



**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Biomecánica de los conductos radiculares, utilizando la última tecnología. Presentación de casos clínicos con dos realidades diferentes.**

**Trabajo de titulación para la obtención del Título de Odontóloga**

**Presentada por:**

**Aepro Lisseth Caiza Granda**

**Tutor:**

**Dr. Mauricio Aguirre**

**Co Tutora:**

**Dra. Soledad Peñaherrera**

**Quito, agosto del 2023**

## RESUMEN

La endodoncia es una rama de la odontología que enfocada en diagnosticar y tratar las afecciones de la pulpa dental y de los tejidos que rodean la raíz de un diente, conocido como el sistema de conductos radiculares. En la actualidad, la endodoncia ha avanzado significativamente en la incorporación de nuevas tecnologías, como lo es la localización electrónica de ápices, los sistemas de irrigación y la obturación termoplastificada, lo que ha permitido un mejor control de la infección, mayor predictibilidad y mejor pronóstico de los dientes tratados. La introducción de instrumentación del sistema rotatorio de las limas de níquel-titanio (NiTi) con aleación térmica, ofrecen a los dentistas una eficacia en sus tratamientos de los conductos radiculares, ya que son limas muy flexibles, lo que les permite doblarse y adaptarse a las curvas naturales del conducto radicular, gracias a la memoria de dos vías de forma conocida como martensítica y austenítica, lo que puede reducir el tiempo, el dolor, microfisuras y fracturas asociadas con el tratamiento de endodoncia. Sin embargo, existen varios sistemas de limas NiTi en el mercado, que resulta un poco complejo el seleccionar un sistema de limas NiTi adecuado para el tratamiento de conductos radiculares de cada paciente. En el presente artículo, se analizará dos casos clínicos de endodoncia diferentes en el mismo paciente, utilizando el sistema RACE® EVO. El sistema de limas RACE® EVO de la casa comercial FKG es una opción avanzada implementada en los procedimientos de endodoncia para la preparación de los conductos radiculares previa obturación. Este sistema es una tecnología de última generación que permite una limpieza y desinfección eficiente de los conductos radiculares, ya que estas limas NiTi cuentan con una alta resistencia a la fatiga cíclica, lo que significa que pueden doblarse y girarse repetidamente sin romperse, otorgando una eficacia en la remodelación de conductos radiculares, disminuyendo la posibilidad de infecciones posteriores y aumentando la tasa de éxito del tratamiento. A través de estos casos clínicos y el análisis bibliográfico demostraremos cómo el sistema RACE® EVO con técnica corono apical puede ser una herramienta valiosa para la realización de procedimientos endodónticos complejos.

Palabras clave:

- Endodoncia
- sistema rotatorio
- limas NiTi
- RACE® EVO
- última tecnología.

## DECLARACIÓN DE ACEPTACIÓN DE NORMA ÉTICA Y DERECHOS

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad de Los Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad de Los Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación. Además, me comprometo a hacer constar, por todos los medios de publicación, difusión y distribución, que mi obra fue producida en el ámbito académico de la Universidad de Los Hemisferios. De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plantee.



Aepro Caiza

1725082240

## DEDICATORIA

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi director de tesis, el Dr. Mauricio Aguirre y a la Dra, Soledad Peñaherrera, por su orientación constante, su paciencia y su sabiduría. Sin su guía experta y sus consejos, esta tesis no habría sido posible.

También quiero agradecer al resto del comité de tesis, la Dra. Ana Armas, por sus valiosas sugerencias y comentarios constructivos que me ayudaron a mejorar mi trabajo.

Agradezco a mis padres, quienes siempre han estado a mi lado, brindándome su amor incondicional, su apoyo emocional y financiero en cada etapa de mi vida académica.

Un agradecimiento especial a mi pareja y su familia, quienes me han motivado, comprendido y han compartido momentos de alegría y tristeza en el camino hacia la culminación de esta tesis.

También quiero agradecer a mis amigos y compañeros de clase, quienes me brindaron apoyo, me motivaron y compartieron conmigo momentos de distracción en medio del arduo proceso de investigación.

Deseo expresar mi gratitud a la Universidad de los Hemisferios por brindarme la oportunidad de estudiar y desarrollarme académicamente, y a todos aquellos que, de una forma u otra, contribuyeron al éxito de este proyecto.

Por último, agradezco a Dios, quien me ha dado la fortaleza y la sabiduría para seguir adelante. Sin la ayuda de Dios y de todas estas personas, este logro no habría sido posible. Le agradezco a Dios por todas las bendiciones que me ha otorgado y por permitirme llegar hasta aquí.

¡Gracias a todos!"

# ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>2</b>
<b>DECLARACIÓN DE ACEPTACIÓN DE NORMA ÉTICA Y DERECHOS</b> .....	<b>3</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>4</b>
<b>ÍNDICE</b> .....	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>10</b>
<b>REPORTE DE CASOS CLÍNICOS</b> .....	<b>13</b>
Caso clínico I.....	13
Caso clínico II.....	14
<b>ANEXOS</b> .....	<b>17</b>
Figura 1 .....	14
Figura 2 .....	15
Figura 3 .....	15
Figura 4 .....	16
Figura 5 .....	17
Figura 6 .....	17
<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>20</b>
<b>CONCLUSIÓN</b> .....	<b>22</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>23</b>

## **Biomecánica de los conductos radiculares, utilizando la última tecnología. Presentación de casos clínicos con dos realidades diferentes.**

**Aepro Lisseth Caiza Granda**

[aepro.bicentenario@gmail.com](mailto:aepro.bicentenario@gmail.com)

**Mauricio Aguirrera Balseca**

[mauricioa@uhemisferios.edu.ec](mailto:mauricioa@uhemisferios.edu.ec)

### **Reumen**

La endodoncia es una rama de la odontología que se enfoca en el tratamiento de los problemas relacionados con el interior del diente, específicamente en la pulpa dental y los conductos radiculares. El objetivo principal de la endodoncia es eliminar la pulpa inflamada o infectada y limpiar y dar forma a los conductos radiculares para luego sellarlos, con el fin de salvar el diente y aliviar el dolor o la infección.

La última tecnología en endodoncia a mano se refiere a las innovaciones y avances tecnológicos que se han desarrollado para mejorar la precisión, eficiencia y éxito de los tratamientos de conductos radiculares. Algunas de las tecnologías más recientes utilizadas en endodoncia incluyen la localización electrónica de ápices, microscópicos endodónticos, sistemas de lima Ni-ti, sistema de obturación termoplastificada o sistema de irrigación ultrasónica.

Palabras clave:

- Endodoncia
- sistema rotatorio
- limas NiTi
- RACE® EVO
- última tecnología.

### **Summary**

Endodontics is a branch of dentistry that focuses on the treatment of problems related to the interior of the tooth, specifically in the dental pulp and root canals. The main objective of endodontics is to remove the inflamed or infected pulp and to clean and shape the root canals and then seal them, in order to save the tooth and relieve pain or infection.

The latest technology in endodontics often refers to the innovations and technological advances that have been developed to improve the precision, efficiency, and success of root canal treatments. Some of the most recent technologies used in endodontics include electronic apex localization, endodontic microscopes, Ni-ti file systems, thermoplastified obturation system or ultrasonic irrigation system.

Keywords:

- Endodontics
- rotary system
- NiTi files
- RACE® EVO
- latest technology.

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la endodoncia se ha convertido en una profesión de constante evolución, siendo una ciencia y arte dedicada al tratamiento que constituye en la apropiada limpieza y desinfección de los dientes y tejidos periapicales, enfocados en la morfología, fisiología y patología, acoplando el conocimiento y tratamiento integral de los órganos dentales y tejidos que lo rodean (Corona, Barajas, & Quiñonez, 2014), con la combinación del proceso químico y mecánico que prevé la inflamación e infección de los conductos radiculares causado por la colonización de bacterias (Vega, 2020).

En este contexto, los procesos cariosos o traumas alveolares son los desencadenantes de las lesiones endo – perio, estas lesiones pueden desarrollarse rápida o lentamente, manifestando así las patologías agudas o crónicas (Moradas, 2017), hay que recalcar que dentro de las etapas para el éxito del tratamiento endodóntico se requiere una desinfección completa del sistema de conductos radiculares, siendo de forma tradicional la más utilizada el proceso en el que se realiza la irrigación química con hipoclorito de sodio al 2.5% y mediante el sistema de instrumentación rotatorio o manual, obteniendo una preparación con conicidad continua, eliminación del tejido pulpar y microorganismos, teniendo siempre en cuenta el respeto a la anatomía radicular (Lozano, 2014). Entre las diversas tecnologías de herramientas, la técnica con el sistema de instrumentación rotatorio ha surgido como una alternativa a la instrumentación manual (Wall, Maureira, Madris, & Antini, 2021).

Es así, que la endodoncia es una práctica odontológica que tiene una larga historia que se remonta a la antigüedad. Se sabe que los egipcios y los griegos practicaban la extracción de la pulpa dental enferma y rellenaban el espacio con materiales como plomo o cera de abejas (Pantazis, 2020). Los romanos también realizaban procedimientos similares utilizando un material llamado "esponja de hierro" para rellenar los canales radiculares (Urbina, 2021).

Sin embargo, el término "endodoncia" no se utilizó hasta el siglo XIX, cuando el Dr. Harry B. Johnston, de Atlanta - Georgia lo acuñó para describir la práctica de la remoción de la pulpa dental enferma y su remplazo por un material inerte (Segura, 2020).

Por otra parte, a lo largo de los siglos, los procedimientos y materiales utilizados en la endodoncia han evolucionado significativamente. En la década de 1847, el Dr. Edwin Truman desarrolló un método para limpiar los canales radiculares utilizando limas de acero inoxidable y rellenado tridimensional con gutapercha del mismo (Art of endodontics, 2022). En la década de 1890, el Dr.

William J. Morton utilizó la radiografía para diagnosticar problemas de la pulpa dental y planificar el tratamiento (Polskiego, 2018).

Es así, que en 1990 se introdujo al mercado por primera vez el sistema rotativo de primera generación surgiendo las limas de NiTi caracterizadas por presentar radicales de corte pasitas y conicidades fijas, siendo este deficiente para lograr un buen tratamiento. Las limas de NiTi de segunda generación se dio en el 2001 teniendo estas una eficacia por su corte activo, la desventaja que se vio en estas limas NiTi fue que se rompían constantemente durante su uso (Kusekanani, 2018).

En la actualidad, la endodoncia ha avanzado significativamente en términos de protocolos, técnicas, materiales y tecnología utiliza. Las técnicas de endodoncia han evolucionado para ser más precisas y efectivas, lo que permite a los profesionales tratar casos más complejos con una mayor tasa de éxito. Por ejemplo, en el 2007 las casas comerciales de limas rotatorias comenzaron adaptar las aleaciones de NiTi con calor y frío en los cables, mejorando la efectividad del instrumento, dando como resultado disminución a la fatiga. Esta nueva tecnología de cable M y fase R con descarga eléctrica permiten a las limas aumentar su memoria y flexibilidad comenzando desde aquí el éxito del tratamiento (Kusekanani, 2018).

En cuanto a la teoría de lima reciprocante, estas presentan un movimiento de corte rotatorio en sentido horario y luego giran en sentido anti horario para liberar dicho corte (Zubizarreta, Albaladejo, Falcao, Quishpe, & Panadero, 2021), dando paso a las limas NiTi de cuarta generación. La lima única de cuarta generación es otro éxito ya que utiliza la teoría reciprocante logrando una adecuada limpieza y modelado de los conductos radiculares. Sin más, la lima NiTi de quinta generación se dio para mejorar la eficacia de la conformación de conductos radiculares, ya que estas limas provocan una onda mecánica de movimiento que recorre toda la longitud de trabajo de la lima, mejorando el corte y eliminando todos los residuos del canal radicular (Kusekanani, 2018).

Respecto a los diferentes instrumentos mecánicos, estos tienen distintas maneras de trabajar, ya que depende mucho de sus diseños y materiales de fabricación (Lozano, 2014), no obstante la instrumentación manual sigue siendo hoy en día la más común de utilizar al momento de realizar una Endodoncia, pero eso no disminuye los inconvenientes que se obtienen como lo pueden ser la falta de flexibilidad, la baja conicidad y la lentitud de trabajo, estableciendo que con el tiempo tal procedimiento fuese sustituido por las limas NiTi con tratamiento térmico que son activadas mediante el sistema rotatorio continuo. (Azabal, 2002).

En el 2020 la compañía suiza FKG Dentaire especializada en la producción de instrumentos dentales desarrolló el sistema RACE® EVO, un instrumento térmico con alta resistencia a la fatiga cíclica, con un ángulo helicoidal alterno que funciona a 1000 rpm, teniendo como torque 1.5N, es decir este diseño de limas presenta alta velocidad en rotación y baja demanda de torque (Barakat, 2022). Este diseño permite una mayor superficie de áreas no tocadas a una velocidad más rápida para la conformación de los conductos, es un sistema de limas de endodoncia utilizado por los profesionales para la preparación de los canales radiculares complejos curvos y estrechos lo que reduce el riesgo de infecciones y aumenta la tasa de éxito. (Betul, 2022).

Sin más, la presente investigación radica en reportar dos casos clínicos mediante el análisis bibliográfico, suministrando a especialistas como estudiantes de ciencias de la salud – Facultad de Odontología, información actualizada y verás, que les permita brindar a los pacientes pronósticos, tratamientos y resultados más favorables, contribuyendo así a la salud bucal en el Ecuador

## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para el tratamiento los conductos radiculares con el sistema RACE® EVO y preparación biomecánica del diente N°25 que ambos presentan una necrosis pulpar con periodontitis apical crónica, se utilizó los siguientes materiales:

- Sistema de limas RACE® EVO
- Limas manuales K
- Gasas estériles
- Tamboril
- Regla de endodoncia
- Localizador apical de quinta generación (Ai – pex)
- Sensor digital intraoral (Rx periapicales)
- Explorador endodontico
- Puntas navitip
- Succión endodontica ultra dent
- Conos de gutapercha
- Conos de papel estériles
- Grapa 256
- Dique de goma
- Arco nygaard-ostby
- Porta grapas
- Perforador de dique
- Fresa diamantada redonda

- Fresa tronco cónica de punta inactiva
- Carpulle
- Aguja corta
- Lidocaína al 2% con epinefrina 1:50.000
- Cemento AH PLUS JET
- Hipoclorito de sodio al 2.5%
- EDTA 17%
- Solución salina
- Hidróxido de calcio químicamente puro
- Paramonoclorofenol canforado
- Suero fisiológico
- Teflón
- Ionómero de vidrio de fotocurado

El análisis bibliográfico se realizó con artículos científicos de no mayor a 10 años, encontrados en Google Académico y PudMed, mediante las palabras clave: endodontics, duct system, rotary instrumentation, RACE® EVO, teniendo como resultado 87 artículos científicos, en los que 54 de ellos fueron excluidos por errores metodológicos y falta de información, siendo así que fueron utilizados tan solo 33 artículos científicos para el presente documento.

## 2.1 Reporte de casos clínicos

Se presenta dos casos clínicos de endodoncia utilizando el sistema RACE® EVO, estos casos se realizaron en dos citas. En la primera cita se realizó la instrumentación hasta la lima de calibre 40/06 y se mandó con medicación intraconducto por el diagnóstico de periodontitis apical crónica que presentaban las piezas dentales.

Paciente de 18 años, sexo femenino, sin antecedentes médicos ni odontológicos relevantes. Acude a consulta por presentar una fistula en el sector de los premolares inferiores del cuadrante IV y al interrogatorio refirió no sentir dolor. Luego de conversar con la paciente sobre las ventajas del tratamiento y una vez firmado el consentimiento informado, se procedió a anestesiarse la zona de los dientes a tratar, utilizando un carpulle, ajuga corta y un cartucho con vasoconstrictor de lidocaína al 2% con epinefrina 1:50.000.

Retiramos la restauración con una fresa diamantada redonda antes de realizar el aislamiento absoluto del campo operatorio, utilizando una grapa 256 para premolares, un dique de goma y el arco de Nygaard – Ostby, con el fin de no perder el eje del diente.

Con ayuda de una fresa tronco cónica de punta inactiva realizamos la eliminación de cualquier interferencia (desgaste compensatorio), para lograr un acceso directo a los conductos radiculares, permitiendo así alcanzar la longitud de trabajo.

Por consiguiente, ingresamos el explorador endodóntico en el tercio cervical para tener una exploración inicial de los conductos, a continuación, realizamos la neutralización del contenido séptico únicamente en el tercio cervical, utilizando una jeringa, una punta amarilla navitip e hipoclorito al 2.5% para evitar ingresar contaminación al ápice, a medida que se va irrigando se va succionando con la succión ultra dent, empleando la técnica corono apical o crown – down con el sistema de limas RACE® EVO.

Con ayuda de la radiografía periapical inicial, como podemos observar en la Figura 1, tomamos una lima manual K número 10 para determinar la longitud provisional de los conductos, para llegar a longitud de trabajo se utilizó una lima manual K número 15 y el localizador apical, posterior tomamos una radiografía periapical y determinamos la conductimetría del conducto como se muestra en la Figura 2.

Una vez que se haya obtenido la conductimetría y haber hecho la neutralización del tercio cervical, iniciamos con el sistema rotativo RACE® EVO. Para utilizar este sistema el fabricante recomienda llegar a longitud de trabajo como en la con una lima manual número 10, irrigamos he introducimos la lima glider path del calibre 15/04 al conducto; la forma de empleación es impulsando directamente el instrumento sin realizar presión tratando de llegar a longitud de trabajo por tres ocasiones. Como la lima glider path no llegó a longitud de trabajo se volvió a ingresar nuevamente la lima manual numero 10 buscando posibles interferencias, una vez realizado este paso introducimos de nuevo la lima 15/04 logrando esta vez llegar a longitud de trabajo. Siempre realizando constante irrigación con hipoclorito de sodio al 2.5% y el instrumento limpiándolo con una gasa estéril.

Después de realizar el glider path e irrigado el conducto comenzamos con una lima de preparación 25/04, nuevamente realizamos un movimiento directo para alcanzar la longitud de trabajo, si no llegamos a longitud de trabajo ingresamos nuevamente la lima número10, en los casos presentados no fue necesario volver a ingresar la lima manual ya que nuestra lima de 25/04 ingreso sin ninguna interferencia, irrigamos con hipoclorito al 2.5% e ingresamos nuestra lima de terminado apical 30/04. Al presentarse una infección muy grande y ser las piezas dentales uniradiculares realizamos el terminado apical con la lima 40/06, siempre con constante irrigación.

A la paciente se le realizó dos citas debido al proceso apical crónico que presentaba, como se muestra en la Figura 1. Lavamos bien el hipoclorito de sodio al 2.5% con solución salina, secamos e irrigamos EDTA 17% dejando a 0.5mm de longitud de trabajo para evitar el extravasamiento, activamos el EDTA 30 segundos utilizando el activador ultrasónico, lavamos con solución salina, secamos los conductos con un cono de papel estéril de calibre 40/06, administramos hidróxido de calcio químicamente puro con una gota de paramonoclorofenol canforado y suero fisiológico como medicación intraconducto, colocamos en una lima estéril la medicación e introducimos a 1mm de la longitud de trabajo para evitar la extravasación; finalmente cubrimos con teflón e ionómero de vidrio.

Después de quince días se realiza la segunda cita; en lo que consistió en realizar el mismo procedimiento hecho en la primera cita que radica en anestesiarse la zona, realizar aislamiento absoluto y retirar con una fresa diamantada redonda la restauración provisional.

Con la jeringa y punta navitip amarilla irrigamos el conducto con hipoclorito de sodio al 2.5% activándolo con un activador ultrasónico para ir retirando el hidróxido de calcio hasta que quede totalmente limpio el conducto. Confirmamos con nuestra lima maestra que haya tope apical, es decir, que la lima llegue a longitud de trabajo y que quede ajustada para confirmar que no haya extravasamiento y que no quede corto, para realizar la conometría.

Mediante la última irrigación con hipoclorito de sodio al 2.5% y lavado del mismo con solución salina 5ml, colocamos EDTA 1ml y activamos con el ultrasonido de 30 a 40 segundos, una vez activado procedemos a lavar con solución salina y secar el conducto con ayuda de las puntas de papel estériles, recalcando que no se debe hacer fuerza alguna, con el fin de confirmar que no haya salida de exudado purulento o sangre, dejando completamente seco el conducto.

Realizamos la desinfección del cono gutapercha de calibre 40/06, colocando por 3 minutos en hipoclorito de sodio al 2.5% y lo enjugamos con solución salina, secándolo con una gasa estéril, para seguir con la introducción al conducto y tomar la radiografía tal como se observa en la Figura 4. Una vez confirmada la conometría procedemos a obturar con la técnica cono único; como se formó un buen tope apical y hay un riesgo mínimo de extravasamiento de cemento, colocamos el cemento AH PLUS JET, desde la punta del cono de gutapercha hasta el tope, procedemos a cortar la gutapercha con un condensador del equipo fast pack de calibre 60.04 mediante calor a 150°C y compactando en frío mediante un condensador de paiva. Cortamos todo el material hasta que se obture únicamente la entrada del conducto, logrando que no quede nada en la cámara pulpar como se muestra en la Figura 5 y 6, por último, dejamos como base al ionómero de vidrio de fotocurado.

### **2.3 Caso clínico I**

**Exámen físico:** La paciente presentó una caries que abarcaba toda la parte oclusal, mesial y distal del diente N°44, perdiendo estructura dental hasta tercio medio coronal. Al examen de vitalidad pulpar se colocó una torunda de Endo-Ice sin tener ninguna respuesta.

**Radiografía:** En la Figura 1 se observa una caries extensa con proximidad a cuerno pulpar, existiendo un ligero ensanchamiento del ligamento periodontal.

**Diagnóstico:** Se determina el diagnóstico como Necrosis pulpar con periodontitis apical crónica del diente N°44.

**Procedimiento:** Se realizó tratamiento de conductos con el sistema RACE® EVO descrito anteriormente. Teniendo un conducto único dilacerado que mide 15.5mm. Se instrumentó con el sistema RACE® EVO hasta la lima 40/06 y se obturó con gutapercha del mismo calibre colocando, utilizando el cemento AH PLUS JET con la técnica biológica controlada ya que existía un riesgo de extravasamiento.

## 2.4 Caso clínico II

Examen físico: La paciente presentó una caries que abarcaba toda la parte oclusal, mesial y distal del diente N°45, perdiendo estructura dental hasta tercio medio coronal, además la paciente presentó una fistula en dicha pieza por vestibular. Al examen de vitalidad pulpar se colocó una torunda de Endo-Ice sin tener ninguna respuesta.

Radiografía: Como se puede observar en la Figura 1 existe una zona radiolucida a nivel apical y a nivel oclusal con proximidad al cuerno pulpar, existiendo un ensanchamiento del ligamento periodontal

Diagnóstico: Se determina el diagnóstico como Necrosis pulpar con periodontitis apical crónica del diente N°45.

Procedimiento: Se realizó tratamiento de conductos con el sistema RACE® EVO descrito anteriormente. En esta pieza dental se procedió de la siguiente manera: una vez obtenido la conductometría siendo este de 16mm, con ayuda de una lima K número 10, nos pasamos 2mm para lograr desbridar la zona apical como se puede observar en la Figura 3, ya que presenta una lesión periapical extensa, posteriormente se instrumentó hasta la lima 40/06 y se obturó con gutapercha del mismo calibre utilizando el cemento AH PLUS JET con la técnica clásica por el riesgo mínimo de extravasamiento.

## ANEXOS

### 3.1 Figura 1

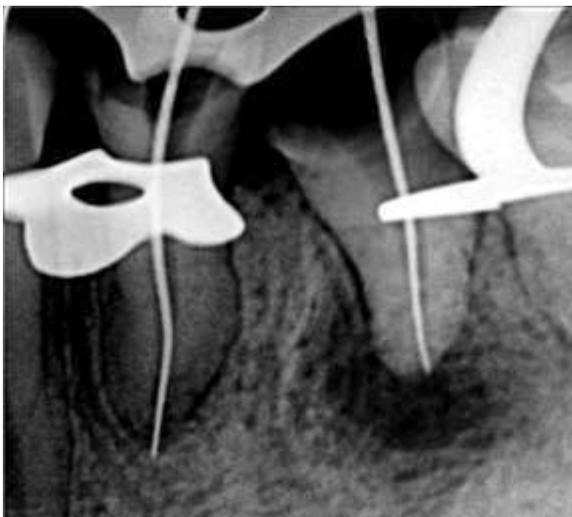
*Radiografía periapical inicial.*



*Nota.* En la figura se puede observar el diagnóstico de necrosis pulpar con periodontitis apical crónica del diente N°44 y N°45.

### 3.2 Figura 2

*Radiografía periapical de conductometría*



*Nota.* Con una lima manual K número 15, determinamos la conductometría del diente N°44 y N°45.

### 3.3 Figura 3

*Lima manual sobrepasada*



*Nota.* Con la lima manual K número 10, nos pasamos 2mm para lograr desbridar la zona apical del diente N°45.

### 3.4 Figura 4

*Radiografía periapical de conometría*



*Nota.* Ingresamos conos de gutapercha estériles al conducto.

### **3.5 Figura 5**

*Radiografía periapical de obturación*



### **3.6 Figura 6**

*Radiografía periapical final*



## DISCUSIÓN

La elección del sistema de lima adecuado en un tratamiento de endodoncia depende de varios factores como el tipo y complejidad del conducto radicular, la experiencia del profesional, sobre todo conocer qué tipo de aleación presenta cada sistema de lima, estos factores deben ser evaluados en cada caso individualmente (Schilder, 2013).

Las limas de primera y segunda generación a pesar de ser un gran avance mundial en la endodoncia, son instrumentos que se fracturan por su baja flexibilidad, menor capacidad de corte y su inestabilidad de adaptación, por lo que estas limas de acero inoxidable dieron paso a la implementación del sistema rotativo de tercera, cuarta y quinta generación; hoy en la actualidad existe una gran variedad de limas con aleaciones equiatómicas (Kuzekanani, 2018).

Las limas NiTi junto con otros metales tienen fases metalográficas conocidas como Austenita y Martensita (Gutiérrez JF, 2017). La fase Austenita presenta una mayor temperatura, siendo esta más ordenada dando propiedades rígidas a la lima en temperatura ambiente, permitiendo ser elásticas, tener baja resistencia a la fractura y alta resistencia torsional. Por otro lado, la Martensita presenta menor temperatura, esta fase permite a la lima ser flexible a temperatura ambiente, tener memoria de forma, una alta resistencia a la fractura y presentar baja resistencia torsional (Rodríguez., 2011).

NiTi es una aleación de níquel y titanio conocida como Nitinol que tiene una propiedad única conocida como memoria de forma y puede detectar cambios en la temperatura ambiente, transformando su forma en una estructura pre programada (Sánchez-Escalonilla, 2016). Presenta una aleación intermedia conocida como memoria de dos vías de forma, entre la fase martensítica que permite tener una fácil deformación en bajas temperaturas y austenítica que le permite recuperar su rigidez y forma preestablecida al calentarse en altas temperaturas, además el Nitinol es conocido por su alta resistencia a la corrosión, su resistencia a la fatiga y biocompatibilidad (Rodríguez., 2011).

La empresa FKG creador de las limas RACE® EVO menciona que estas limas se someten a un proceso de tratamiento térmico, liberando una transición martensita y austenita a temperatura corporal entre 32°C – 35°C (Reem BarakatI, 2022). RACE® EVO cumple con la última tecnología, presenta un diseño que maneja una velocidad mayor de rotación con un control suave de manejo, que su predecesor RACE®, además es 40% más flexible, tiene un 50% más de eficiencia de corte y 2,8 veces más resistencia a la fatiga (La Chaux-de-Fonds, 2020). El color azul característico de estas limas RACE® EVO en su superficie, se da por presencia de óxido de titanio en la fabricación del tratamiento térmico,

mejorando la eficacia de corte y haciéndola más resistente al desgaste. La presencia de esta capa de color azul es porque existe en grandes cantidades átomos de titanio y oxígeno, disminuyendo las rugosidades en su superficie después de ser sometida al autoclave (Reem BarakatI, 2022).

Una vez dada la conicidad adecuada de los conductos radiculares con el sistema rotatorio, el odontólogo especialista determina si es necesario obturar en la misma cita o programar una siguiente cita, ya sea por la presencia de una infección o cualquier otra situación diagnosticada, si es el caso de programar otra cita es necesario administrar una medicación intraconducto como obturación temporal (Vera, 2015). El hidróxido de calcio es un material ampliamente utilizado en el campo de la endodoncia, ya que sirve como material de obturación temporal en los tratamientos de conductos radiculares (Rodríguez, 2020), siendo así uno de los mejores fármacos empleados en la medicación intraconducto que presenta un ion calcio y un ion hidroxilo, siendo sus principales propiedades:

1. Disminución del extravasamiento de líquido de los capilares teniendo una acción higroscópica controlando la formación de exudado disminuyendo el dolor.
2. Elevación del umbral para la iniciación del impulso nervioso.
3. Presenta una acción antimicrobiana ya que tiene un elevado pH que influye en el crecimiento, metabolismo y división celular.
4. Por otro lado, tiene el efecto mineralizador que favorece el mecanismo de reparación apical (Ioannis Pantazis, 2020).

El hidróxido de calcio se presenta como un polvo de color blanco, el cual se utiliza mezclado con diferentes tipos de vehículos; en este caso hemos utilizado paramonoclorofenol canforado y suero fisiológico (Fanny Lucia Yépez Delgado, 2017). Esta forma de preparación permite una liberación rápida de iones, solubilizándose con relativa rapidez en los tejidos, siendo reabsorbido por los macrófagos (Hidalgo, 2021), demostrado signos precisos de curación de periodontitis apical en más del 90 % de los casos (Ioannis Pantazis, 2020).

El hidróxido de calcio se utiliza en la endodoncia debido a sus propiedades antibacterianas, antiinflamatorias y regenerativas. Se coloca en el conducto radicular para ayudar a eliminar las bacterias y reducir la inflamación en el área afectada. Además, el hidróxido de calcio tiene la capacidad de estimular la formación de dentina, lo que ayuda a reparar el daño causado por la caries dental (Fanny Lucia Yépez Delgado, 2017).

## CONCLUSIÓN

Los avances científicos de los últimos años, han permitido lograr nuestro objetivo de manera más eficiente. Los fabricantes suizos y la excelente reputación de FKG crearon RACE® EVO, un sistema de limas de alta calidad gracias a su tratamiento térmico, que nos ayudó a que la endodoncia fuera exitosa en el primer y segundo premolar inferior derecho, ya que se logró eliminar la infección y la conformación adecuada de los conductos radiculares curvos y estrechos siguiendo su forma natural. Las limas RACE® EVO es una combinación perfecta, por su inigualable resistencia a la fatiga cíclica, durabilidad y eficiencia de corte. La paciente presento una mejoría significativa. Se recomienda seguir con un programa de control y seguimiento para asegurar el éxito a largo plazo del tratamiento.

## BIBLIOGRAFÍA

- Almohareb, R. (2022). New heat-treated vs electropolished nickel-titanium instruments used in root canal treatment: Influence of autoclave sterilization on surface roughness. *PLoS one*, 17(3).
- Art of endodontics. (2022). *How Has Endodontics Changed Over Time?* Retrieved abril 20, 2023, from <https://artofendo.com/endodontics-over-time/>
- Ávila, Y. (2019). *Endodoncia avanzada Análisis práctico y técnico*. Guayaquil: Mawil.
- Azabal, M. (2002). Instrumentación mecánica de los conductos radiculares con limas GT. *RCOE*, 7(3), 241-344.
- Barakat, R. (2022). Conservative preparation of curved root canals using novel nickel-titanium instruments: influence of operator experience. *Heliyon*, 8(12).
- Betul, F. (2022). Mechanical Properties of the New Generation RACE EVO and R-Motion Nickel–Titanium Instruments. *Materials Basel*, 15(9).
- Corona, M., Barajas, L. V., & Quiñonez, L. (2014). *Manual de Endodoncia Básica*. México: Ecorfan.
- Fanny Lucia Yépez Delgado, C. A. (2017). EL HIDRÓXIDO DE CALCIO, COMO PARADIGMA CLÍNICO, ES SUPERADO POR EL AGREGADO DE TRIÓXIDO MINERAL (MTA)). *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, 176-207.
- FKG Dentaire expands its legacy with RACE® EVO & R-Motion®. (n.d.). *FKG swiss endo* .
- FKG Dentaire Sàrl. (2022). *RACE EVO*. Retrieved abril 20, 2023, from <https://www.fkg.ch/es/productos/endodoncia/conformaci%C3%B3n-y-limpieza-del-conducto/race-evo>
- García, G., & Araujo, J. (2020). Relación entre la conformación del conducto radicular y las técnicas de obturación tras la instrumentación con TruNatomy, WaveOne Gold y ProTaper Gold en conductos curvos simulados de EndoTraining Blocks. *Revista oficial de la Asociación Española de Endodoncia*, 1-52.
- Gutiérrez JF, C. D. (2017). Alteraciones de la estructura de la lima primaria posterior a su uso. *Univ Odontol.*, 156-199.
- Hidalgo, D. J. (2021, enero 26). *Clínica Dental Urbina*. Retrieved from <https://www.clinicadentalurbina.com/noticias/la-historia-de-la-odontologia-momentos-mas-destacados/>
- Ioannis Pantazis, E. T. (2020). A Ptolemaic mummy reveals evidence of invasive dentistry in ancient Egypt. *American Association for Anatomy*, 3129 - 3135 .
- Kusekanani, M. (2018). Nickel–Titanium Rotary Instruments: Development of the Single-File Systems. *J Int Soc Prev Community Dent.*, 386-390.

- Kuzekanani, M. (2018). Nickel–Titanium Rotary Instruments: Development of the SingleFile Systems. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*, 386-390.
- La Chaux-de-Fonds, S. (2020). FKG Dentaire expands its legacy with RACE® EVO & R-Motion®. *FKG SWISS ENDO*, 53-56.
- Lozano, A. (2014). *Preparación manual del sistema de conductos en endodoncia*. Retrieved abril 20, 2023, from <http://www.endovalencia.com/wp-content/uploads/2015/07/Preparacion-manual.pdf>
- Manoj, M., & Apurva, A. (2018). A Review of Medicolegal Considerations of Endodontic Practice for General Dental Practitioners. *J Int Soc Prev Community Dent*, 8(4).
- Moradas, M. (2017). Instrumentación rotatoria en endodoncia: ¿qué tipo de lima o procedimiento es el más indicado? *Avances en Odontoestomatología*, 33(4).
- Pantazis, I. (2020). A Ptolemaic mummy reveals evidence of invasive dentistry in ancient Egypt. *American Association for Anatomy*.
- Pico, J., Barrera, N., Vera, F., & Santos, T. (2018). Técnicas manuales y mecanizadas en el retratamiento endodóntico. *San Gregorio*, 6(15).
- Polskiego, B. (2018). William James Morton (1845–1920). Author of America’s first X-ray textbook. *Via Médica*, 3(3), 184-189.
- Reem BarakatI, F. A. (2022). New heat-treated vs electropolished nickeltitanium instruments used in root canal treatment: Influence of autoclave sterilization on surface roughness. *PLOS ONE*, 1-8.
- Rodríguez, A. J. (2020). PAPEL DEL HIDRÓXIDO DE CALCIO EN LA REVASCULARIZACIÓN PULPAR. *Depósito de la Universidad de Sevilla*, 45-96.
- Rodríguez, I. A. (2011). NITINOL, UN BIOMATERIAL CON MEMORIA DE FORMA. *FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTILÁN (UNAM)*, 1-89.
- Sánchez-Escalonilla, J. J.-H. (2016). Análisis de los factores que influyen en la resistencia de los instrumentos de Níquel-Titanio a la fatiga cíclica flexural. *UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA II*, 1-103.
- Schilder. (2013). Preparación del conducto radicular: limpieza y conformación. *Editorial Médica Panamericana*, 153-203.
- Segura, J. (2020). *Endodoncia patología y terapéutica dental III*. Retrieved abril 20, 2023, from <https://personal.us.es/segurajj/documentos/PTD-III/Temas%20PTD-III/Leccion%201.%20Presentacion%20PTD-III-Historia.pdf>
- Urbina, J. (2021). *La Historia De La Odontología, Una Pequeña Línea Del Tiempo Con Los Momentos Más Destacados*. Retrieved abril 20, 2023, from <https://www.clinicadentalurbina.com/noticias/la-historia-de-la-odontologia-momentos-mas-destacados/>

- Vega, V. (2020). *Estudio comparativo in vitro de la efectividad del sistema HBW Ultrasonic Ring y la irrigación ultrasónica pasiva en la remoción de barrillo dentinario colocado artificialmente en irregularidades simuladas dentro de conductos radiculares instrumentados, a*. Quito: Universidad San Francisco de Quito.
- Vera, M. B. (2015). “Medicación intraconducto utilizando paramonoclorofenol alcandorado vs. hidroxido de calcio en necropulpectomias, realizando un cultivo final antes de la obturación final del conducto.”. *UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS CARRERA DE ODONTOLOGÍA*, 35-60.
- Wall, S., Maureira, S., Madris, C., & Antini, C. (2021). Instrumentación rotatoria comparado con instrumentación manual para tratamiento endodóntico en dientes permanentes. *International journal of interdisciplinary dentistry*, 14(1), 67-72.
- Zubizarreta, A., Albaladejo, A., Falcao, C., Quishpe, N., & Panadero, R. (2021). Influence of the type of reciprocating motion on the cyclic fatigue resistance of reciprocating files in a dynamic model. *BMC Oral Health*, 21, 21-179.