



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

**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**

Tesis para obtener el
Título de Especialista en Endodoncia.

Alumna:

Yourghet Beghonia Saavedra Cabada

Asesor:

Esp. Carlos Enrique Mendiola Aquino
Departamento de Clínica Estomatológica

Unidad de Postgrado y Especialización en Estomatología, Programa de Segunda
Especialidad en Endodoncia.

Lima – Perú
2019

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 recíprocante 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.

PALABRAS CLAVES. A WaveOne Gold[®], XP-endo[®] Shaper, transportación, centricidad.

ABSTRACT.

The appearance of new alloys for the manufacture of rotatory files and reciprocating files have improved root canal shaping, especially those with complex anatomy. **Objective:** Assess canal transportation and centering ability of XP-endo[®] Shaper versus WaveOne Gold[®] in Simulated Curved Canals Prepared manufactured in clear resin block. **Materials y method:** Simulated Curved Canals Prepared manufactured in clear resin block were randomly assigned according to the instrumentation system. In the first group clear resin block were shaped with the rotatoy system XP-endo[®] Shaper and in second group were shaped withy reciprocating system WaveOne Gold [®]. Then resin blocks were scanned with the cone beam computed tomography (CS9300, Carestream Health Inc, Rochester, New York, USA) before and after of the instrumentation. **Results:** Statistic analysis included Chi-square test and it was used to evaluate the association between the variables ($p < 0.05$). WaveOne Gold[®] system induce lower mean of canal transportation and greater centering ability than XP-endo[®] Shaper system, however this differences were not statistically significant. **Conclusion:** Resin blocks were shaped with WaveOne Gold[®] and XP-endo[®] Shaper systems, all of them presented centering ability and canal transportation, both system showed to be a good alternative for shaping root Canals.

Keywords: WaveOne Gold [®], XP-endo[®] Shaper, transportation, centering ability.

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Comparar <i>in vitro</i> si existe transportación después de instrumentar con los sistemas XP-endo® Shaper y WaveOne Gold® en los conductos de doble curvatura simulados en bloques de resina a 3 y 5 mm desde el final del bloque.	21
Tabla 2. Comparar <i>in vitro</i> la presencia de centricidad después de instrumentar con los sistemas XP-endo® Shaper y WaveOne Gold® en los conductos de doble curvatura simulados en bloques de resina a 3 y 5 mm desde el final del bloque.	23

INDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Comparar <i>in vitro</i> si existe transportación después de instrumentar con los sistemas XP-endo® Shaper y WaveOne Gold® en los conductos de doble curvatura simulados en bloques de resina a 3 y 5 mm desde el final del bloque.	22
Gráfico 2. Comparar <i>in vitro</i> la presencia de centricidad después de instrumentar con los sistemas XP-endo® Shaper y WaveOne Gold® en los conductos de doble curvatura simulados en bloques de resina a 3 y 5 mm desde el final del bloque.	24

INDICE DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	OBJETIVOS.....	8
III.	HIPÓTESIS.....	8
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	8
V.	RESULTADOS.....	14
VI.	DISCUSIÓN.....	15
VII.	CONCLUSIONES.....	17
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
	ANEXOS.....	25

I. INTRODUCCION

El objetivo principal del tratamiento de conducto es reducir la mayor cantidad posible de microorganismos que se encuentran en el conducto radicular. En el campo de la endodoncia, los primeros instrumentos que se utilizaron estuvieron hechos por acero de carbono, en 1958 se introdujo al mercado el nique-titanio (NiTi) (1). El NiTi tuvo como principales ventajas la flexibilidad y la resistencia a la deformación que es de 10 %, en comparación del acero inoxidable que es de solo 1%. Posteriormente, se hicieron avances en el NiTi obteniendo diferentes fases en las que se mejoraba las propiedades del NiTi como M-wire, Fase R, entre otros (2). Por otro lado, hubo una evolución en cuanto a la manera de la instrumentación, en sus inicios se dio de manera manual, después, se puso a disposición en el mercado los sistemas rotatorios que tienen un movimiento de rotación continua como por ejemplo el sistema XP-endo[®] Shaper y sistemas reciprocantes que es la materialización del movimiento fuerzas balanceadas propuesta por Roane, dentro del cual, existe un sistema nuevo en el mercado llamado WaveOne Gold[®] (3,4). Las limas de NiTi han jugado un rol muy importante en la preparación del conducto radicular (5,6). La cinemática del movimiento rotacional continuo es definida como el movimiento rotatorio mecánico de manera continua en sentido horario, la velocidad y torque con que la lima funcionará es programada desde el motor (7,8). Las limas con movimiento recíprocante han sido desarrolladas para reducir la incidencia de fractura, tienen movimiento en sentido horario y antihorario lo que permitirá reducir el estrés en estas, es decir, se disminuirá la fatiga cíclica (9). Según el glosario de términos endodónticos de la asociación americana de endodoncistas (10) 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

regresar a su forma inicial durante la preparación del conducto”. La instrumentación de conductos curvos es un gran desafío debido a la dificultad que se presenta en intentar mantener su forma inicial, cuando no se utilizan la técnica y cinemática adecuada de los instrumentos endodónticos para manejar curvaturas severas, lo más probable es que ocurra transportación (11,12). 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 ser hacia mesial o distal y existen fórmulas para poder evaluar si existe o no pérdida de centricidad (13,14). 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 (15, 16, 17). En el 2011, Özer evaluó la transportación de 60 conductos radiculares mesio-vestibulares de molares del maxilar superior con curvaturas entre 25° y 47°. Se dividieron los conductos radiculares de manera aleatoria en 3 grupos. El primero fue instrumentado con las limas rotatorias protaper universal, el segundo grupo fue instrumentado con las Hero 642 Apical y el tercer grupo fue instrumentado con las limas Flexmaster. Se realizó el escaneado con el Tomógrafo de haz cónico (Next Generation I-CAT; Imaging Sciences Int., Hatfield PA) de los conductos pre y post instrumentación. Se obtuvo como resultado que no hubo diferencia estadísticamente significativa cuando se compararon los 3 sistemas rotatorios con respecto a la transportación (18). En ese mismo año, Freire *et al.* evaluaron la transportación y centricidad de las limas rotatorias de níquel-titanio

Twisted file (TF) y EndoSequence en los conductos mesiales de molares mandibulares. Se escanearon con el tomógrafo de haz cónico (Alliance, Sao Paulo, Brazil) los dientes antes y después de la instrumentación y se obtuvieron imágenes en corte transversal al milímetro 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 del ápice anatómico. Se dividieron los conductos radiculares de manera aleatoria en 2 grupos. En el primer grupo se instrumentaron con las limas TF y en el segundo grupo se instrumentó con las limas Endosequence. La transportación y centricidad fue evaluada con la fórmula propuesta por Gambill. que fue la siguiente: $[(X1 - X2) - (Y1 - Y2)]$ donde X1 es la distancia del margen mesial del conducto no instrumentado y la porción mesial del cubo de resina, X2 es la distancia entre el lado mesial del conducto instrumentado y la porción mesial del cubo de resina, Y1 es la distancia entre el lado distal del conducto no instrumentado y la porción distal del cubo de resina, Y2 es la distancia entre el lado distal del conducto instrumentado y la porción distal del cubo de resina. La centricidad fue evaluada con la siguiente fórmula: $(X1 - X2) / (Y1 - Y2)$, donde el numerador es la resta que presente menor valor numérico. Se obtuvo como resultado que las limas TF presentaron mayor centricidad y menor transportación del conducto radicular que las limas Endosequence (19).

En el 2013, Marques *et al.* evaluaron la transportación en 30 cubos de resina con conductos curvos simulados en cubos de resina. Estos fueron divididos aleatoriamente en dos grupos, el primer grupo se instrumentó el sistema Reciproc® y se instrumentó hasta una R25, el segundo grupo fue instrumentado con el sistema WaveOne®, los cubos de resina fueron fotografiados antes y después de la instrumentación por el estereomicroscopio. Se obtuvo como resultado que el sistema Reciproc® presentó mayor transportación que el sistema WaveOne®. Esta diferencia fue estadísticamente significativa (20).

En el 2014, Junaid *et al.* evaluaron la transportación apical en conductos curvos mesiales de molares mandibulares cuando fueron instrumentados con las limas WaveOne[®] y Twisted File. Se utilizaron los conductos mesiales de 20 molares, en el primer grupo estuvieron la TF y en el segundo grupo estuvieron las WaveOne[®]. Se realizó el escaneado con el micro-CT (Bruker microCT; Bruker Aartselaa, Belgium) de las molares pre y post instrumentación. La transportación fue evaluada utilizando la fórmula modificada por Gambill. Se obtuvo como resultado que no hubo diferencia estadísticamente significativa cuando se compararon los sistemas TF y WaveOne[®] con respecto a la transportación apical (21). En ese mismo año, Gergi *et al.* evaluaron la transportación de los conductos mesiales en 24 molares mandibulares. Estos se dividieron en 3 grupos de manera aleatoria, el primer grupo se instrumentó con el sistema Reciproc[®], el segundo grupo se instrumentó con el sistema WaveOne[®] y el tercer grupo se instrumentó con el sistema Twisted file[®]. Los conductos fueron escaneados por el tomógrafo micro-computarizado (VTomex, Wunstorf, Germany) antes y después de ser instrumentado. Se obtuvo como resultado que cuando se instrumentó con el sistema Twisted file[®] los conductos radiculares presentaron menor transportación que cuando fueron instrumentados con los sistemas WaveOne[®] y Reciproc[®], esta diferencia fue estadísticamente significativa. Además, cuando se comparó la instrumentación entre los sistemas WaveOne[®] y Reciproc[®] entre estos no hubo diferencia estadísticamente significativa (22).

En el 2014, Elnaghy AM *et al.* evaluaron el volumen de dentina removida, transportación y centricidad del sistema ProTaperNext[®] con y sin Glide path. Se tuvo 60 conductos mesiovestibulares de las primeras molares mandibulares con un grado de curvatura entre 25° a 35°, estos se dividieron en 3 grupos de manera aleatoria. En

el primer grupo se instrumentó con el sistema ProTaperNext® y el glide path se realizó con la proglider, en el segundo grupo se instrumentó con el sistema ProTaperNext® y el glide path se realizó con las path files, en el tercer grupo se instrumentó con el sistema ProTaperNext® sin realizar glide path. Se escanearon los dientes con el tomógrafo de haz cónico (Veraviewepocs 3D; J. Morita, Kyoto, Japan) antes y después de la instrumentación. Se evaluó la centricidad y transportación del conducto en el milímetro 3, 5 y 7 del ápice anatómico. Se obtuvo como resultado que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los tres grupos con respecto al volumen de dentina removida y centricidad. En el milímetro 3 y 5 se encontró que los conductos radiculares primer grupo presentaron menor transportación. Sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa cuando se compara con los grupos restantes (23).

En el 2015, Silva *et al.* evaluaron la transportación de conductos simulados en bloques de resina utilizando el sistema Twisted file y el sistema ProTaper Universal. Se tuvieron 3 grupos con 10 bloques de resina con conductos simulados en cada grupo. En el primero se instrumentó con el sistema Twisted File y movimiento rotatorio, en el segundo se instrumentó con el sistema Twisted File y movimiento adaptativo, en el tercero se instrumentó con el sistema Protaper universal y movimiento rotatorio. Se tomaron fotos con el estereoscopio antes y después de la instrumentación. Se obtuvo como resultado que el sistema Twisted File utilizado con el movimiento rotatorio presentó menor transportación que cuando se utilizó el mismo sistema con movimiento adaptativo y que las ProTaper Universal (24).

En el 2016, Liu *et al.* evaluaron la transportación que generaban 2 sistemas de limas rotatorias Twisted file, ProTaper Next y el sistema recíprocante WaveOne® cuando instrumentaban conductos simulados en bloques de resina. Se tuvieron 3 grupos y 30

bloques de resina, los bloques de resina fueron escaneados por el tomógrafo micro-computarizado antes y después de la instrumentación (ZKKS-MCT-SHARP; ZKKS, Guangzhou, China). Se obtuvo como resultado que los cubos de resina instrumentados con el sistema Twisted file presentaron menor transportación que los demás (25).

En el 2017, Özyürek *et al.* evaluaron la capacidad de conformación que tienen los sistemas Recipro[®], WaveOne Gold[®] y Hyflex[®] EDM en conductos simulados con doble curvatura en bloques de resina. Se tuvieron 60 cubos de resina, los cuales fueron divididos en 3 grupos de manera aleatoria. La evaluación de la capacidad de conformación de cada sistema se realizó a través de fotografías antes y después de la instrumentación, se utilizó un protocolo para la toma de fotografías para poder tener una estandarización de estas. Se obtuvo como resultado que los sistemas WaveOne gold[®] y Hyflex[®] EDM presentan mejor capacidad de conformación y que entre estos sistemas no hubo diferencia estadísticamente significativa (26).

En el 2018, Vorster *et al.* evaluaron la transportación y centricidad del sistema WaveOne Gold[®] con distintas técnicas de glide path en conductos mesiovestibulares de 60 molares. Se tuvo 4 grupos de 15 conductos cada uno. El primer grupo realizó el glide path con limas manuales K#10, K#15 y K#20, el segundo grupo lo realizó con una lima K#10 y las pathfile 1-3, el tercer grupo lo realizó con la proglider y el cuarto grupo no realizó glide path. La transportación y centricidad fue evaluada con la fórmula propuesta por Gambill antes descrita. Se obtuvo como resultado que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los tres primeros grupos con respecto a la centricidad. Sin embargo, el primero grupo presentó mayor transportación que los demás grupos, esta diferencia fue estadísticamente significativa (27). En ese mismo año Versiani *et al.* evaluaron la capacidad de

conformación de los sistemas XP-endo[®] Shaper, iRace[®] y Edgefile[®], se tuvieron 3 grupos de 10 dientes uniradiculares para cada sistema, se escaneó los dientes antes y después de la instrumentación, se evaluó la capacidad de conformación de cada sistema a través de la superposición de imágenes obtenidas antes y de después de la instrumentación por el MicroCT. Se obtuvo como resultado que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los sistemas antes mencionados (28).

En el 2019, Van der Vyver PJ *et al.* evaluaron la centricidad y transportación de los sistemas OneShape[®], Protaper Next[®] y WaveOne Gold[®]. Se tuvieron tres grupos de 15 conductos mesiovestibulares de molares inferiores. Se escanearon las molares antes y después de la preparación biomecánica. La transportación y centricidad fue evaluada con la fórmula propuesta por Gambill antes descrita. Se obtuvo como resultado que, en el tercio apical y coronal, el sistema WaveOne Gold[®] presentó menor transportación que los demás, en el tercio medio el sistema Protaper Next[®] presentó mayor transportación. Al evaluar la centricidad se obtuvo como resultado que no hubo diferencia estadísticamente significativa en ninguno de los tercios cuando se trabajó con los sistemas antes mencionados (29).

El uso de sistemas rotacionales y reciprocantes ha traído una mejora en la instrumentación de los conductos, por ende, surge el planteamiento del problema: ¿Qué sistema presenta menor transportación y mayor centricidad en conductos de doble curvatura simulados en bloques de resina, el sistema XP-endo[®] Shaper que utiliza el movimiento rotatorio continuo o el sistema WaveOne Gold[®] que utiliza el movimiento recíprocante?

La justificación del estudio radica en que ayudará al clínico con respecto a la toma de decisiones al momento de escoger el instrumental y la técnica a utilizar para la preparación de casos complejos de conductos de doble curvatura. También aportará

al conocimiento científico información valiosa acerca de los diferentes sistemas que existen en el área de endodoncia, proporcionando mayores alternativas. El objetivo de este estudio fue evaluar la transportación y centricidad originada por los sistemas XP-endo[®] Shaper versus WaveOne Gold[®] en conductos de doble curvatura simulados en bloques de resina.

II. OBJETIVOS.

II.1 Objetivo general.

Evaluar la transportación y centricidad de los sistemas XP-endo[®] Shaper versus WaveOne Gold[®] en conductos de doble curvatura simulados en bloques de resina.

II.2. Objetivos específicos.

1. Comparar *in vitro* si existe transportación después de instrumentar con los sistemas XP-endo[®] Shaper y WaveOne Gold[®] en los conductos de doble curvatura simulados en bloques de resina a 3 y 5 mm desde el final del bloque.
2. Comparar *in vitro* la presencia de centricidad después de instrumentar con los sistemas XP-endo[®] Shaper y WaveOne Gold[®] en los conductos de doble curvatura simulados en bloques de resina a 3 y 5 mm desde el final del bloque.

III. HIPÓTESIS.

El sistema WaveOne Gold[®] y el sistema XP-endo[®] Shaper generan la misma centricidad y transportación al instrumentar conductos de doble curvatura simulados en bloques de resina.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS.

IV.1. Diseño del estudio.

El diseño del estudio fue de tipo experimental *in vitro*

IV.2. Muestra.

Para determinar el tamaño muestral se realizó una prueba piloto de investigación, la cual consistió en la preparación biomecánica de 6 bloques de resina estandarizados con doble curvatura (20° y 30°), los cuales fueron evaluados antes y después de la preparación biomecánica a través de la tomografía computarizada de haz cónico (CS9300, Carestream Health Inc, Rochester, New York, USA), utilizando las mediciones de los 6 bloques de resina como dato inicial, se realizó la estimación del tamaño de muestra utilizando la fórmula de comparación de dos medias a través del programa EPIDAT[®] versión 12.0; con una desviación estándar igual a 0.3, obteniéndose un $n=12$ muestras para cada grupo.

La distribución de los grupos quedó de la siguiente manera:

Grupo 1: 12 bloques de resina que simulaban un conducto con doble curvatura instrumentados con el sistema XP-endo[®] Shaper.

Grupo 2: 12 bloques de resina que simulaban un conducto con doble curvatura instrumentados con el sistema WaveOne Gold[®].

Criterios de selección:

1) Criterios de inclusión:

Se obtuvo los bloques de resina con conductos de doble curvatura que tuvieron un taper de 0.02, diámetro apical de 0.15 mm y 16 mm de longitud de trabajo (Endo training Block S, Dentsply Maillefer). La curvatura coronal del conducto simulado tuvo un ángulo 30° y radio de 5 mm, la curvatura apical tuvo un ángulo de 20° y radio de 4.5 mm

2) Criterios de exclusión:

Los bloques de resina anteriormente mencionados fueron examinados con el microscopio odontológico Global (Global Surgical, St. Louis, MO, U.S.A.), una lima K #10 se insertó en el conducto para comprobar la permeabilidad hasta el extremo

apical y aquellos que no cumplan con las características antes mencionadas o no estuvieran permeables fueron retirados del estudio.

IV.3. Definición operacional de variables. (Anexo 1)

IV.4. Técnicas y/o procedimientos.

En esta investigación se utilizaron 24 bloques de resina que tienen simulados conductos con doble curvatura. Los conductos tuvieron un taper de 0.02, diámetro apical de 0.15 mm y 16 mm de longitud de trabajo (Endo training Block S, Dentsply Maillefer). La curvatura coronal del conducto simulado tuvo un ángulo 30° y radio de 5 mm, la curvatura apical tuvo un ángulo de 20° y radio de 4.5 mm. (Anexo 2)

Procedimiento de escaneado

Los especímenes fueron 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 escaneados por el tomógrafo de haz cónico (CS9300, Carestream Health Inc, Rochester, New York, USA) a 120kV y 5 mA. El campo de visión fue de 4 cm de diámetro y 4 cm de altura. Los cortes fueron de 800 x 800 pixeles y el tamaño de pixel fue de 0.125 mm(18). (Anexo 3)

Mediciones en la tomografía computarizada de haz cónico

Las medidas pre y post instrumentación del conducto con doble curvaturas simuladas en los cubos de resina fueron realizadas con un especialista en radiología oral y maxilofacial utilizando el programa Carestream (Carestream Health, New York, USA). La transportación y centricidad del conducto de doble curvatura simulados en los especímenes fueron calculados a nivel los milímetros 3, 5 esta distancia fue tomada teniendo como milímetro 0 al final del conducto del cubo de resina.

Transportación del conducto

La transportación del conducto fue calculada en milímetros con la siguiente fórmula: $[(X1 - X2) - (Y1 - Y2)]$, descrita por Gambill, donde X1 es la distancia más corta del margen mesial del conducto no instrumentado y la porción mesial del cubo de resina, X2 es la distancia más corta entre el lado mesial del conducto instrumentado y la porción mesial del cubo de resina, Y1 es la distancia más corta entre el lado distal del conducto no instrumentado y la porción distal del cubo de resina, Y2 es la distancia más corta entre el lado distal del conducto instrumentado y la porción distal del cubo de resina. Se entendió que no hay transportación cuando el resultado de la fórmula antes mencionada fue 0, si el resultado fue un número positivo, la transportación fue hacia mesial, pero si el resultado fue un número negativo, la transportación fue hacia distal (19). (Anexo 4)

Capacidad de centrado

La capacidad de centrado es la capacidad del instrumento en permanecer en una posición central dentro del conducto. Se obtuvo utilizando los valores encontrados durante la evaluación de la transportación del conducto en la siguiente fórmula descrita por Gambill: $(X1 - X2) / (Y1 - Y2)$ ó $(Y1 - Y2) / (X1 - X2)$, donde el numerador fue la resta que presente menor valor numérico, es decir, el numerador pudo ser $(X1 - X2)$ ó $(Y1 - Y2)$. Se entendió por centricidad perfecta cuando el resultado de la fórmula antes mencionada, fue 1 (23). (Anexo 4)

Instrumentación de los especímenes

La instrumentación de todos los cubos de resina se realizó con el jefe de post-grado del área de endodoncia de la universidad Peruana Cayetano Heredia, primero, se introdujo la lima K #10 al conducto de doble curvatura hasta que la punta fue visible en el extremo apical del conducto, este procedimiento fue realizado utilizando el

microscopio a 10X de magnificación (Global Surgical, St. Louis, MO, U.S.A.), de esta manera, se pudo permeabilizar el conducto y determinar la longitud de trabajo. Todos los procedimientos fueron realizados por un solo operador. Los cubos de resina con conductos simulados de doble curvatura fueron divididos en dos grupos experimentales de manera aleatoria, los cubos que se encontraron en el grupo 1 fueron instrumentados con las limas rotatorias XP-endo[®] Shaper y los cubos que se encontraron en el grupo 2 fueron instrumentados con las limas reciprocantes WaveOne Gold[®] (23). (Anexo 5)

Grupo 1: Sistema XP-endo[®] Shaper

Los cubos fueron preparados con el sistema XP-endo[®] Shaper, se realizó el glyde path con las limas K #10 y K#15, se dio la conformación del conducto con la 30/04 del Sistema XP-endo[®] Shaper, la cual fue utilizada, en el motor endodóntico VDW Silver[®] (VDW GmbH, Munich, Germany) según lo que indica el fabricante a 1000 rpm y 1-Ncm de torque con movimientos de entrada y salida, la amplitud de avance fue máximo de 3 mm. Para proporcionar la transformación de fase de la aleación de la XP-endo[®] Shaper fue colocada primero en agua a 35°C, la temperatura fue corroborada con un termómetro de agua, luego la lima fue colocada en el conducto del cubo de resina para realizar la preparación biomecánica, después fue retirada del conducto para ser limpiada con una gasa humedecida, y volver a ser puesta en el conducto. Se realizó este procedimiento hasta que llegue a longitud de trabajo, cabe recalcar que se realizó la irrigación con suero fisiológico y la patentización con la lima K #15 cada vez que la lima XP-endo[®] Shaper fue retirada del conducto para evitar el bloqueo del conducto. (Anexo 6 y 8)

Grupo 2: Sistema WaveOne Gold[®]

Los cubos fueron preparados con el sistema WaveOne Gold[®], después de realizar la permeabilización con la lima K #10, se irrigó con suero fisiológico y se trabajó con la lima rotatoria proglider para realizar el glide path con movimientos de entrada y salida, la amplitud de avance fue de máximo de 3 mm, después fue retirada del conducto para ser limpiada en una gasa humedecida, y volver a ser puesta en el conducto, previa irrigación con suero fisiológico, se realizó este procedimiento hasta que la proglider llegue a longitud de trabajo. Este ciclo también lo realizaron las limas WaveOne Gold[®] para que la entrada al conducto se pueda dar de forma pasiva. La proglider tiene un diámetro en la punta de 0.16 mm y taper variable, fue utilizada, según lo que indica el fabricante a 300 rpm y 2-Ncm de torque. Luego, se realizó la conformación con la lima WaveOne Gold[®] Primary (25/07) hasta que llegue a longitud de trabajo con el torque controlado por el motor endodóntico VDW Silver[®] (VDW GmbH, Munich, Germany) que tuvo la programación WaveOne all, cabe recalcar que se realizó la irrigación con suero fisiológico y la patentización con la lima K #10 cada vez que fue retirada del conducto la lima para evitar el bloqueo del conducto. (Anexo 7 y 8)

IV.5. Aspectos éticos del estudio

Se tuvo la aprobación del Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia con fecha del 17 de Octubre del 2017, debido a que la presente investigación fue un estudio que trabajó con cubos de resina plástico *in vitro* e instrumentos endodónticos sin participación de seres humanos o animales. Se realizó la inscripción en el SIDISI.

La obtención de las limas rotatorias y reciprocantes fueron proporcionadas por los fabricantes de cada una de ellas, mientras que la utilización de materiales

reutilizables y equipos fueron proveídos por la Universidad Peruana Cayetano Heredia. (Anexo 9)

IV.6. Plan de análisis.

Los análisis de datos fueron examinados a través del software SPSS[®] 24.0. Se realizó el análisis univariado de las variables cualitativas de frecuencias absolutas y relativas y para evaluar la asociación de las variables se utilizó la prueba de Chi cuadrado. El nivel de confianza del estudio fue de 95% y un $p < 0.05$.

V. RESULTADOS.

Se inició realizando el análisis univariado de la transportación de los sistemas XP-endo[®] Shaper y WaveOne Gold[®]. En la tabla 1, cuando se trabajó con el sistema WaveOne Gold[®], en la primera curvatura 20°, se encontró que 100% (n = 12) de los cubos de resina presentaron transportación hacia distal, mientras que en la segunda curvatura 30°, 16,67% (n = 2) de los cubos presentaron transportación hacia distal y el 83,33% (n = 10) presentó transportación hacia mesial. Cuando se trabajó con el sistema XP-endo[®] Shaper, en la primera curvatura 20°, se obtuvo que el 100% (n = 12) de los cubos de resina presentaron transportación hacia distal, mientras que en la segunda curvatura 30°, 16,67% (n = 2) de los cubos presentaron transportación hacia distal y el 83,33% (n = 10) presentó transportación hacia mesial. (**Tabla 1**)

Posteriormente, en la tabla 2, cuando se trabajó con el sistema WaveOne Gold[®], se encontró que el 16,67% (n = 2) de los cubos de resina se mantuvieron centrados tanto en la primera curvatura 20° como en la segunda curvatura 30° y el 83,33% (n = 10) no presentó centricidad en ninguna de las curvaturas, cuando se trabajó con el sistema XP-endo[®] Shaper, en la primera curvatura 20°, se encontró que 100% (n = 12) de los cubos de resina no presentaron centricidad, mientras que en la segunda curvatura 30°, el 16,67% (n = 2) presentaron centricidad y 83,33% (n = 10) no

presentó centricidad. Seguidamente, se realizó el análisis bivariado utilizando la prueba Chi cuadrado, se obtuvo como resultado que no se encontró asociación estadísticamente significativa entre estos sistemas, con un valor p mayor de 0.05.

(Tabla 2)

VI. DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como finalidad evaluar la transportación y centricidad de los sistemas XP-endo[®] Shaper versus WaveOne Gold[®] en conductos de doble curvatura simulados en bloques de resina. Para lograr la finalidad de esta investigación se tuvieron 2 grupos de 12 cubos de resina, los cuales fueron escaneados antes y después de la instrumentación para poder comparar la centricidad y transportación producida por los sistemas XP-endo[®] Shaper y WaveOne Gold[®]. Este método fue similar al utilizado por Özer en el 2011, Freire *et al.* en ese mismo año, Junaid *et al.* en el 2014 y Vorster *et al.* en el 2018, estudios en los cuales para evaluar transportación y centricidad, se escanearon a las muestras pre y post instrumentación (18, 19, 21, 27). En el presente estudio se utilizó un tomógrafo de haz cónico para escanear los cubos de resina al igual que Özer en el 2011, Gergi *et al.* en el 2014, Elnaghy AM *et al.* en el 2014 y Van der Vyver PJ *et al.* en el 2019 (18, 22, 23, 29). Se utilizó cubos de resina que simulaban conductos de doble curvatura debido a que se buscó lograr la estandarización de la anatomía interna del conducto y grado de curvatura, lo cual no se logra cuando se trabaja con dientes naturales. De esta misma manera, en el 2013, Marques *et al.* utilizaron 30 conductos curvos simulados en cubos de resina para evaluar la transportación que se producía cuando se instrumentaban con los sistemas Reciproc[®] y WaveOne[®] (20). En el 2015, Silva *et al.* utilizaron conductos simulados en bloques de resina para evaluar la transportación que se producía al utilizar los sistemas Twisted file y ProTaper Universal (24). En el

2016, Liu *et al.* utilizaron conductos simulados en bloques de resina para evaluar la transportación que generaban 3 sistemas de limas rotatorias y reciprocantes (25). En el 2017, Özyürek *et al.* también utilizaron conductos simulados en bloques de resina para evaluar la transportación de 3 sistemas rotatorios (26).

La fórmula de Gambill utilizada en este estudio para calcular la transportación y centricidad también fue utilizada por Freire *et al.* en el 2011, Junaid *et al.* en el 2014, Liu *et al.* en el 2016, Vorster *et al.* en el 2018 y Van der Vyver PJ *et al.* en el 2019 (19, 21, 25, 27, 29).

No hubo diferencia estadísticamente significativa con respecto a la transportación y centricidad cuando se realizó la instrumentación de los conductos de doble curvatura simulados en los cubos de resina con el sistema rotatorio XP-endo[®] Shaper y el sistema reciprocante WaveOne Gold[®]. Estos resultados coinciden con la investigación realizada en el 2014 por Junaid *et al.*, si bien es cierto no compara a los sistemas utilizados en este estudio, pero utiliza un sistema reciprocante parecido, WaveOne[®], el cual es comparado con otro sistema que tiene una cinemática rotatoria y reciprocante (21). Asimismo, también coinciden con los resultados obtenidos por Liu *et al.* en el 2016, donde se obtuvo como resultado que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre el sistema rotatorio ProTaper Next y el sistema reciprocante WaveOne, este resultado está asociado a que se trabajó con conductos simulados en cubos de resina, tal y como se realiza en el presente estudio (25).

En el 2017, Özyürek *et al.* realizó un estudio muy similar a este, en donde utiliza cubos de resina, si bien es cierto no compara al sistema WaveOne gold[®] con el sistema XP-endo[®] Shaper, pero sí lo hace con otro sistema con la misma cinemática, el sistema rotatorio Hyflex EDM, se encontró los mismos resultados al presente estudio que no hubo diferencias estadísticamente significativa entre estos sistemas

(26). No se encontraron estudios que comparan al sistema XP-endo® Shaper con el sistema con WaveOne Gold®. En el 2018 Versiani *et al.*, evaluaron al sistema XP-endo® Shaper con otros 2 sistemas rotatorios, a diferencia del presente estudio, ellos trabajaron en dientes naturales, obteniendo como resultado que no hubo diferencias estadísticamente significativa entre los 3 sistemas rotatorios (28).

Ante los resultados obtenidos en párrafos anteriores, se cumplió la hipótesis planteada antes de la ejecución del experimento, no se encontró diferencias estadísticamente significativa con respecto a la transportación y centricidad de los conductos de doble curvatura simulados en bloques de resina cuando fueron instrumentados con el sistema rotatorio XP-endo® Shaper y el sistema recíprocante WaveOne Gold®, lo que convierte a ambos sistemas en una buena alternativa de instrumentación de los conductos radiculares. Ambos sistemas están fabricados por una aleación mejorada lo que les dar mayor flexibilidad y mayor adaptación a la anatomía interna que pueda tener el conducto radicular.

VII. CONCLUSIONES.

1. No se encontró diferencias estadísticamente en la transportación cuando se trabajó con el sistema recíprocante WaveOne Gold® y el sistema rotatorio XP-endo® Shaper.
2. No se encontró diferencias estadísticamente significativa en la centricidad cuando se trabajó con el sistema recíprocante WaveOne Gold® y el sistema rotatorio XP-endo® Shaper.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Ye J, Gao Y. Metallurgical Characterization of M-Wire Nickel-Titanium Shape Memory Alloy Used for Endodontic Rotary Instruments during Low-cycle Fatigue. *J Endod.* 2012 Jan;38(1):105-7.
2. Kansal R, Rajput A, Talwar S, Roongta R, Verma M. Assessment of dentinal damage during canal preparation using reciprocating and rotary files. *J Endod.* 2014 Sep;40(9):1443-6.

3. Monga P, Bajaj N, Mahajan P, Garg S. Comparison of incidence of dentinal defects after root canal preparation with continuous rotation and reciprocating instrumentation. *Singapore Dent J*. 2015 Dec;36:29-33.
4. Pérez-Higueras JJ, Arias A, de la Macorra JC. Cyclic fatigue resistance of K3, K3XF, and twisted file nickel-titanium files under continuous rotation or reciprocating motion. *J Endod*. 2013 Dec;39(12):1585-8.
5. Li UM, Lee BS, Shih CT, Lan WH, Lin CP. Cyclic fatigue of endodontic nickel titanium rotary instruments: Static and dynamic tests. *J Endod*. 2002 Jun;28(6):448-51.
6. De-Deus G, Garcia-Filho P. Influence of the NiTi rotary system on the debridement quality of the root canal space. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009 Oct;108(4):e71-6.
7. Varela-Patiño P, Ibañez-Párraga A, Rivas-Mundiña B, Cantatore G, Otero XL, Martín-Biedma B. Alternating versus continuous rotation: A comparative study of the effect on instrument life. *J Endod*. 2010 Jan;36(1):157-9.
8. Kherlakian D, Cunha RS, Ehrhardt IC, Zuolo ML, Kishen A, da Silveira Bueno CE. Comparison of the incidence of postoperative pain after using 2 reciprocating systems and a continuous rotary system: A Prospective Randomized Clinical Trial. *J Endod*. 2016 Feb;42(2):171-6.
9. Wan J, Rasimick BJ, Musikant BL, Deutsch AS. Cutting efficiency of 3 different instrument designs used in reciprocation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2010 May;109(5):e82-5.
10. American Association of Endodontists. *Glossary of Endodontic Terms*. 7th ed. Chicago: AAE; 2003.
11. De Carvalho GM, Sponchiado Junior EC, Garrido AD, Lia RC, Garcia Lda F, Marques AA. Apical Transportation, centering ability, and cleaning effectiveness of reciprocating single-file system associated with different glide path techniques. *J Endod*. 2015 Dec;41(12):2045-9.
12. Yamamura B, Cox TC, Heddaya B, Flake NM, Johnson JD, Paranjpe A. Comparing canal transportation and centering ability of endosequence and vortex rotary files by using micro-computed tomography. *J Endod*. 2012 Aug;38(8):1121-5.
13. Paleker F, van der Vyver PJ. Comparison of canal transportation and centering ability of K-files, ProGlider File, and G-Files: A micro-computed tomography study of curved root canal. *J Endod*. 2016 Jul;42(7):1105-9.

14. Gergi R, Rjeily JA, Sader J, Naaman A. Comparison of canal transportation and centering ability of Twisted Files, Pathfile-ProTaper System, and stainless steel hand K-Files by using computed tomography. *J Endod.* 2010 May;36(5):904-7.
15. Al-Sudani D, Al-Shahrani S. A Comparison of the canal centering ability of ProFile, K3, and RaCe nickel titanium rotary systems. *J Endod.* 2006 Dec;32(12):1198-201.
16. Kosa DA, Marshall G, Baumgartner JC. An analysis of canal centering using mechanical instrumentation techniques. *J Endod.* 1999 Jun;25(6):441-5.
17. Ponti TM, McDonald NJ, Kuttler S, Strassler HE, Dumsha TC. Canal-centering ability of two rotary file systems. *J Endod.* 2002 Apr;28(4):283-6.
18. Özer SY. Comparison of root canal transportation induced by three rotary systems with noncutting tips using computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011 Feb;111(2):244-50.
19. Freire LG, Gavini G, Branco-Barletta F, Sanches-Cunha R, dos Santos M. Microscopic computerized tomographic evaluation of root canal transportation prepared with twisted or ground nickel-titanium rotary instruments. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011 Dec;112(6):e143-8.
20. Marques M, Rebelo D, Caramelo F, Carrilho E, Loureiro M. In vitro evaluation of wear and canal transportation using reciprocating instruments: RECIPROC® vs WaveOne® files. *Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac.* 2013; 54(3): 117-123.
21. Junaid A, Freire LG, da Silveira Bueno CE, Mello I, Cunha RS. Influence of single-file endodontics on apical transportation in curved root canals: An ex vivo micro-computed tomographic Study. *J Endod.* 2014 May;40(5):717-20.
22. Gergi R, Arbab-Chirani R, Osta N, Naaman A. Micro-computed tomographic evaluation of canal transportation instrumented by different kinematics rotary nickel-titanium instruments. *J Endod.* 2014 Aug;40(8):1223-7.
23. Elnaghy AM, Elsaka SE. Evaluation of root canal transportation, centering ratio, and remaining dentin thickness associated with ProTaper Next instruments with and without glide path. *J Endod.* 2014 Dec;40(12):2053-6.
24. Silva EJ, Tameirão MD, Belladonna FG, Neves AA, Souza EM, De-Deus G. Quantitative transportation assessment in simulated curved canals prepared with an adaptive movement system. *J Endod.* 2015 Jul; 41(7):1125-9.

25. Liu W, Wu B. Root canal surface strain and canal center transportation induced by three different nickel-titanium rotary instrument systems. *J Endod.* 2016 Feb;42(2):299-303.
26. Özyürek T, Yılmaz K, Uslu G. Shaping ability of reciproc, Waveone Gold and Hyflex EDM single-file systems in simulated S-shaped canals. *J Endod.* 2017 May;43(5):805-809.
27. Vorster M, Van der Vyver PJ, Paleker F. Canal transportation and centering ability of waveone gold in combination with and without different glide path techniques. *J Endod.* 2018 Sep; 44(9): 1430-1435.
28. Versiani MA, Carvalho KT, Mazzi-Chaves JF, Sousa-Neto MD. Micro-computed tomographic evaluation of the shaping ability of XP-endo shaper, iRace, and edgefile systems in long oval-shaped canals. *J Endod.* 2018 Mar;44(3):489.
29. Van der Vyver PJ, Paleker F, Vorster M, De wet FA. Root canal shaping using nickel titanium, M-wire, and Gold wire: A micro-computed tomographic comparative study of one shape, Protaper Next, and Waveone gold Instruments in maxillary first molars. *J Endod.* 2019 Jan; 45(1): 62-67.

TABLA 1

Comparar *in vitro* si existe transportación después de instrumentar con los sistemas XP-endo® Shaper y WaveOne Gold® en los conductos de doble curvatura simulados en bloques de resina a 3 y 5 mm desde el final del bloque.

SISTEMAS	CURVATURA							
	1 (20° - 3mm)				2 (30° - 5mm)			
	Distal		Mesial		Distal		Mesial	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Wave One Gold	12	100.00	0	0.00	2	16.67	10	83.33
Xp Endo Shaper	12	100.00	0	0.00	2	16.67	10	83.33

Prueba de Chi cuadrado ($p>0.05$; no existe diferencia estadísticamente significativa).

GRÁFICO 1

Comparar *in vitro* si existe transportación después de instrumentar con los sistemas XP-endo® Shaper y WaveOne Gold® en los conductos de doble curvatura simulados en bloques de resina a 3 y 5 mm desde el final del bloque.

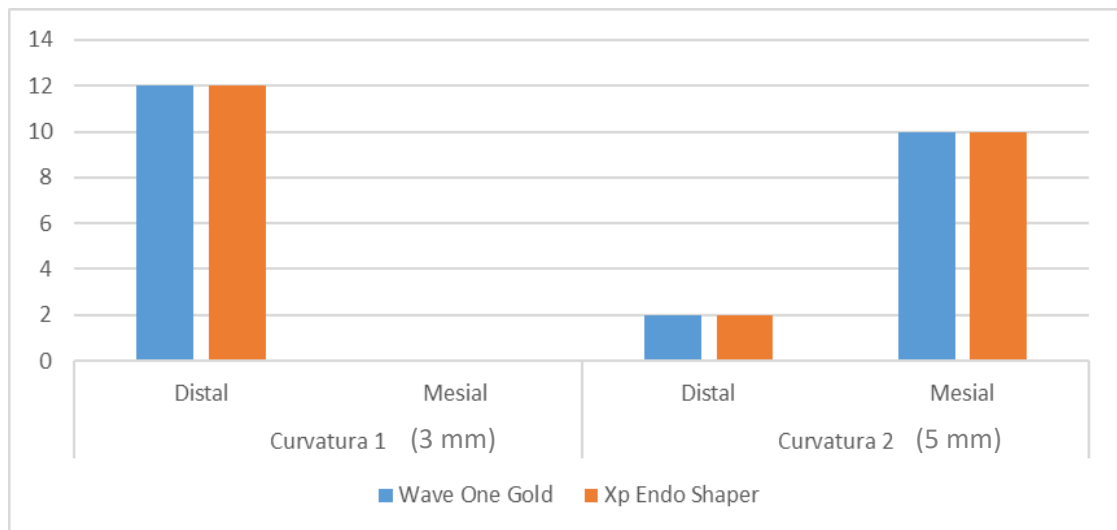


TABLA 2

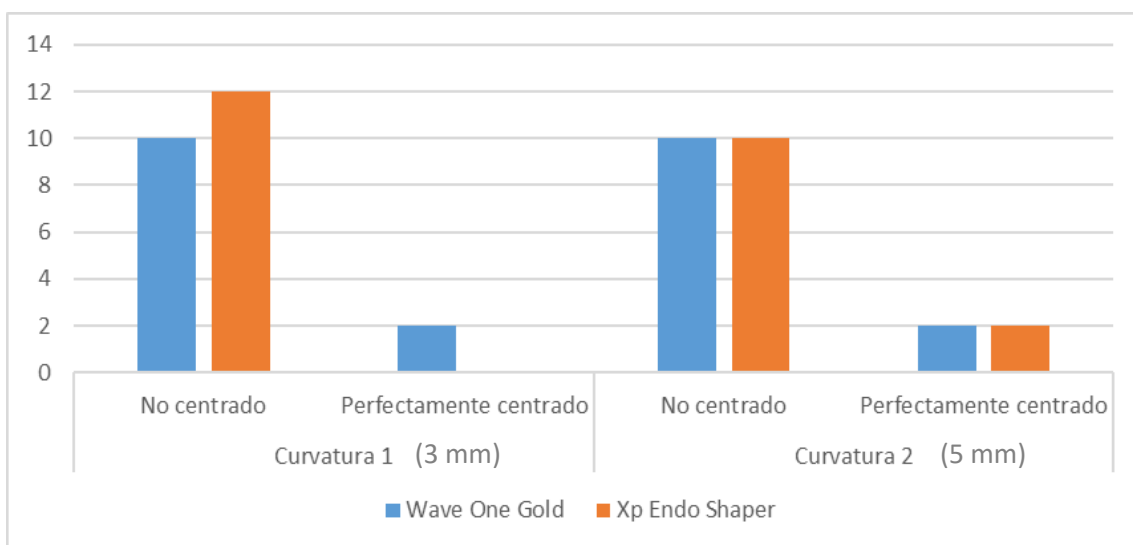
Comparar *in vitro* la presencia de centricidad después de instrumentar con los sistemas XP-endo® Shaper y WaveOne Gold® en los conductos de doble curvatura simulados en bloques de resina a 3 y 5 mm desde el final del bloque.

SISTEMAS	CURVATURA							
	1 (20° - 3 mm)				2 (30° - 5mm)			
	No centrado		Perfectamente centrado		No centrado		Perfectamente centrado	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Wave One Gold	10	83.33	2	16.67	10	83.33	2	16.67
Xp Endo Shaper	12	100.00	0	0.00	10	83.33	2	16.67

Prueba de Chi cuadrado ($p > 0.05$; no existe diferencia estadísticamente significativa).

GRÁFICO 2

Comparar *in vitro* la presencia de centricidad después de instrumentar con los sistemas XP-endo® Shaper y WaveOne Gold® en los conductos de doble curvatura simulados en bloques de resina a 3 y 5 mm desde el final del bloque.



Anexo 1: Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Tipo	Escala de medición	Valores O Categorías
Independiente: Curvatura	Desviación de la dirección o forma recta de una línea, superficie, u objeto	Bloques de resina estandarizados con 2 curvaturas: -Curvatura apical: 20° y radio de 4.5 mm -Curvatura coronal: 30° y radio y radio de 5mm	1ra curvatura (3 mm desde el final del bloque de resina): 20° - 4.5 mm 2da curvatura (5 mm desde el final del bloque de resina): 30° - 5 mm	Cualitativa	Nominal	1ra curvatura (3 mm desde el final del bloque de resina) apical: 20° - 4.5 mm 2da curvatura coronal (5 mm desde el final del bloque de resina): 30° - 5mm
Independiente: Tipo de sistema rotatorio o reciprocante a utilizar	Conjunto de acciones para la preparación biomecánica	Es el sistema de limas que va a ser utilizado para la conformación de los conductos de doble curvatura simulados en bloques de resina	Se utilizó el sistema rotatorio Se utilizó el sistema reciprocante	Cualitativa	Nominal	XP-endo® Shaper WaveOne Gold®
Dependiente: Centricidad	Es el estado o cualidad de permanecer en el centro del conducto radicular	Es la capacidad del instrumento de permanecer centrado en el conducto radicular durante la preparación biomecánica	$(X1 - X2) / (Y1 - Y2)$ ó $(Y1 - Y2) / (X1 - X2)$	Cualitativa	Nominal	1: Perfectamente centrado Valores no concordantes con el 1: No centricidad
Dependiente: Transportación	Es la acción de haber pasado de un lugar a otro	Es el desvío del conducto de su forma original durante la preparación biomecánica	$[(X1 - X2) - (Y1 - Y2)]$	Cualitativa	Nominal	Valores negativos (-): Transportación hacia distal 0: No hubo transportación Valores positivos (+): Transportación hacia mesial

Anexo 2: Conducto de doble curvatura simulados en bloques de resina

Endo Training Block S, Dentsply Maillefer

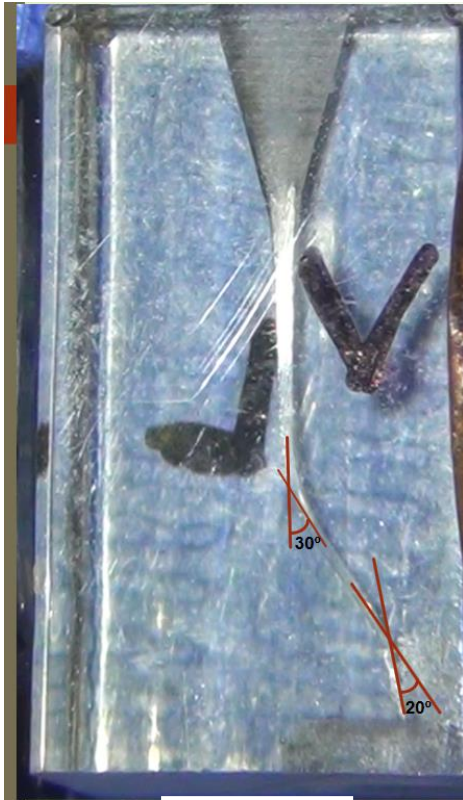


Figura 1



Figura 2

- Diámetro apical de 0.15 mm
- Tienen un taper de 0.02
- Longitud de trabajo: 16 mm
- Curvatura coronal: Ángulo 30° y radio de 5 mm
- Curvatura apical: Ángulo 20° y radio 4.5 mm

Anexo 3: Plantilla para escanear los cubos de resina en el tomógrafo computarizado de haz cónico antes y después de la Preparación biomecánica.

Plantilla para escanear cubos de resina

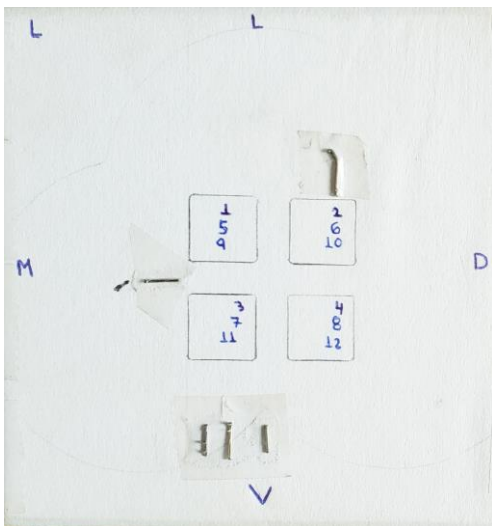


Figura 3

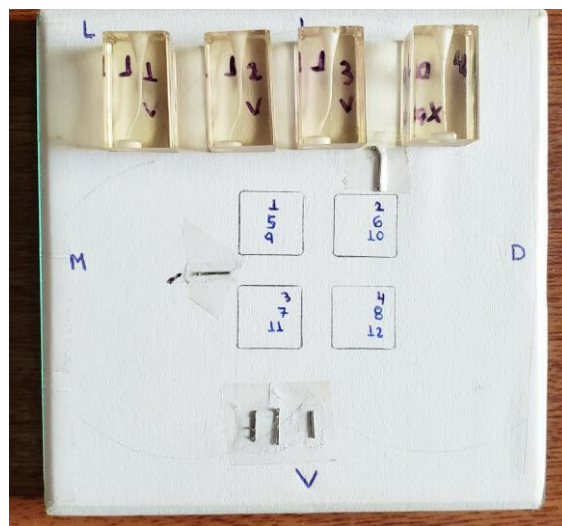


Figura 4

Tomógrafo computarizado de haz cónico CS9300, Carestream Health Inc



Figura 5

Anexo 4: Fórmula propuesta por Gambill

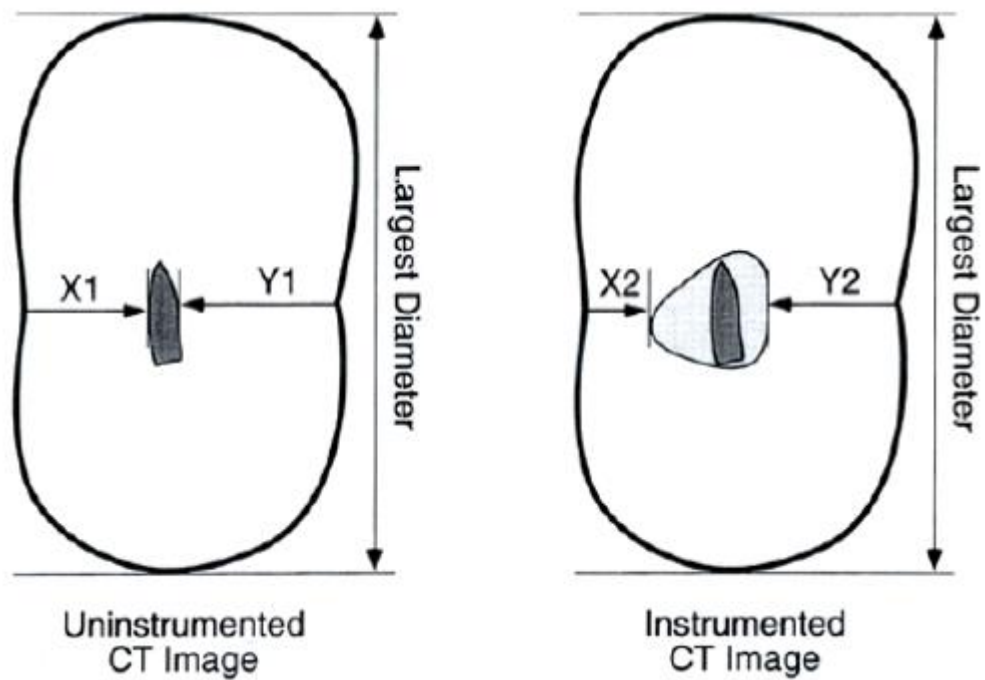


Figura 6

TRANSPORTACIÓN:

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

0: Indica NO transportación

-1: Distal

+1: Mesial

CENTRICIDAD:

$$(X1 - X2) / (Y1 - Y2) \text{ ó } (Y1 - Y2) / (X1 - X2)$$

Valores entre el 0 y 1: No existe centricidad

1: Centricidad perfecta

Anexo 5: Utilización del microscopio odontológico Global (Global Surgical, St. Louis, MO, U.S.A.) durante la preparación biomecánica

Asesor (Jefe del área de endodoncia de la UPCH)



Figura 7

Investigadora



Figura 8

Anexo 6: Preparación biomecánica con el XP-endo® Shaper

1. Conductometría y permeabilización con la Lima K#10

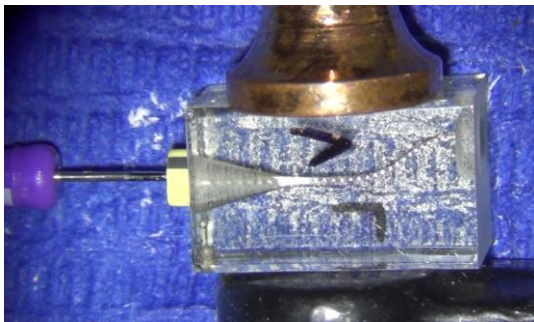


Figura 9

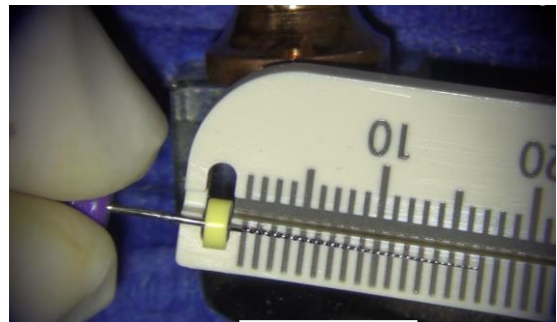


Figura 10

2. Realización del Glide path con la lima K#15

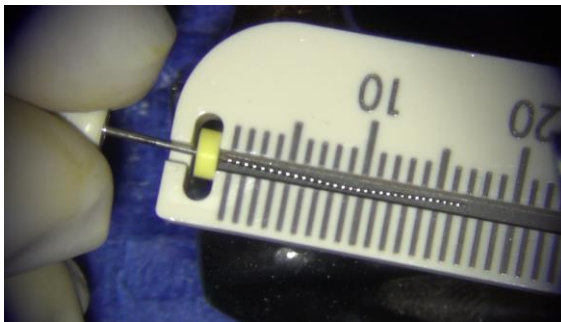


Figura 11



Figura 12

3. Preparación biomecánica con el sistema XP-endo® Shaper



Figura 13



Figura 14



Figura 15

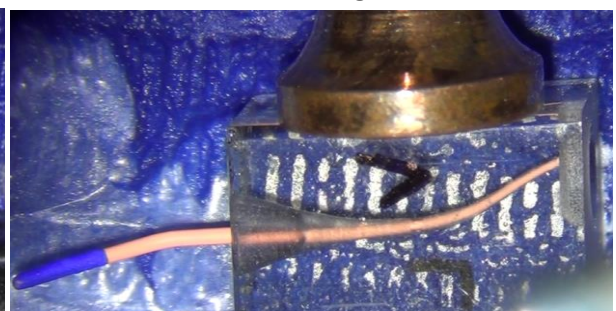


Figura 16

Anexo 7: Preparación biomecánica con el sistema WaveOne Gold®

1. Conductometría y permeabilización con la Lima K#10

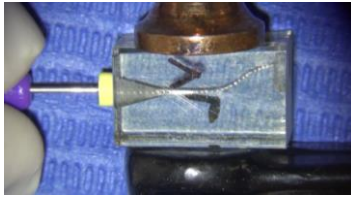


Figura 17

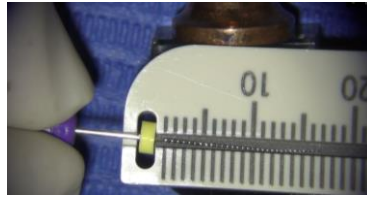


Figura 18

2. Realización del Glide path con la Proglider



Figura 19



Figura 20



Figura 21



Figura 22

3. Preparación biomecánica con el sistema WaveOne Gold®

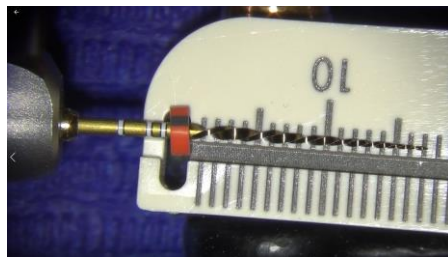


Figura 23



Figura 24



Figura 25



Figura 26

Anexo 8: Cubos de resina antes y después de la Preparación biomecánica

Antes y después de la preparación con el sistema WaveOne Gold®



Figura 27

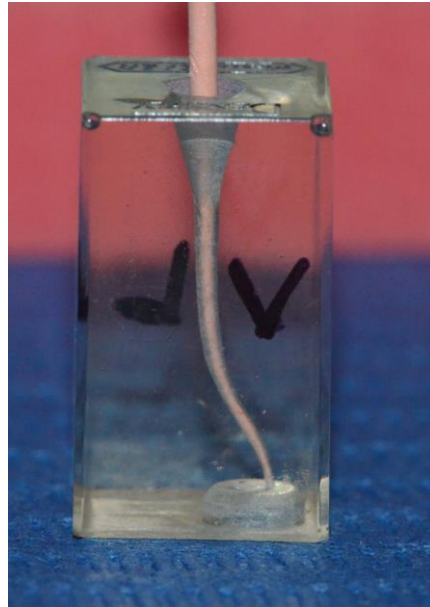


Figura 28

Antes y después de la preparación con el sistema XP-endo® Shaper



Figura 29

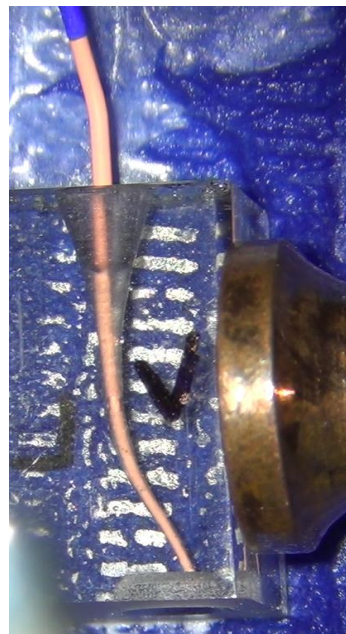


Figura 30