

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo
UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA
ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DIÁMETRO D0 DE LIMAS K10
DE VARIAS MARCAS.
TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTÓLOGO.

AUTOR: BYRON JAVIER DUTAN FERNANDEZ

DIRECTOR: OD.ESP. LUIS EMILIO COLOMA CALLE.

AZOGUES - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Byron Javier Dutan Fernández portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0301965679**. Declaro ser el autor de la obra: **“Análisis comparativo del diámetro D0 de limas K10 de varias marcas.”**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, **14 de Junio de 2024**



F:

Byron Javier Dutan Fernández.

C.I. 0301965679

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

OD. ESP. LUIS EMILIO COLOMA CALLE.

DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA.

De mi consideración:

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: "**Análisis comparativo del diámetro D0 de limas K10 de varias marcas.**", realizado por: **Byron Javier Dutan Fernández**, con documentos de identidad: **0301965679**, previo a la obtención del título de **Odontólogo** ha sido asesorado, orientado, revisado y supervisado durante su ejecución, bajo mi tutoría en todo el proceso, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación que exige la Universidad Católica de Cuenca, por lo que está expedito para su presentación y sustentación ante el respectivo tribunal.

Azogues, 14 de Junio de 2024



OD. ESP. LUIS EMILIO COLOMA CALLE.

0919265249

DIRECTOR

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mis padres, a mis hermanas, docentes de esta noble institución de igual manera a mis grandes amigos por su inquebrantable apoyo y orientación durante el desarrollo de este trabajo. Por su constante aliento y comprensión. Este logro no habría sido posible sin su apoyo invaluable.

DEDICATORIA

A mis amados padres y a mi querida familia, quienes siempre han sido mi fuente inagotable de amor, aliento y apoyo incondicional. Su dedicación y sacrificio han sido la luz que ha guiado cada paso de mi camino académico. Este logro es también el resultado de su constante inspiración y confianza en mí. Con todo mi cariño y gratitud, les dedico este trabajo que hoy culmina una etapa importante en mi vida.

Análisis comparativo del diámetro D0 de limas K10 de varias marcas.
Byron Javier Dutan Fernández –Od. Esp. Luis Emilio Coloma Calle. Mgs.
Universidad Católica de Cuenca byron.dutan@est.ucacue.edu.ec

RESUMEN

Objetivo: El objetivo de esta investigación fue analizar el diámetro D0 de limas K10 de varias marcas comerciales. **Materiales y Métodos:** Estudio de campo cuantitativo, descriptivo observacional laboratorial de corte transversal, que midió el diámetro de limas K10 de la marca; Fanta, Rogin dental, Vdw, Dentsply Maillefer (Copia) y Dentsply Sirona (Original). El universo estuvo conformado por 150 limas. La técnica fue mediante la medición con un calibrador observando el diámetro D0 de las limas. **Resultados:** De acuerdo con el análisis del diámetro D0 de las 5 marcas comerciales analizados se pudo comprobar que la Marca de las Limas no cumplen con el diámetro óptimo de 0.10mm. La marca “Dentsply Sirona” es la que más cumplió con el registro del diámetro ideal. **Conclusiones:** De acuerdo con el diámetro ideal D0 de 0.10 mm, se estableció que las marcas comerciales de limas K10 si influye en el cumplimiento óptimo de 0.10mm. Encontrando variaciones las cuales se alejan del diámetro ideal.

Palabras claves: Endodoncia, ruta de deslizamiento, conducto radicular, negociación del conducto radicular, conformación del conducto radicular.

Comparative Analysis of the D0 Diameter of K10 Files of Various Brands

Byron Javier Dutan Fernández – Luis Emilio Coloma Calle, DMD.,Esp., Mag.
Catholic University of Cuenca byron.dutan@est.ucacue.edu.ec

ABSTRACT

Objective: This research aimed to analyze the D0 diameter of K10 files of various commercial brands. **Materials and Methods:** A quantitative, descriptive observational laboratory cross-sectional study was conducted to measure the diameter of K10 files of the following brands: Fanta, Rogin Dental, VDW, Dentsply Maillefer (Counterfeit) and Dentsply Sirona (Original). The universe comprised 150 files. The technique was measured with a caliper, observing the diameter D0 of the files. **Results:** According to the analysis of the D0 diameter of the five commercial brands, it was found that the brand of files does not comply with the optimum diameter of 0.10mm. The brand "Dentsply Sirona" is the one that most complies with the ideal diameter. **Conclusions:** According to the ideal D0 diameter of 0.10 mm, it was established that commercial brands of K10 files influence the optimal compliance of 0.10mm, with variations deviating from the ideal diameter.

Keywords: Endodontics, glide path, root canal, root canal negotiation, root canal shaping.



Contenido

INTRODUCCIÓN.....	8
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
JUSTIFICACIÓN.....	10
OBJETIVOS	11
MARCO TEORICO.....	12
Negociación del conducto radicular.....	12
Objetivo de la negociación del conducto radicular.....	12
Endodoncias no complicadas.....	12
Endodoncias complicadas.....	12
Factores importantes en la preparación de los conductos radiculares.....	14
Instrumentos utilizados para la permeabilización del conducto radicular.....	14
Limas tipo K.....	15
Longitud de trabajo.....	16
Permeabilización en endodoncia, o glide path.....	16
ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	19
MARCO METODOLÓGICO.....	19
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	21
PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE DATOS.....	22
Técnica para el registro de datos.....	24
Método de examen utilizado por los examinadores.....	24
Resultados.....	25
DISCUSIÓN.....	34
Conclusiones.....	36
BIBLIOGRAFÍA.....	37

INTRODUCCIÓN.

Los propósitos de la endodoncia incluyen llevar a cabo una efectiva limpieza, desinfección y sellado de los conductos radiculares, con el objetivo de lograr una tasa de éxito que oscile entre el 90 y el 95%.¹ Las limas K son herramientas esenciales en endodoncia utilizadas para limpiar y dar forma a los conductos radiculares. Ayudan a eliminar tejido necrótico, desechos y determinan la longitud del conducto, abren conductos calcificados y retiran instrumentos rotos. Existen métodos tanto manuales como rotatorios que permiten llevar a cabo este proceso de preparación del conducto radicular de manera efectiva.²

La negociación de conductos radiculares es una fase crítica dentro del ámbito de la endodoncia, que se centra en la exploración, identificación y conformación de los conductos radiculares. Este proceso es esencial para el éxito de los tratamientos de conducto, ya que establece las bases para una limpieza completa y una obturación adecuada de los conductos, contribuyendo así a la conservación del diente y al alivio del dolor del paciente. Durante la negociación de conductos, el endodoncista emplea herramientas especializadas, como limas endodónticas y localizadores apicales, para preparación compleja del sistema de conductos radiculares.²⁻³

Las limas de tipo K son herramientas elaboradas a partir de un vástago triangular o cuadrangular, lo cual les otorga una capacidad de corte destacada al girarlas media vuelta o una vuelta dentro del conducto radicular. Estas limas posibilitan la preservación de la forma del conducto radicular evitando la formación de escalones o falsos conductos, especialmente en la región apical, lo que simplifica y mejora la calidad del proceso de obturación. Las limas K10 son un tipo específico de limas utilizadas en endodoncia. Estas limas están sujetas a normas específicas establecidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO) para garantizar la calidad, seguridad y eficacia, y su importancia radica en varios aspectos dentro del proceso de tratamiento de conducto.²⁻³⁻⁴

El diámetro D0 corresponde a la porción más apical del segmento cortante del instrumento, es un valor estimado ya que están diseñadas con una conicidad específica para facilitar la preparación del conducto radicular⁵

En tal virtud el objetivo general de la presente investigación fue realizar un análisis comparativo del diámetro D0 de limas K10 de varias marcas y observar su variabilidad, mediante la utilización de herramientas como un micrómetro REXBETI (CHINA; MECHANIC ADDICTS), el cual permitió calibrar el diámetro D0 a lo establecido por el fabricante a 0.10mm, utilizamos un Microscopio digital KOOLERTRON 5MP 20-300X USB (CHINA; KOOLERTRON) el cual nos permitió observar que la punta ingrese al diámetro calibrado en el micrómetro ya sea mayor o menor de 0.10 mm.

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Las limas K10 en los tratamientos de conducto aseguran un diámetro de trabajo consistente y adecuado durante la conformación de los conductos radiculares. El objetivo de la instrumentación inicial con las limas K de diámetro 0.10 mm es lograr una uniformidad en el diámetro inicial, garantizando así una penetración eficiente y segura en los conductos radiculares. Lo cual busca minimizar la alteración en el diámetro D0 entre limas de la misma marca y entre diferentes marcas durante los procesos de permeabilización y eliminación de detritus dentro de los conductos radiculares, asegurando una instrumentación precisa que facilite la negociación adecuada de los conductos y contribuya al éxito general del tratamiento endodóntico.

El problema que se investigó fue enfocado en la variabilidad del diámetro D0 que se presentan en distintas marcas comerciales por lo cual se realizó un análisis comparativo del diámetro D0 de limas K10 de distintas marcas. Esta idea de investigación aparece de la constante búsqueda del diámetro D0 de limas K10 de distintas marcas con el fin de destacar cuales tiene una mayor precisión al diámetro D0 de dichas limas en los conductos radiculares. A pesar de la importancia del diámetro D0 en las limas K10, existe una variabilidad considerable entre las diferentes marcas disponibles en el mercado la cual puede influir en la eficacia del procedimiento endodóntico y, en última instancia, en el éxito del tratamiento. La falta de información estandarizada sobre el diámetro D0 de estas limas y su impacto en la práctica clínica motiva la necesidad de una evaluación comparativa.

La falta de uniformidad en estas dimensiones podría traducirse en dificultades durante el procedimiento, como la incapacidad para alcanzar áreas específicas de los conductos o, por el contrario, una sobre preparación que podría comprometer la estructura dental circundante. Por ende, una evaluación detallada y comparativa de estas características entre las diferentes marcas se vuelve imperativa para proporcionar a los profesionales de la odontología información esencial que les permita tomar decisiones informadas sobre la elección de instrumentos para procedimientos endodónticos. Para los Odontólogos les permite seleccionar la herramienta más adecuada según las necesidades específicas de cada caso y adaptar sus técnicas para optimizar los resultados del tratamiento. Por lo cual es importante elegir una buena lima para prevenir escalones, accidentes al momento de negociar conductos radiculares.

Es por tanto que la presente investigación tuvo como finalidad obtener información de los diámetros D0 de limas K10 de distintas marcas comerciales. Por lo cual se plantea la siguiente pregunta ¿cuáles son los diámetros D0 de limas K10 de distintas marcas comerciales?

La línea de investigación relacionada con la temática de estudio corresponde a la de Salud y Bienestar por ciclos de Vida, sublínea Salud Estomatológica. Tópico Clínico.

JUSTIFICACIÓN

Esta investigación tiene el potencial de beneficiar a la comunidad odontológica en general. Los resultados obtenidos a través de la evaluación comparativa del diámetro D0 0.10 mm en limas K10 de distintas marcas ofrecerán información valiosa a los profesionales de la odontología, incluyendo endodoncistas, odontólogos generales y estudiantes de odontología. Estos profesionales podrán utilizar estos hallazgos para tomar decisiones más informadas al seleccionar las limas para procedimientos endodónticos.

Es importante este tipo de estudio porque realizaremos una investigación de precisión del diámetro D0 0.10 mm de limas K10 para una correcta conformación del conducto radicular, la cual va a ser respaldada por estudios futuros. Esta precisión en la medición del diámetro inicial del conducto es crucial para garantizar que los tratamientos endodónticos sean efectivos y seguros. Un diámetro D0 correctamente determinado permite una mejor adaptación de las limas subsecuentes, optimizando la limpieza y conformación del conducto, minimizando el riesgo de perforaciones o desvíos, y mejorando los resultados clínicos a largo plazo. Además, establecer un protocolo estandarizado basado en estas mediciones precisas puede servir como referencia en estudios futuros, contribuyendo al avance del conocimiento en endodoncia y a la mejora de las técnicas y materiales utilizados en esta especialidad.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar el diámetro D0 de limas K10 de varias marcas comerciales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Establecer la exactitud, en milímetros con un micrómetro digital, de las limas endodónticas tipo K10.
2. Relacionar el diámetro real D0 de las limas K10 versus el ideal de las distintas marcas comerciales.

MARCO TEORICO

Negociación del conducto radicular

La negociación de los conductos radiculares suele llevarse a cabo mediante limas K de acero inoxidable de dimensiones 0.06 a 0.10 mm, empleadas en un movimiento rotatorio en sentido horario. La optimización de la configuración del conducto radicular requiere pasos iniciales indispensables, como la negociación, la preparación de la vía de deslizamiento y el pre ensanchamiento. El explorador DG16 se utiliza como una herramienta valiosa para ubicar el conducto radicular, mientras que, de manera complementaria, se emplean limas K10 adaptadas para penetrar conductos de dimensiones reducidas. Se emplea una lima K con un calibre ISO 0.10 mm para tratar la región apical mediante un movimiento rotatorio. Una vez alcanzado el extremo apical, se realiza un breve movimiento vertical de limado para eliminar posibles obstrucciones en las paredes del conducto radicular. En caso de buscar una trayectoria de deslizamiento más amplia, se pueden utilizar limas K de mayor calibre de manera similar.^{15-16- 17}

Objetivo de la negociación del conducto radicular

1. Reunir la máxima cantidad de información disponible sobre su anatomía (tamaño, ancho, estrechez o calcificación).¹⁵
2. Recopilar su geometría (orientación y curvatura).¹⁵
3. Una lima manual con un tamaño de 0.15 mm presenta mayores posibilidades de ocasionar daños iatrogénicos en un conducto radicular estrecho en comparación con una lima de tamaño 0.10 mm, debido a su mayor rigidez relativa.¹⁵

Cuando se presentan restricciones anatómicas, como estrechez y curvatura, la negociación se vuelve un procedimiento sumamente complicado. Las complicaciones iatrogénicas, tales como bloqueos, salientes y fracturas de lima, pueden ser más frecuentes en comparación con situaciones rutinarias, lo que obstaculiza el logro de la longitud total de trabajo por parte de los instrumentos endodónticos.¹⁸

Endodoncias no complicadas.

Los conductos radiculares negociables son aquellos en los que los instrumentos pueden llegar fácilmente a la longitud de trabajo. Estos conductos suelen ser anchos y rectos o con curvaturas mínimas.¹⁵⁻¹⁸

Endodoncias complicadas

Procedimientos de tratamiento de conductos radiculares que presentan desafíos técnicos y clínicos significativos debido a factores como la complejidad anatómica del sistema de conductos radiculares, la presencia de calcificaciones, curvaturas severas,

resorciones internas o externas, fracturas radiculares, infecciones persistentes, o tratamientos previos fallidos. Si la negociación inicial del conducto resulta complicada al emplear una lima K de tamaño 0.10mm, se puede clasificar como un conducto radicular de dificultad. Entre los cuales pueden estar: ^{15,18}

- **Conductos adicionales:** Un ejemplo común de estos casos se da en la raíz mesiovestibular de los molares superiores por la presencia de un segundo conducto mesiovestibular.¹⁵
- **Conductos estrechos con curvaturas regulares:** Es factible emplear una lima K de tamaño 0.08 mm siguiendo los procedimientos mencionados previamente. Posteriormente, la lima avanzará hacia el orificio apical, permitiendo así lograr una ampliación preliminar limitada. Luego, el profesional podrá alcanzar la longitud de trabajo utilizando la lima K de tamaño 0.10 mm. En caso de que el profesional experimente dificultades incluso con la lima K de tamaño 08, podría ser necesario recurrir a una lima K de tamaño 0.06 mm y repetir los mismos procedimientos previamente ejecutados hasta llegar a la lima K de tamaño 0.10 mm. ¹⁵⁻¹⁸
- **Conductos con curvaturas apicales severas:** Jamás se debería aplicar fuerza a los instrumentos manuales, ya que incluso una leve modificación de la anatomía original del conducto puede complicar o incluso impedir la exploración adecuada. Curvar anticipadamente la punta de la lima representa una táctica aplicable en tales conductos; se recomienda una técnica corono apical para este caso en el cual se realiza una precurvatura de 1 a 2 mm en la punta de la lima con una curva marcada (60–90 grados). Cuyo objetivo será eliminar la dentina que estrecha el lumen del conducto y proporcionar espacio suficiente para que la lima precurvada alcance el tercio apical. ¹⁵⁻¹⁸
- **Conductos con variaciones anatómicas complicadas:** A pesar de los progresos tecnológicos y las constantes mejoras en aleaciones, técnicas de limado y destrezas clínicas, se encuentran conductos sumamente desafiantes en los cuales la exploración de los 1 a 2 mm apicales puede resultar imposible debido a irregularidades en el tercio apical y a una anatomía compleja. En tales situaciones, podría ser necesario emplear enfoques ligeramente distintos. ¹⁵⁻¹⁸

La fase de limpieza y modelado de los conductos radiculares es crucial en los procedimientos de endodoncia. Durante la instrumentación, es esencial preservar la curvatura original de los conductos y desarrollar gradualmente una forma cónica, con el diámetro más pequeño en la constricción apical y el más grande en el orificio coronal.

Schilder introdujo la idea de que es fundamental limpiar y preparar los sistemas de conductos radiculares, eliminando residuos orgánicos y asegurando que estén listos para recibir un sellado tridimensional hermético en todo el espacio del conducto. ⁶⁻⁹

La preparación biomecánica del conducto radicular comprende una serie de procedimientos clínicos cuyo propósito es la limpieza, desinfección y conformación del conducto radicular. Diversas técnicas se utilizan para lograr la limpieza y conformación efectiva del sistema de conductos radiculares, garantizando una adecuada preparación biomecánica. Algunas de estas incluyen el enfoque "Step Back", el método "Crown Down" y la técnica de "Fuerzas Balanceadas". ⁶⁻⁸

Factores importantes en la preparación de los conductos radiculares.

Es crucial que la preparación de los conductos radiculares incluya una conformación correcta que permita una limpieza y obturación eficientes, la preservación de la anatomía original del conducto para evitar perforaciones y fracturas, así como una desinfección adecuada que elimine bacterias y tejido necrótico, lo que contribuye al éxito del procedimiento endodóntico. ²⁶

Factores de orden general:

- Acceso directo en línea recta al conducto
- Exploración o sondaje apropiado del conducto
- Correcta toma de la conductimetría,
- Familiaridad con el instrumental necesario
- Comprensión de las técnicas pertinentes y una irrigación adecuada. ⁶⁻⁷

Factores de orden individual:

- Atributos anatómicos de los conductos radiculares
- Diagnóstico de la pulpa, Anatomía radicular, Estado del diente, edad del paciente. ⁷

Límites del ensanchamiento

En sentido longitudinal:

- Hasta la constricción cemento dentinaria o a 0,5; 1 o 1,5 mm. Aproximadamente del ápice radiográfico; según el caso clínico y la edad del paciente. ⁷

Instrumentos utilizados para la permeabilización del conducto radicular

Un tipo de instrumento de permeabilización son las limas manuales tipo K fabricadas en acero inoxidable. ¹⁰

Limas tipo K

Un instrumento utilizado para la permeabilización incluye las limas tipo K manuales fabricadas en acero inoxidable. Históricamente, se ha recomendado el uso de estas limas para la exploración del sistema de conductos radiculares, alcanzar la patencia apical y obtener información complementaria sobre la forma tridimensional del conducto, ya que dichas herramientas conservan la configuración del conducto después de su retirada Bürklein et al. Generalmente se emplean limas K de pequeño diámetro precurvadas, especialmente de calibres 0.06 mm, 0.08mm, 0.10 mm y 0.15 mm. Las limas K convencionales no solo exhiben mayor resistencia al pandeo en comparación con las de níquel titanio, sino que también son más flexibles que las limas C+, lo que las convierte en una elección idónea para la exploración de conductos estrechos y curvos.

10-18

Las limas K y los ensanchadores surgieron a principios del siglo, y están contruidos con alambre de acero al carbono o acero inoxidable que ha pasado por una matriz de tres o cuatro lados, con una forma cónica y piramidal. Las limas K son operadas manualmente mediante espirales ajustadas, dispuestas de manera que el corte se produce tanto al tirar como al empujar. Se emplean para ampliar los conductos radiculares mediante corte o abrasión. Las limas K de diámetro reducido y precurvadas se emplean para la exploración de conductos, para la aplicación de cemento sellador (girando la herramienta en sentido contrario a las agujas del reloj) y en determinadas técnicas de obturación.⁶

Las limas K se encuentran codificados por colores según su calibre en D0. Los cuales se caracterizan por valores máximos para la resistencia a la flexión del instrumento (momento de flexión) y valores mínimos para la resistencia a la fractura por torsión (momento de torsión y ángulo de giro).⁶⁻¹³

Las limas K10 son instrumentos utilizados en endodoncia, y su importancia radica en varias funciones clave dentro del proceso de tratamiento de conductos radiculares. Aquí se describen algunas de las razones por las cuales las limas K10 son significativas en endodoncia:¹³⁻²⁰⁻²¹

1. Exploración y Permeabilización: Las limas K10 se utilizan para explorar los conductos radiculares, ayudando a identificar la anatomía del sistema de conductos radiculares y a lograr la permeabilización inicial. Esto es esencial para garantizar un acceso adecuado y la eliminación de obstrucciones antes de avanzar en el tratamiento.

14-20-21

2. **Modelado del Conducto:** Estas limas contribuyen al modelado tridimensional del conducto radicular. Durante la instrumentación, las limas K10 ayudan a dar forma al conducto para facilitar la posterior obturación y sellado. ¹⁴⁻²⁰⁻²¹

3. **Preparación Biomecánica:** La preparación biomecánica del conducto radicular implica la limpieza, desinfección y conformación del mismo. Las limas K10 desempeñan un papel fundamental en este proceso al permitir una adecuada preparación del conducto, asegurando que esté libre de tejido infectado y que tenga una forma adecuada para recibir el material de obturación. ¹⁴⁻²⁰⁻²¹

4. **Variedad de Tamaños y Formas:** Las limas K están disponibles en una variedad de tamaños y formas, lo que permite a los profesionales de la endodoncia seleccionar la herramienta más apropiada para la anatomía específica del diente y la complejidad del sistema de conductos radiculares. ¹⁴⁻²⁰⁻²¹

5. **Calidad del Material:** La calidad del acero inoxidable utilizado en las limas K10 contribuye a su durabilidad y resistencia, factores importantes para enfrentar las demandas del proceso de instrumentación en el tratamiento de conductos. ¹⁴⁻²⁰⁻²¹

Longitud de trabajo

Determinar una longitud de trabajo adecuada es esencial para llevar a cabo un tratamiento exitoso; si no se logra de manera precisa desde el principio, todos los esfuerzos posteriores para lograr el éxito terapéutico pueden resultar en vano. La finalidad al determinar la longitud de trabajo es lograr la preparación y obturación de los conductos radiculares lo más cercano posible a este punto, preferiblemente a nivel de la constricción apical. Esta área del conducto radicular tiene el diámetro más reducido y marca la unión entre el tejido pulpar y el tejido periodontal. ¹¹⁻¹²

Permeabilización en endodoncia, o glide path

Se describe como la ejecución de una dirección inicial que posibilite la entrada al conducto radicular y el progreso a lo largo de toda su extensión de manera segura y continua hasta llegar al foramen apical. La creación del "glide path" permite crear una forma inicial suave dentro del conducto radicular. Los instrumentos empleados para la permeabilización del conducto deberían ser preferiblemente de dimensiones pequeñas y flexibles, ya que deben posibilitar su avance en dirección apical de manera segura y eficiente. Además, se busca lograr una ampliación inicial del conducto que sea suave y centrada a lo largo de toda su longitud. Un instrumento utilizado para la permeabilización son las limas manuales de acero inoxidable tipo K. Se suelen emplear limas K de diámetro reducido, con frecuencia precurvadas, especialmente en calibres 0.06 mm, 0.08 mm, 0.10 mm y 0.15 mm. ¹⁰⁻¹⁹

- En el proceso de limpiar y modelar el sistema de conductos radiculares, es importante abstenerse de emplear cualquier instrumento rotatorio en áreas donde no se haya utilizado previamente un instrumento manual. ¹⁹
- Las limas rotatorias diseñadas para endodoncia no son apropiadas para la primera fase de negociación del conducto radicular. Por ende, emplear limas manuales de pequeño tamaño antes de recurrir a instrumentos rotatorios de níquel-titanio verificará la permeabilidad y preservará el espacio necesario, mejorando la seguridad en el uso posterior de limas endodónticas rotativas o reciprocantes. ¹⁹

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Lorenttzen. ²⁵ realizó un estudio para determinar del diámetro cero de la totalidad de marcas comerciales de limas endodónticas tipo K existentes en el mercado guatemalteco de acuerdo a la especificación no. 28 de la asociación dental americana. Se tomó como investigación cinco marcas las cuales fueron Dentsply, Endotek, Kerr, Premier y Mani con una muestra de 30 limas endodónticas tipo K de cada número y marca, dando un total de 180 limas por número. Como resultado se observa que las primeras cuatro marcas evaluadas presentan el valor medio muy cerca de la media que establece la especificación No. 28 de la Asociación Dental Americana (A.D.A), a excepción de la quinta marca que presenta una media que difiere en mayor proporción a la media que establece la misma especificación. Concluyendo de las cinco marcas comerciales de limas endodónticas tipo K estudiadas, se estableció que cuatro marcas están muy cerca de la exactitud en su diámetro cero (0), de acuerdo a la especificación No. 28 de la Asociación Dental Americana.

Bragado ²¹ P. en su estudio comparación de la deformación apical producida por la sobre instrumentación con limas rotatorias y por la utilización de limas rotatorias de pequeño calibre durante su uso como limas de pasaje: Realizo un estudio en el año 2017 para comparar tres limas utilizadas con limas de permeabilidad: limas K10 manual y dos sistemas rotatorios de NiTi: la lima 0.132 del sistema PathFiles (DentsPly-Maillfer) y la lima 0.102 del sistema Scout Race (FKG Dentaire). Como resultado el uso de instrumentos rotatorios de Níquel-Titanio pathfile 0.132 y ScoutRace 0.102 para la realización de la permeabilidad apical produce una mínima cantidad de deformación y no presentan diferencias significativas con el uso de la lima K10, por lo que pueden ser consideradas para realizar la permeabilidad. Como conclusión si encontramos diferencias estadísticamente significativas en la cantidad de deformación producida por

los sistemas ProFile® y S-Apex®, No encontramos diferencias estadísticamente significativas en la cantidad de deformación producida por las limas rotatorias de Ni-Ti Scout-Racé 0.102, Pathfile 0.132 y K-flex10.

Fernández ²². en su estudio comparativo del diámetro D1 entre cuatro marcas de limas K de la primera serie utilizadas en la instrumentación de conductos radiculares; tuvo como objetivo comparar del diámetro D1 entre cuatro marcas de limas K de la primera serie utilizadas en la instrumentación de conductos radiculares. Como resultado las cuatro marcas comerciales que se sometieron a investigación, resultaron con un porcentaje muy variado en el cumplimiento de su estandarización de acuerdo a la norma No.28 de ADA. Llegando a la conclusión se encontró en las cuatro marcas comerciales discrepancias significativas, lo cual nos hace pensar, que al hacer la instrumentación de conductos radiculares puede haber dificultad en el trabajo biomecánico debido a esta falta de uniformidad.

Muñoz ¹⁰ et al. en su estudio permeabilización del conducto radicular y transporte apical: comparación de tres sistemas. Tuvo el objetivo de comparar la capacidad de distintos sistemas de permeabilización para mantener la anatomía radicular sin producir transporte apical en conductos mesiales de molares inferiores humanos extraídos. Se realizó un estudio cuantitativo experimental cuya muestra estuvo conformada por 36 conductos mesiales de molares mandibulares humanos extraídos. Como resultados indican que tanto la utilización de limas K manuales como de los sistemas rotarios PathFile y ProGlider permiten mantener de igual forma la anatomía apical del conducto radicular durante la permeabilización. Llegando a la conclusión, los sistemas de permeabilización analizados no presentaron diferencias en cuanto a su capacidad para mantener la anatomía sin producir transporte apical.

Santarcangelo ¹⁸ F et al. En su estudio susceptibilidad al pandeo de una lima K durante las negociaciones iniciales de conductos estrechos y curvos utilizando diferentes técnicas manuales. Tuvo como objetivo analizar la susceptibilidad al pandeo de una lima K convencional durante la negociación de conductos estrechos y curvos utilizando diferentes técnicas de negociación manual, esto debido a que las limas K son las de menor diámetro y conicidad, y suelen utilizarse como primeros instrumentos en conductos difíciles. Como resultado todos los datos adquiridos fueron procesados por el software CATMAN AP HBM. Las comparaciones múltiples para las cargas de compresión más altas estimaron la diferencia media entre las técnicas de doble curvatura vs. fuerza Balanceada, se obtuvo que una manipulación sin presión de limas manuales, como movimiento WW, pueden ser útiles durante la negociación de conductos curvos estrechos, reduciendo la susceptibilidad al pandeo. que una

manipulación sin presión de limas manuales, como como movimiento WW, pueden ser útiles durante la negociación de conductos curvos estrechos, reduciendo la susceptibilidad al pandeo.

Goncharuk-Khomyn et al. ²⁷ realizó un estudio con el objetivo de comparar las características de limas originales y falsificados, con una muestra de 45 limas endodónticas SOCO SC Pro originales y 45 archivos falsificados SOCO SC Pro se utilizaron para el escaneo electrónico análisis de microscopía. Cada grupo de archivos se analizó obteniendo el siguiente conjunto de escaneos. Imágenes de microscopía electrónica: la vista general de la parte de trabajo, la vista del instrumento punta de trabajo, la vista de la superficie y la cara lateral, la vista del área de fijación en la proyección del mango. Como resultado el grupo de limas falsificadas de SOCO SC Plus demostró una prevalencia estadísticamente mayor de raspaduras ($p < 0,05$) y grietas ($p < 0,05$) en comparación con el grupo de instrumentos originales de SOCO SC Plus. Concluyendo el análisis de las limas de endodoncia SOCO SC Plus originales y falsificadas reveló que ambas presentaban características superficiales similares, excepto que las grietas y raspaduras se registraron con mayor frecuencia.

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

MARCO METODOLÓGICO.

Enfoque: Cuantitativo.

Diseño de investigación: Descriptivo, Corte transversal.

Tipo de investigación: observacional laboratorial.

Por el ámbito: Campo.

Por la técnica: Laboratorial mediante la medición del diámetro D0 de las limas K10.

Universo y muestra

El Universo estuvo conformado por 150 limas Tipo K10 de 25 mm de longitud, las mismas que cumplieron con los siguientes criterios.

Criterios de inclusión

Limas K nuevas de 0.10 mm de diámetro D0.

Limas K10 de 25 mm de longitud.

Limas K10 de 25 mm de las siguientes marcas Limas K10 marca Fanta, Rogin Dental, Vdw, Dentsply Maillefer (Copia), Dentsply Sirona (Original).

Criterios de exclusión

- Las limas endodónticas tipo K que no formaron parte del estudio fueron las limas de los calibres 0.06 mm, 0.08 mm, 0.15 mm, 0.20 mm, 0.25 mm, 0.30 mm, 0.35 mm, 0.40 mm, 0.45 mm, 0.50 mm, y 0.55 mm, 0.60 mm, 0.70 mm, 0.80 mm. De diferentes marcas.

Procedimiento para la toma de datos.

Calibración:

- Para llevar a cabo el proceso de medición de las limas K10, fue necesario la calibración por parte de un especialista, para la calibración se utilizaron 3 limas K10 de los grupos L1-L2-L3-L4-L5- de cada grupo en total fueron 15 limas K10. La medición del diámetro D0 fue realizado antes de la investigación por el especialista GOLD ESTÁNDAR, el D0 de las 15 limas K10 fue medido con un micrómetro REXBETI (CHINA; MECHANIC ADDICTS). utilizando un sistema de magnificación del microscopio digital KOOLERTRON 5MP 20-300X USB (CHINA; KOOLERTRON).
- **Medición:** Se procedió a la toma de cada lima se colocó el diámetro 0.10 mm en el micrómetro REXBETI (CHINA; MECHANIC ADDICTS), luego procedimos a colocar la punta de la lima en el Micrómetro REXBETI (CHINA; MECHANIC ADDICTS), para apreciar si coincidía con el diámetro D0, observando mediante el Microscopio digital KOOLERTRON 5MP 20-300X USB (CHINA; KOOLERTRON) que la punta ingrese en el micrómetro REXBETI (CHINA; MECHANIC ADDICTS).

Materiales

- Limas K10 Marca Fanta
- Limas K10 Marca Rogin Dental.
- Limas K10 Marca Vdw.
- Limas K10 Marca Dentsply Maillefer (Copia).
- Limas K10 Marca Dentsply Sirona (Original).
- Microscopio digital KOOLERTRON 5MP 20-300X USB (CHINA; KOOLERTRON).
- Micrómetro REXBETI (CHINA; MECHANIC ADDICTS).

POBLACIÓN Y MUESTRA.

El universo estuvo formado por 150 limas K10 de 0.10 mm de diámetro D0 de las marcas Fanta, Rogin dental, Vdw, Dentsply Maillefer (Copia) y Dentsply Sirona (Original). No se sacó tamaño muestral, en dado caso se trabajó con todas las limas de las diferentes marcas agrupándolas en 30 por marca.

Tamaño de la muestra: No aplica

Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	TIPO ESTADÍSTICO	ESCALA
Limas K10	K10 son instrumentos utilizados en endodoncia, y su importancia radica en varias funciones clave dentro del proceso de tratamiento de conductos radiculares.	Cualitativo	Nominal
Diámetro D0	También conocido como diámetro de la punta, es una medida estándar utilizada en endodoncia para especificar el tamaño de la punta de la lima en milímetros.	Cuantitativo	Discreto

Instrumentos, materiales y recursos para la recolección de datos.

Recursos materiales	Recursos Humanos	Recursos Financieros
Computadora Limas10 Programa Microsoft Excel 2023. Microscopio digital KOOLERTRON 5MP 20-300X USB (CHINA; KOOLERTRON), Micrómetro REXBETI (CHINA; MECHANIC ADDICTS). .	Docente-investigador-estudiante.	Autofinanciado

Instrumentos documentales, mecánicos y materiales:

Materiales

- Limas K10 Marca Fanta
- Limas K10 Marca Rogin Dental
- Limas K10 Marca Vdw
- Limas K10 Marca Dentsply Maillefer (Copia)
- Limas K10 Marca Dentsply Sirona (Original)
- Microscopio digital KOOLERTRON 5MP 20-300X USB (CHINA; KOOLERTRON).
- Micrómetro REXBETI (CHINA; MECHANIC ADDICTS).

Documentales

- Programa Microsoft Excel 2023

Instrumentos mecánicos

Para la interpretación de los datos se usó una computadora de procesador Core i4.

Recursos.

Para llevar a cabo el estudio se necesitaron recursos humanos (Examinador y tutor) y recursos financieros (autofinanciados).

Procedimiento para la toma de datos.

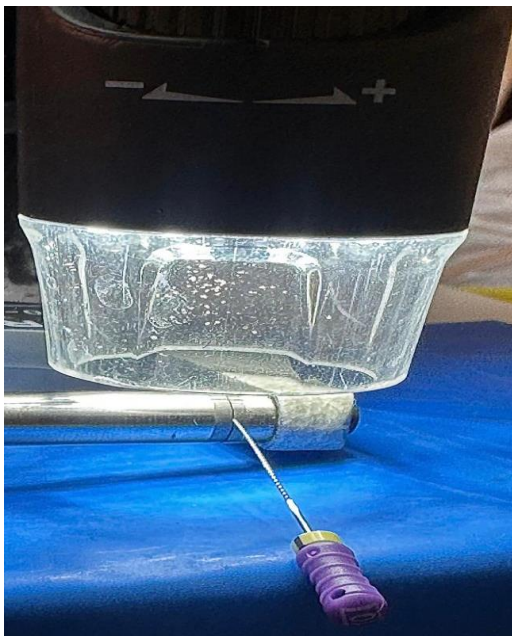
Se utilizó un microscopio digital KOOLERTRON 5MP 20-300X USB (CHINA; KOOLERTRON) para observar el diámetro D0 de cada lima colocada en el micrómetro REXBETI (CHINA; MECHANIC ADDICTS). Se realizó la calibración con el tutor metodológico. La toma de datos se ejecutó a través de 150 limas K10 de las marcas Fanta, Rogin Dental, Vdw, Dentsply Maillefer (Copia), Dentsply Sirona (Original). Las cuales fueron divididas en distintos grupos, cada uno de estos grupos se clasificó en un archivo Excel, en marca, diámetro D0 obtenido mediante el Micrómetro REXBETI (CHINA; MECHANIC ADDICTS).³⁰

1 Fig.: CALIBRACION, MICRÓMETRO REXBETI (CHINA; MECHANIC ADDICTS).



Fuente: Autores.

Fig. 2: Colocación del MICRÓMETRO REXBETI (CHINA; MECHANIC ADDICTS). Con la lima en el microscopio digital KOOLERTRON 5MP 20-300X USB (CHINA; KOOLERTRON)



Fuente: Autores.

Fig. 3: Lima en diámetro D0 0.10mm observada en el Microscopio digital KOOLERTRON 5MP 20-300X USB (CHINA; KOOLERTRON).



Fuente: Autores.

Técnica para el registro de datos

Para el registro de los datos, se realizó tablas en donde se representaron las cifras obtenidas de las muestras de acuerdo a las marcas de las limas K10 y de su diámetro D0. Específicamente se realizó tablas descriptivas (grupo de limas, Marca y diámetro D0) luego se elaboraron operaciones matemáticas para encontrar el promedio en porcentaje de cada lima en su diámetro D0.

Método de examen utilizado por los examinadores

Primero cada lima fue sacada de su blíster y almacenadas en fundas con codificación L1, L2, L3, L4, L5, asignadas a cada marca para poder diferenciarlas al momento de la toma del diámetro D0 en el micrómetro REXBETI (CHINA; MECHANIC ADDICTS) , esto se realizó con un grupo de estudiantes sin que el investigador medidor tenga conocimiento.

Una vez que se dividieron los grupos se procedió a la medición del D0 de cada grupo de limas, hay que recalcar que el investigador no tenía conocimiento de que marca de lima era.

Se procedió a la toma de cada lima se colocó el diámetro 0.10 mm en el micrómetro REXBETI (CHINA; MECHANIC ADDICTS), luego procedimos a colocar la punta de la lima en el micrómetro REXBETI (CHINA; MECHANIC ADDICTS), para apreciar si coincidía con el diámetro D0 en lo cual observamos mediante el microscopio digital KOOLERTRON 5MP 20-300X USB (CHINA; KOOLERTRON) que la punta ingrese en el micrómetro REXBETI (CHINA; MECHANIC ADDICTS), procedimos a tomar fotografías y tomar los datos en un archivo Excel de cada una de las limas con el diámetro D0 que se obtuvo mediante la medición y observación.

Criterios de registro de hallazgos

Cuando se efectuó el examen visual de las limas K10, los datos se consignan en un documento de Excel, en donde se detallan todos los diámetros D0 obtenidos. **Tabla 1-2-3-4-5.**

ASPECTOS BIOETICOS

No se realizó tramite en el comité de ética institucional al ser un estudio laboratorial de campo que no incluyo seres humanos ni muestras biológicas, se realizaron todas las coordinaciones necesarias para realizar el procedimiento investigativo.

Resultados

Tabla 1

Diametro D0 de limas K10 de la marca Fanta.

Diámetro D0 limas K10 Fanta		
cantidad limas	Diámetro MM	%
1	0.10	3%
3	0.105	10%
7	0.11	23%
7	0.115	23%
4	0.12	13%
2	0.125	7%
3	0.13	10%
2	0.135	7%
1	0.14	3%
30		1

Interpretación de la tabla: Los resultados de esta tabla reflejan el diámetro D0 de las limas K10 en marca Fanta, observando que solo una de ellas tuvo la medición ideal, tres se alejaron en 0.05 mm, Siete en 0.01 mm, Siete en 0.015 mm, Cuatro en 0.02 mm, Dos en 0.025 mm, Tres en 0.03 mm, Dos en 0.035 mm y una en 0.04 mm de diámetro ideal de 0.10 mm.

Tabla 2

Diametro D0 de limas K10 de la marca Rogin Dental.

Rogin Dental		
cantidad	Diámetro mm	%
1	0.075	3,33%
10	0.08	33,33%
2	0.085	6,67%
13	0.09	43,33%
1	0.095	3,33%
2	0.10	6,67%
1	0.105	3,33%
30		100,00%

Interpretación de la tabla: Los resultados de esta tabla reflejan el diámetro D0 de las limas K10 en marca Rogin Dental, observando que solo Dos de ellas tuvo la medición ideal, Una se alejaron en 0.005 mm, Dos en -0.015 mm, Trece en -0.01 mm, Dos en -0.015 mm, Diez en -0.02 mm, uno en -0.025 mm de diámetro ideal de 0.10 mm.

Tabla 3

Diametro D0 de limas K10 de la marca VDW.

VDW		
Cantidad	Diámetro MM	%
1	0.08	3,33%
1	0.084	3,33%
3	0.085	10,00%
8	0.09	26,67%
1	0.092	3,33%
1	0.093	3,33%
1	0.094	3,33%
9	0.095	30,00%
1	0.096	3,33%
1	0.098	3,33%
1	0.104	3,33%
1	0.105	3,33%
1	0.11	3,33%
30		100%

Interpretación de la tabla: Los resultados de esta tabla reflejan el diámetro D0 de las limas K10 en marca VDW, observando que ninguna lima tuvo la medición ideal, Una se alejaron en 0.005 mm, una en 0.004 mm, una en 0.01 mm, una en -0.02 mm, una en -0.004 mm, nueve en -0.005 mm, una en -0.006 mm, una en -0.007 mm, una en -0.008 mm, ocho en -0.01 mm, tres en -0.015 mm, una en -0.016 mm y una en -0.02 mm de diámetro ideal de 0.10 mm.

Tabla 4.

Diametro D0 de limas K10 de la marca Dentsply Maillefer (Copia).

Dentsply Maillefer (Copia)		
Cantidad	Diámetro MM	%
1	0.07	3,33%
1	0.075	3,33%
5	0.08	16,67%
4	0.085	13,33%
7	0.09	23,33%

3	0.095	10,00%
1	0.098	3,33%
6	0.10	20,00%
2	0.105	6,67%
30		100,00%

Interpretación de la tabla: Los resultados de esta tabla reflejan el diámetro D0 de las limas K10 en marca Dentsply Maillefer (Copia), observando que seis limas obtuvieron la medición ideal, dos se alejaron en 0.005 mm, una en -0.002 mm, tres en -0.005 mm, siete en -0.01 mm, cuatro en -0.015 mm, cinco en -0.02 mm, una en -0.025 mm y una en -0.03 mm de diámetro ideal de 0.10 mm.

Tabla 5.

Diametro D0 de limas K10 de la marca Dentsply Sirona(Original).

Dentsply Sirona (Original)

Cantidad	Diámetro MM	%
3	0.09	10,00%
1	0.093	3,33%
6	0.095	20,00%
2	0.097	6,67%
1	0.098	3,33%
15	0.10	50,00%
2	0.105	6,67%
30		100,00%

Interpretación de la tabla: Los resultados de esta tabla reflejan el diámetro D0 de las limas K10 en marca Dentsply Sirona (Original), observando que quince limas obtuvieron la medición ideal de 0.10 mm, dos se alejaron en 0.005 mm, una en -0.002 mm, dos en -0.003 mm, seis en -0.005 mm, una en -0.007 mm y tres en -0.01 mm del diámetro ideal.

Tabla 6.

Cuadro del total de 150 limas comparadas con el diametro D0 entre 0.95 a 0.10 mm ideal.

DIAMETRO IDEAL 0.95 - 0.10 MM

Marca	Cantidad de limas	D0 MM	Cantidad D0	Porcentaje
Fanta	30	0.095-0.10	1	3%
Rogin Dental	30	0.095-0.10	3	10%
VDW	30	0.095-0.10	11	37%
Dentsply Maillefer (Copia)	30	0.095-0.10	10	33%
Dentsply Sirona (Original)	30	0.095-0.10	24	80%
	150		49	33%

Interpretación de la tabla: Los resultados de esta tabla reflejan el diámetro D0 de las limas K10 de las marcas Fanta, Rogin dental, Vdw, Dentsply Maillefer (Copia) y Dentsply Sirona (Original), observando la cantidad de limas las cuales obtuvieron el diámetro ideal D0 entre 0.095 y 0.10 mm, en mayor porcentaje la marca Dentsply Sirona (Original) con 24 limas con un 80%, seguida por la marca VDW con 11 limas con un 33%, Dentsply Maillefer (Copia) 10 limas con un 33%, Rogin dental con 3 limas con un 10% y la marca Fanta con una lima con un 3%.

Del total de 150 limas entre las 5 marcas solamente 49 limas presentaron un diámetro D0 entre 0.095 y 0.10 mm con un 33%.

De acuerdo con las mediciones registradas en cada marca, observamos ciertas diferencias en las frecuencias de cada clase respecto al cumplimiento con el diámetro ideal de las limas. Sin embargo, para emitir un criterio con evidencia estadísticamente significativa se procedió con el cálculo de la prueba Chi-Cuadrado correspondiente a la siguiente tabla.

Tabla 7

Frecuencias de las Marcas que cumplieron con el diámetro ideal (0.10mm)

Marca	Si	No	Total
Fanta	1	29	30
Rogin Dental	2	28	30

VDW	0	30	30
Dentsply Maillefer (Copia)	6	24	30
Dentsply Sirona (Original)	15	15	30
Total	24	126	150

Fuente: Autores.

Tabla 8

Frecuencias Relativas de las Marcas que cumplieron con el diámetro ideal (0.10mm)

Marca	Si	No	Total
Fanta	3%	97%	100%
Rogin Dental	7%	93%	100%
VDW	0%	100%	100%
Dentsply Maillefer (Copia)	20%	80%	100%
Dentsply Sirona (Original)	50%	50%	100%
Total	16%	84%	100%

Fuente: Investigación

$$\text{Coeficiente Chi - Cuadrado} = \sum \frac{(\text{Frec. Observada} - \text{Frec. Esperada})^2}{\text{Frecuencia Esperada}}$$

$$\text{Coeficiente Chi - Cuadrado} = 42,97$$

Establecemos las hipótesis para tomar una decisión con respecto a este coeficiente.

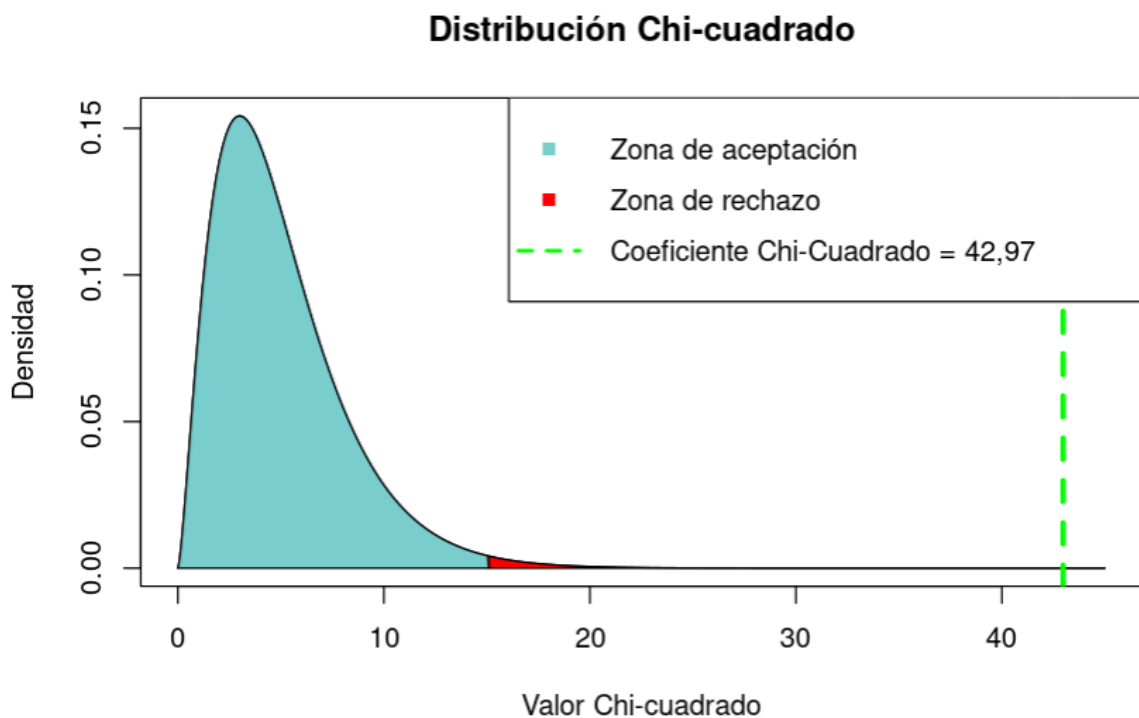
Hipótesis Nula: No hay asociación entre la marca de la Lima y el cumplimiento del diámetro ideal (0.10mm)

Hipótesis Alternativa: Hay asociación entre la marca de la Lima y el cumplimiento del diámetro ideal (0.10mm)

Análisis: Dado que el valor calculado con la prueba Chi-Cuadrado con 4 grados de libertad es 42,97 y es mayor que 13,27 podemos decir que con un nivel de confianza del 99% tenemos suficiente evidencia estadísticamente significativa para rechazar la Hipótesis Nula y decir que la “Marca de la Lima” y “Medida de la Lima” sí están altamente asociadas. En otras palabras, observando la naturaleza de los datos en la tabla cruzada y el coeficiente de la prueba Chi-Cuadrado, podemos afirmar con toda certeza que la Marca de las Limas si influye en el cumplimiento del diámetro óptimo de 0.10mm. En especial la marca “Dentsply Sirona (Original)” es la que más proporción de limas registra según la Tabla 1.

Gráfico 1

Representación gráfica de la prueba Chi-Cuadrado



Elaborado por el autor, Fuente: investigación

Por otra parte, también se organizó la información de las limas con respecto a que proporción de estas marcas registraron medidas hasta los 0.10mm y que otras superaron esta medida. Es así como se realizó el mismo procedimiento del cálculo de los coeficientes Chi-Cuadrado y de Contingencia, pero ahora para los datos que refleja la siguiente tabla:

Tabla 9

Frecuencias de las Marcas por Medidas Obtenidas

Marca	0 a 0.10 mm	Mayor a 0.10 mm	Total
Fanta	1	29	30
Rogin Dental	29	1	30
VDW	27	3	30
Dentsply Maillefer (Copia)	28	2	30
Dentsply Sirona (Original)	28	2	30
Total	113	37	150

Fuente: Autores.

Tabla 10

Frecuencias Relativas de las Marcas por Medidas Obtenidas

Marca	0 a 0.10 mm	Mayor a 0.10 mm	Total
Fanta	3%	97%	100%
Rogin Dental	97%	3%	100%
VDW	90%	10%	100%
Dentsply Maillefer (Copia)	93%	7%	100%
Dentsply Sirona (Original)	93%	7%	100%
Total	75%	25%	100%

Fuente: Autores.

Coficiente Chi – Cuadrado = 104,97

Establecemos las hipótesis para tomar una decisión con respecto a este coeficiente.

Hipótesis Nula: No hay asociación entre la marca de la Lima y la medida de esta

Hipótesis Alternativa: Hay asociación entre la marca de la Lima y la medida de esta.

Análisis: Dado que el valor calculado con la prueba Chi-Cuadrado con 4 grados de libertad es 104,97 y es mayor que 13,27 podemos decir que con un nivel de confianza del 99% tenemos suficiente evidencia estadísticamente significativa para rechazar la

Hipótesis Nula y decir que la “Marca de la Lima” y “Medida de la Lima” sí están altamente asociadas. En otras palabras, observando la naturaleza de los datos en la tabla cruzada y el coeficiente de la prueba Chi-Cuadrado, podemos afirmar con toda veracidad que la Marca de las Limas si influye en sus medidas. En particular la marca “Fanta” es la que más limas con medidas mayores a 0.10mm registra según la **Tabla 9**.

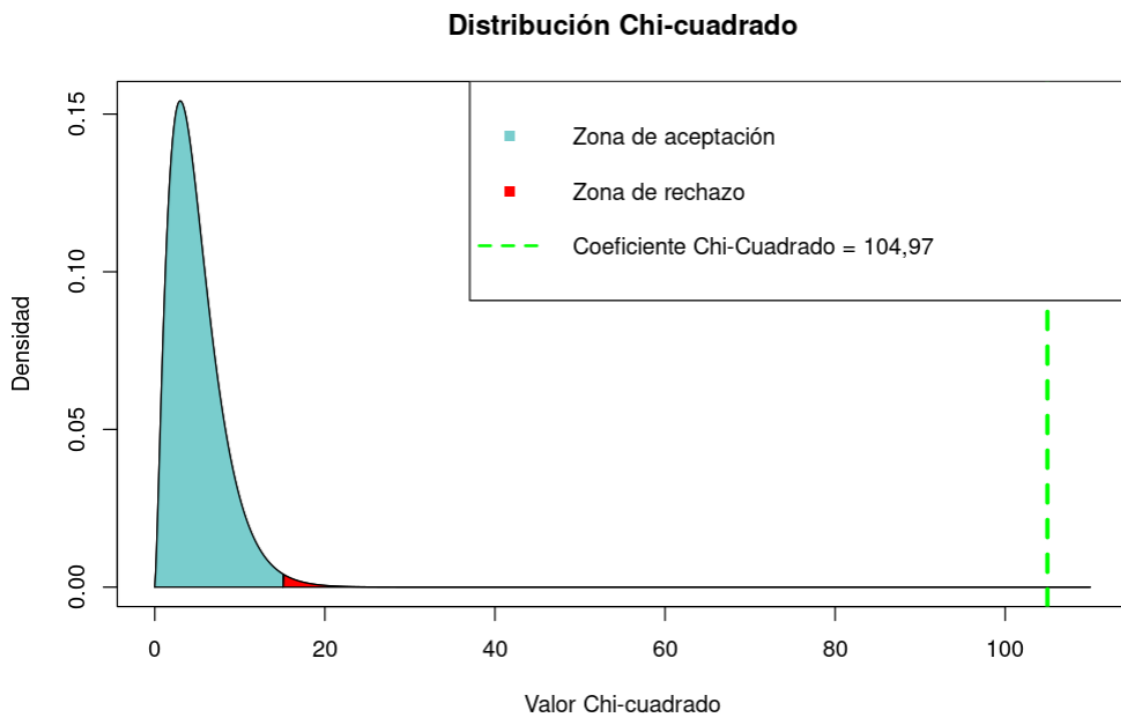
Continuando con el análisis calculamos el coeficiente de Contingencia que nos permitirá evaluar que tan fuerte es la relación entre estas 2 variables

$$CC = \sqrt{\frac{\text{Coeficiente } Chi^2}{\text{Coeficiente } Chi^2 + \text{Tamaño de la muestra}}} = \sqrt{\frac{104,97}{104,97 + 150}} = 0,642$$

Es aquí donde encontramos un dato interesante, se observa que la relación entre la marca de la lima y sus medidas en milímetros es más fuerte aún que la relación que se analizó en base a la **Tabla 7** , es decir, la relación que hubo entre la marca y el cumplimiento con el diámetro ideal de 0.10mm.

Gráfico 2

Representación gráfica de la prueba Chi-Cuadrado



Elaborado por el autor, Fuente: Autores.

DISCUSIÓN

La negociación del conducto radicular es uno de los pasos más importantes en endodoncia, con el fin de obtener un camino adecuado para la posterior acción de los irrigantes y la posterior obturación radicular. Se ha desarrollado una amplia gama de instrumentos que brindan a los odontólogos varias opciones para una correcta negociación del conducto radicular. El análisis reveló variaciones significativas en el diámetro D0 entre las distintas marcas examinadas, lo que sugiere que, a pesar de tener la misma designación de calibre (K10), existen diferencias en las especificaciones de calibre especificado en cada marca. Esta variabilidad en el diámetro puede influir directamente en la eficacia y seguridad del tratamiento endodóntico, ya que el tamaño y la conformación de la lima afectan la capacidad para alcanzar y negociar adecuadamente los conductos radiculares. Para los odontólogos, conocer estas variaciones les permite seleccionar la herramienta más adecuada según las necesidades específicas de cada caso y adaptar sus técnicas para optimizar los resultados del tratamiento. Por lo cual es importante elegir una buena lima para prevenir escalones, accidentes al momento de negociar conductos radiculares.²³

De acuerdo con datos de la Organización Mundial de la Salud, aproximadamente el 10% de los productos médicos en naciones de ingresos medios y bajos podrían ser de calidad subestándar o falsificados. Las limas endodónticas son uno de los dispositivos dentales más comúnmente falsificados y de calidad inferior que se confiscan con mayor frecuencia. En 2014, la Agencia Reguladora de Medicamentos y Productos Sanitarios informó que, de los 12,122 equipos dentales de baja calidad incautados, el 27.57% eran instrumentos endodónticos. Lo que afectaría a los procedimientos odontológicos por el alto riesgo de provocar complicaciones endodónticas y daño a los pacientes.²⁷⁻²⁸

Mokhtari²⁴ et al, ha mostrado la necesidad de contar con herramientas que permitan al odontólogo obtener una longitud de trabajo exacta, para evitar complicaciones en los tratamientos.

Tomson PL²⁹. Para crear una trayectoria de deslizamiento en conductos estrechos, apretados y calcificados, se recomienda el uso de limas manuales de acero inoxidable de diámetro ISO 0.06, 0.08, 0.10 mm, utilizadas como si se tratara de un reloj para comenzar a abrir el conducto. Posteriormente, se pueden utilizar limas manuales de acero inoxidable más grandes (0.15, 0.20, 0.25, mm etc.) para seguir la técnica tradicional de preensanchamiento.

Buchanan²¹. comenta que una manera de prevenir el acúmulo de detritus es mediante una permeabilidad de los conductos radiculares, lo cual consta en hacer pasar de manera pasiva una lima manual de pequeño calibre 0.06 mm – 0.08 mm – 0.10 mm a

través de la constricción apical sin llegar a agrandarla. Para de esta manera evitar el bloqueo de la porción apical de los conductos con restos de dentina o detritus evitando de tal manera la formación de escalones y perforaciones.

Algunos estudios se han realizado con este mismo objetivo tal es el caso del estudio de Lorentzen ²⁵ el cual comparó el diámetro D0 de 5 marcas comerciales (Dentsply, Endotek, Kerr, Premier y Mani), cuyos resultados de las limas endodónticas tipo K las indican que casi no existe variación en las primeras cuatro marcas anteriormente mencionadas, excepto con la quinta marca, lo anterior puede hacer que al instrumentar el conducto radicular con esta marca de lima puede hacer que el cono de gutapercha no ajuste en el área apical y dar como resultado un mal sellado. Estos resultados se asemejan al presente estudio donde podemos afirmar con toda certeza que la Marca de las Limas si influye en el cumplimiento del diámetro óptimo de 0.10mm. En especial la marca "Dentsply Sirona (Original)" es la que más proporción de limas registra en un diámetro ideal y la marca Fanta fue la que más se alejó del diámetro ideal.

Fernández ²² L et al. realizaron un estudio para comparar del diámetro D1 entre cuatro marcas de limas K de la primera serie utilizadas en la instrumentación de conductos radiculares. Como resultado se encontró en las cuatro marcas comerciales discrepancias significativas, lo cual hace pensar, que al hacer la instrumentación de conductos radiculares puede haber dificultad en el trabajo biomecánico debido a esta falta de uniformidad. Al igual que el autor Fernández L et al se pudo comprobar que se asemejan al estudio realizado el cual en base a los resultados se comprobó que existe una diferencia significativa en los diámetros D0 de las limas K en diferentes marcas comerciales, lo que pone en riesgo una negociación adecuada de los conductos radiculares provocando la presencia de escalones o fracturas de las limas en los conductos.

El presente estudio mostro diferencias estadísticamente significativo entre los 5 grupos. Aspectos que coindicen con estudios ^{22,25}. coinciden que la importancia del diámetro D0 es fundamental para un correcto tratamiento de conducto, para evitar la formación de falsos conductos, escalones y evitar la fractura de las limas dentro de los conductos. De lo realizado en este estudio revela que no todas las marcas al fabricar las limas de 0.10 mm no se preocupan de medir el diámetro D0.

Se reconoce una limitación en este estudio en razón de la falta de investigaciones con las cuales pudiésemos hacer comparaciones utilizando el mismo procedimiento. Sin embargo, este estudio servirá para que a futuro se puedan seguir comparando la importancia de realizar una medición precisa antes de realizar un procedimiento endodóntico.

Conclusiones

1. La medición del diámetro D0 presento variabilidad alejada de los 0.10 mm. Esta variabilidad en el diámetro puede influir directamente en la eficacia y seguridad del tratamiento endodóntico, ya que el tamaño y la conformación de la lima afectan la capacidad para alcanzar y negociar adecuadamente los conductos radiculares.
2. Entre las diferentes marcas comerciales se presentan importantes diferencias del diámetro D0. La presencia de discrepancias entre el diámetro real y el ideal puede tener implicaciones directas en la práctica clínica de la endodoncia, afectando la capacidad de las limas para preparar adecuadamente los conductos radiculares. Esto podría traducirse en tratamientos menos efectivos o en un aumento del riesgo de complicaciones, como fracturas de instrumentos o sobre preparación del conducto.

BIBLIOGRAFÍA

1. Palacios SAI, Rosas AR, Guízar MJM. Desviación de conducto radicular localizada con CBCT. Reporte de un caso. Rev ADM. 2018;75(1):45-49. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=77675>
2. Altamirano AMM, Tapia JVM, Emma Maricela Arroyo Lalama. Comparación de las limas c plus y limas c pilot en la aplicación endodóntica. Gac méd estud [Internet]. 2023 [citado el 6 de mayo de 2024];4(2):e305–e305. Disponible en: <https://revgacetaestudiantil.sld.cu/index.php/gme/article/view/109>
3. Balseca MJB, Naranjo DGC, Rengifo KJC, Torres EEE. Evaluación radiográfica del grado y radio de curvatura en conductos mesio vestibulares de primeros molares superiores. Odontología [Internet]. 2017 [citado el 6 de mayo de 2024];19(1):22–32. Disponible en: <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/1098>
4. Soares, I. J., and F. Goldberg. "Preparación del conducto radicular: limpieza y conformación." Soares IJ, Goldberg F. Endodoncia: técnica y fundamentos. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana 2017: 77-125.
5. A. Juvany Blanch C. Canalda Sahli E. Brau Agudé. Evaluación del diámetro y la conicidad de los instrumentos ProFile. Patología y Terapéutica Dental Facultad de Odontología Universidad de Barcelona. Octubre-Diciembre 2018;6. Disponible en: <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/67293>
6. Dr. Jesús Clavera Vázquez Dr. Héctor J. Ruiz Candina Dra. Dachel Martínez Asanza Dr. Alain M. Chaple Gil Dr. Juan Carlos Hernández Varea JARDT. PREPARACION BIOMECANICA DE CONDUCTOS RADICUALES. Universidad Facultad de Ciencias Medicas de la Habana Victoria de Giron. julio de 2018;23. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/303961868_PREPARACION_BIOMECANICA_DE_CONDUCTOS_RADICULARES
7. Od.Marisa Gutierrez, Od. Clotilde Gomez, Dra.Gabriela Gioino. Instrumentación o preparación mecánica del conducto radicular,. Patología y Terapéutica Dental Facultad de Odontología Universidad de Barcelona. agosto de 2017;35.

8. Carrion AMT. Errores durante la preparación biomecánica realizada por cirujanos dentistas generales en molares in vitro utilizando las técnicas de fuerzas balanceadas y reciproc detectados por tomografía. [Chiclayo]: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo; 2021. Disponible en: <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/4307>
9. Alexander Welk, Dr. Med. Dent. c, Heike Steffen, Dr Med Dent a, Angela Löw, Dr Med Dent a, Michael Rosin, Prof Dr Med Dent. Comparación de limas K manuales y limas ProFiles 0,06/0,04 en conductos radiculares curvos simulados preparados por estudiantes. Quintessence: Publicación internacional de odontología. 2017;7. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2530699>
10. Muñoz F, Vargas V, Romero X, Vallejo S, Alcántara R. Permeabilización del conducto Radicular y Transporte Apical: Comparación de Tres Sistemas. Int J Odontostomatol [Internet]. 2017 [citado el 6 de mayo de 2024];11(2):151–6. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-381X2017000200006&script=sci_arttext&tlng=en
11. Rodríguez-Niklitschek C, Oporto GH V. Determinación de la Longitud de Trabajo en Endodoncia: Implicancias Clínicas de la Anatomía Radicular y del Sistema de conductos Radiculares. Int J Odontostomatol [Internet]. 2018 [citado el 6 de mayo de 2024];8(2):177–83. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-381X2014000200005&script=sci_arttext
12. Broon NJ, Cruz Á, Palafox-Sánchez CA, et al. Longitud de trabajo electrónica con Raypex 6 en conductos de molares inferiores. Rev Odont Mex. 2018;22(2):77-81. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=79079>
13. Castillo Chacón, Andrés Alexander, Hidalgo Moya, Viviana Marcela, Guillen Guillen, Raquel Esmeralda, Caballero Flores, Hector Valentin. Permeabilization and transport of the root duct with different initial preparation instruments. Revista Odontología Facultad de Odontología; Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador. 2022;10. Disponible en: https://www.lareferencia.info/vufind/Record/EC_974774e30bc949f809dbf509e1276087
14. Castillo Falcón. Influencia de la Permeabilización del Conducto sobre el Desarrollo del Dolor Postoperatorio: Una Revisión Sistemática.

- Universidad de Sevilla, Sevilla. 2021-06. Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/135118>
15. Plotino G, Nagendrababu V, Bukiet F, Grande NM, Veetil SK, De-Deus G, et al. Influence of negotiation, glide path, and preflaring procedures on root canal shaping—terminology, basic concepts, and a systematic review. *J Endod* [Internet]. 2020;46(6):707–29. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2020.01.023>
 16. Kumar, Dhinesh, and S. Antony. Calcified canal and negotiation-A review. *Research Journal of Pharmacy and Technology* 11.8 (2018): 3727-3730. Disponible en: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Calcified+Canal+and+Negotiation-A+Review&btnG=
 17. Ajina M. The effect of glide path preparation on root canal shaping procedures and outcomes. *Eur Endod J* [Internet]. 2022; Disponible en: https://jag.journalagent.com/z4/download_fulltext.asp?pdireurendodj&plng=eng&un=EEJ-97659
 18. Santarcangelo F, Dibello V, Garcia Aguilar L, Colella AC, Ballini A, Petruzzi M, et al. Buckling susceptibility of a K-file during the initial negotiations of narrow and curved canals using different manual techniques. *J Clin Med* [Internet]. 2022 [citado el 6 de mayo de 2024];11(22):6874. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/11/22/6874>
 19. Dhingra A, Neetika. Glide path in endodontics. *Endodontology* [Internet]. 2018 [citado el 6 de mayo de 2024];26(1):217. Disponible en: https://journals.lww.com/eddt/abstract/2014/26010/Glide_path_in_endodontics.16.aspx
 20. Sivas Yilmaz Ö. “Glide path” in endodontics. *Turk Endod J* [Internet]. 2021;6(1):24–30. Disponible en: <https://turkishendodonticjournal.com/jvi.aspx?pdireurendodj&plng=eng&un=TEJ-02996&look4=>
 21. Bragado Novel P. Comparación de la deformación apical producida por la sobre-instrumentación con limas rotatorias y por la utilización de limas rotatorias de pequeño calibre durante su uso como limas de pasaje. [Catalunya]: Universitat Internacional de Catalunya. Departament d’Odontologia; 2018. Disponible en: <https://www.tdx.cat/handle/10803/459004>

22. Larrea Guadalupe y Sosa-Ferreyra Carlos Francisco L-FMDSMR-ACAA-NPPZ-L. ESTUDIO COMPARATIVO DEL DIÁMETRO D1 ENTRE CUATRO MARCAS DE LIMAS K DE LA PRIMERA SERIE UTILIZADAS EN LA INSTRUMENTACIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES. Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Querétaro. 2016;17.
23. Troiano G, Dioguardi M, Cocco A, Giuliani M, Fabiani C, D'Alessandro A, et al. Centering ability of ProTaper Next and WaveOne Classic in J-shape simulated root canals. ScientificWorldJournal [Internet]. 2016 [citado el 8 de mayo de 2024];2016:1–5. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2016/1606013/>
24. Elorza PMD. COMPARACIÓN DE ENDODONCIA MECANIZADA Y TÉCNICA CONVENCIONAL MANUAL PARA PULPECTOMÍAS EN MOLARES TEMPORALES. REVISIÓN SISTEMÁTICA NARRATIVA ENTRE LOS AÑOS [Internet]. Udd.cl. [citado el 8 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.udd.cl/bitstreams/a51b9fd2-b209-4c10-b145-62fb458db94f/download>
25. Lorentzen EAM. "DETERMINACIÓN del Diámetro CERO DE LA TOTALIDAD DE MARCAS COMERCIALES DE limas endodónticas tipo K EXISTENTES EN EL MERCADO GUATEMALTECO de acuerdo a la Especificación No. 28 de la ASOCIACIÓN DENTAL AMERICANA (A.D.A.). [Guatemala]: Universidad de San Carlos de Guatemala; Marzo del 2007.
26. Peters O. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: A review. J Endod [Internet]. 2004;30(8):559–67. Disponible en: <http://journals.lww.com/00004770-200408000-00001>
27. Goncharuk-Khomyn, Myroslav, et al. "Características de las limas de endodoncia falsificadas objetivadas con microscopía electrónica de barrido: estudio comparativo de los instrumentos rotatorios originales y falsificados de SOCO SC Pro". (2023). Disponible en: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/62393>
28. Ertas H, Capar I, Arslan H, Akan E. Comparison of cyclic fatigue resistance of original and counterfeit rotary instruments. Biomed Eng Online. 2014;13(1):67. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/1475-925x-13-67>

29. Tomson PL, Simon SR. Contemporary cleaning and shaping of the root canal system. Prim Dent J [Internet]. 2016;5(2):46–53. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28826433/>
30. Patterson AE, Chadha C, Jasiuk IM, Allison JT. Tensile behavior of individual fibers and films made via material extrusion additive manufacturing. Next Materials [Internet]. 2023;1(1):100002. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nxmate.2023.100002>

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA DE
ODONTOLOGÍA CAMPUS AZOGUES

CERTIFICA

Que, el presente trabajo de titulación denominado “**Análisis comparativo del diámetro D0 de limas K10 de varias marcas.**” realizado por **Dutan Fernández Byron Javier**, ha sido inscrito y es pertinente con las líneas de investigación de la Carrera de Odontología, de la Unidad Académica de Salud y Bienestar y de la Universidad, por lo que está expedito para su presentación.

Azogues, 13 de Junio del 2024


Ing. Ángel Aurelio Morocho Macas, Mgs
RESPONSABLE



Byron Javier Dutan Fernández portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0301965679**. En calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Análisis comparativo del diámetro D0 de limas K10 de varias marcas.”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, **14 de Junio de 2024**

F:

Byron Javier Dutan Fernández

C.I. 0301965679