

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela Académico Profesional de Odontología

Tesis

**Comparación de la resistencia a la fatiga
cíclica flexional entre dos sistemas de
limas recíprocante**

Diego Adelqui Gutierrez Juyo

Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista

Huancayo, 2021

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por brindarme fuerzas en los momentos de mayor adversidad.

A mi familia Manuel, Madeleine y Daniela por creer en mi y ser mi gran apoyo.

A mi asesor Dr Armando Carrilo Fernández por brindar su tiempo, dedicación y apoyo incondicional en la elaboración del presente trabajo.

Un agradecimiento especial al Dr Hair Salas Beltran, Maestro de la Endodoncia y ejemplo a seguir, por sus sabios consejos, por tener siempre una gran disposición a ayudar y enseñar.

DEDICATORIA

Para Adriano, mi amado hijo, mi principal motivación y motor de sueños.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	2
DEDICATORIA.....	3
ÍNDICE	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I:.....	10
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	10
1.1 Planteamiento y formulación del problema	10
1.2 Objetivos	11
1.3 Justificación	12
1.4 Hipótesis y descripción de variables	13
CAPÍTULO II:.....	14
MARCO TEÓRICO	14
2.1 Antecedentes del problema	14
2.2 Bases teóricas	16
2.3 Definición de Términos Básicos	20
CAPÍTULO III:.....	22
HIPÓTESIS Y VARIABLES	22
3.1 Métodos, y alcance de la investigación	22
3.2 Diseño de la investigación	22
3.3 Población y muestra	22
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
CAPÍTULO IV:	25
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
4.1 Resultados del tratamiento y análisis de la información (tablas y figuras)	25
4.2 Prueba de hipótesis	29
4.3 Discusión de resultados	32
CONCLUSIONES.....	34

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35
ANEXOS	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estadísticos del tiempo de fractura de la muestra RC-Blue	25
Tabla 2 Estadísticos del tiempo de fractura de la muestra Only One File	26
Tabla 3 Contingencia longitud de lima con tipo de lima	26
Tabla 4 Contingencia longitud de fragmento con tipo de lima	27
Tabla 5 Contingencia tiempo de fractura con tipo de lima	28
Tabla 6 Longitud de fragmento	29
Tabla 7 Pruebas de normalidad longitud de lima	29
Tabla 8 Pruebas de normalidad longitud de fragmento	30
Tabla 9 Pruebas de normalidad tiempo de fractura	30
Tabla 10 Prueba de Hipótesis para el tiempo de fractura	31
Tabla 11 Pruebas de Mann-Whitney para la longitud de fragmento	31
Tabla 12 Pruebas de Mann-Whitey para la longitud de lima	31

RESUMEN

Objetivo: el objetivo de esta investigación es comparar la resistencia a la fatiga cíclica flexional de dos instrumentos recíprocos Only One File (OOF; Denco, Shenzhen, China) y RC-Blue (RCB, Woodpecker, Guilin, China) que son similares a los instrumentos Recipro Blue (VDW, Munich, Alemania).

Metodos: Metodo: Científico, tipo de investigación: Aplicada, alcance: explicativo.

Diseño de la investigación: Experimental puro, Longitudinal, Prospectivo y Observacional.

Se probó la resistencia a la fatiga cíclica de 30 instrumentos nuevos OOF R25 Y RCB R25.

Los instrumentos se dividieron en dos grupos de 15 instrumentos cada grupo. Los instrumentos se introdujeron en un conducto artificial de acero inoxidable con una curvatura de 60° y un radio de 5 mm y un ángulo de inserción con respecto al orificio de entrada de 0°. La resistencia a la fatiga cíclica se determinó registrando el tiempo hasta conseguir la fractura del instrumento.

Resultados: se encuentra una notable diferencia en la resistencia a la fatiga cíclica, los instrumentos OOF obtuvieron un tiempo máximo de 48 minutos con 50 segundos y un tiempo mínimo de 21 minutos con 21 segundos, mientras que los instrumentos RCB obtuvieron un tiempo máximo de 15 minutos con 53 segundos y un tiempo mínimo de 5 minutos con 33 segundos.

Conclusiones: Los instrumentos OOF presentan notablemente una mayor resistencia a la fatiga cíclica que las limas RCB después de trabajar en un conducto artificial de acero inoxidable. Existen diferencias en las longitudes de los fragmentos.

Palabras clave: Fatiga cíclica flexional, lima rotatoria y movimiento recíproco

ABSTRACT

Introduction: the objective of this research is to compare the flexural cyclic fatigue resistance of two reciprocating instruments Only One File (OOF; Denco, Shenzhen, China) and RC-Blue (RCB; Woodpecker, Guilin, China) which are similar to those Reciproc Blue (VDW, Munich, Germany).

Methods: Method: scientific, type of research: applied, scope: exploratory.

Research design: pure experimental, longitudinal, prospective and observational.

The cyclic fatigue resistance of 30 new instruments OOF R25 and RCB R25 was tested. The instruments were divided into two groups of 15 instruments each group. The instruments were inserted into an artificial stainless steel canal with a curvature of 60° and a radius of 5 mm and an angle of insertion with respect to the entrance hole of 0°. The resistance to cyclic fatigue was determined by recording the time until the instrument fractured.

Result: A notable difference is found in the resistance to cyclical fatigue, the OOF instruments obtained a maximum time of 48 minutes and 50 seconds and a minimum time of 21 minutes and 21 seconds, while the RCB instruments obtained a maximum time of 15 minutes with 53 seconds and a minimum time of 5 minutes and 33 seconds.

Conclusions: OOF instruments have notably greater resistance to cyclic fatigue than RCB files after working in an artificial stainless steel canal. There are differences in the lengths of the fragments.

Keywords: Cyclic flexural fatigue, rotary file and reciprocating motion.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad se realiza la conformación del conducto radicular con instrumentos de aleación de níquel – titanio, este gran avance tecnológico pudo reducir el tiempo que se empleaba para realizar la instrumentación del conducto y a su vez realizar una correcta conformación conica.

A pesar de tener mejores características como la superelasticidad y mayor resistencia a la fractura torsional y flexional, no impidió que los instrumentos siguieran fracasándose dentro del conducto radicular.

Dado el crecimiento de las marcas de procedencia china y el aceptable rendimiento que tienen sus productos, agregado a esto el costo beneficio que le ofrece , son una atractiva oferta para los consumidores, prosicionándose fuertemente en el mercado odontológico.

Es por todo ello que el propósito de esta investigación es comprobar la resistencia a la fatiga cíclica de los instrumentos de procedencia china que son similares a los instrumentos Reciproc Blue de la marca VDW, siendo este unos de los instrumentos con mayor investigaciones durante los últimos años.

CAPÍTULO I:

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 Planteamiento y formulación del problema

Anusavice “Cuando describimos la resistencia de un objeto o material, nos referimos a la tensión máxima que se necesita para provocar una fractura” (1).

“La fatiga ciclica flexional ocurre cuando en la región de la flexion se genera tesiones que varian alternadamente entre la tracción y la compresión. A partir de la repetición cíclica de la sobrecarga, induce a la nucleación de trinca que pueden propagarse hasta la fractura del instrumento” (2),

Díaz en su investigación concluye que “las limas de los sistemas Unicone y MTwo obtuvieron mejor desempeño en las pruebas de resistencia a la fatiga cíclica en movimiento reciprocante. Considerando el movimiento cíclico recomendado por los fabricantes, las limas Unicone accionadas en movimiento reciprocante tienen mejor desempeño en las pruebas de resistencia a la fatiga cíclica que las limas MTwo, las cuales son accionadas en movimiento de rotación continua” (3).

“En 2008, se descubrió que se podía conformar todo el conducto radicular con un solo instrumento (Protaper F2), por medio de un motor que ejecutaba un giro recíproco asimétrico, con un ángulo de giro mayor en movimiento horario y uno menor en anti horario en retroceso” (4). A esta cinemática se le dará el nombre de movimiento reciprocante.

Carpio concluye que “a pesar de que los estudios disponibles hasta la fecha han demostrado la seguridad y la eficacia en el uso de sistemas de movimiento alternativo y una sola lima para la conformación de los conductos radiculares, se necesita más estudios para evaluar la instrumentación del sistema de conductos radiculares con instrumentos móviles recíproco” (5),

Taboada concluye que “la longitud de los segmentos disgregados de los instrumentos Easy Prodesing Logic son de menor dimensión que Recriproc Blue posterior a trabajar en un conducto radicular simulado con una curvatura acentuada” (6).

El investigador ha detectado como problemática que no tener en cuenta la resistencia que ofrece las limas de níquel-titanio durante la conformación del conducto radicular da como resultado la fractura del instrumento. Esto dará como consecuencia que dicho instrumento fracturado impediría la remoción del tejido pulpar vital o no vital, comprometiendo la eficacia de la desinfección del conducto, que a su vez podría provocar infección e inflamación.

Por lo que el investigador plantea la siguiente pregunta de investigación:
¿Cómo se da la comparación de la resistencia a la fatiga cíclica flexional entre dos sistemas de limas recíprocantes?

1.2 Objetivos

Objetivo General:

Comparar la Resistencia a la Fatiga Cíclica Flexional entre dos sistemas de limas Recíprocantes.

1.3 Justificación

Conveniencia

El presente trabajo de investigación es conveniente debido a que en la especialidad de endodoncia se utiliza mucho el sistema Reciproc Blue (VDW). Actualmente en el mercado odontológico hay mucha demanda de las limas RC BLUE (D-perfect) y Only One File (Denco); estos instrumentos según los fabricantes son similares a Reciproc Blue. Reciproc.

La investigación a realizar puede servir para poder comprar RC BLUE y Only One File, y escoger la que tenga mayor resistencia, todo esto con la finalidad de ofrecer una mejor atención a los pacientes, de tal manera que nos permita la correcta realización del tratamiento endodóntico y no se produzca iatrogenias.

Relevancia Social

La presente investigación tiene una alta relevancia social ya que la odontología moderna plantea evitar la pérdida de piezas dentarias para lo cual tenemos la alternativa del tratamiento de endodoncia, el cual evita la pérdida del diente. Para esto es necesario utilizar instrumentos endodónticos de alta calidad, que nos permita realizar un correcto tratamiento. También es importante tener un amplio conocimiento de las virtudes y defectos de los instrumentos en investigación.

Valor Teórico

Con dicha investigación se llena un vacío existente ya que los instrumentos según los antecedentes buscados no han sido investigados hasta el momento. Los resultados si pueden ser generalizados, ya que permitiría comparar los resultados de esta investigación con los de otras similares.

La presente investigación va a proporcionar información que va a permitir, aprobar o desaprobar la utilización de los instrumentos RC BLUE y Only One File en el área de endodoncia.

Este trabajo nos va a permitir comparar el comportamiento de la resistencia a la fatiga cíclica flexional de los instrumentos RC BLUE y Only One File.

Al finalizar esta investigación a través de los resultados vamos a poder conocer la resistencia a la fatiga cíclica flexional de los instrumentos en investigación, ya que hasta el momento no hay un estudio similar comparando estos dos instrumentos.

Este trabajo va a permitir que se puedan realizar otras investigaciones de tal manera que se pueda comparar diferentes instrumentos, con la finalidad de escoger el instrumento que tenga las mejores características.

1.4 Hipótesis y descripción de variables

H1= Existe diferencia de la Resistencia a la Fatiga Cíclica Flexional entre dos sistemas de limas reciprocantes.

Ho= No existe diferencia de la Resistencia a la Fatiga Cíclica Flexional entre dos sistemas de limas reciprocantes.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del problema

En la investigación presentada por De Deus et al. (7) concluyen que Reciproc Blue por ser fabricado con tratamiento térmico presenta características mejoradas como, mayor flexibilidad y resistencia a la fatiga cíclica, comparándolo con Reciproc convencional de aleación M-Wire.

Plotino et al. (8) concluyen que el tratamiento térmico Blue, aumenta notablemente la resistencia a la fatiga cíclica de los instrumentos Reciproc en confrontación con la aleación M-Wire. La resistencia a la fatiga cíclica disminuye de modo significativo por el aumento de la temperatura.

Al-Obaiba et al. (9) concluyen que la resistencia a la fatiga cíclica de Reciproc Blue notablemente mayor que WaveOne, WaveOne Gold, Reciproc y TF Adaptive. En un canal artificial de 60° de curvatura.

Özyürek et al. (10) evidenciaron que Reciproc Blue estadísticamente presenta resistencia a la fatiga cíclica mas alta en conductos artificiales con grado de curvatura de 45° y 90° en comparación con HyFlex EDM, WaveOne Gold y 2Shape.

En la investigación realizada por Gündoğar et al. (11) concluyen que dentro de las limitaciones del estudio se demostró que HyFlex EDM tiene resistencia a la fatiga cíclica mayor, comparándola con OneShape, Reciproc Blue y WaveOne Gold.

Keskin et al. (12) evidenciaron que Reciproc Blue expone mayor resistencia a la fatiga cíclica frente a Reciproc con aleación M-wire y WaveOne Gold en un conducto artificial de 60° de curvatura y 5 mm. de radio de curvatura.

Los resultados de la investigación realizada por Topçuoğlu et al. (13) demostraron que no se encontró discrepancia significativa entre Reciproc Blue y SmartTrack en un canal artificial con un angulo de curvatura de 60°.

En la tesis de Rendulich (14) concluye que la resistencia a la fatiga cíclica del sistema S One es notablemente superior en un conducto con una curvatura acentuada, cuando es confrontado con el sistema 2Shape.

En la investigación realizada por Pedulla et al. (15) evidencian que la resistencia a la fatiga cíclica de los instrumentos Reciproc y Reciproc Blue se ve influenciada por el angulos de inserción con respecto a la entrada del orificio del conducto radicular artificial; influyendo notablemente angulaciones de 20° a 30° con respecto a la entrada del conducto.

Thu et al. (16) en su investigación comparan a los instrumentos Reciproc Blue, WaveOne Gold, ProTaper Gold y HyFlex EDM en pruebas de resistencia a la fatiga cíclica dinámica y estática. Reciproc Blue y HyFlex EDM presentan notablemente un número de ciclos hasta conseguir fractura superior en pruebas de resistencia a la fatiga cíclica dinámica y estática.

En la investigación de Ozyuker (17) concluye que dentro de las limitaciones de este estudio *in vitro* WaveOne Gold Primary obtiene mayor resistencia a la fatiga cíclica en comparación con las limas WaveOne Primary y Reciproc R25.

En el artículo de Alves et al (18) concluyen que ProDesign R tuvo la resistencia a la fatiga cíclica más alta, mientras que WaveOne Gold tuvo la más baja para instrumentos nuevos y usados. El uso clínico simulado afectó la resistencia a la fatiga cíclica de ProDesign R y WaveOne Gold, pero no de los instrumentos Reciproc Blue.

En el estudio presentado por Klymus et al. (19) concluyen que cambio de temperatura influye en la reducción de la resistencia a la fatiga cíclica, sin embargo Reciproc Blue y X1 Blue exponen resultados parecidos en ambas temperaturas.

2.2 Bases teóricas

El éxito del tratamiento endodóntico está basado fundamentalmente en tres pilares: diagnóstico, instrumentación e irrigación y la obturación.

El principal objetivo de la instrumentación del conducto radicular es cambiar su morfología conservando al máximo la anatomía interna original, desde la constricción apical hasta la entrada del conducto en la cámara pulpar, procurando dar una forma cónica a la preparación; de esta manera se favorece notablemente la limpieza del

contenido del conducto (tejido pulpar, microorganismos y restos tejido necrótico). Si se consigue una correcta preparación y una exitosa limpieza, podremos tener mejores resultados al realizar la obturación del conducto radicular, alcanzado un sellado coronal – apical lo más hermético posible

La aleación de níquel – titanio fue elaborada por la marina americana. Ofrece propiedades antimagnéticas y antioxidantes y fue nombrada con el nombre de Nitinol (Ni Ti Naval Ordnance Laboratory) con 55 – 60% de níquel y 40 – 45% de titanio (2).

En 1988 el equipo conformado por H. Walia, W. Brantley y H. Gerstein consiguen desarrollar la primera lima manual de níquel – titanio manufacturada a partir de alambres de ortodoncia, logrando obtener mayor flexibilidad y resistencia a la torsión que su similar en acero inoxidable (20)

Desde el año 1992 se produjeron los primeros instrumentos rotatorios a base de níquel – titanio: Quantec (Analytic Endodontic / SybronEndo) , Profile (Tulsa Dental) y McXIM-Files, estas limas giraban 360° a 360 r.p.m accionados por motores eléctricos.

Con la llegada de los instrumentos de níquel-titanio y su continua evolución en diseño y metalurgia; se consigue solucionar el mayor problema que se tenía hasta ese momento, las curvaturas, consiguiendo optimizar notablemente la instrumentación del conducto radicular.

Según Schneider (21) el ángulo de curvatura de un conducto radicular se mide proyectando una línea a lo largo del eje longitudinal del conducto (Línea A) y una línea que se recorre el foramen apical hasta el punto de curvatura inicial (Línea B). Se estima un ángulo de curvatura bajo cuando es menor a 5°, moderado de 10° a 20° y severo de 25° a 70°.

Según Pruett et al. (22) primero se traza una línea a lo largo del eje de la porción coronal , seguidamente se traza una segunda línea a lo largo del eje de la porción apical. Se localizan un punto en cada una de estas líneas que corresponden al

comenzar (punto a) y finalizar (punto b) la curvatura del conducto o partes donde se desvían de las líneas rectas. De los dos puntos localizados se proyectan dos líneas perpendiculares a las líneas trazadas correspondientes a los ejes coronal y apical. Con estos valores determinamos el ángulo del conducto con el arco formado entre los puntos a y b; y el radio de curvatura con la distancia que tienen los puntos a y b al centro del círculo.

Con las propiedades mejoradas que ofrece los instrumentos de níquel-titanio frente a sus antecesores de acero inoxidable tenemos: mayor flexibilidad que permite preparaciones del conducto radicular más centradas, buena capacidad de corte, mayor resistencia a la fractura flexional y torsional, menor riesgo de transporte de residuos a zona apical.

Los instrumentos de endodoncia tienen una serie de propiedades que permiten una buena conformación del conducto radicular, durante la instrumentación. Sin embargo, las características que poseen los instrumentos manuales no son las mismas que de los rotatorios, ya que en los rotatorios se busca mejorar la calidad y las propiedades del instrumento para que eventualmente reemplace al manual. (23)

Durante el tratamiento endodóntico, el operador puede hallar una serie de accidentes indeseados relacionados al procedimiento, en casi cualquier etapa del tratamiento. Uno de estos accidentes con alta prevalencia es la fractura de instrumentos durante la instrumentación. La fractura es frecuentemente el resultado del uso erróneo o desmedido del instrumento.

Las fracturas de limas endodónticas de níquel – titanio se pueden producir de dos maneras, fractura por torsión y fractura por fatiga cíclica.

La fractura por fatiga cíclica flexional se produce cuando el instrumento gira libremente dentro del conducto radicular produciendo ciclos repetitivos de tensión y

compresión hasta producir la fractura del instrumento, esto es muy común en raíces con curvaturas acentuadas y un radio corto (24).

La fractura por torsión se produce cuando al avanzar hacia apical, la punta del instrumento se atasca en el canal radicular, mientras tanto el motor sigue efectuando un torque que es transmitido al instrumento, este sigue en continua rotación produciendo una deformación plástica, que al sobrepasar el límite de resistencia, produce una fractura.

Antes del año 2008, los fabricantes manufacturaban limas rotatorias que se empleaban de manera secuencial, sin embargo con el descubrimiento de Yared G. (25), utilizó la lima F2 ProTaper (Dentsply / Maillefer) en el motor ATR Vision (ATR, Pistoia, Italia) programándolo para realizar un movimiento alternativo, realizando un giro cortante en sentido horario de cuatro décimas de círculo (144°) y un giro antihorario no cortante de dos décimas de círculo (72°) a 400 r.p.m. El instrumento se emplea en el canal realizando movimientos de picoteo lento con una ligera presión apical hasta que se detecte resistencia, luego se retira el instrumento del canal se procede a limpiar los residuos y se vuelve a ingresar al conducto repitiendo los movimientos de picoteo leve hasta llegar a longitud de trabajo. Este descubrimiento sentó las bases de los conceptos de movimiento recíprocante y lima única.

La aleación Ni-Ti con memoria de forma posee dos fases cristalográficas diferentes, dependientes de la temperatura llamadas martensita (fase de baja temperatura) y austenita (fase de alta temperatura). Las propiedades que poseen cada fase son diferentes entre sí. Cuando la martensita se comienza a calentar cambia a austenita, a este fenómeno se le conoce como temperatura de inicio de transformación de austenita. La temperatura a la que se completa este fenómeno se llama temperatura final de austenita. Cuando la austenita se enfría vuelve a la fase martensita (26).

El tratamiento térmico de las aleaciones de Ni-Ti ha sido empleado con éxito para mejorar las características de los instrumentos de endodoncia tales como

resistencia a la fatiga, flexibilidad, eficiencia de corte y capacidad de centrado dentro del canal (7).

Los fabricantes han introducido varias aleaciones de Ni-Ti tratadas térmicamente como CM-Wire (DS Dental, Johnson City, TN), M-Wire (Dentsply/Tulsa Dental Specialties, Tulsa, OK) y R-Phase (SybronEndo, Orange, CA) para optimizar la microestructura y el comportamiento de transformación de las aleaciones de Ni-Ti, esto influye en las propiedades mecánicas de los instrumentos (7).

Una nueva generación de limas rotatorias Vortex Blue y ProTaper Gold se someten a un complejo tratamiento patentado de calentamiento-enfriamiento, que da como resultado una capa de óxido de titanio visible en la superficie del instrumento, esto da como resultado mejores propiedades mecánicas y rendimiento superior a las limas de Ni-Ti convencionales (7).

Además de las modificaciones del tratamiento térmico sumado al movimiento recíproco, extiende la vida útil de los instrumentos y su resistencia a la fatiga cíclica en comparación con el movimiento de rotación continua. Impulsados por un movimiento recíproco, los instrumentos recorren una distancia angular más corta, sometiéndose a valores de tensiones más bajos. Reciproc (VDW, Munich, Alemania) y WaveOne (Dentsply Maillefer, Baillagues, Suiza) son los principales ejemplos de sistemas para la preparación del conducto radicular mediante movimiento recíproco (7).

Reciproc (VDW, Munich, Alemania) es una lima única de movimiento alternativo (recíproco) fabricado en aleación M-Wire, Reciproc se actualizó recientemente a Reciproc Blue mediante el uso de un innovador tratamiento térmico que transforma la estructura de la aleación y le da al instrumento un color azul. Este tratamiento aumenta la flexibilidad y la resistencia a la fatiga cíclica (12).

2.3 Definición de Términos Básicos

Fatiga Cíclica Flexional: La fractura causada por la fatiga por flexión ocurre debido a la fatiga del metal. El instrumento no se atasca en el conducto, pero gira libremente en una curvatura, generando ciclos de tensión/compresión en el punto de máxima flexión hasta que se produce la fractura.

Movimiento Reciprocante: Es cuando el instrumento realiza un primer movimiento en sentido horario mayor seguidamente un movimiento en retroceso en sentido antihorario con diferente rango de ángulo.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Métodos, y alcance de la investigación

Método: Científico

Tipo de investigación: Aplicada

Alcance: Explicativo.

3.2 Diseño de la investigación

Experimental, Experimental puro, longitudinal, prospectivo y observacional.

3.3 Población y muestra

La población son todos los instrumentos rotatorios de endodoncia, muestra tipo censal.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica empleada fue la observación.

El instrumento empleado fue una ficha de observación.

Procedimiento:

Primero se diseñó y fabricó un artefacto metálico, simulando un conducto radicular con una curvatura de 60°, 5 mm de radio de curvatura, mide 17.05 mm y su

punto de máxima curvatura esta a 5 mm del final. Este conducto se diseño tomando impresión de un bloque de cera, de un instrumento rotatorio de conicidad constante de 0.08 mm; se tomo en cuenta incrementar levemente el diámetro del conducto. Se diseño dicho artefacto teniendo en cuenta estas características ya que los instrumentos evaluados en el presente estudio tienen un conicidad de 0.08 mm. dicho artefacto metalico se fijo a una base de vidrio y se coloco una tapa de vidrio removible y ajustable, para poder apreciar el movimiento del instrumento dentro del conducto hasta el momento exacto de su separación.

Para tener una mayor precisión se fijo la base de vidrio del artefacto a una base de manera de mayores proporciones para poder tener la mayor estabilidad posible con el fin de evitar variaciones entre cada instrumento. Para poder fijar el motor endodontico se utilizo una abrazadera de metal atornillada a la base de madera, se marco de manera permanente un punto de referencia en la base de madera para evitar variaciones al momento de realizar las pruebas.

A fin de controlar la angulación de la lima al momento de ingresar al conducto se coloco papel milimetrado, marcando una línea recta con respecto a la entrada del conducto, esto nos permite verificar que la lima y el cabezal del motor se mantengan en la misma posición durante la prueba. Todo esto con la intención de que las condiciones sean iguales para todos los instrumentos y evitar distorsionar los resultados.

Cada instrumento se posiciono en el contra angulo de la pieza de mano, se programo el motor en movimiento reciprocante con un giro antihorario de 170° y un giro horario de 50° a 300 r.p.m y un toque de 2.5 N.cm

El tiempo que se tardo el instrumento hasta conseguir su fractura se monitoreo al detalle en cada instrumento con la ayuda de una camara, desde que empezó a realizar movimientos hasta conseguir su fractura.

Una vez observada la fractura del instrumento, se procedia a retirar la tapa de vidrio y extraer el fragmento separado, el cual era medido con un vernier,

posteriormente se procedía a desajustar la abrazadera para poder retirar el motor, de esta manera se podía retirar el instrumento y poder reemplazarlo con el siguiente instrumento a evaluar. Para conseguir mayor exactitud se realizaron capturas con cámara fotográfica de celular a todas las medidas.

El procedimiento se realizó de la misma manera para cada instrumento empleados en esta investigación. En cada prueba se recolectó los datos en una ficha de recolección de datos. Todos los datos se dividieron en dos grupos, uno exclusivamente de los instrumentos RC-Blue y otro de instrumentos Only One File

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados del tratamiento y análisis de la información (tablas y figuras)

Tabla 1 Estadísticos del tiempo de fractura de la muestra RC-Blue

N°	Válidos	15
	Perdidos	0
Media		10.6953
Desv. típ.		2.46413
Mínimo		5.33
Máximo		15.53

En la tabla 1, nos demuestra que RC-Blue tiene una media de 10 minutos con 69 segundos para el tiempo de fractura; un tiempo mínimo de 05 minutos con 33 segundos y un tiempo máximo de 15 minutos con 53 segundos

Tabla 2 Estadísticos del tiempo de fractura de la muestra Only One File

N°	Válidos	15
	Perdidos	0
Media		31.4067
Desv. típ.		8.30879
Mínimo		21.21
Máximo		48.50

En la tabla 2, nos demuestra que Only One File tiene una media de 31 minutos con 40 segundos para el tiempo de fractura; un tiempo mínimo de 21 minutos con 21 segundos y un tiempo máximo de 48 minutos con 50 segundos.

Tabla 3 Contingencia longitud de lima con tipo de lima

Longitud Lima	Tipo de Lima	
	Only One File	RC Blue
18,50	6	0
19,00	2	0
21,00	0	1
21,50	0	13
22,00	1	1
22,50	3	0
23,00	3	0

En la tabla 3, demuestra que al finalizar las pruebas la mayor prevalencia de longitud final de instrumentos en Only One File fue de 18.50 mm. Mientras que en RC-Blue fue de 21.50 mm.

Tabla 4 Contingencia longitud de fragmento con tipo de lima

Longitud Fragmento	Tipo de Lima	
	Only One File	RC Blue
2,00	3	0
2,50	3	0
3,00	1	1
3,50	0	13
4,00	0	1
6,00	2	0
6,50	6	0

En la tabla 4, nos indica que en los instrumentos Only One File hubo mayor prevalencia de fragmentos separados de 6.50 mm. Mientras que en los instrumentos RC-Blue hubo mas prevalencia de fragmentos de 3.50mm.

Tabla 5 Contingencia tiempo de fractura con tipo de lima

tiempo de fractura	tipo de lima	
	only one file	RC Blue
5,33	0	1
7,56	0	1
9,01	0	1
9,18	0	1
9,59	0	1
10,52	0	1
11,02	0	1
11,03	0	1
11,11	0	1
11,22	0	1
11,29	0	1
11,39	0	1
12,52	0	1
14,13	0	1
15,53	0	1
21,21	1	0
23,25	1	0
24,50	1	0
25,01	1	0
25,30	1	0
25,37	1	0
27,15	1	0
29,57	1	0
31,32	1	0
33,16	1	0
34,20	1	0
36,47	1	0
40,54	1	0
45,55	1	0
48,50	1	0
Total	15	15

En la tabla 5, se describe que el tiempo mínimo para lograr la fractura en los instrumentos RC-Blue fue de 5 min con 33 s y el tiempo máximo fue de 15 min con 53 s. Mientras que en los instrumentos Only One File el tiempo mínimo para lograr la fractura fue de 21 min con 21 s y el tiempo máximo fue de 48 min con 50 s.

Tabla 6 Longitud de fragmento

Validos	Frecuencia	Porcentaje
2,00	3	10.0
2,50	3	10.0
3,00	2	6.7
3,50	13	43.3
4,00	1	3.3
6,00	2	6.7
6,50	6	20.0
Total	30	100.0

En la tabla 6, se describe que el mayor porcentaje de fragmentos separados fue de 3,50 mm. que corresponde al 43.3%. Y el menor porcentaje fue de 4,00 mm. que corresponde al 3.3%.

4.2 Prueba de hipótesis

Tabla 7 Pruebas de normalidad longitud de lima

	tipo de lima	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
longitud de lima	only one file	.296	15	.001	.731	15	.001
	RC Blue	.433	15	.000	.530	15	.000

Si P-valor > α , los datos tienen distribución normal.

Si P-valor < α , los datos no tienen distribución normal.

Interpretación: En la tabla 7, se observa un P-valor = 0,001 < $\alpha = 0,05$, por lo tanto los datos no tienen distribución normal.

Tabla 8 Pruebas de normalidad longitud de fragmento

	tipo de lima	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
longitud de fragmento	only one file	.296	15	.001	.731	15	.001
	RC Blue	.433	15	.000	.530	15	.000

Si P-valor > α , los datos tienen distribución normal.

Si P-valor < α , los datos no tienen distribución normal.

Interpretación: En la tabla 8, se observa un P-valor = 0,001 < α = 0,05, por lo tanto los datos no tienen distribución normal.

Tabla 9 Pruebas de normalidad tiempo de fractura

	Tipo de lima	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo de fractura	only one file	.166	15	.200 [*]	.910	15	.134
	RC Blue	.189	15	.156	.955	15	.613

Si P-valor > α , los datos tienen distribución normal.

Si P-valor < α , los datos no tienen distribución normal.

Interpretación: En la tabla 9, se observa P-valor = 0.134 > α = 0,05, por lo tanto los datos tienen distribución normal.

Tabla 10 Prueba de Hipotesis para el tiempo de fractura

Tiempo de fractura	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	15.011	.001	9.256	28	.000	20.71133	2.23768	16.12766	25.29500
No se han asumido varianzas iguales			9.256	16.444	.000	20.71133	2.23768	15.97806	25.44461

Si P-valor = $< \alpha$, se rechaza la H_0 (Se acepta H_1).

Si P-valor $> \alpha$, no se rechaza la H_0 (Se acepta H_0).

Interpretación: En la tabla 10, Se observa P-valor = 0,000 $< \alpha = 0,05$, por lo tanto se acepta la hipótesis alterna que dice que existe diferencia en los tiempo de fractura.

Tabla 11 Pruebas de Mann-Whitney para la longitud de fragmento

Tipo de lima		N°	Rango promedio	Suma de rangos
Longitud de fragmento	only one file	15	16.03	240.50
	RC Blue	15	14.97	224.50
Total		30		

Según las pruebas de Mann-Whitney no existe diferencias en la longitud de fragmento.

Tabla 12 Pruebas de Mann-Whitey para la longitud de lima

tipo de lima		N°	Rango promedio	Suma de rangos
Longitud de lima	only one file	15	14.97	224.50
	RC Blue	15	16.03	240.50
Total		30		

Según las pruebas de Mann-Whitney no existe diferencias en la longitud de lima.

4.3 Discusión de resultados

En el estudio de Plotino et al. (8) se evaluaron 80 limas R25 Reciproc y 80 limas R25 Reciproc Blue, en este estudio las limas fueron sometidas a pruebas de fatiga cíclica sumergidas en agua a diferentes temperaturas (0°C, 20°C, 35°C y 39°C), las limas Reciproc Blue demostraron tener una mayor resistencia a la fatiga cíclica comparadas estas con las limas Reciproc. En el mencionado estudio se encontraron diferencias estadísticamente significativas cuando se comparo los instrumentos Reciproc Blue con los instrumentos utilizados en la presente investigación (Only One File y RC-Blue), siendo estos mas resistentes a la fatiga cíclica

En el estudio de Al-Obaida et al. (9) donde se comparo la resistencia a la fatiga cíclica de cinco instrumentos de níquel – titanio en dos canales artificiales, el primer canal con una sola curvatura de 60° y 5 mm de radio y el segundo canal con doble curvatura la primera coronal de 60° y 5 mm de radio y la otra apical de 70° y 2 mm de radio. Los resultados de dicha investigación fueron que los instrumentos Reciproc Blue tiene mayor resistencia a la fatiga cíclica en comparación con WaveOne, WaveOne Gold, Reciproc y TF. Tomando en cuenta los resultados obtenidos de Reciproc Blue en el canal artificial de una sola curvatura, se encuentra diferencia estadísticamente significativa en el tiempo de fractura cuando se comparo con los instrumentos de la presente investigación (Only One File y RC-Blue), siendo estos últimos los que presentaron mayor resistencia a la fatiga cíclica.

En los estudios previos (12,13,17,19), los instrumentos fueron sometidos a pruebas de resistencia a la fatiga cíclica en conductos artificiales metálicos de una curvatura de 60° y 5 mm de radio. En estos estudios el instrumentos Reciproc Blue fue el que presento mayor resistencia a la fatiga cíclica. Tomando en cuenta los resultados obtenidos de Reciproc Blue en los distintos estudios se encuentra una diferencia notable en la resistencia a la fatiga cíclica cuando se comparo con los instrumentos de

la presente investigación (Only One File y RC-Blue), siendo estos últimos los que presentaron mayor resistencia a la fatiga cíclica.

Por lo antes mencionado se podría afirmar que los instrumentos utilizados en la presente investigación son mas resistencia a la fatiga cíclica.

CONCLUSIONES

1. Se encuentran diferencias en la resistencia a la fatiga cíclica según el tiempo de fractura, siendo Only One File (31.4067) más resistente a la fatiga cíclica en comparación con RC-Blue (10.6953) después de trabajar en un conducto artificial metálico con una curvatura de 60° y 5 mm de radio.
2. Se encuentran diferencias en la longitud de los fragmentos separados de los instrumentos en investigación. La superficie de los fragmentos separados de los instrumentos Only One File es homogénea, mientras que la superficie de los instrumentos RC-Blue es heterogénea con respecto a su color.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Anusavice K. Phillips Ciencia De Los Materiales Dentales.: Elsevier España; 2003.
2. Estrela C. Ciencia Endodóntica Sao Paulo: Editorial Medica Panamericana; 2004.
3. Diaz J. Influencia de los movimientos rotatorios y reciprocanes sobre la resistencia de dos instrumentos de niquel titanio. Tesis para obtener el Título de Especialista en Endodoncia. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad Ciencias de la Salud; 2018.
4. Canalda C. Endodoncia Técnicas Clínicas y Bases Científicas España: Elsevier Masson; 2014.
5. Carpio D. Resistencia a la fatiga cíclica de los instrumentos reciprocanes. Tesis para obtener el Título de Especialista en Cariología y Endodoncia. Sao Paulo: Universidade Cidade de Sao Paulo, Programa de Pos-graduación; 2017.
6. Taboada K. Resistencia a la fatiga cíclica de dos tipos de limas mecanizadas de acción alternada. Tesis para obtener el Título de Especialista en Cariología y Endodoncia. Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Facultad Estomatología; 2019.
7. De-Deus G, Silva E, Vieira V, Elias. Blue Thermomechanical Treatment Optimizes Fatigue Resistance and Flexibility of the Reciproc Files. Journal of Endodontics. 2017 marzo; 43(3).
8. Plotino G, Grande N, Testarelli L, Özyürek T, Cordaro M, Fortunato L. Cyclic Fatigue of Reciproc and Reciproc Blue Blue Nickel-titanium Reciprocating File at Different Environmental Temperatures. Journal of Endodontics. 2018 Octubre; 44(10).
9. Al-Obaiba M, Merdad K, Alanazi M, AlFaraj M, Alkhamis A. Comparison of Cyclic Fatigue Resistance of 5 Heat-treated Nickel-titanium Reciprocating Systems in Canals with Single and Double Curvatures. Journal of Endodontics. 2019 octubre; 45(10).
10. Özyürek T, Gündoğar M, Ulsu G, Yilmaz K. Cyclic fatigue resistances of Hyflex EDM, WaveOne Gold, Reciproc Blue and 2Shape NiTi rotary files in different artificial canals. Official Journal of the Society of the Nippon Dental University. 2018 January; 106.

11. Gündoğar M, Özyürek T. Cyclic Fatigue Resistance Of OneShape, HyFlex EDM, WaveOne Gold and Reciproc Blue Nickel-titanium Instruments. *Journal of Endodontics*. 2017 Julio; 43(7).
12. Keskin C, Inan U, Demiral M, Keleş A. Cyclic Fatigue Resistance of Reciproc Blue, Reciproc and WaveOne Gold Reciprocating Instruments. *Journal of Endodontics*. 2017 Agosto; 43(8).
13. Topçuoğlu H, Demirbuga S, Düzgün S, Topçuoğlu G. Cyclic Fatigue resistance of new reciprocating files (Reciproc Blue, WaveOne Gold and SmartTrack) in two different curved canals. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*. 2018 Junio; 9(3).
14. Rendulich J. Estudio In Vitro de la resistencia a la fatiga cíclica entre dos sistemas rotatorios de níquel-titanio, 2Shape (sección transversal asimétrica) y S One Blue (sección transversal en S) en un conducto artificial metálico Arequipa - 2020. Tesis de Especialidad Cariología y Endodoncia. Arequipa: Universidad Católica Santa María, Facultad Odontología; 2020.
15. Pedulla E, La Rosa G, Boninelli S, Rinaldi O. Influence of Different Angles of File Access on Cyclic Fatigue Resistance of Reciproc and Reciproc Blue Instruments. *Journal of Endodontics*. 2018 Diciembre; 44(12).
16. Thu M, Ebihara A, Maki K, Miki N. Cyclic Fatigue Resistance of Rotary and Reciprocating Nickel-titanium Instruments Subjected to Static and Dynamic Tests. *Journal of Endodontics*. 2020 noviembre; 46(11).
17. Özyürek T. Cyclic Fatigue Resistance of Reciproc, WaveOne, and WaveOne Gold Nickel-Titanium Instruments. *Journal of Endodontics*. 2016 octubre; 42(10).
18. Duque J, Bramante C, Duarte MA, Alcalde M, Silva E, Ricci R. Cyclic Fatigue Resistance of Nickel-titanium Reciprocating Instruments after Simulated Clinical Use. *Journal of Endodontics*. 2020 noviembre; 46(11).
19. Klymus M, Alcalde M, Ricci R, Só MV, Vasconcelos B, Duarte M. Effect of temperature on the cyclic fatigue resistance of thermally treated reciprocating instruments. *Clinical Oral Investigations*. 2018 noviembre; 23.
20. Walia , Brantley W, Gerstein H. An Initial Investigation of the Bending and Torsional Properties of Nitinol Root Canal Files. *Journal of Endodontics*. 1988 Julio; 14(07).
21. Schneider S. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surgery, Oral Medical, Oral Pathology*. 1971 Agosto; 32(2).
22. Pruett J, Clement D, Carnes D. Cyclic Fatigue Testing of Nickel-Titanium Endodontics Instruments. *Journal of Endodontics*. 1997 febrero; 23(2).

23. Santos Arias. Sistemas Rotatorios en Endodoncia. Lima : Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad Estomatología ; 2010.
24. Gambarini G, Rubini A, Al Sudani D, Gergi R, Culla A. Influence of different angles of reciprocation on the cyclic fatigue of nickel-titanium endodontic instruments. Journal of Endodontics. 2012 octubre ; 38(10).
25. Yared G. Canal Preparation Using Only One Ni-Ti Rotary Instrument : preliminary observations. International Endodontic Journal. 2008;(41).
26. Shen Y, Zhou Hm, Zheng Yf, Peng B, Haapasalo M. Current Challenges and Concepts of the Thermomechanical Treatment of Nickel-Titanium Instruments. Journal of Endodontics. 13 febrero; 39(2).

ANEXOS

Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

Dr. Pierre Paolo Veramendi Concha
Presente. -

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a Ud., para saludarlo muy cordialmente y a la vez solicitar su autorización y apoyo al alumno Diego Adelqui Gutierrez Juyo con DNI 70368305 egresado en la escuela profesional de Odontología del curso de Titulación en Odontología 2021, quien está desarrollando el trabajo de investigación previo a obtener nuestro grado de Cirujano Dentista, con el tema de investigación "COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FATIGA CÍCLICA FLEXIONAL ENTRE DOS SISTEMAS DE LIMAS RECIPROCANTES", por lo que estaría muy agradecido de contar con el apoyo de su representada, a fin de autorizar a quien corresponda, el acceso a sus oficinas del consultorio odontológico DENTAL IMPLANTS para poder recolectar datos concerniente a nuestra investigación.

Esperando la aceptación, propicia la ocasión para expresar nuestra estima y deferencia.

Atentamente.

Arequipa 13 de diciembre de 2021



Armando Moisés Carrillo Fernández



PIERRE VERAMENDI CONCHA
Cirujano Dentista
C.O.P. 32941

DNI: 95220985

ESCALA DE APRECIACIÓN DE JUEZ EXPERTO: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FATIGA CÍCLICA FLEXIONAL ENTRE DOS SISTEMAS DE LIMAS RECIPROCANTES.

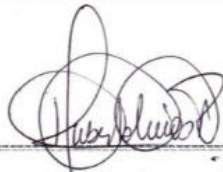
Sírvase contestar marcando con una X en la casilla que considere conveniente, pudiendo así mismo de considerar necesario incluir alguna sugerencia.

N°	Indicadores de evaluación del instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Si	No	Sugerencia
1	Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión. Su sintáctica y semántica son adecuadas.	X		
2	Objetividad	Están expresados en conductas observables y medibles.	X		
3	Consistencia	Están basados en aspectos teóricos y científicos.	X		
4	Coherencia	Existe relación lógica de los ítems con los índices, indicadores y dimensiones.	X		
5	Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.	X		
6	Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems para obtener la medición de la variable.	X		
7	Actualidad	Está de acorde al avance de la ciencia y tecnología.	X		
8	Metodología	La estructura sigue un orden lógico.	X		

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento:

Nombres y Apellidos	Huber Santos Salinas Pinto
Grado (s) Académico (s) - Universidad	Bachiller en Odontología - Universidad Católica de Santa María Magister en Docencia Universitaria e Investigación Pedagógica - Universidad San Pedro
Profesión	Cirujano Dentista



DNI: 29282471

Dr. Huber Salinas Pinto
Cirujano Dentista
C.O.D. 0007

ESCALA DE APRECIACIÓN DE JUEZ EXPERTO: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FATIGA CÍCLICA FLEXIONAL ENTRE DOS SISTEMAS DE LIMAS RECIPROCANTES.

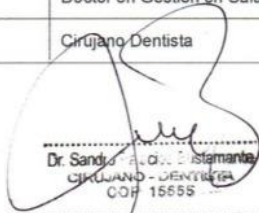
Sírvase contestar marcando con una X en la casilla que considere conveniente, pudiendo así mismo de considerar necesario incluir alguna sugerencia.

N°	Indicadores de evaluación del instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Si	No	Sugerencia
1	Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión. Su sintáctica y semántica son adecuadas.	X		
2	Objetividad	Están expresados en conductas observables y medibles.	X		
3	Consistencia	Están basados en aspectos teóricos y científicos.	X		
4	Coherencia	Existe relación lógica de los ítems con los índices, indicadores y dimensiones.	X		
5	Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.	X		
6	Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems para obtener la medición de la variable.	X		
7	Actualidad	Está de acorde al avance de la ciencia y tecnología.	X		
8	Metodología	La estructura sigue un orden lógico.	X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento:

Nombres y Apellidos	Sandro Palacios Bustamante
Grado (s) Académico (s) - Universidad	Bachiller en Odontología - Universidad Católica de Santa María Magister en Docencia Universitaria e Investigación Pedagógica - Universidad San Pedro Doctor en Gestión en Salud - Universidad San Pedro
Profesión	Cirujano Dentista


 Dr. Sandro Palacios Bustamante
 CIRUJANO - DENTISTA
 COP 15555

DNI: 29517095

**ESCALA DE APRECIACIÓN DE JUEZ EXPERTO: COMPARACIÓN DE LA
RESISTENCIA A LA FATIGA CÍCLICA FLEXIONAL ENTRE DOS SISTEMAS DE
LIMAS RECÍPROCANTES.**

Sírvase contestar marcando con una X en la casilla que considere conveniente, pudiendo así mismo de considerar necesario incluir alguna sugerencia.

N°	Indicadores de evaluación del instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Si	No	Sugerencia
1	Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión. Su sintáctica y semántica son adecuadas.	X		
2	Objetividad	Están expresados en conductas observables y medibles.	X		
3	Consistencia	Están basados en aspectos teóricos y científicos.	X		
4	Coherencia	Existe relación lógica de los ítems con los índices, indicadores y dimensiones.	X		
5	Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.	X		
6	Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems para obtener la medición de la variable.	X		
7	Actualidad	Está de acorde al avance de la ciencia y tecnología.	X		
8	Metodología	La estructura sigue un orden lógico.	X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento: -----

Nombres y Apellidos	Emilio Ernesto Gomez Tejada
Grado (s) Académico (s) - Universidad	Bachiller en Odontología - Universidad Católica de Santa María Magister en OdontoEstomatología - Universidad Católica de Santa María Doctor en Gestión y Ciencias de la Educación - Universidad San Pedro
Profesión	Cirujano Dentista


Emilio Gómez Tejada
 CIRUJANO DENTISTA
 C.O.P. 5581
 DNI: 29530134

HOJA RECOLECCION DATOS

1. **Conducto:** artificial metálico grado de curvatura 60°
2. **Motor:** marca DENCO
3. **Velocidad:** 300 rpm
4. **Torque:** 2.5 N.cm
5. **Movimiento reciprocante**
 - **Giro anti-horario:** 170°
 - **Giro horario:** 50°
6. **Ubicación del motor:** Fija
7. **Marca Lima:** _____
8. **Medidas Lima**
 - **Punta:** 0.25
 - **Conicidad:** 08
 - **Largo inicial:** 25mm
 - **Numero de lima:** _____
9. **Angulo inserción lima:** fija 0° en relación al orificio de entrada
10. **Tiempo hasta conseguir fractura:** _____
11. **Longitud de fragmento:** _____
12. **Longitud final de lima:** _____