta el ápice con movimientos de arriba hacia abajo (6).

3. AF™ BLUE S4: Tecnología AF™-R Wire, sistema de 4 limas, gran resistencia a la fatiga cíclica, mejora de la flexibilidad de la lima,

manteniendo la eficiencia de corte, diseño cónico, movimiento rotatorio (8).

4. AF Rotary: Con tecnología AF – H que permite un control de memoria avanzado, mejora en la resistencia, resistencia a la fatiga cíclica hasta más de 720 segundos, excelente para canales curvos, reserva más dentina, evita la formación de escalones (8).

5. AF Baby File: 16mm de longitud, tecnología AF – H, evita la formación de escalones, mejora la resistencia a la fatiga cíclica, provee una experiencia más segura (8).

6. AF™ Blue R3 Reciprocating One-File System: Tecnología AF-R Wire, movimiento reciprocante, CCW 150, CW 30, gran resistencia a la fatiga cíclica, mejor diseño de corte transversal, mejor flexibilidad de la lima, manteniendo la eficiencia de corte (8).

7. V-Taper™GOLD Rotary: Sistema de 6 limas, gran resistencia a la fatiga cíclica, 3 Ultra flexibles, 3 Con Control De Memoria, AF™-R wire, AF™-H wire (8).

8. C-Path Rotary: Adecuado para canales curvos, más flexibles que las k-file, instrumentación rápida más que con las limas manuales (8).

9. AF MAX: Remoción eficiente del smear layer, limpieza rotativa, reserva máxima de dentina (8).

V. Técnicas Híbridas: En cierto momento, combinando varios tipos de preparación de NiTi se han sugerido para equilibrar algunos defectos de instrumentos actuales. A pesar de la combinación variada de técnicas, los más conocidos y servibles constan de pre-ampliación del tercio coronal seguido de distintos pasos de conformación apical extras. Además de eso, los clínicos deben considerar que las distintas morfologías en cada canal deben abordarse de forma personal con secuencia de instrumentos correctos. Lo más resaltante, los canales ovalados se profundizan en la región apical, y los agujeros apicales usualmente son ovalados en su mayoría. Naturalmente, una lima giratoria puede generar un canal redondo en el mejor de las ocasiones, por lo tanto, una técnica debe ser ideada para amoldar correctamente los conductos ovales sin mucho desgaste de la anatomía radicular. Un enfoque híbrido completamente

preparado al 95% o más de todos esos canales resultaron en tamaños apicales bastante amplios, eso puede ser no fácil de obtener con la mayoría de los instrumentos (9).

3.1.2 Accidentes y Complicaciones:

a. Escalones o rebordes:

Según Canalda C, Brau y Ricardo, Rivas Muñoz es una malformación originada por un instrumento en la pared de un conducto radicular que ya había sido permeabilizado. Puede ser provocado por presionar mucho hacia apical con la punta de una lima no pre curvado o bastante rígido con el objetivo de llegar a la medida de trabajo. El apoyo radiográfico, la manutención correcta de la curvatura de la lima acompañado de bastante irrigación nos ayudarán a tener éxito frente a este tipo de accidente en el proceso (10), (11).

b. Perforaciones o trepanaciones:

Las perforaciones endodónticas (apical, lateral o de furca) son agujeros artificiales en la raíz de un diente que provoca la comunicación entre el conducto radicular y el periodonto. Se generan mayormente por carencia de conocimiento de la anatomía interna, por un fresado excesivo e incorrecto de la cámara pulpar y por el uso de limas en los canales (12), (13). Lasala señala algunas normas para evitar las perforaciones:

- i Conocer la anatomía pulpar del conducto a tratar, la correcta apertura de la cámara y las pautas para el empleo de los instrumentos.
- ii Tener criterio posicional, tridimensional y perfecta visibilidad.
- iii Tener cuidado en conductos estrechos en el desliz del instrumental del 25 al 30, situación adecuada para una perforación.
- iv No emplear limas rotatorias sino en casos indicados y conductos anchos.

Los datos obtenidos de una investigación realizada por Kvinnsland y col. sugieren que las piezas dentarias con perforaciones, al abordarse adecuadamente pueden tener buena evolución en un 50% de los casos. Una solución victoriosa involucra principalmente al método utilizado en el tratamiento de la perforación y al porcentaje en que este al llevarse a cabo no ocasione problemas adicionales, como la pérdida del epitelio de unión. (14)

c. Instrumentos Fracturados:

Generalmente, el causante es la utilización incorrecta del instrumental y la fractura es generada en su mayoría en la zona apical del canal. En los instrumentos de acero inoxidable se deben eliminar con frecuencia, especialmente los calibres pequeños y todas las limas que tengan alteraciones (en el borde cortante o de la helicoidal de las espiras). El uso de instrumentos rotatorios ha incrementado en buena cantidad la aparición de fracturas (generalmente a la altura D3), siendo las causas más usuales la utilización excesiva de la lima, la velocidad elevada, ejercer presión hacia apical y mantener bastante tiempo la lima girando en el mismo punto; dificultando en varias ocasiones la resolución al problema.

Causas de la Fractura:

- i. Estrés por Torsión: La punta o cualquier parte del archivo mantiene bloqueado el canal en tanto que el vástago sigue rotando: el archivo sobrepasa el límite elástico del metal y aparece deformación plástica seguida de fractura.
- ii. Estrés por Flexión: Aparece cuando el archivo gira dentro de un conducto curvo y está bajo bastantes ciclos de tensión y compresión sobre un punto del instrumento en la zona de máxima curvatura del canal radicular. La fractura por flexión ocurre porque el metal se fatiga (14).

d. Creación de un nuevo conducto:

El desvío del tramo original del sistema endodóntico y el dar origen a un conducto nuevo que, si no es percibido, puede ocasionar una perforación (15).

e. Bloqueo del conducto:

Un bloqueo es ocasionar una obstrucción o taponamiento en una zona apical de un conducto que ya había sido permeabilizado. Puede ser ocasionado por presión del tejido pulpar, restos de dentina o materiales de restauración en el área cercana a la constricción (11).

f. Transportación Apical:

Se le llama Transporte Apical al grupo de malformaciones generadas por una instrumentación incorrecta de la anatomía en la zona apical del canal y que se representa con el traslado de su camino inicial y se agranda en exceso su región más apical. Si mientras la preparación los archivos llegan en forma secuencial al foramen apical, puede generar su transportación, esto es cambiar forma, tamaño o posición (Zip) (12), (16).

Según el glosario de términos endodónticos de la asociación americana de endodoncistas (17) define a la transportación como “La remoción de la estructura del conducto radicular fuera de la curvatura en el tercio apical del conducto debido a la tendencia de las limas a 2 regresar a su forma inicial durante la preparación del conducto”.

El uso de limas bastante rígidas trae como consecuencia el transporte apical en la parte final del canal, de girarlos cuando su extremo apical es cortante, de no pre curvarlos, de la formación de bloqueos apicales por no usar limas de permeabilización apical y por falta de una técnica de irrigación adecuada (10). Es posible que conservando un calibre moderado en conductos curvos se reduzca el transporte apical y mejore el sellado del conducto.

Factores que influyen en la transportación:

Los siguientes aspectos se asocian con un aumento del riesgo de transporte del conducto radicular:

- a) Diseño insuficiente de las cavidades de acceso: ocasiona que no exista un contacto necesario del conducto con las paredes del conducto y una pérdida de control del instrumento durante la preparación del conducto radicular.

El acceso facilitado de las limas al tercio apical de los conductos minimiza el riesgo de transporte.

- b) Aleación (acero inoxidable en comparación con el níquel titanio) y las características del diseño de los instrumentos.
- c) El uso de limas con extremos cortantes.
- d) La utilización de limas poco flexibles en tamaños superiores a #20 en conductos radiculares curvos.
- e) Técnica de instrumentación: con la técnica Crown-Down o con técnica de fuerzas balanceadas hay menor riesgo de ocasionar transporte en el ápice que con la técnica step-back y que con la técnica estandarizada.
- f) Irrigación insuficiente durante la conformación de los conductos radiculares.
- g) Aspectos relacionados con el operador: experiencia, presión excesiva, etc.
- h) Angulo y radio de curvatura del conducto. En general, se puede confirmar que cuanto mayor sea el ángulo y menor sea el radio de curvatura, mayor será el riesgo de transporte del conducto.

Curvaturas no visibles radiográficamente: estas curvaturas que no se visualizan pueden tener un rol importante en el proceso de limpieza y conformación, ya que pueden esconder la pérdida de longitud de trabajo durante la instrumentación (18).

Además de haber transportación, también se da la pérdida de centricidad del conducto que se refiere a la incapacidad de mantener el conducto en su posición original, es decir, es la distancia de la posición inicial del conducto radicular hacia una nueva posición después de la instrumentación, esta puede darse hacia mesial o distal y existen fórmulas para poder evaluar si existe o no pérdida de centricidad (19), (20).

Lo ideal es que cuando se realice la instrumentación, la remoción dentinaria se de igual manera a lo largo de todo el conducto, manteniendo su eje axial, es decir, el desgaste no se debe dar solamente en un solo sentido ya sea, vestibular, palatino, mesial o distal, sino que esta se debe dar de la misma manera en todas las direcciones antes mencionadas (21), (22), (23).

4. Irrigantes usados en la Práctica:

La instrumentación de los conductos radiculares, no es suficiente para erradicar el contenido de este sin importar la técnica empleada, ya que no llegan a las grandes irregularidades que estos presentan. La limpieza de los conductos radiculares no es suficiente sin la irrigación, sin importar que se use un sistema rotatorio o manual. Tanto los conductos accesorios como los laterales, especialmente los del tercio apical, para una desinfección óptima dependen solamente del proceso irrigativo.

i. Objetivos

1. Disolución de los restos pulpares vitales o necróticos.
2. Eliminación de los restos que obstaculizan la entrada de los túbulos dentinarios y de canales accesorios mediante la limpieza.
3. Extinción de organismos bacterianos y neutralización de las sustancias producidas por estos y componentes antigénicos.
4. Lubricar los instrumentos para facilitar su paso y su capacidad de corte.

Un objetivo adicional es evitar el oscurecimiento de la corona clínica por componentes sanguíneos y otros que puedan haber entrado por los canales dentinarios de la cámara pulpar (24), (25).

ii. Propiedades de una solución irrigadora

1. Capacidad para disolver los tejidos pulpaes vitales y necróticos (26).
2. Baja tensión superficial para facilitar el flujo de la solución y la humectancia de las paredes de la dentina (26).
3. Poca toxicidad para los tegumentos vitales del periodonto, lo cual vendría a estar en contra con su propiedad disolvente de residuos pulpaes y desinfección bacteriana (28).
5. Lubrificación para mejorar el acceso de los instrumentos y mejorar su capacidad de corte (29).
6. Capacidad para eliminar la capa residual de las paredes del canal ya trabajadas (30).
7. Sustantividad.

En la actualidad no existe un irrigante ideal, por lo que para llegar a los objetivos mencionados se precisa usar dos o más.

4. REVISION DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

LOCAL

4.1 A. Local 1:

- **TITULO: ESTUDIO IN VITRO DE LA TRANSPORTACIÓN APICAL Y DE LAS DIFERENTES ALTERACIONES TANTO DE LA ANATOMIA INTERNA DEL CONDUCTO Y DEL INSTRUMENTO WAVE ONE 25.08 EN CONDUCTOS CURVOS SIMULADOS. AREQUIPA, 2012**
- **AUTOR: KAREN AMALIA FALCÓN VILCA**
- **RESUMEN:** La presente investigación, tuvo como objetivo mostrar y analizar la transportación apical que puede producir el sistema Wave One (lima 25.08). También determinar las aberraciones que sufren tanto la lima y el conducto durante la instrumentación.

Para lo cual se estableció un grupo (22 bloques de acrílicos). Cada bloque fue irrigado con azul de metileno previamente a la instrumentación. Una serie de imágenes fotográficas preoperatorias y postoperatorias fueron tomadas; y luego fueron superpuestas en el programa AutoCAD 2013, para poder evaluar la transportación apical que se producía. La cantidad de resina removida tanto de la

pared interna y de la pared externa del canal fue medida hasta el nivel de 7 mm desde el ápice, con un incremento de 1mm.

Los resultados obtenidos a partir de la media de la cantidad de resina eliminada de la pared interna del canal fue diferente de la de la pared externa del canal en los niveles 0 y 6-7 (mm).

Sin embargo, no hubo diferencia en el cambio de la longitud de trabajo y el mantenimiento de la curvatura del canal. Durante la instrumentación se produjeron accidentes operatorios como la creación de escalones, apical Zip, bloqueos y la fractura de instrumentos.

Dentro de las limitaciones de este estudio el instrumento Wave One 25.08 produjo una mayor transportación hacia la pared externa a nivel del foramen; los mayores índices de remoción de resina se produjeron a expensas del pared interna del conducto (nivel 6 y 7). La lima Wave One 25.08 ha demostrado poseer una mayor resistencia a la deformación a las estrías debido a su conformación con la aleación Ni Ti M-Wire. Sin embargo a partir del 4to uso se producía la fractura (31).

NACIONAL

4.2 A. Nacional 1:

- **TITULO: EVALUACIÓN DE LA TRANSPORTACIÓN Y CENTRICIDAD DE LOS SISTEMAS XP-ENDO® SHAPER VS WAVEONE GOLD® EN CONDUCTOS DE DOBLE CURVATURA SIMULADOS EN BLOQUES DE RESINA**
- **AUTOR: SAAVEDRA CABADA, YOURGHET BEGHONIA**
- **RESUMEN:** La aparición de nuevas aleaciones en el mercado para la fabricación de limas ya sean rotatorias o reciprocantes han mejorado la instrumentación de los conductos, sobre todo, aquellos con anatomía compleja. Objetivo: Evaluar la transportación y centricidad que generan los sistemas XP-endo® Shaper versus WaveOne Gold® en conductos de doble curvatura simulados en bloques de resina. Materiales y métodos: Se tuvieron bloques de resina que simulaban un conducto con doble curvatura, los cuales fueron divididos en dos grupos. En el primer grupo, los cubos fueron instrumentados con el sistema rotatorio XP-endo® Shaper y en el segundo grupo los bloques fueron instrumentados con el sistema reciprocante WaveOne Gold®. Se escanearon los cubos de ambos grupos con el

tomógrafo de haz cónico (CS9300, Carestream Health Inc, Rochester, New York, USA) antes y después de su instrumentación para poder medir la centricidad y transportación de los conductos. Resultados: El análisis estadístico incluyó la Prueba de Chi cuadrado para evaluar la asociación entre las variables ($p < 0.05$). Hubo mayor centricidad y menor transportación cuando los cubos de resina fueron instrumentados con el sistema WaveOne Gold® que cuando se instrumentó con el sistema XP-endo® Shaper, sin embargo esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Conclusión: Los cubos de resina instrumentados por los sistemas WaveOne Gold® y XP-endo® Shaper presentaron centricidad y transportación en los conductos de doble curvatura simulados en cubos de resina, ambos sistemas demostraron ser una buena alternativa para la instrumentalización de los conductos radiculares (32).

4.3 A. Nacional 2:

- **TITULO: TRANSPORTACIÓN APICAL DE CONDUCTOS DISTALES RADICULARES DE MOLARES SUPERIORES CON LOS SISTEMAS MTWO Y RECIPROC® MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM IN VITRO**
- **AUTOR:** BRAVO ZHUNIO, ADRIANA PATRICIA; LOBATÓN CUBA, MARIO ALBERTO
- **RESUMEN:** El propósito de este estudio fue evaluar la transportación apical (TA), producida después de la instrumentación de conductos distales de molares maxilares con instrumentos manuales, rotatorios y reciprocantes utilizando Tomografía Computarizada Cone Beam (CBCT), imagen utilizada para demostrar la capacidad de la CBCT de campo reducido (FOV reducido) para evaluar los métodos de la TA: treinta conductos radiculares fueron asignados aleatoriamente a cualquiera de los grupos, limas manuales K; Mtwo, RECIPROC® (n = 10 para cada grupo) para la preparación biomecánica. Las limas maestras apicales fueron #40, Mtwo 40 (#40/04) y R40 (# 40/06), respectivamente. Se utilizó CBCT de FOV reducido imágenes para medir TA (mm) en 3 lugares diferentes (3, 5 y 7 mm) desde el ápice. Resultados: El sistema rotatorio Mtwo produjo la menor transportación en comparación con la técnica manual y la técnica reciprocante (RECIPROC®), en el nivel apical a 3mm. No había diferencia estadísticamente significativa entre los 3 sistemas empleados a una distancia de 5 y 7 mm respectivamente. Conclusiones: Existió diferencia estadísticamente significativa en el nivel apical de 3mm al comparar el sistema Mtwo con los sistemas manual

y RECIPROC®, a nivel apical a 5 y 7mm respectivamente no existe diferencia estadísticamente significativa al comparar los sistemas manual, rotatorio y reciprocante; al emplear los sistemas Mtwo y RECIPROC®, a nivel clínico el riesgo de TA es pequeño, considerando que existe un mínimo riesgo de errores de procedimiento para la PBM del conducto radicular (33).

INTERNACIONAL

4.4 A. Internacional 1:

- **TITULO:** "EVALUACIÓN IN VITRO DE LA CENTRICIDAD, TRANSPORTACIÓN Y DESGASTE DENTINARIO DE LOS SISTEMAS ROTATORIOS GENTLEFILE® Y PROTAPER NEXT®"
- **AUTOR:** Sebastián León T. y Sebastián Muñoz R
- **RESUMEN:** Sin duda uno de los grandes avances en esta área ha sido la introducción de la aleación níquel-titanio (Niti) para fabricar inicialmente instrumentos manuales y luego rotatorios. Respecto a estos últimos se ha logrado fabricar instrumento con taper aumentado, logrando conseguir una conformación idónea, utilizando una menor cantidad de instrumentos, en un corto periodo de tiempo y sin la necesidad de grandes habilidades por parte del operador. Por ello, el objetivo del estudio es evaluar centricidad, transportación y desgaste dentinario de los sistemas rotatorios Gentlefile® y Protaper Next®. Se utilizaron 99 dientes divididos en tres grupos. Se utilizó Cone Beam para evaluar las tomas pre y post instrumentación, así como una balanza analítica para poder pesar la dentina retirada de cada conducto. Se concluyó que; el sistema Gentlefile® presento la capacidad de producir el menor desgaste dentinario a diferencia del sistema ProTaper Next®, existiendo diferencias estadísticamente significativas al evaluar la variación de peso entre las muestras luego de la pre y post instrumentación. Tanto el sistema Gentlefile® como el sistema ProTaper Next® poseen similar capacidad de mantener la centricidad en los diferentes tercios, tanto en el sentido mesio distal como vestíbulo palatino (34).

4.5 A. Internacional 2:

- **TITULO:** EVALUACIÓN DEL TRANSPORTE APICAL PRODUCIDO POR CINCO SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN EN RAICES MESIALES DE MOLARES INFERIORES.
- **AUTOR:** MARC GARCIA FONT

- **RESUMEN:** El objetivo más importante del tratamiento de conductos es reducir al mínimo el número de microorganismos y residuos patológicos al interior del sistema de conductos para prevenir o tratar la periodontitis apical, se ha considerado durante mucho tiempo como un componente esencial en proceso de limpieza y conformación. Durante muchos años se ha descrito la zona apical como la zona más crítica de la fase de instrumentación. El transporte apical implica una deformación iatrogénica de la anatomía originaria del conducto, provocando una preparación difícil de sellar correctamente predisponiendo a una mayor filtración que puede comprometer el correcto sellado apical. Para la realización de aquella prueba, se utilizarán cinco sistemas rotatorios, para evaluar el transporte producido en los canales mesiales de molares mandibulares, midiendo con la técnica de superposición radiográfica. Se escogieron cinco sistemas por las características de diseño y fabricación. La técnica de superposición radiográfica es una técnica que proporciona la deformación apical de los conductos en dos dimensiones de una forma eficaz y a un bajo costo. La hipótesis que se plantea en este estudio es que no habrá diferencia estadísticamente significativa en comparar el transporte apical producido por cinco sistemas rotatorios de níquel titanio en conductos mesiales de primeros molares mandibulares instrumentados con un calibre 40.04 (18).

5. HIPÓTESIS

- **DADO QUE,** el instrumento rotatorio Blue F One 25.06 conforma completamente el conducto radicular, además de tener dos ángulos de corte diferentes en la misma lima, lo que permite contacto radial mínimo y así generar un corte mejor
- **ES PROBABLE QUE,** no exista transportación apical empleando el instrumento rotatorio Blue F One 25.06 en premolares uniradiculares curvos.

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE REGISTRO CONTROL

1.1. Técnicas

Consistió en aplicar la “Técnica de Observación indirecta (cuantitativa)”.

CUADRO DE VARIABLES Y TÉCNICAS

VARIABLES	INDICADORES	SUBINDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Independiente: Lima Blue F One 25.06				
Dependiente: Transportación apical	Radio de centricidad	Nivel 2 (mm) Nivel 4 (mm) Nivel 6 (mm)	Observación indirecta	Ficha de registro

1.2. Instrumentos

1.2.1. Instrumentos documentales

- El instrumento que se utilizó fue: la ficha de registro; cuya estructura esquemática es la siguiente.

VARIABLE INVESTIGATIVA	INDICADORES	EJES
Transporte apical utilizando el instrumento Blue F One 25.06	V1	1
	V2	2
	PL1	3
	PL2	4
	CL1	5
	CL2	6
	CF1	7
	CF2	8
	Dirección mesiodistal	9

	Dirección vestíbulo palatino/lingual	10
--	--	----

- El modelo del instrumento es el siguiente:

FICHA DE REGISTRO

“ESTUDIO IN VITRO RELACIONAL ENTRE EL INSTRUMENTO ROTATORIO
BLUE F ONE 25.06 Y LA TRANSPORTACIÓN APICAL EN PREMOLARES
UNIRADICULARES CURVOS, AREQUIPA 2021”

ANALISIS DE TRANSPORTE APICAL			
N° troquel / Nivel de corte	2mm	4mm	6mm
V1			
V2			
PL1			
PL2			
CL1			
CL2			
CF1			
CF2			
Dirección mesiodistal			
Dirección vestíbulo palatino/lingual			

1.2.2. Instrumentos mecánicos y materiales para la recolección de grupos de estudio

- Pieza de mano de alta velocidad
- Unidad de baja velocidad
- Micro motor
- Motor pre programado para las limas Blue F One 25.06
- 20 premolares uniradiculares curvos (15°-30°)
- Limas Blue F One 25.06
- Pinzas Para Algodón
- Regla milimetrada
- Jeringa hipodérmicas
- Aguja descartable
- Guantes
- Barbijos
- Campos de trabajo
- Solución de irrigación
- Acrílico
- Cubos de conos de gutapercha/papel

Evaluación del conducto

- Cámara fotográfica digital
- Programa Image J
- Laptop

Procedimiento:

- *Determinación del tamaño mínimo necesario de muestras:*
 - n = Número de muestras
 - α = Nivel de significación

Z = Nivel de confiabilidad (95%)

S = Desviación estándar esperada

E = Precisión o error admitido

Datos:

Z = 1.96

S = 0.047

E = 0.0195

$$n = \frac{z^2 s^2}{E^2}$$
$$n = \frac{(1.96^2)0.047^2}{0.0195^2}$$
$$n = 20$$

- *Elección de la muestra:*

Para poder comprobar que las muestras poseían una curvatura radicular entre 15° a 30° se utilizó el método de Schneider Schneider.

En su estudio mide la curvatura radicular en función de un ángulo que se obtiene por la intersección de dos líneas rectas. Primero se traza una línea para el eje largo del conducto, se dibuja una segunda línea desde el agujero apical para intersectar con la primera en el punto en el que el conducto comienza a abandonar su eje largo (36).

Figura 1.



Figura 1: Método de Schneider

Fuente: Schneider S, (1971).

- *Estandarización de la muestra:*

Los dientes fueron conservados en suero salino a temperatura ambiente. Luego fueron desinfectados con hipoclorito al 2.5%. Para seleccionar la muestra se hizo una inspección clínica y así descartar la presencia de caries que alteren la anatomía del conducto radicular y la ausencia de cierre apical.

Posterior a esto se seccionó la corona a nivel del límite amelo cementario con un disco de corte, obteniendo la porción radicular, la cual fue utilizada en el estudio.

Luego se midió la longitud de trabajo que se obtuvo manualmente con una lima k n° 10, al observar la punta de la lima salir por el ápice radicular se le resta 1mm a dicha longitud. Una vez realizada la sección y medición de trabajo, los dientes se sumergieron en acrílico, usando como molde cubos que portan los conos de gutapercha previamente seccionados a nivel de la raíz a utilizar. Acabado esto, los troqueles fueron retirados de los moldes y llevados a un molde de silicona para que durante la instrumentación los cortes mantengan su posición (34).

- *Procedimiento de toma fotográfica:*

Se emplearán 20 conductos de premolares uniradiculares en bloques de acrílico, estos fueron cortados previamente en sentido transversal a 2, 4 y 6 mm desde el ápice. Antes de proceder con la instrumentación, se tomará una fotografía inicial. Los especímenes serán colocados en un porta muestras que tuvo espacios a medida de cada cubo de resina y se les colocó un mismo número con plumón indeleble al cubo de resina y al espacio donde fue puesto, de esta manera se pudo colocar en el mismo lugar antes y después de su instrumentación para poder ser capturados por la cámara fotográfica. Se fabricará un aparato con una forma rectangular por fuera, de un tamaño tal que permite la aceptación de la cámara fotográfica, para asegurar su lugar en un ángulo de 90° con respecto al lente de la cámara y asegurar la toma fotográfica en una misma relación foco-película, el campo de visión fue de 8 cm. de diámetro y 8 cm. de alto. Para cersiorar la permeabilidad y disponer el tamaño de trabajo se usará limas #10 K-file, con la facilidad del irrigante o de un quelante viscoso, según preferencia, hasta que se encuentre resistencia y el instrumento ya no deslice más.

La conformación se efectuará con un solo instrumento rotativo, Blue F One 25.06, y el motor pre-programado (E-connect S – eighteeth, China), usando un movimiento específico de reciprocidad; 170° CCW y 50° CW con una velocidad de 350 rpm de acuerdo con el procedimiento -mencionado.

Realizar un movimiento de picoteo, con deslices de 3 mm. de profundidad (ciclo), repetir 3 veces hasta que la lima desplace en forma pasiva hasta llegar a la longitud de trabajo.

Después de cada etapa, el conducto se inundará con 1ml de solución irrigadora, para eliminar los residuos de acrílico y se revisará las espiras cortantes, se hace la limpieza de la lima con una gasa húmeda. Se limpiará la lima con el fin de eliminar cualquier resto que quede atrapado entre los bordes cortantes.

Por cada ciclo se verificará la permeabilidad de este con una lima #10 K-file, con el fin de evitar cualquier accidente.

Todos los canales serán preparados por la misma persona.

Después se anotará el número de pasadas y el tiempo total de instrumentación para cada bloque. En el tiempo de conformación e instrumentación incluye la irrigación y limpieza de instrumento.

- *Para el análisis de transporte apical:*

Para evaluar el grado de transportación del canal se utilizó una técnica propuesta por Gambill y colaboradores (37) modificada que midiendo la transportación del conducto en sentido mesiodistal y vestíbulo palatino/lingual. **Anexo N°1.**

- Dirección mesiodistal: (CL1-CL2) - (CF1-CF2)
- Dirección vestíbulo palatino/lingual: (V1-V2) - (PL1-PL2)

Donde:

CL1: distancia más corta desde el borde de la pared mesial de la periferia de la raíz al borde de la pared mesial del conducto no instrumentado.

CL2: distancia más corta desde el borde de la pared mesial de la raíz al borde de la pared mesial del conducto instrumentado.

CF1: distancia más corta del borde de la pared distal de la periferia de la raíz al borde de la pared distal del conducto no instrumentado.

CF2: distancia más corta desde el borde de la pared distal de la raíz al borde de la pared distal del conducto instrumentado.

V1: distancia más corta desde el borde vestibular de la periferia de la raíz al borde vestibular del conducto no instrumentado.

V2: distancia más corta desde el borde vestibular de la periferia de la raíz al borde vestibular del conducto instrumentado.

PL1: distancia más corta del borde palatino/lingual de la periferia de la raíz al borde palatino/lingual del conducto no instrumentado.

PL2: distancia más corta del borde palatino/lingual de la periferia de la raíz al borde palatino/lingual del conducto instrumentado.

De acuerdo con esta fórmula un resultado 0 indica que no hay transportación, un resultado distinto de 0 habla de que sí ha ocurrido transportación del canal. Además, se evalúa la dirección de la transportación en la que un resultado negativo indica transportación hacia la porción de la cara furcal o palatino/lingual, un resultado positivo hacia la porción de la cara libre o vestibular y un resultado nulo indica la ausencia de transportación (38), (39).

Para esto se utilizará el programa Image J.

1.3. Campo de Verificación

1.3.1. Ubicación espacial

2.1.1. Ámbito General

La investigación se llevó a cabo en el ámbito general de Arequipa urbano.

2.1.1. Ámbito Específico

Consultorio Odontológico.

1.3.2. Temporalidad

La investigación se realizó durante el año 2021, por tanto, se tratará de una investigación actual y de corte transversal, por cuanto la variable será estudiada solo en un determinado periodo.

1.3.3. Unidades de estudio

Las unidades de estudio son cubos de acrílico que contienen piezas premolares uniradiculares escogidas por muestreo probabilístico aleatorio estratificado.

a. Población

Dientes premolares sanos o con lesiones cariosas incluidos en cubos de acrílico que no afecten el conducto radicular, de la facultad de odontología de la Universidad Católica de Santa María, mantenidos en suero fisiológico.

b. Muestra

La muestra consistió en 20 canales radiculares de premolares humanos en troqueles. La elección se hizo por muestreo de conveniencia no probabilístico.

Criterios de inclusión:

- Premolares sanos o con lesiones cariosas que no afecten el conducto radicular.
- Rizogénesis completa.
- Conductos con curvaturas (15°-30°).
- Conductos permeables.

Criterios de exclusión:

- Raíces que presenten endorizalísis o exorizalísis.
- Premolares que presenten conductos radiculares atresícos.
- Premolares que presenten fracturas radiculares verticales u horizontales.
- Premolares que presenten tratamiento endodóntico previo.
- Conductos rectos o con curvaturas mayores a 30°.

2.3.3. Fuentes de información

Se aplicó las fichas de recolección.

2. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

2.1. Organización

2.1.1 Coordinación

Antes de proceder con la investigación se coordinó ciertas acciones previas:

Validación de instrumentos.

Prueba piloto.

2.2 Recursos:

2.2.1 Recursos humanos

- Investigador: Rosmeli Coasaca Rivera
- Asesor: Carlos Quiroz Huerta

2.2.2 Recursos físicos

- Fichas de recolección de datos
- Cámara fotográfica
- Laptop
- Programa Image J

2.2.3 Recursos económicos

El presupuesto para la recolección de datos fue plenamente ofertado por el autor.

2.3. Prueba Piloto:

Se realizó una prueba piloto para comprobar si el trabajo de investigación es factible y se puede realizar sin ningún inconveniente.

La prueba piloto se realizó en cuatro unidades de estudio con las características determinadas anteriormente.

3. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

3.1. En el ámbito de sistematización de datos

El procesamiento de datos se realizó manual y también electrónicamente a través de Microsoft Excel.

3.1.1. Clasificación

Una vez obtenida la muestra, los datos fueron ordenados en una matriz de sistematización en una hoja de cálculo de procesamiento automático.

3.1.2. Recuento

Se realizó en forma automática considerando el número de unidades de estudio.

3.1.3. Análisis Estadístico

VARIABLE	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	PRUEBA ESTADÍSTICA
Transportación apical/Centricidad apical	Cuantitativa	Razón	<ul style="list-style-type: none">• Media• Desviación estándar• V(max-min)	<ul style="list-style-type: none">• Estadística descriptiva de análisis de frecuencia.• ANOVA para un factor

3.1.4. Plan de tabulación

Los datos numéricos se presentarán en cuadros estadísticos.

3.2 En el ámbito de estudio de los datos

3.2.1 Metodología de interpretación

Jerarquización de datos, comparación de los datos obtenidos entre si y análisis crítico.

3.2.2 Modalidades interpretativas

Se optó por una interpretación de los cuadros y discusión global de los datos.

3.2.3 Operaciones para la interpretación de cuadros

En el estudio de la información se optó por la síntesis, comparación, inducción, y deducción

3.2.4 Nivel de interpretación

Se apeló a la descripción con una variable.

3.3 En el ámbito de conclusiones

Las conclusiones serán formuladas a nivel de las variables e indicadores en respuesta a los objetivos, interrogantes e hipótesis. Se basarán en la comparación de los valores obtenidos para así concluir que el estudio fue eficaz.

3.4 En el ámbito de recomendaciones

Las recomendaciones serán dadas como sugerencias, las cuales serán planteadas en base a los resultados y a las conclusiones del trabajo de investigación. Fueron orientadas a nivel de formación profesional; a nivel de la línea de investigación y de la aplicación práctica, sencilla.

CRONOGRAMA

TIEMPO	MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO			
ACTIVIDADES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
RECOLECCION DE DATOS			X	X												
ANALISIS DE DATOS					X	X	X									
ELABORACION DE BORRADOR								X	X							

CAPITULO III

RESULTADOS

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

TABLA N°1

ESTADISTICA DESCRIPTIVA POR GRUPOS SEGÚN DIRECCIÓN VESTÍBULO PALATINO/LINGUAL

Grupo	n	Media	Desviación Estandar	min	max	Mediana	Q1	Q3
2mm	20	-0.3	0.72	-2.89	0.21	-0.05	-0.17	-0.01
4mm	20	-0.05	0.45	-1.68	0.69	-0.02	-0.07	0.12
6mm	20	0.02	0.29	-0.83	0.6	0.02	-0.05	0.1

Fuente: Elaboración propia, 2021

La tabla N°1, muestra que el mayor transporte apical en el sentido vestíbulo palatino/lingual se dio a nivel de 2mm y hacia palatino/lingual por ser un resultado negativo.

TABLA N°2

ESTADISTICA DESCRIPTIVA POR GRUPOS SEGÚN DIRECCIÓN MESIODISTAL

Grupo	n	Media	Desviación Estandar	min	max	Mediana	Q1	Q3
2mm	20	0.03	0.39	-0.9	1.32	0	-0.04	0.04
4mm	20	0	0.24	-0.46	0.78	-0.03	-0.08	0.07
6mm	20	0	0.3	-0.5	1.01	0.01	-0.06	0.04

Fuente: Elaboración Propia, 2021

La tabla N°2, muestra que el mayor transporte apical en el sentido mesiodistal se dio a nivel de 2mm.

TABLA N°3

**TRANSPORTE APICAL PRODUCIDO EN DIRECCIÓN MESIODISTAL A
DIFERENTES NIVELES**

Comparación	z	P.UnidadJ	P-valor
2mm-4mm	0.636	0.525	1
2mm-6mm	0.186	0.852	0.852
4mm-6mm	-0.451	0.653	0.979

Fuente: Elaboración propia, 2021

Como se puede apreciar, solo se encontraron diferencias estadísticamente no significativas cuando se compara los promedios entre los grupos o mediciones.

Este análisis afirma los resultados anteriores en los que significativamente no existe diferencia entre las medidas en la dirección Mesiodistal por lo que todos tienen el mismo comportamiento en lo que se refiere al instrumento estudiado o aplicado.

TABLA N°4

**TRANSPORTE APICAL PRODUCIDO EN DIRECCIÓN VESTIBULO
PALATINO/LINGUAL A DIFERENTES NIVELES**

Comparación	z	P.UnidadJ	P-valor
2mm-4mm	-1.491	0.136	0.204
2mm-6mm	-1.941	0.052	0.157
4mm-6mm	-0.449	0.653	0.653

Fuente: Elaboración propia, 2021

Como se puede apreciar, solo se encontraron diferencias estadísticamente no significativas cuando se compara los promedios entre los grupos o mediciones.

Este análisis afirma los resultados anteriores en los que significativamente no existe diferencia entre las medidas en la dirección Vestibulo palatino/lingual por lo que todos tienen el mismo comportamiento en lo que se refiere al instrumento estudiado o aplicado.

TABLA N°5

**RELACIÓN DEL TRANSPORTE APICAL CON EL INSTRUMENTO
ROTATORIO BLUE F ONE 25.06 A DIFERENTES NIVELES**

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
Grupos	2	0.581	0.2655	2.277	0.467
Error	54	9.855	0.182		
Total	56	10.436			

Fuente: elaboración propia utilizando el paquete estadístico RStudio, 2021

Basados en el análisis anterior se puede confirmar que no existe diferencia estadísticamente significativa con relación a la dirección de transportación apical ni tampoco hacia las niveles de 2mm, 4mm y 6mm al utilizar el instrumento Blue F One 25.06 ya que $p=0,467$.

1. DISCUSION:

Nuestro estudio tuvo como objetivo evaluar la transportación apical en premolares uniradiculares curvos (15° - 30°) utilizando el sistema rotatorio Blue F One 25.06. Para lograr el objetivo de la investigación se utilizaron 20 premolares en cubos de acrílico, los cuáles fueron fotografiados antes y después de la instrumentación para poder comparar la centricidad y transportación producida por el sistema. Este método fue similar al utilizado por KAREN AMALIA FALCÓN VILCA 2012 (30), SEBASTIÁN LEÓN T. SEBASTIÁN MUÑOZ R. 2016 (34) y por SAAVEDRA CABADA, YOURGHET BEGHONIA 2019 (31), estudios en los cuales se utilizaron fotografías y escaneo de muestras respectivamente para evaluar tanto transporte apical como centricidad. En el presente estudio se utilizó una cámara fotográfica para evaluar los troqueles al igual que KAREN AMALIA FALCÓN VILCA 2012 (30).

Al ser un estudio In Vitro no es posible tener las mismas condiciones orales a las cuales están sometidas las piezas dentarias al realizar un tratamiento endodóntico. Es por esto que los dientes se mantuvieron en un lugar seco, lo que nos permite objetivar que el desgaste dentinario se produjo por los instrumentos y no por factores externos. De esta misma manera SEBASTIÁN LEÓN T. SEBASTIÁN MUÑOZ R. (33) en el 2016 utilizaron piezas dentarias para evaluar la transportación y centricidad que se producía con los sistemas GENTLEFILE® Y PROTAPER NEXT®. En el 2012, KAREN AMALIA FALCÓN VILCA (31) utilizó bloques de resina para evaluar la transportación con WAVE ONE 25.08. En el 2019, SAAVEDRA CABADA, YOURGHET BEGHONIA (31) también utilizó conductos simulados en bloques de resina pero estos de doble curvatura para evaluar la transportación que se producía al utilizar los sistemas XP-ENDO® SHAPER VS WAVEONE GOLD.

La fórmula de Gambill utilizada en esta investigación para calcular la transportación apical también fue utilizada por SEBASTIÁN LEÓN T. SEBASTIÁN MUÑOZ R. 2016 y por SAAVEDRA CABADA, YOURGHET BEGHONIA 2019 (32).

No hubo diferencia estadísticamente significativa con respecto a la transportación apical cuando se realizó esta instrumentación de las piezas dentarias con el sistema rotatorio Blue F One 25.06. Estos resultados coinciden con la investigación hecha en 2016 por SEBASTIÁN LEÓN T. SEBASTIÁN MUÑOZ R. (34), si bien se debe reconocer que no se estudian los mismos instrumentos, pero utilizan conductos dentarios de premolares, tal y como se realizan en este estudio.

En 2012, 2018, 2019; se realizaron estudios similares, en donde utilizan cubos de resina con conductos simulados, si bien es cierto no se estudia el mismo sistema, pero si otros con la misma cinemática y se encontraron los mismos resultados, en donde no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los sistemas.

No se encontraron estudios previos que estudien los instrumentos Fanta.

Ante los resultados obtenidos en párrafos anteriores, se comprueba la hipótesis planteada antes de poner en práctica la investigación, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas con respecto a la transportación pical y centricidad de los conductos de premolares que fueron instrumentados con el sistema Blue F One 25.06, lo que lo convierte en una buena alternativa para instrumentar. Este está fabricado por una aleación mejorada que le da mayor flexibilidad y su diseño permite que haya menor contacto con las paredes dentinarias del conducto radicular.

2. **CONCLUSIONES:**

- **PRIMERA**

En el sentido mesiodistal o vestibulopalatino/lingual no hay transporte apical estadísticamente significativo al instrumentar premolares uniradiculares curvos con el instrumento rotatorio Blue F One 25.06

- **SEGUNDA**

A 2mm desde el ápice el instrumento Blue F One produce transporte apical estadísticamente no significativo, en los niveles 4 y 6mm no existe transporte apical.

- **TERCERA**

No existe relación estadísticamente significativa al analizar el transporte apical cuando se trabajó con el instrumento rotatorio Blue F One 25.06.

- **CUARTA**

El instrumento rotatorio Blue F One 25.06 produce transporte apical estadísticamente no significativo al instrumentar premolares uniradiculares curvos.

1. **SUGERENCIAS:**

- **PRIMERA**

Incrementar el grupo de muestreo con la finalidad de obtener más adelante resultados más representativos.

- **SEGUNDA**

Inclusión de dientes con mayor curvatura u otro tipo de dientes con conductos más delgados para que el instrumento sea expuesto a mayores dificultades.

- **TERCERA**

Utilización de tomógrafo para análisis más precisos.

- **CUARTA**

Realizar la comparación del sistema con otro para analizar mejor su eficacia y rendimiento.

REFERENCIAS

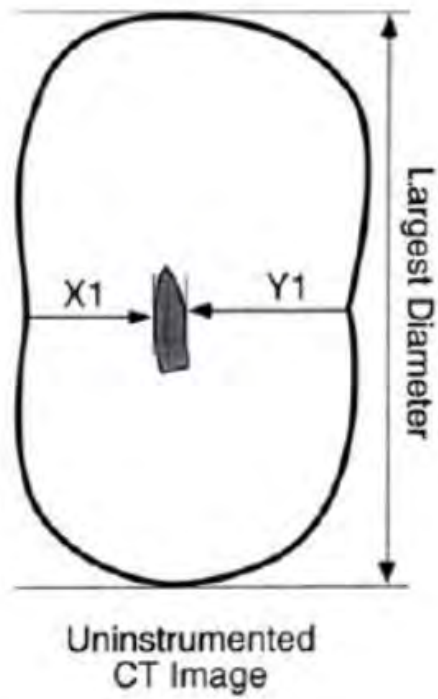
1. Aguadé , Sahli CC, Brau E. En Endodoncia Técnicas clínicas y bases científicas 4ta Edición.: Elsevier; 2019. p. 502.
2. Garg N, Garg A. En Textbooks of endodontics 2da Edición.: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd; 2010. p. 232-233.
3. Mahmoud T, Richard E. W. En Endodoncia Principios y Practica 4ta Edición.: Elsevier; 2009. p. 267.
4. Coasaca R R. ENDODONCIA: PREPARACIÓN BIOMECÁNICA Y MEDICACIÓN..
5. DENTAL F. FANTA DENTAL. [Online]; 2018-2019. Disponible en: WWW.FANTA-DENTAL.COM.
6. Incubator WTMI. ENdodontic products catalogue. Fanta Dental Materials. 2020.
7. DENTAL F. FANTA DENTAL. [Online]; 2020. Disponible en: www.fanta-dental.com.
9. M H, Cohen S. En Vías de la Pulpa 10ma Edición.: Elsevier; 2011. p. 325-327.
10. Canalda C, Brau E. En Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas.; 2001. p. 192.
11. Rivas Muñoz Rehiumh. COMPLICACIONES DURANTE LA LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN DE LOS CONDUCTOS RADICULARES. <http://www.iztacala.unam.mx/rivas/accidentes3.html>. 2013.
12. Walton R, Torabinejad M. En Endodoncia. Principios y práctica clínica.: Elsevier; 2008. p. 87-208.
13. Zitzmann , Elsasser , Fried , Marinello , Basel.. Foreign body ingestion and aspiration. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology. 1999; 88: p. 88.
14. Kvinnsland I, Oswald R, Halse A, Gronningseter A. A clinical and roetgenological study of 55 cases of root perforation. Int. Endod. J. 1989 .
15. Walton R. Endodoncia Principios y Práctica Clínica. En Endodoncia Principios y Práctica Clínica.: Elsevier; 2009. p. 279.
16. Ponce Rodríguez A. En Endodoncia. Consideraciones Actuales. España, Primera Edición.; 2003. p. 255.
17. Glossary of Endodontic Terms. 7th ed. Chicago. American Association of Endodontists. 2003.
18. García Font M. Evaluación del Transporte Apical producido por cinco sistemas de instrumentación en raíces mesiales de molares inferiores. Tesis doctoral. Catalunya: Universidad Internacional de Catalunya.
19. Paleker F, van der Vyver P. Comparison of canal transportation and centering. J. Endodontics. 2016; 42(7).

20. Gergi R, Rjeily J, Sader J, Naaman A. Comparison of canal transportation and centering ability of Twisted Files, Pathfile-ProTaper System, and stainless steel hand. *J. Endodontics*. 2010; 36(5).
21. Al-Sudani D, Al-Shahrani S. A Comparison of the canal centering ability of ProFile, K3, and RaCe nickel titanium rotary systems. *J. Endodontics*. 2006; 32(12).
22. Kosa D, Marshall G, Baumgartner J. An analysis of canal centering using mechanical instrumentation techniques. *J. Endodontics*. 1999; 25(6).
23. Ponti T, McDonald N, Kuttler S, Strassler H, Dumsha T. Canal-centering ability of two rotary file systems. *J. Endodontics*. 2002; 28(4).
24. Porkaew P, Retief D, Barfield R, Lacefield W, Soong S. Effects of calcium hydroxide paste as an intracanal medicament on apical seal. *J Endod*. 1990; 369.
25. Siqueira J, Jr , Lima K, Magalhaes F, Lopes H, De Uzeda M. Mechanical reduction of the bacterial population in the root canal by three instrumentation techniques. *J Endod*. 1999; 25(232).
26. Heling I, Chandler N. Antimicrobial effect of irrigant combinations within dentinal tubules. *Int Endod J*. 1998; 31(8).
28. Rosenfeld E, James G, Burch B. Vital pulp tissue response to sodium hypochlorite. *J Endod*. 1978; 4(410).
29. Abou-Rass M, Patonai F. The effects of decreasing surface tension on the flow of irrigating solutions in narrow root canals. *Oral Surg*. 1982; 53(524).
30. Segura J, Calvo J, Guerrero J, Jiménez A, R. L. The disodium salt of EDTA inhibits the binding of vasoactive intestinal peptide to macrophage membranes: endodontic implications. *J Endod*. 1996; 22(337).
31. Vilca KAF. "ESTUDIO IN VITRO DE LA TRANSPORTACIÓN APICAL Y DE LAS DIFERENTES ALTERACIONES TANTO DE LA ANATOMIA INTERNA DEL CONDUCTO Y DEL INSTRUMENTO WAVE ONE 25.08 EN CONDUCTOS CURVOS SIMULADOS. AREQUIPA, 2012"..
32. Cabada YBS. EVALUACIÓN DE LA TRANSPORTACIÓN Y CENTRICIDAD DE LOS SISTEMAS XP-ENDO® SHAPER VS WAVEONE GOLD® EN CONDUCTOS DE DOBLE CURVATURA SIMULADOS EN BLOQUES DE RESINA..
33. BRAVO ZHUNIO A, LOBATON CUBA M. TRANSPORTACIÓN APICAL DE CONDUCTOS DISTALES RADICULARES DE MOLARES SUPERIORES CON LOS SISTEMAS MTWO Y RECIPROC® MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM IN VITRO..
34. León T S, Muñoz R S. "EVALUACIÓN IN VITRO DE LA CENTRICIDAD, TRANSPORTACIÓN Y DESGASTE DENTINARIO DE LOS SISTEMAS ROTATORIOS GENTLEFILE® Y PROTAPER NEXT®"..
36. Schneider S. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg Oral med Oral Pathol*.. 1971; 32.
37. Gambill JM AMDRC. Comparison of nickeltitanium and. *J. Endodontics*. 1996;(22).

38. De Carvalho G,SJE,GA,LR,R. Apical Transportation, Centering Ability, and Cleaning Effectiveness of Reciprocating Single- file System Associated with Different Glide Path Techniques. J. Endodontics. ; 41(12).
39. Salazar D GFGCAM. Grado de transportación del canal radicular de tres sistemas de instrumentación rotatoria: estudio a través de tomografía computarizada Cone beam.. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2013; 2(23).
40. Yguel-Henry S, Vannesson H, Von Stebut J. High precision simulated cutting efficiency measurement of endodontic root canal instruments: influence of file configuration and lubrication. J Endod. 1990; 16(418).

ANEXOS

Anexo N°1
FÓRMULA PROPUESTA POR GAMBILL



TRANSPORTACIÓN:

$$(X1 - X2) - (Y1 - Y2)$$

0: Indica NO transportación

-1: Distal

+1: Mesial

Fuente:

Anexo N°2
MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN

ANALISIS DE TRANSPORTE APICAL			
N°	Medida Grupo	Dirección Mesiodistal	Dirección vestíbulo palatino/lingual
		(CL1-CL2) - (CF1-CF2)	(V1-V2) - (PL1-PL2)
		POST	POST
1	2mm	0.10	-0.66
2	4mm	0.06	0.26
3	6mm	0.04	0.03
4	2mm	0.01	-0.80
5	4mm	-0.24	-1.68
6	6mm	0.15	-0.07
7	2mm	-0.02	-0.05
8	4mm	-0.06	-0.05
9	6mm	0.06	0.03
10	2mm	0.00	0.21
11	4mm	-0.03	0.14
12	6mm	-0.03	0.02
13	2mm	0.00	0.19
14	4mm	-0.02	0.19
15	6mm	0.01	0.02
16	2mm	0.29	0.00
17	4mm	0.08	-0.22
18	6mm	-0.32	-0.83
19	2mm	0.11	-0.04
20	4mm	0.00	0.05
21	6mm	0.04	-0.10
22	2mm	1.32	-0.02
23	4mm	0.10	0.05
24	6mm	1.01	-0.31
25	2mm	0.04	-0.05
26	4mm	-0.07	-0.07
27	6mm	0.02	-0.01
28	2mm	-0.07	-0.06
29	4mm	-0.09	-0.06
30	6mm	-0.50	0.55
31	2mm	0.03	0.10
32	4mm	0.05	-0.08
33	6mm	0.09	-0.03
34	2mm	-0.01	-0.04
35	4mm	-0.46	-0.03
36	6mm	-0.08	0.16
37	2mm	-0.04	-0.14
38	4mm	0.21	-0.02

39	6mm	-0.02	0.13
40	2mm	-0.28	-2.89
41	4mm	-0.16	0.12
42	6mm	0.01	0.60
43	2mm	-0.90	-1.14
44	4mm	0.78	-0.19
45	6mm	-0.01	0.03
46	2mm	-0.03	-0.20
47	4mm	-0.03	0.02
48	6mm	0.03	-0.07
49	2mm	0.05	-0.10
50	4mm	-0.05	-0.29
51	6mm	-0.09	0.02
52	2mm	-0.05	-0.08
53	4mm	0.09	0.69
54	6mm	0.03	0.12
55	2mm	-0.05	-0.08
56	4mm	0.09	0.69
57	6mm	0.03	0.12
58	2mm	0.00	0.09
59	4mm	-0.17	0.13
60	6mm	-0.43	0.07

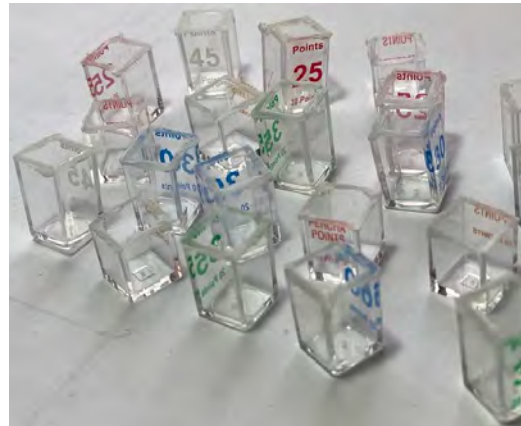
Anexo N° 3
FOTOGRAFÍAS

INSTRUMENTAL Y MATERIAL:



PIEZAS SELECCIONADAS
PARA LA INVESTIGACIÓN

CUBOS CORTADOS A LA MEDIDA DE
LAS RAICES



TROQUELES EN MOLDES DE
SILICONA

CAMARA UTILIZADA PARA LAS TOMAS FOTOGRAFICAS

Modelo: CAM 51
Lente: 50mm
Flash: Godox TT600



F-ONE



Extrémité passive



Méplat longitudinal



2 zones de coupe simultanées

LIMA UTILIZADA