

# **Endodoncia**

**A C T U A L**



**Análisis metalúrgico de instrumentos  
endodónticos mecanizados  
contemporáneos: Dentsply y VDW**

**Manejo quirúrgico de lesión periapical  
en molar inferior mediante reimplante  
intencional**

**\$150.00 M.N.  
\$ 18.00 USD**

**ISSN 1870-5855**  
[www.latindex.com](http://www.latindex.com)  
[www.imbiomed.com](http://www.imbiomed.com)

# X-Smart® Plus

Todo lo que te gusta de X-Smart®, más un plus



## Preprogramado

para diferentes sistemas, elige el que requieres de una forma rápida y sencilla

## Sin pedal

Botón encendido y apagado en pieza de mano

## Excelente visibilidad y acceso

debido a su contrángulo miniatura

Movimiento reciprocante y rotación continua.



Protaper Gold®



TruNatomy™



WaveOne® Gold



MÁS INFORMACIÓN



 Dentsply  
Sirona

 VDW®  
MAILLEFER

# Aguja de Irrigación

Tecnología avanzada

***Diseñada para mejorarla desinfección***

- **Volumen de irrigación balanceado** hacia las paredes dentinarias
- Diseñado para seguir la forma natural del canal logrando una **limpieza eficiente hasta el ápice**
- **Ayuda a la eliminación** de debris y capa bacteriana

Aguja flexible que sigue conducto radicular para un procedimiento atraumático.

4 % taper  
Irrigation Needle

Taper de .04 permite bajar de forma sencilla dentro del conducto radicular.

Punta cerrada para evitar extrusión de irrigantes a tejidos periapicales.

- Aguja de poliamida suave.
- Marcas de diámetro a 18, 19, 20 y 22.
- Angulación de 60° para facilitar el trabajo de introducción en el canal radicular.

***Doble salida lateral***

Irrigation Needle

Irrigation Needle

MÁS INFORMACIÓN



**PRESIDENTE**  
C.D.E.E. Jaime Gonzalo Barahona Baduy

**VICEPRESIDENTE**  
C.D.E.E. Perla Noemí Acevedo Rivera

**SECRETARIO PROPIETARIO**  
Verónica Reyna Díaz Arvizu

**SECRETARIO PROPIETARIO**  
Roberto Storey Montalvo

**SECRETARIO SUPLENTE**  
Alejandro Podolsky Geluda

**SECRETARIO SUPLENTE**  
Edgar Hugo Trujillo Torres

**TESORERO**  
Idalia Rodríguez Delgado

**PROFESORERO**  
Elisa Betancourt Lozano

**FUNDADOR Y EDITOR HONORARIO**  
C.D.E.E. José Luis Jácome Musule†

**EDITOR**  
Dr. Marco A. Ramírez Salomón  
editoresamecee@gmail.com

**COMITÉ EDITORIAL**  
Dr. Gabriel Alvarado Cárdenas  
Dr. María Eugenia López Villanueva  
Dra. Elma María Vega Lizama  
C.D.E.E. Ana Luisa Herrera Ojeda

**CONSEJO EDITORIAL**  
C.D.E.E. Germán Valle Amaya  
C.D.E.E. Eugenio Moreno Silva  
Dr. Luis R. García Aranda  
C.D.E.E. Enrique Padilla Gutiérrez

**DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA AMECEE**  
Torres Adalid #205, int. 103. Col. Del Valle,  
Alc. Benito Juárez. C.P. 03100, México, CDMX  
Tel.: 55-55-43-75-85  
Correo-e: editoresamecee@gmail.com

## Directorio

**DIRECTOR GENERAL**  
Edgar Molina Miranda

**DIRECTOR CREATIVO**  
Ricardo Hernández Soto

**DIRECTOR DE OPERACIONES**  
Leonor Martínez

**EDITOR FUNDADOR**  
Lic. Juan Manuel Robles†

**DIRECTOR EDITORIAL**  
Malinalli Galván Rodríguez

**DIRECTOR COMERCIAL**  
José Javier Canseco  
javier@odontologiaactual.com

**COEDITOR NEWSLETTER**  
Jacqueline Menchaca Dávila

**GERENTE ADMINISTRATIVO**  
Maricarmen Ata

**CONTABILIDAD**  
Rubén Chávez

Endodoncia Actual. Año. 19. Núm. 2. Julio 2024. Es una revista cuatrimestral editada por Editorial Digital, S.A. de C.V. Boulevard A. López Mateos núm. 1384, 1er. piso, Col. Santa María Nonoalco, C.P. 03910. Tels. 5611 2666/5615 3688. CDMX. Editor responsable: Edgar Molina Miranda. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2004-071515352800-102. ISSN:1870-5855. Ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Permiso SEPOMEX: PP091134. Licitud de Título y Contenido otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación en trámite. El contenido de los artículos y ensayos publicados es responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la postura de los editores. La editorial se reserva el derecho de hacer los cambios que considere necesarios para sus fines de publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio impreso o electrónico del contenido sin previa autorización por parte de los editores. Suscripción anual \$400.00. Suscripción para el extranjero USD 125.00. Precio de venta al público \$150.00.

[www.odontologiaactual.com](http://www.odontologiaactual.com)

Endodoncia Actual está indizada en IMBIOMED y LATINDEX, su versión a texto completo se encuentra en:

[www.imbiomed.com](http://www.imbiomed.com)

## Mensaje del presidente de la AMECEE

Es un honor dirigirme a todos los miembros de la Asociación Mexicana de Endodoncia en el inicio de mi presidencia. Este es un momento emocionante y crucial, donde nuestra comunidad se une en pos de la excelencia, la innovación y el crecimiento en el campo de la endodoncia en México.

Nuestro compromiso, como presidente y de mi mesa directiva, es fomentar la colaboración, la educación continua y la investigación en nuestra disciplina. La endodoncia es una especialidad en constante evolución y debemos estar a la vanguardia de los avances para ofrecer el más alto nivel de atención a nuestros pacientes.

Nuestro objetivo es fortalecer la formación académica, promover la investigación de calidad y elevar los estándares éticos y profesionales en cada uno de nuestros miembros. Queremos ser referentes no solo a nivel nacional, sino también en la comunidad internacional de endodoncia.

Es fundamental mantener un espíritu de camaradería y colaboración entre todos los socios de AMECEE, porque somos una gran familia.

En este camino hacia la excelencia debemos recordar que la colaboración y el trabajo en equipo son fundamentales para lograr nuestros objetivos comunes. Durante mi presidencia, nos enfocaremos en promover la educación continua como pilar fundamental para el crecimiento profesional de nuestros asociados. Buscaremos ofrecer oportunidades de formación de alta calidad, brindando acceso a conferencias, cursos y talleres que impulsen el desarrollo de habilidades y conocimientos actualizados en nuestra especialidad.

Además, pondremos especial énfasis en fomentar la investigación y la generación de conocimiento científico en nuestro campo. Apoyaremos activamente la participación de los miembros de esta asociación en proyectos de investigación, incentivando la publicación de resultados y la difusión de avances que contribuyan al avance del área endodóncica a través de nuestra revista.

Como presidente de la Asociación Mexicana de Endodoncia (AMECEE), me complace extender esta cordial invitación a todos aquellos especialistas, que aún no forman parte de nuestra asociación, a unirse a través de sus filiales regionales.

En AMECEE creemos firmemente en la importancia de la unión y la colaboración para avanzar juntos en el campo de la Endodoncia en México. Ser miembro de la asociación brinda numerosos beneficios que pueden enriquecer su práctica profesional y contribuir al crecimiento de la disciplina.

A través de nuestras filiales regionales, podrán acceder a una amplia gama de oportunidades de desarrollo profesional, tales como conferencias, cursos, talleres y eventos científicos de alta calidad. Además, podrán participar en actividades de investigación, intercambiar experiencias con colegas destacados y mantenerse actualizados sobre las últimas tendencias y avances de nuestra especialidad.

Estimados colegas endodoncistas, cirujanos dentistas, alumnos de la Especialidad de endodoncia y alumnos de la licenciatura: es con gran entusiasmo y placer que les extendemos una cordial invitación a todos ustedes para que se unan a nosotros en el Quincuagésimo Tercer Congreso de la Asociación Mexicana de Endodoncia (AMECEE) que se llevará a cabo en Cancún, del 28 al 31 de mayo del 2025.

Nuestro congreso representa una oportunidad única para reunirnos como comunidad de especialistas en Endodoncia, dentistas de práctica general y alumnos de la especialidad para compartir conocimientos, experiencias y participar en un programa científico de alto nivel que abordará los temas más relevantes y actuales en nuestra disciplina.

Durante dicho evento, contaremos con la participación de destacados conferencistas nacionales e internacionales que compartirán sus investigaciones, conocimientos y técnicas innovadoras en este campo. Además, habrá sesiones interactivas, talleres prácticos y espacios de *networking* que les permitirán establecer contactos profesionales y fortalecer su desarrollo profesional. El Congreso de AMECEE en Cancún 2025 será una gran oportunidad de convivencia y actualización para todos.

Concluyo esta comunicación agradeciéndoles por su atención y compromiso con nuestra especialidad.

Les insto a considerar esta invitación y a reservar la fecha en sus agendas para unirse a nosotros en Cancún 2025. Estamos seguros de que su participación en este evento será valiosa y enriquecedora, tanto para su desarrollo profesional como para el avance de la Endodoncia en México.

Su amigo, colega y seguro servidor

C.D.E.E Jaime Barahona Baduy

“De norte a sur, todos somos AMECEE”

## Contenido

---

4

CONSEJO DIRECTIVO 2024 – 2026

10

Análisis metalúrgico de instrumentos endodónticos mecanizados contemporáneos: Dentsply y VDW

Estudio comparativo

Edgar Hugo Trujillo Torres, Nayelli Guzmán Martínez, Oliver Mauricio López Garnica, Gloria Angélica Torres García, Montserrat Castro Velázquez, María Fernanda Ayala Meneses, Ariosto Medina Flores, José Antonio Rodríguez Torres

26

Manejo quirúrgico de lesión periapical en molar inferior mediante reimplante intencional

Reporte de Caso

Gloria Glynn Peña, Ana Mejía Benavides, Héctor Williams Correa

# CONSEJO DIRECTIVO 2024 – 2026

---



C.D.E.E. JAIME GONZALO  
BARAHONA BADUY  
Presidente



C.D.E.E. PERLA NOEMÍ ACEVEDO RIVERA  
Vicepresidente



VERÓNICA REYNA DÍAZ ARVIZU  
Secretario Propietario



ROBERTO STOREY MONTALVO  
Secretario Propietario



ALEJANDRO PODOLSKY GELUDA  
Secretario Suplente



EDGAR HUGO TRUJILLO TORRES  
Secretario Suplente



IDALIA RODRÍGUEZ DELGADO  
Tesorero

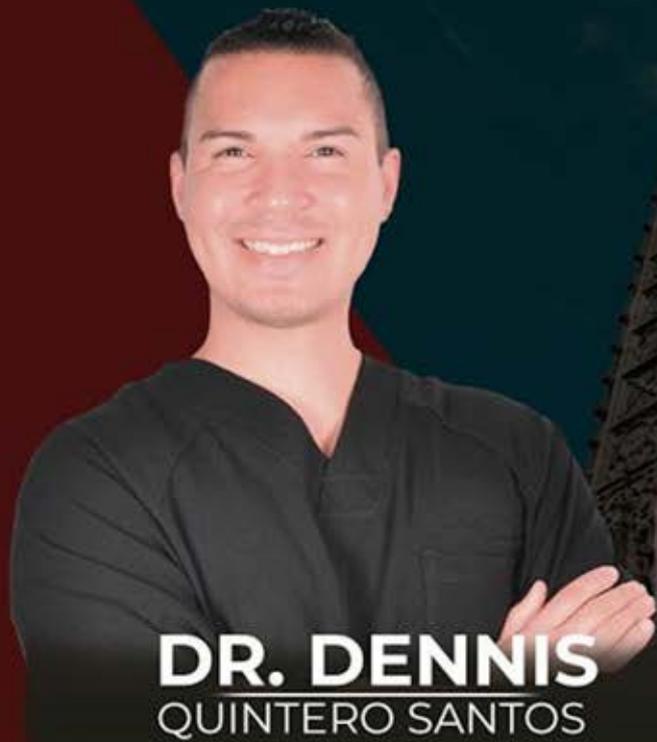


ELISA BETANCOURT LOZANO  
Protesorero



# XXX

## REUNIÓN REGIONAL DE ENDODONCIA



**DR. DENNIS**  
QUINTERO SANTOS



**DR. JAIME**  
SILBERMAN

# GUADALAJARA

## 25 Y 26 OCTUBRE 2024

### ASEGURA TU LUGAR

HASTA EL 16 DE SEPTIEMBRE

ODONTÓLOGO \$4,300

ESTUDIANTES \$3,800

DESPUÉS DEL 16 DE SEPTIEMBRE

ODONTÓLOGOS \$4,700

ESTUDIANTES \$4,300

### DÍA DEL EVENTO

GENERAL

\$5,000

¡ESCANEA PARA REGISTRARTE  
E INSCRIBIRTE!



CLAVE DE RESERVACIÓN PARA EL  
HOTEL FIESTA AMERICANA GRAND: GIRTWP





C. E. B. C.



**29 Y 30 AGOSTO**

**HOSPEDAJE**



**HOTEL  
REAL INN**

HABITACION	TARIFA PREFERENCIAL
HABITACION DE LUJO SENCILLA C/1 DESAYUNO	\$2,100.00 MN
HABITACION DE LUJO C/2 DESAYUNOS	\$2,320.00 MN
CODIGO ABIERTO HAB SENCILLA O DOBLE S/ DESAYUNO	\$2,000.00 MN

\*Tarifas más el 8% de IVA + 5% ISH / Tarifa preferencial únicamente 29 y 30 Agosto

- Cama King size
- Dos camas matrimoniales
- Aire acondicionado
- Caja de seguridad digital
- Armario
- Plancha y tabla para planchar
- Escritorio con silla ejecutiva
- Televisión de pantalla plana de 46 pulgadas
- Servicio a cuarto 24 horas
- WiFi gratuito
- Bar
- Gimnasio
- Resguardo de equipaje

**Código para Reservación:  
Grupo Colegio de Endodoncistas  
de Baja California**



**C O N T A C T O**



administracion@cebc.org.mx  
tesoreria@cebc.org.mx



(664) 312.1123



Colegioendo





**LIII**  
CONGRESO NACIONAL  
DE ENDODONCIA  
AMECEE 2025  
C A N C Ú N  
Del 28 al 31 de mayo

## PAQUETE 1 SOCIOS AMECEE Y ESTUDIANTES

● Evento Científico ● Constancia con valor curricular ● Coffee Break

(Solo podrá hacer uso de instalaciones de área de conferencias y Expo)

**\$7,900 pesos m.n.**

**Socios CME \$8,200**

**No socios \$8,900**

  
MOON PALACE®  
CANCUN



**LIII**  
CONGRESO NACIONAL  
DE ENDODONCIA  
AMECEE 2025  
C A N C Ú N  
Del 28 al 31 de mayo

## PAQUETE 2 DOS NOCHES

Socios AMECEE y Estudiantes  
(Habitación Doble, 2 personas)

**TODO INCLUIDO** Evento Científico,  
eventos sociales,  
alimentos y bebidas

**\$14,100 por persona**

**Socios CME \$14,600 p.p. No socios \$15,100 p.p.**

**Acompañante: \$10,300 (solo sin evento científico)**

(Habitación Triple o Cuádruple)

Socios AMECEE y Estudiantes **\$12,900 p.p.**

**Socios CME \$13,400 p.p. No socios \$13,900 p.p.**

**Acompañante: \$9,200 (solo sin evento científico)**

  
MOON PALACE®  
CANCUN



LIII  
CONGRESO NACIONAL  
DE ENDODONCIA  
AMECEE 2025  
C A N C Ú N  
Del 28 al 31 de mayo



## PAQUETE 3 TRES NOCHES

Socios AMECEE y Estudiantes  
(Habitación Doble, 2 personas)

**\$18,500** por persona

TODO INCLUIDO Evento Científico,  
eventos sociales,  
alimentos y bebidas

Socios CME **\$19,000** p.p. No socios **\$19,500** p.p.

Acompañante: **\$15,100** (solo sin evento científico)

(Habitación Triple o Cuádruple)

Socios AMECEE y Estudiantes **\$17,200** p.p.

Socios CME **\$17,700** p.p. No socios **\$18,200** p.p.

Acompañante: **\$13,600** (solo sin evento científico)

MOON PALACE®  
CANCUN



LIII  
CONGRESO NACIONAL  
DE ENDODONCIA  
AMECEE 2025  
C A N C Ú N  
Del 28 al 31 de mayo



## PAQUETE 4 CUATRO NOCHES

Socios AMECEE y Estudiantes  
(Habitación Doble, 2 personas)

**\$21,300** por persona

TODO INCLUIDO Evento Científico,  
eventos sociales,  
alimentos y bebidas

Socios CME **\$21,800** p.p. No socios **\$22,300** p.p.

Acompañante: **\$20,300** (solo sin evento científico)

(Habitación Triple o Cuádruple)

Socios AMECEE y Estudiantes **\$19,800** p.p.

Socios CME **\$20,300** p.p. No socios **\$20,800** p.p.

Acompañante: **\$20,200** (solo sin evento científico)



MOON PALACE®  
CANCUN





LIII  
CONGRESO NACIONAL  
DE ENDODONCIA  
AMECEE 2025  
C A N C Ú N  
Del 28 al 31 de mayo

## PASO 1

Realizar pago de apartado.  
Puede ser desde \$2,000.00 MXN.

## PASO 2

Enviar comprobante de pago vía WhatsApp de AMECEE con la Sra. Yolanda al **47 7132 5615**.  
Mencionar en el mensaje si eres socio AMECEE y el número de paquete elegido junto con el número de personas en la habitación.



**Santander**

**No. de cuenta:** 65504043683

**Clabe Interbancaria:** 014470655040436838

**A nombre de:** Asociación Mexicana de Endodencia  
Colegio de Especialistas en Endodencia A.C

*\*NOTA: Los acompañantes también deben de realizar apartado.*



# Análisis metalúrgico de instrumentos endodónticos mecanizados contemporáneos: Dentsply y VDW

## Estudio comparativo

### Metallurgical analysis of contemporary mechanized endodontic instruments: Dentsply and VDW: comparative study

**Edgar Hugo Trujillo Torres**

Especialista en Endodoncia. Centro Universitario de Estudios de Posgrado e Investigación (CUEPI) de la UMSNH

**Nayelli Guzmán Martínez**

Posgrado en Endodoncia, CUEPI-UMSNH

**Oliver Mauricio López Garnica**

Especialista en Endodoncia, CUEPI-UMSNH

**Gloria Angélica Torres García**

Estudiante Posgrado en Endodoncia, CUEPI-UMSNH

**Montserrat Castro Velázquez**

Estudiante Posgrado en Endodoncia, CUEPI-UMSNH

**María Fernanda Ayala Meneses**

Estudiante Posgrado en Endodoncia, CUEPI-UMSNH

**Ariosto Medina Flores**

Doctorado en Ciencia e Ingeniería en Materiales, Instituto de Investigación en Metalurgia y Materiales UMSNH

**José Antonio Rodríguez Torres**

Maestro en Metalurgia, Instituto de Investigación en Metalurgia y Materiales UMSNH

## Introducción

Las limas de endodoncia mecanizadas permiten una preparación más cómoda y práctica de los conductos radiculares; se han convertido en una herramienta indispensable, dando lugar a tratamientos cada vez más predecibles. Conocer la metalurgia involucrada en su producción, los constantes avances tecnológicos, cambios en la estructura y procesamiento de la aleación Níquel-Titanio (NiTi), nos permiten entender el funcionamiento de los instrumentos con el fin de obtener el máximo beneficio. El proceso de fabricación de limas rotatorias de NiTi puede influir en su resistencia a la fractura, por ello es importante revisarlas y conocer su manufactura (1,2). El tratamiento térmico puede producir cambios significativos, aumentando la flexibilidad, al igual que la alteración de la relación níquel-titanio, cuando existe mayor peso en el níquel o este se sustituye por cobalto.

Algunas limas rotatorias tradicionales de NiTi se producen mediante esmerilado. Si la lima se somete a un par de torsiones excesivas y fatiga cíclica, el mecanismo de esmerilado puede crear microfisuras y áreas de desechos metálicos en las ranuras de corte de la lima, dando como resultado la fractura del instrumento(3). La torsión de una pieza de metal esmerilada en combinación con el tratamiento térmico, mejora la superelasticidad y aumenta la resistencia a la fatiga cíclica. El electropulido mejora la resistencia a la fractura, eliminando las marcas del mecanizado (4,5). Para lograrlo, la lima es colocada en un baño de electrolitos a temperatura controlada, con un cátodo o corriente continua que pasa a través de la solución

resultante en la disolución, formando una capa de óxido superficial que actúa como una película protectora que reduce la tensión superficial, mejorando su resistencia (6). Otro procedimiento para aumentar la capacidad de los instrumentos es el Tratamiento de Dióxido de Titanio (TiO<sub>2</sub>), este es un proceso para las aleaciones CM Wire, mediante el cual los instrumentos son tratados térmicamente y posteriormente enfriados, lo que da como resultado un instrumento de color azul en su superficie que corresponde al grosor de la capa de óxido de titanio. Este tratamiento térmico les da a los instrumentos mayor cantidad estable de martensita, lo que conduce a una aleación más suave y dúctil (7).

Aún con estos tratamientos térmicos y superficiales pueden existir defectos de fabricación como: Cráteres, microfisuras, mermas, porosidad, grietas, material extraño laminado, fallas en el pulido en las superficies cortantes y trefilado, los cuales no se pueden observar a simple vista, es por ello que analizar el acabado superficial permite conocer los puntos de menor resistencia del instrumento que pueden desencadenar en la separación del instrumento (8,9). Del mismo modo que conocer las características físicas y químicas de los instrumentos permite seleccionarlos por las propiedades adecuadas dependiendo del caso, distinguiéndolos por su composición, estructura o comportamiento ante algún efecto físico o químico.

Para evaluar la resistencia de las superficies de los instrumentos se calcula midiendo ópticamente la longitud diagonal de una muesca creada con un indentador y la utilización de tablas o fórmulas para convertir medidas a HV (microdureza Vickers) (10). Se define como la resis-

## Resumen

Los instrumentos endodónticos mecanizados con aleación de NiTi, al carecer de una estandarización, los fabricantes crean instrumentos con características totalmente diferentes; es nuestro propósito como investigadores del tema, tratar de definir en qué consisten esas características especiales de manufactura. **Objetivo:** Analizar las propiedades metalográficas y microdureza de los sistemas de instrumentación endodónticos mecanizados fabricados con diferente tratamiento térmico y acabado de superficie: TruNatomy® (Super Flex), Path File® (NiTi Convencional), ProTaper Gold® (Gold), ProTaper Next® (M-Wire), Wave One Gold® (Gold), Reciproc® (M-Wire), Reciproc Blue® (Blue) y Rotate® (Blue); diseños propuestos por las casas comerciales Dentsply y VDW, analizados mediante microscopio electrónica de barrido de emisión de campo (MEB) y microdurómetro de Vickers (HV). **Materiales y Métodos:** Se analizaron 35 instrumentos obtenidos de blísters o cajas de limas nuevos y sellados de fábrica, de lotes diferentes, de cada uno de los sistemas endodónticos mecanizados estudiados. Se colocaron las limas en el porta muestras del microscopio electrónico de barrido de emisión de campo JEOL JMS 7600F® cuidando seguir un orden para su registro. Para valorar el acabado de la superficie de cada instrumento, se tomaron capturas de imágenes a una distancia de entre 1.0 mm. a 1.5 mm. de distancia de la punta cuidando no coincidiera con la parte activa de la arista de corte a 25X, 50X, 250X, 500X y 1000X con Lower Secondary Electron Detector (LEI) y 1000X Secondary Electron Images (SEI). Para obtener los porcentajes elementales de la aleación de níquel-titanio (NiTi) y elementos adicionales al niti en cada instrumento, se realizó mediante microscopía electrónica de barrido de emisión de campo (MEB) y espectroscopía de difracción de rayos X (EDS). Para analizar la microdureza de cada instrumento se realizó utilizando microdurómetro de Vickers (HV). Para observar el diseño geométrico transversal de cada instrumento se realizó la captura de imágenes mediante el microscopio óptico (Axio Observer, ZEISS®) a 5X. **Resultados:** En relación al porcentaje de la aleación de níquel titanio encontramos en el níquel un rango entre 49.0814189% y 51.9288052% y una media o promedio de 51.07366975 %. En el titanio un rango de entre 48.0711948 % y 50.9185811 % y una media o promedio de 48.92633025 %; y una Desviación Estándar (DE) de ambos de 0.933337207. Analizando el diseño geométrico transversal encontramos variación de propuestas en su diseño transversal acuerdo a las necesidades de cada tratamiento endodóntico en particular. En relación al análisis de superficie de los instrumentos en porosidad, grietas, cráteres e inclusión de material extraño laminado de los 280 instrumentos evaluados (35 de cada uno de los 8 sistemas), mostraron ausencia en entre el 97 % al 100 % según la opinión de los observadores. Mostrando además un excelente nivel de limpieza recién extraídos de los blísters. Comparando los resultados de microdureza de Vickers (HV) en relación a la media mostraron valores diferentes, siendo TruNatomy® el que obtuvo menor resultado de 340.98 HV, y el de mayor Wave One® Gold con 425.54 HV.

**Palabras Clave:** *TruNatomy, PathFile, ProTaperGold, ProTaperNext, WaveOneGold, Reciproc, ReciprocBlue, Rotate.*

## Abstract

As endodontic instruments machined from NiTi alloy lack standardization, manufacturers create instruments with totally different characteristics; It is our purpose as researchers of the subject, to try to define what these special manufacturing characteristics consists. **Objective:** To analyze the metallographic properties and microhardness of mechanized endodontic instrumentation systems manufactured with different heat treatment and surface finish: TruNatomy® (Super Flex), Path File® (Conventional NiTi), ProTaper Gold® (Gold), ProTaper Next® (M-Wire), Wave One Gold® (Gold), Reciproc® (M-Wire), Reciproc Blue® (Blue) y Rotate® (Blue) designs proposed by the commercial companies Dentsply and VDW, analyzed by field emission scanning electron microscope (SEM) and Vickers microhardness tester (HV). **Materials and Methods:** 35 instruments obtained from new, factory-sealed blister packs or boxes of files, from different batches, from each of the mechanized endodontic systems studied were analyzed. The files were placed in the sample holder of the JEOL JMS 7600F® field emission scanning electron microscope, taking care to follow an order for their registration. To assess the surface finish of each instrument, image captures were taken at a distance of 1.0 mm. to 1.5 mm. distance from the tip, taking care not to coincide with the active part of the cutting edge at 25X, 50X, 250X, 500X and 1000X with Lower Secondary Electron Detector (LEI) and 1000X Secondary Electron Images (SEI). To obtain the elemental percentages of the nickel-titanium alloy (NiTi) and additional elements to NiTi in each instrument, it was carried out using field emission scanning electron microscopy (SEM) and X-ray diffraction spectroscopy (EDS). To analyze the microhardness of each instrument, it was carried out using a Vickers microhardness meter (HV). To observe the transversal geometric design of each instrument, images were captured using the optical microscope (Axio Observer, ZEISS®) at 5X. **Results:** In relation to the percentage of the Nickel Titanium alloy, we found in nickel a range between 49.0814189 % and 51.9288052 % and a Mean or Average of 51.07366975 %. In titanium, a range of between 48.0711948% and 50.9185811% and a mean or average of 48.92633025 %; and a Standard Deviation of both of 0.933337207. Analyzing the transversal geometric design we found variation of proposals in its transversal design according to the needs of each endodontic treatment in particular. In relation to the surface analysis of the instruments in porosity, cracks, craters and inclusion of laminated foreign material of the 280 instruments evaluated (35 of each of the 8 systems), they showed absence in between 97 % to 100 % according to the opinion of the observers. Also showing an excellent level of cleanliness just removed from the blister packs. Comparing the results of Vickers microhardness (HV) in relation to the average, they showed different values, with TruNatomy® being the one with the lowest result of 340.98 HV, and the one with the highest being Wave One® Gold with 425.54 HV.

**Keywords:** *TruNatomy, PathFile, ProTaperGold, ProTaperNext, WaveOneGold, Reciproc, ReciprocBlue, Rotate.*

tencia a la indentación, y se determina con la medición de la profundidad permanente de la indentación. En términos más sencillos, cuando se utiliza una fuerza (carga)\* fija y una indentación determinada, cuanto más pequeña sea la indentación, más duro será el material (11). Esto influye en la eficacia de corte, las nuevas limas endodónticas con memoria de forma tienen valores de dureza más bajos en comparación con las limas NiTi superelásticas (12).

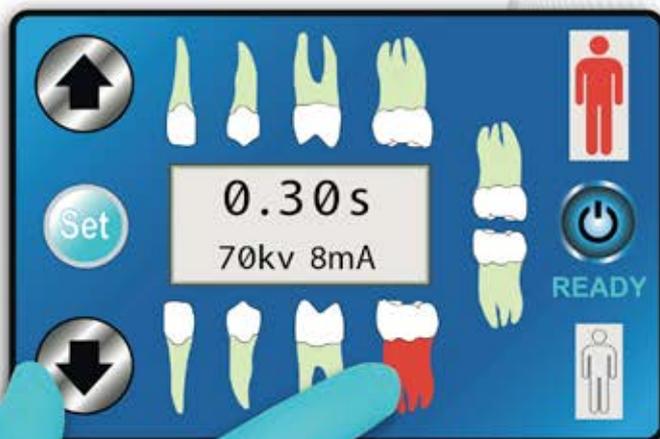
Estudios realizados demuestran que la adición de níquel (del 2.5- 10 % en peso) genera distintas respuestas en la sinterización del titanio, aumenta la dureza y reduce la ductilidad del material (13-15). Es por estas propiedades que en los últimos años se han encontrado muchas aplicaciones para dichos compuestos, como lo son las prótesis dentales superplásticas, grapas, implantes entre otros (16,17). Mientras que, en el campo de la endodoncia, actualmente tenemos más de 160 marcas de sistemas mecanizados de NiTi, que son utilizados en la práctica clínica, dificultando conseguir un estándar unificado (18).

Dentsply Sirona Endodontics® y VDW® son algunas de las casas comerciales que fabrican instrumentos mecanizados, conocidas por su calidad de fabricación que han mantenido su nivel al pasar del tiempo.

- **TruNatomy®** Ofrece una preparación más equilibrada, respetando la anatomía del conducto radicular. Cuenta con un conformador del acceso, Glide Path® también cuenta con una aleación de níquel-titanio (19).
- **El Glide Path®**, llamado TruNatomy Glider®, lleva un tratamiento térmico lo cual contribuye a su flexibilidad y resistencia a la fatiga, tiene dos bordes cortantes, usa mayor velocidad y menos torque, con un calibre 0.17/0.02. Las limas de conformación tienen distintos tamaños 0.20/0.04, 0.36/0.03 y 0.26/0.04 (20, 21). El sistema, siendo ya en sí conservador, fue creado para casos específicos que ya bien puedan tener anatomías complejas que no requieran de un calibre muy amplio para realizar la conformación y limpieza mínima necesaria (22,23).
- **ProTaper Gold®** tiene la misma forma que ProTaper Universal®, sin embargo, cuenta con mayor flexibilidad, una punta no cortante y una forma convexa triangular, lo cual favorece a la fricción rotacional entre el filo y la dentina. Dentro de las limas de conformación se encuentran: Sx que corresponde a un calibre 0.19/0.04, S1 que corresponde a un calibre 0.18/0.02 y S2 que corresponde a un calibre 0.20/0.04. Las limas de terminación son: F1 que corresponde a un calibre 0.20/0.07, F2 que corresponde a un calibre 0.25/0.08, F3 que corresponde a un calibre 0.30/0.09, F4 que corresponde a un calibre 0.40/0.06 y F5 que corresponde a un calibre 0.50/0.05. El torque y revoluciones por minuto varía dependiendo de la lima S1 y Sx, a 300rpm/5.20Ncm; S2 y F1 300rpm/1.50Ncm; y F2, F3, F4 y F5 300rpm/3.12Ncm (24).
- **ProTaper Next®** Son la generación consecuente del sistema Pro Taper Universal® de Dentsply Sirona Endodontics® siendo más flexible que su antecesora. Tiene una forma rectangular, el cual favorece al movimiento de serpenteo. La aleación es una propiedad de tratamiento térmico de la lima, que es M-Wire. El sistema incluye dos instrumentos como abridores, siendo X1 correspondiente a un calibre 0.17/0.04 y X2 a un calibre 0.25/0.06. La programación que recomienda Dentsply Sirona Endodontics® para la utilización del sistema es de 300 rpm/ 2-5.2 Ncm (25).
- **WaveOne Gold®** como una continuidad de la lima recíprocante Wave One, es un sistema que tiene un tratamiento térmico, el cual genera una capa de óxido de titanio y se usa con movimientos de recíprocación, que en conjunto con el tratamiento térmico favorece la flexibilidad y la capacidad de deformación. Tiene una sección transversal en paralelogramo en donde presenta dos puntos alternos, uno es para disminuir la fricción. Su sistema contempla un Glide Path correspondiendo a un calibre 0.15/ 0.02 de conicidad variable, así como una lima de conformación dada en cuatro distintos tamaños 0.20/0.07, 0.25/0.07, 0.35/0.06 y 0.45/0.05 todas de conicidad variable (26,27).
- **Reciproc®** Es de movimiento alternativo y un sistema de una sola lima, utiliza un motor especial, los instrumentos se utilizan a una velocidad de 10 recíprocaciones por segundo, lo que equivale a 300 rpm. El ángulo de corte es antihorario, la dirección es mayor que el ángulo de desacoplamiento en sentido de las agujas del reloj, el fabricante sugiere 150 CCW y 30 CW. Se debe aplicar ligera presión apical, este movimiento reduce el riesgo de fatiga cíclica causada por tensión y compresión. Los ángulos de recíprocación son específicos del diseño del instrumento, tienen forma transversal en S. Este instrumento permite dar forma a conductos muy curvos y estrechos, apoyándose en limas manuales en diámetros apicales más grandes. Dichos instrumentos están hechos de una aleación especial M-Wire con un innovador tratamiento térmico que aumenta la flexibilidad y resistencia a la fatiga cíclica. R25 tiene un diámetro de 25,08, 40,06 y 50,05. (28,29).
- **Reciproc Blue®** Es un sistema de VDW®, con las mismas características que Reciproc® convencional, tanto en las longitudes como en la conicidad, pero se diferencia en el tipo de aleación; este presenta una nueva aleación de níquel titanio azul Wire lograda a través de un avanzado tratamiento térmico, que le otorga su característico color azul, y según la casa comercial, dice que mejora a las características mecánicas de la lima. Su sección transversal es en forma de S, con movimiento, recíprocante y fabricado a base de torneado (30). Está compuesto por tres instrumentos de características iguales a su antecesor: R25 con un diámetro ISO 25,08, R 40,06 y R 50,05. Estas



# Da la bienvenida a la nueva Tecnología de Equipos con Pantalla Táctil Inteligente!!!



Disponible en:  
**MONTAJE A PARED**  
CORIX® 70 PLUS-USV-WM-TS  
**BASE MOVIL**  
CORIX® 70 PLUS USV-MM-TS

**corix® 70 PLUS USV TOUCH SCREEN**

Corix® Medical Systems, se adelanta a los tiempos, presentando una nueva generación de Equipos de Radiodiagnóstico Intra-oral con la funcionalidad que le ofrece la última Tecnología en Pantallas Táctiles Inteligentes, que se configuran sin necesidad de memorizar instrucciones, y con opciones que **NO** se encuentran en otros equipos.

- Tiempos de exposición Pre-programados compensados por variaciones de voltaje de la línea de suministro.
- Contador de exposiciones.
- Personalización de los tiempos de exposición Pre-programados.
- Monitoreo del voltaje de alimentación del equipo y protección por variaciones de voltaje en la línea de suministro.



**...es Seguridad Radiológica!!!**

**Tecnología y Confiabilidad desde hace 50 AÑOS**



A Division of CORIX MEDICAL SYSTEMS®  
Lauro Villar No. 94-B, 02440, México, CDMX  
Tels: +52 55 5394 1192 • +52 55 5394 1199  
☎ 56 2571 9826    🌐 www.corix.us  
📘 http://www.facebook.com/CORAMEXSA  
✉ sales@corix.us • repre.ventas@corix.us



CORIX®

conicidades corresponden a los 3 mm finales, ya que es variable y regresiva en el instrumento (31).

- **Rotate®** Combina los logros con nuevos desarrollos en el diseño de limas y tecnologías de materiales para remodelar y llevar la lima rotatoria de endodoncia a otro nivel de rendimiento. Tiene una secuencia de una conicidad de 0,06 utilizados en la mayoría de los casos clínicos y una conicidad de 0,04 para conductos estrechos y muy curvados, incluida la curvatura apical. Para anatomías de conductos más grandes, mezcla y combina tamaños y conos para crear una propia secuencia de limas. Los instru-

mentos siguen la anatomía natural del conducto suavemente gracias a su tratamiento térmico específico que hace que la lima sea más flexible sin comprometer su eficiencia de corte. La sección transversal en S ofrece más espacio a través del cual se eliminan los residuos y proporciona control del instrumento para una preparación rápida, exhaustiva y segura. Tiene tratamiento térmico que aumenta la flexibilidad sin comprometer la eficiencia del corte: fortalece la resistencia a la fatiga cíclica de la lima y reduce el riesgo de rotura de la lima. La sección transversal en S (32-33).

## Materiales y métodos

El estudio se realizó en las instalaciones del Instituto de Investigación en Metalurgia y Materiales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). Se analizaron 35 muestras obtenidas de blisters o cajas de limas nuevos, de lotes diferentes, de cada uno de los instrumentos endodónticos mecanizados estudiados (Fig. 1).



Figura 1. Instalaciones del Instituto de Investigación en Metalurgia y Materiales de la U.M.S.N.H.

Los instrumentos seleccionados y extraídos de cada blíster, fueron manipulados con cuidado para evitar daño, de igual manera, cada tope de goma se cortó y retiró con herramientas de corte de precisión, evitando el desplazamiento a lo largo de la muestra para que la composición registrada por el microscopio no se modificara.

**Preparación de las muestras:** Colocamos cinta adhesiva de carbono conductora de doble cara sobre el porta muestras de forma que cubra la superficie sobre la que se coloca el instrumento a evaluar. Colocamos las limas en el porta muestras del microscopio electrónico de barrido de emisión de campo JEOL JMS 7600F® cuidando de seguir un orden para su registro y al desplazar la platina con facilidad lograr su ubicación (Fig.2).



Figura 2. Preparación de las muestras

Fijamos el portamuestras sobre la platina. La platina con los instrumentos se introdujo a la bomba de vacío (cámara) comenzando la carga de aire de ultrapureza con gas nitrógeno, esperando a que el microscopio cargue a -5 pascales (Pa) (Fig.3).



Figura 3. Inserción de los instrumentos al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo

**Fase experimental:** Para el análisis de los defectos de acabado y superficie de cada instrumento, las imágenes fueron obtenidas por microscopía electrónica de barrido de emisión de campo JEOL JMS 7600F®. Se tomaron capturas de imágenes a una distancia de entre 1.0 mm a 1.5 mm de la punta, cuidando que no coincidiera con la parte activa de la arista de corte a 25X, 50X, 100X, 500X y 1000X con Lower Secondary Electron Detector (LEI) y 1000X Secondary Electron Images (SEI) (Fig. 4).

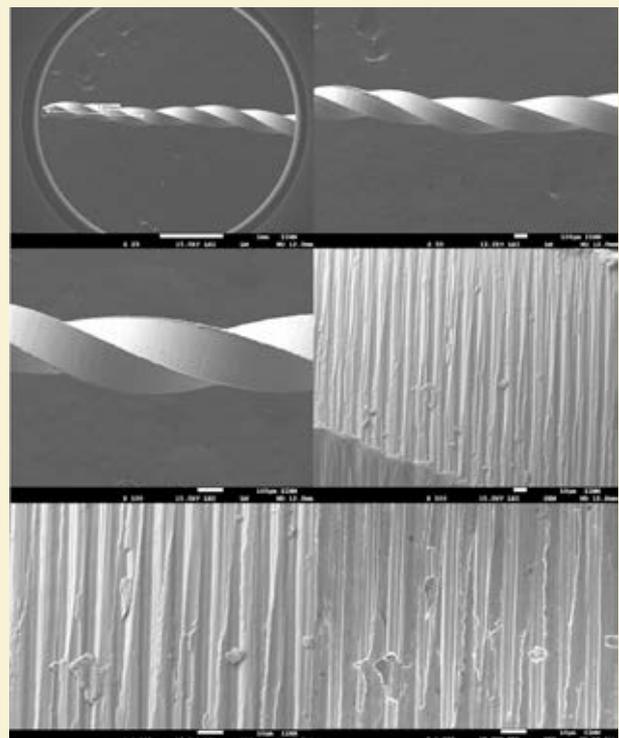


Figura 4. Captura de imágenes a 25X, 50X, 100X, 500X y 1000X con Lower Secondary Electron Detector (LEI) y 1000X Secondary Electron Images (SEI)

**Análisis de superficie de los instrumentos:** Fueron 35 muestras de cada sistema, obteniendo imágenes con un microscopio electrónico de barrido de emisión de campo JEOL JMS 7600F® con aumentos de 25X, 50X, 100X, 500X y 1000X con Lower Secondary Electron Detector (LED) y 1000X Secondary Electron Images (SEI). Pasaron por 5 observadores especialistas en endodoncia y metalurgia en ciego para observar si había defectos de fabricación.

Para analizar el porcentaje de níquel titanio que conte-

nían los instrumentos, se seleccionó el punto de obtención de resultados de porcentajes elementales de aleación de Níquel Titanio (NiTi) y otros elementos encontrados en la superficie de cada uno de los 35 instrumentos obtenidos de diferentes lotes, a una distancia aproximada de 1.5 mm de la punta, evitando coincidiera con el ángulo de la parte activa del instrumento, aumento de 25 X, mediante la utilización del microscopio electrónico de barrido de emisión de campo y espectroscopía de difracción de rayos X (EDS) (Fig. 5).

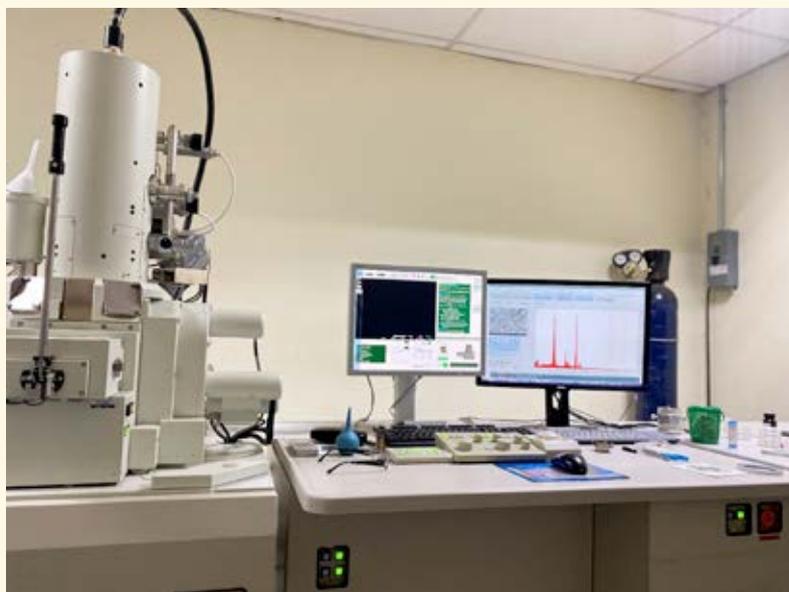


Figura 5. Microscopio electrónico de barrido de emisión de campo y espectroscopía de difracción de rayos X. (EDS)

Para conocer el diseño del instrumento en corte transversal y realizar el análisis de la microdureza utilizando el microdurómetro de Vickers (HV), se creó un dispositivo que actuaría como contenedor de los cubos de acrílico para montaje de las muestras. Fig. 6, se observaron en el microscopio óptico a 5X Zeiss® Axio Observer®, obteniendo fotomicrografía de la parte activa, previo a las indentaciones por prueba de microdureza de Vickers (Fig. 7).



Figura 6. Fabricación del dispositivo para montaje de las muestras, con intención de conocer el diseño transversal de los instrumentos y prueba de microdureza de Vickers (HV)

SUNSTAR

**G·U·M**<sup>®</sup>

# NUEVA PASTA HaliControl™ AUXILIAR PARA COMBATIR EL MAL ALIENTO.

El innovador sistema de triple acción, GUM<sup>®</sup> HaliControl™ ayuda a cortar de raíz las causas del mal aliento.

## CPC + Tecnologías:

### OPTAFRESH<sup>®</sup>

- Inhibe el crecimiento de bacterias.

### OPTAFLOW<sup>™</sup>

- Previene la vaporización de los CVS's.

### OPTACOOOL<sup>®</sup>

- Proporciona efecto refrescante de larga duración.



Pasta Dental 75 ml

SÍGUENOS EN:

 @SunstarGumMx  suntargum\_mx

<https://profesional.suntargum.com.mx>

# CAMBIA SU DENTALIDAD

PORQUE SOLO CEPILLARSE  
NO ES SUFICIENTE.



Figura 7. Microscopio óptico a 5X Zeiss® Axio Observer®, obteniendo fotomicrografía de la parte activa en corte transversal.

La determinación de la microdureza se realizó de acuerdo con la norma ASTM E-92, utilizando un indentador Vickers Autovick® Mitutoyo HM-200 con una carga de 200 gramos y un tiempo de permanencia de 15 segundos en 5 puntos de muestreo.

Se sustituyó el valor promedio de la línea diagonal y el valor de carga en la fórmula de trabajo para obtener el

valor de microdureza Vickers. Repitiendo el proceso hasta completar cinco indentaciones obteniendo fotomicrografía de la parte activa, posterior a las indentaciones para prueba de microdureza de Vickers (Fig. 8)



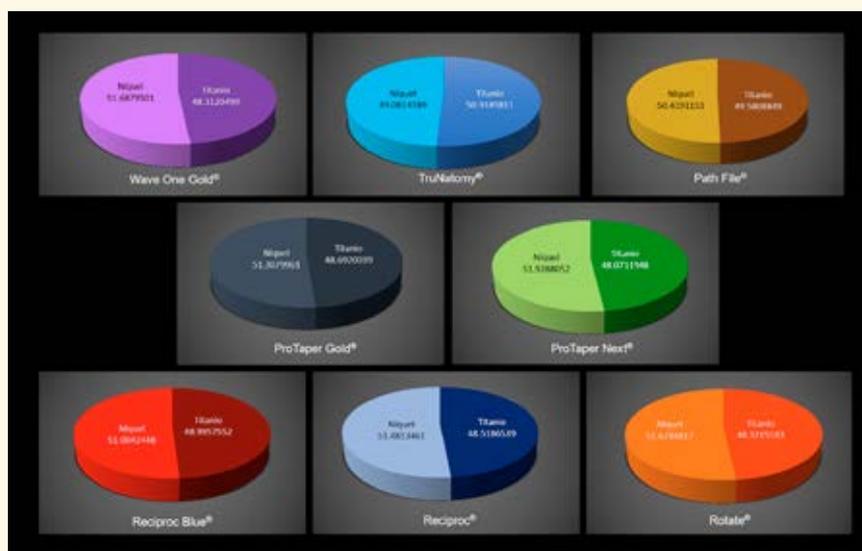
Figura 8. Indentador Vickers Autovick® Mitutoyo HM-200

## Resultados

En relación al porcentaje de la aleación de níquel titanio en cada uno de los sistemas estudiados, encontramos en el níquel un rango entre 49.0814189% y 51.9288052% y una media o promedio de 51.07366975%. En el titanio un rango de entre 48.0711948% y 50.9185811% y una media o promedio de 48.92633025%; y una DE de ambos de 0.933337207 (Tabla 1, Gráfica 1).

Tabla 1. Porcentaje de níquel titanio que contienen los instrumentos

Porcentaje %	TruNatomy®	Path File®	Protaper Gold®	Protaper Next®	Wave One gold®	Reciproc®	Reciproc Blue®	Rotate
	Dentsply	Dentsply	Dentsply	Dentsply	Dentsply	VDW	VDW	VDW
Titanio	50.9185811	49.5808849	48.6920039	48.0711948	48.3120499	48.5186539	48.9957552	48.3215183
Níquel	49.0814189	50.4191151	51.3079961	51.9288052	51.6879501	51.4813461	51.0042448	51.6784817



Gráfica 1. Representación del porcentaje de níquel titanio que contienen los instrumentos

Al analizar el diseño geométrico transversal de cada instrumento se realizó la captura de imágenes mediante el microscopio óptico (Axio Observer, ZEISS®) a 5X (parte superior) y microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (parte inferior). Figs. 9-10 encontramos variación de propuestas en su diseño transversal acuerdo a las necesidades de cada tratamiento endodóntico en particular.

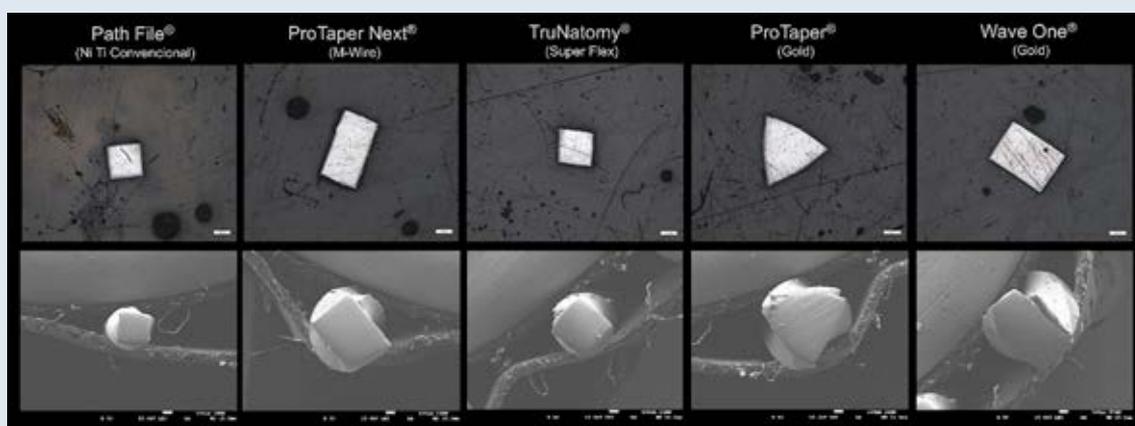


Figura 9. Diseño transversal de los instrumentos de la compañía Dentsply®

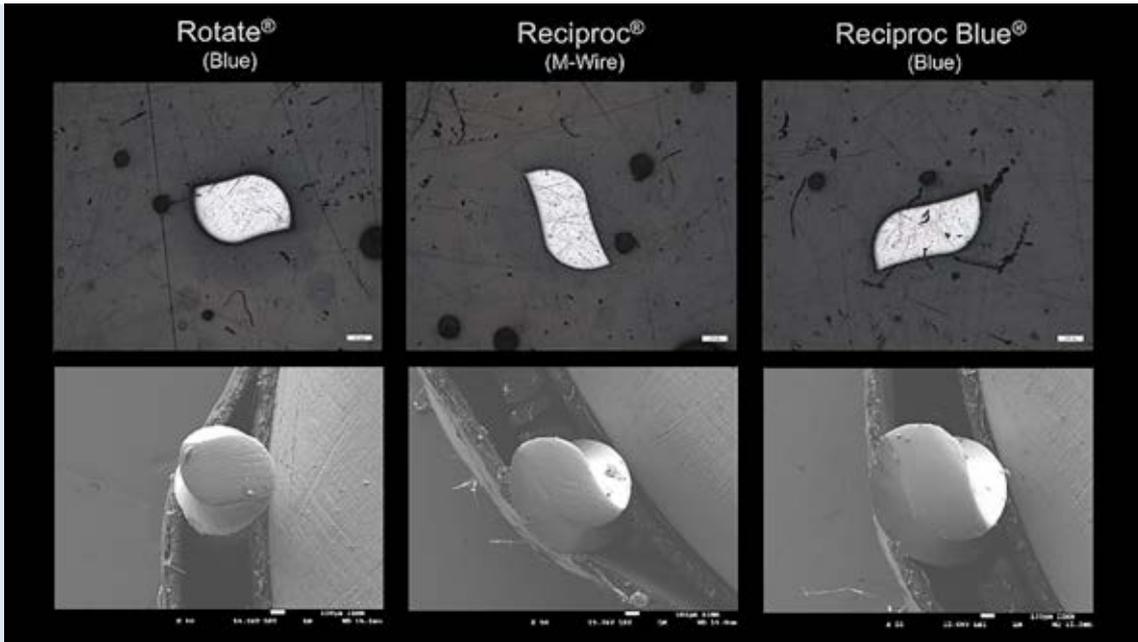


Figura 10. Diseño transversal de los instrumentos de la compañía VDW®

En relación al análisis de superficie de los instrumentos, fueron evaluadas 35 muestras de cada sistema, obteniendo imágenes con un microscopio electrónico de barrido de emisión de campo JEOL JMS 7600F® y aumentos de 25X, 50X, 100X, 500X y 1000X, utilizando el Lower Secondary Electron Detector (LEI) y 1000X Secondary Electron Images (SEI). Figs. 11-18. Dichas imágenes se analizaron por tres observadores especialistas en Endodoncia y 2 en Metalurgia, en ciego para deliberar si había defectos de fabricación.

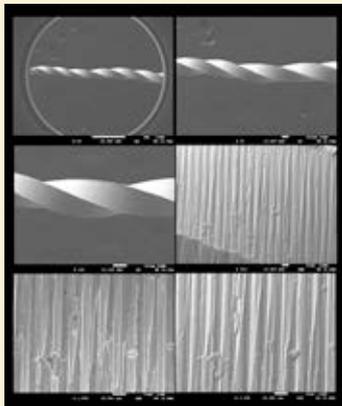


Figura 11. Ejemplo de imágenes de los instrumentos TruNatomy®, capturadas con MEB

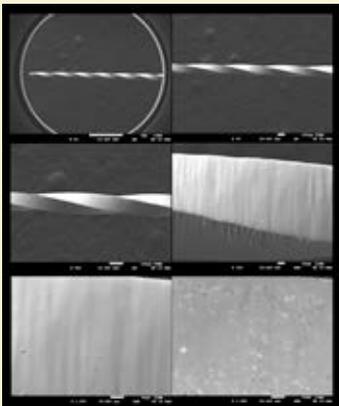


Figura 12. Ejemplo de imágenes de los instrumentos Path File®, capturadas con MEB

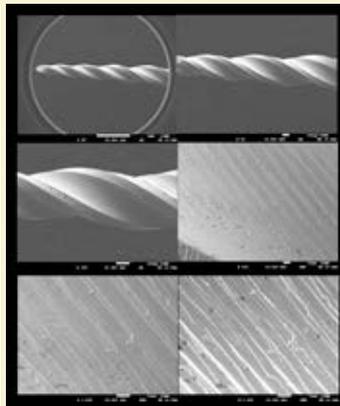


Figura 13. Ejemplo de imágenes de los instrumentos ProTaper Gold®, capturadas con MEB

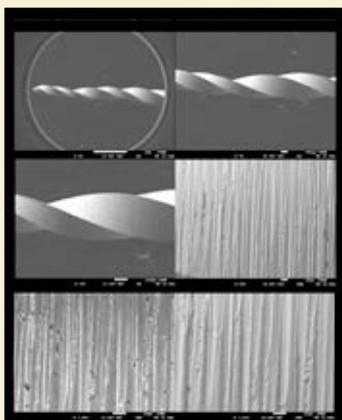


Figura 14. Ejemplo de imágenes de los instrumentos ProTaper Next®, capturadas con MEB

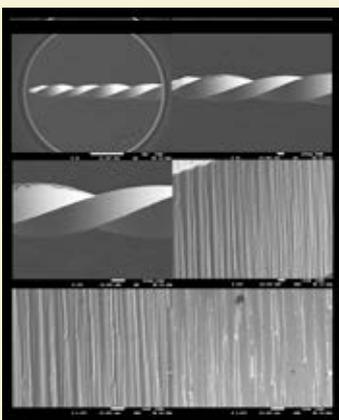


Figura 15. Ejemplo de imágenes de los instrumentos WaveOne Gold®, capturadas con MEB

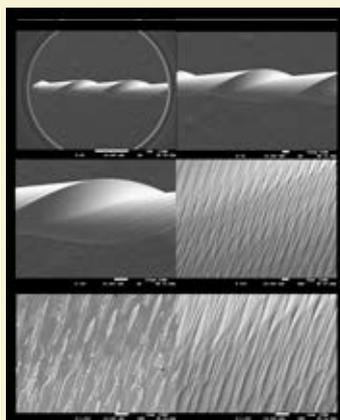


Figura 16. Ejemplo de imágenes de los instrumentos Reciproc®, capturadas con MEB

# AKP XPRESS

COMPRA  
RECIBE **HOY**

ENVÍO  
**GRATIS**

EN PEDIDOS MAYORES A  
\$1000 mxn pesos



**ESCANEA**  
Y HAZ TU PEDIDO



LOS ENVÍOS MÁS **RÁPIDOS**  
DE LA **ORTODONCIA**

Servicio disponible solo en CDMX y Área Metropolitana.  
Haz tu pedido antes de las 14:00 hrs para entregas mismo día. Aplican restricciones.

**AhKimPech®**

TODO EN ORTODONCIA

PARA REALIZAR PEDIDOS, VISITA [www.ahkimpoch.com](http://www.ahkimpoch.com)  
O ESCRÍBENOS VÍA WHATSAPP AL 55 66 75 11 42

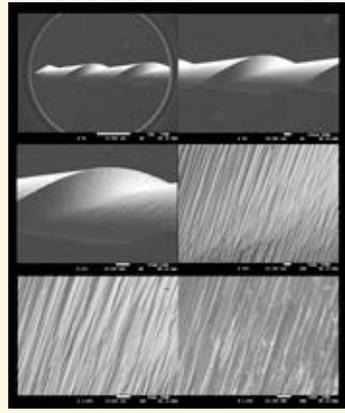


Figura 17. Ejemplo de imágenes de los instrumentos Reciproc Blue®, capturadas con MEB

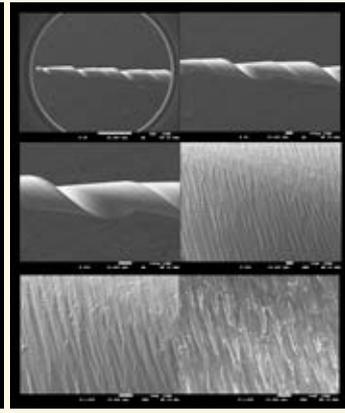


Figura 18. Ejemplo de imágenes de los instrumentos Rotate®, capturadas con MEB

Basándonos en la descripción de posibles defectos de superficie, publicada por Trujillo EH y cols. (9), los resultados de la posible presencia de porosidad, grietas, cráteres e inclusión de material extraño laminado de los 280 instrumentos evaluados (35 de cada uno de los 8 sistemas), mostraron ausencia en entre el 97 % al 100 % según la opinión de los observadores. Además, un excelente nivel de limpieza recién extraídos de los blísters, observándose con claridad la orientación que siguen las marcas de fresado; presencia de mermas en las aristas de

corte en Rotate®, Wave One Gold®, TruNatomy®, ProTaper Gold® y ProTaper Next®.

La determinación de la dureza se realizó de acuerdo con la norma ASTM E-92, utilizando un indentador Vickers Autovick® Mitutoyo HM-200 con una carga de 200 gramos y un tiempo de permanencia de 15 segundos en 5 puntos de muestreo por instrumento (Fig. 19).



Fig. 19 Laboratorio e indentador Vickers Autovick® Mitutoyo HM-200

Los instrumentos de prueba se colocaron en el portamuestras sobre una superficie completamente plana y limpia. Un indentador de diamante cónico imprimió la muestra con un ángulo  $\alpha = 136^\circ$  entre sus superficies. Después de retirar la carga, la pirámide permaneció bajo la carga P de 200 gramos y un tiempo de permanencia de 15 segundos en 5 puntos de muestreo por instrumento, con un microscopio se midieron las dos diagonales de la huella izquierda.

Se sustituyó el valor promedio de la línea diagonal y el valor de carga en la fórmula de trabajo para obtener el valor de microdureza de Vickers. El proceso se repitió hasta completar cinco indentaciones, de las que se obtuvo fotomicrografía de la parte activa, posterior a las indentaciones para prueba de microdureza de Vickers (Fig. 20).

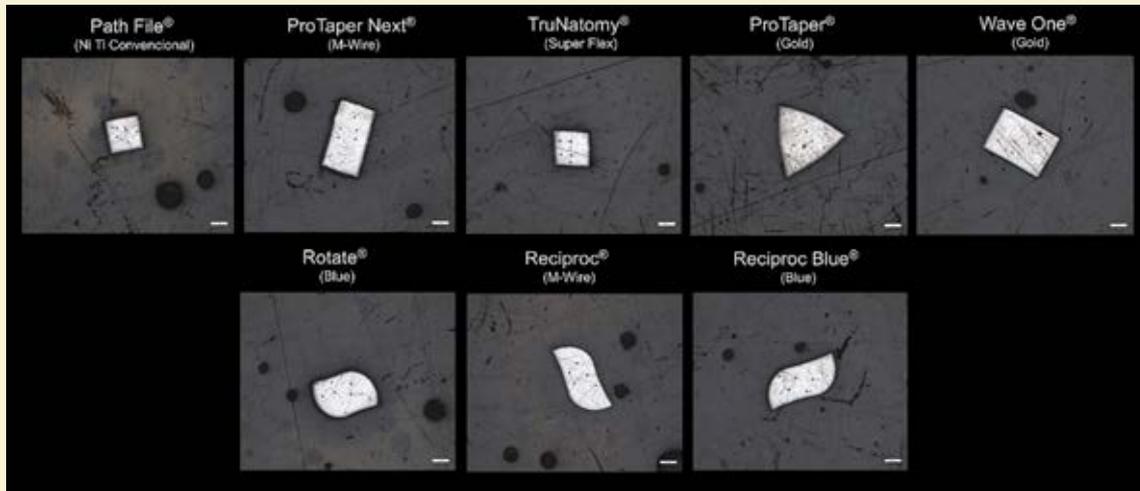


Fig. 20. Indentaciones generadas a los instrumentos de prueba

Comparando los resultados de microdureza de Vickers (HV) en relación a la media mostraron valores diferentes, TruNatomy® fue el que obtuvo menor resultado de 340.98 HV, y el de mayor, Wave One® Gold con 425.54 HV (Gráfica 2).



Gráfica 2. Media o promedio de los resultados de microdureza de cada sistema

## Discusión

Este estudio se evaluó por medio de MEB, análisis EDS del porcentaje NiTi y elementos adicionales encontrados, análisis de superficie, diseño transversal y microdureza de Vickers. Los instrumentos de NiTi presentan cierta flexibilidad, la cual es dada por su aleación, geometría, tamaño, diseño en su sección transversal y por el tratamiento termo mecánico (34). La mayoría de estos instrumentos son fabricados en una fresadora, en lugar de torsión como las limas de acero inoxidable, utilizan tecnología de alto nivel (diseñado y asistido por ordenador CAD CAM), a pesar de los avances tecnológicos actuales algunos defectos superficiales son inevitables. Yared realizó un análisis de microfotografías SEM y EDS,

determinó la contaminación de la superficie de trabajo de los instrumentos analizados de las diferentes irregularidades, dividiendo la contaminación en dos grupos: Instrumentos contaminados y con irregularidades. (35) Eggert propuso varios criterios para el análisis de superficie de los instrumentos: ningún defecto visible, picaduras, fretting (desgaste), microfracturas, fractura completa, rebabas metálicas (tiras de metal), borde de corte contundente, borde de corte interrumpido, corrosión y debris (36). La variación dentro de la aleación de una casa comercial a otra ya es considerable, incluso dentro de una misma casa comercial, también en el proceso de fabricación da lugar a restos metálicos retenidos en la superficie de trabajo de las limas. A esto se debe las rebabas (mermas) metálicas en el caso de algunos instrumentos analizados.

## Referencias bibliográficas

- Larsen CM, Watanabe I, Glickman GN, He J. Análisis de fatiga cíclica de una nueva generación de instrumentos rotatorios de níquel titanio. *J Endod.* 2009; 35 :401–3.
- Kim HC, Yum J, Hur B, Cheung GS. Características de fatiga cíclica y fractura de limas rotatorias de níquel-titanio rectificadas y retorcidas. *J Endod.* 2010; 36:147–52.
- Walia HM, Brantley WA, Gerstein H. Una investigación inicial de las propiedades de flexión y torsión de las limas del conducto radicular de Nitinol. *J Endod.* 1988; 14:346–51.
- Abu Mostafa A, AlOmari M, AlQashtini I, AlAbdullah S, AlJabr N, Domia R. La perfección de las limas endodónticas de Ni-Ti sin usar, ¿mito o realidad? Un estudio de microscopio electrónico de barrido (SEM). *Rev Odontol Higi Oral.* 2015;7:16–21.
- Chan WS, Gulati K, Peters OA. Advancing Nitinol: from heat treatment to surface functionalization for nickel-titanium (NiTi) instruments in endodontics. *bioactive materials.* 2023; 22: 91-111.
- Zupanc J, Vahdat-Pajouh N, Schafer E. New Thermomechanically treated niti alloys a review. *Int Endod J.* 2018;51:1088-103.
- Weiger R, Brückner M, ElAyouti A, Löst C. Preparación de conductos radiculares curvos con instrumentos rotatorios FlexMaster en comparación con instrumentos Lightspeed y limas manuales NiTi. *T Endod J.* 2003; 36 :483–490. Doi:10.1046/j.1365-2591.2003.00678.x
- Trujillo EH, Ramírez M, Torres G, Huerta J. Análisis de posibles defectos de superficie durante la manufactura de los sistemas de instrumentación mecanizados E-Flex Blue, E-Flex One y E-Flex Edge. *Endod Act.* 2023;8(3):10-18.
- Michaelson H, Nielsen B, Lindegren M, Vickers Ensayo de dureza. [Internet]. 2023. <https://www.struers.com/es-ES/Knowledge/Hardness-testing/Vickers>
- Calderón J, López O, Trujillo E et al. Microdureza de los sistemas de instrumentación mecanizados E-FlexBlue®, E-FlexOne® y E-Flex Edge®. Tesis Especialidad de Endodoncia. Morelia, México, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 2023. De: [http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB\\_UMICH/16607](http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB_UMICH/16607)
- Ninan E, Zapf A, Berzins DW. Hardness and microstructure of nickel-titanium endodontic instruments. In: *International Association for Dental Research.* 2012.
- Hung-W L, Bishop D. P., Plucknett K. P.A comparison of Ti-Ni and Ti-SN binary Alloys processed using powder metallurgy. *Materials Science & Engineering A*, 2015
- Panigrahi B. B *Materials letters*, Vol. 61, Sintering behaviour of Ti–2Ni and Ti–5Ni elemental powders', Pp. 152–155. 2007.
- Merlo N. y Arenas F. Sinterización y desarrollo microestructural de aleaciones intermetálicas de titanio. *Rev Latinoam Metal y Mater.* 2000;20(1):67-73.
- Liang Y, Yue L. Evolución y desarrollo: instrumentos rotatorios de níquel-titanio endodónticos accionados por motor. *Int J Oral Sci.* 2022;14:12. De: <https://doi.org/10.1038/s41368-021-00154-0>.
- Ayala J, López O, Trujillo E, Torres G et al. Porcentual elemental de la aleación de níquel titanio de los instrumentación mecanizados E-FlexBlue®, E-FlexOne® y E-Flex Edge®. [Tesis Especialidad de Endodoncia]. Morelia, México. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 2024. [http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB\\_UMICH/16612](http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB_UMICH/16612)
- Bhagwatkar D, Farookh F M B, Pavithra B N, Tabassum W, Tiwari P, Garg. Nitinol advancements in endodontics: Heat treatment and surface functionalization of NiTi instruments. *IP Indian J Conserv Endod.* 2023;8(3):150-154
- Fernando GGADG. TruNatomy: a new instrument or a different concept? *Rev Asoc Odontol Argent.* 2020;108:153-6.
- Endodontics DS. TruNatomy 2019. Available from: <https://assets.dentsplysirona.com/flagship/en/explore/endodontics/brochure/trunatomy/END-TruNatomy-Brochure.pdf>.
- Pestan C. TruNatomy: instrumentación de vanguardia para una endodoncia mínimamente invasiva. *Canal Abierto.* 2020:7.
- Kim H, Jeon S-J, Seo M-S. Comparison of the shaping ability of ProTaper GOLD, WaveOne GOLD, and TruNatomy in simulated double-curved canals. 2021.
- Ramteke P, Prajapati MR, Vashisth D, Aga N, Mohanty R, Chougule PG, et al. In vitro comparison of cyclic fatigue resistance of ProTaper Next and TruNatomy endodontic rotary files. *J Pharm Bioall Scien.*10.4103.
- Endodontics DS. ProTaper Gold: Maillefer Instruments; 2017. Available from: <https://assets.dentsplysirona.com/dentsply/web/Endodontics/global-page-templates-assets/download-pdf%27s/protaper-gold/ProTaper%20Gold%20ROW%20Brochure%20EN.pdf>
- Endodontics DS. ProTaper Next: Maillefer Instruments; 2017 [updated 2017 Available from: <https://assets.dentsplysirona.com/dentsply/web/Endodontics/global-page-templates-assets/download-pdf%27s/protaper-next/PTN%20Brochure%20ROW%20EN.pdf>
- Karin S. Wave One Gold: La nueva apuesta de Dentsply Sirona. *Rev Soci Endodo Chile.* Canal Abierto. 2017;35:45.
- Garzón O, Moreno A, Olivares N, Urrego LM. Cambios metalúrgicos de las limas Wave One Gold® posterior a su uso y esterilización: Universidad Santo Tomás.
- Grande M et al. Current assessment of reciprocation in endodontic preparation: a comprehensive review—part I: historic perspectives and current applications. *J Endod.* 2015;41(11):1778-1783.
- Kansal R, Talwar S, Yadav S, Chaudhary S, Nawal R. *Endodontics Simplified.* J Int Dent Med Res. 2013;6(3):117-121.
- Caballero H, Rivera F, Salas H. Scanning electron microscopy of superficial defects in T wisted files and reciproc nickel–titanium files after use in extracted molars. *Int Endodo J.* 2015;48(3):229-235.
- De Langhe C, Galiana M, Montiel N, Gualdoni G. Comportamiento mecánico de los nuevos instrumentos de endodoncia. *Rev Fac Odontol.* 2019;12(1):24–31. De: <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/rfo/article/view/3871>
- Caviedes J, Cabezas C, Morales D, Perera M, Tineo H. Biomecánica de la irrigación en el pronóstico de la endodoncia con sistemas de limas secuenciales rotatorias y limas únicas de movimiento alterno. *Rev Soc Endod Chile.* 2012;26:4-13.
- VDW Rotate [Internet]. VDW GmbH. [citado el 20 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.vdw-dental.com/en/products/detail/vdwrotate/>
- Lopes H, Gambarra T, Elias C, Siqueira J, Inojosa I, Lopes W et al. Comparison of the mechanical properties of rotary instruments made of conventional nickel-titanium wire, M-wire, or nickel-titanium alloy in R-phase. *J Endod.* 2013;39(4):516-20.
- Yared G. Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations. *Int Endod J.* 2008;41:339-344.
- Eggert, Christine, Ove Peters, Fred Barbakow. Wear of nickel-titanium lightspeed instruments evaluated by scanning electron microscopy. *J Endod.* 1999;25(7):494-497.



**BACK TO  
SCHOOL**  
UNIFORMES MÉDICOS

**20%** gallantdale  
**DE DESCUENTO**  
EN PRODUCTOS SELECCIONADOS



# Manejo quirúrgico de lesión periapical en molar inferior mediante reimplante intencional

## Reporte de caso

### Surgical management of periapical lesion in lower molar through intensional reimplantation: case report

**Gloria Glynn Peña**

Cirujano dentista, residente Posgrado de Endodoncia, Universidad Católica de Honduras

**Ana Mejía Benavides**

Cirujano dentista, especialista en Endodoncia, Universidad Católica de Honduras

**Héctor Williams Correa**

Cirujano dentista, especialista en Endodoncia, Universidad Católica de Honduras

#### Resumen

Presentamos el caso de un paciente con historia de dolor a la masticación en el primer molar inferior derecho (OD 4.6) debido a una restauración de resina defectuosa. Se realizó un tratamiento de conductos en octubre de 2023, durante el cual solo se localizaron y sellaron los conductos distales. Cinco meses después, el paciente presentó malestar al masticar, y una evaluación radiográfica reveló una lesión periapical en las raíces mesiales. Se intentó nuevamente la localización de los conductos mesiales, resultando en una perforación en el tercio apical de la raíz mesiovestibular (MV), mientras que el conducto mesiolingual (ML) se pudo instrumentar hasta el tercio coronal. Debido a la complejidad anatómica y factores económicos por parte del paciente, se decidió realizar reimplante intencional y cirugía apical. El procedimiento se llevó a cabo en 14 minutos y se administró medicación preoperatoria y postoperatoria según protocolo descrito por Grzanich et al. Se logró una adecuada cicatrización y resolución de los síntomas, con seguimiento a largo plazo para evaluar la integridad del tratamiento.

**Palabras clave:** Lesión periapical, Apicectomía, Reimplante dental, Necrosis pulpar, Periodontitis apical sintomática.

#### Abstract

We present the case of a patient with a history of chewing pain in the lower right first molar (OD 4.6) due to a defective resin restoration. A root canal treatment was performed in October 2023, during which only the distal root canals were located and sealed. Five months later, the patient developed discomfort while chewing, and radiographic evaluation revealed a periapical lesion in the mesial roots. Localization of the mesial canals was attempted again, resulting in a perforation in the apical third of the mesiobuccal (MV) root, while the mesiolingual (ML) canal could be instrumented up to the coronal third. With the initial diagnosis of pulp necrosis and symptomatic apical periodontitis, surgical treatment was performed, which included tooth extraction, apicoectomy, apical retropreparation, apical sealing with repair cement, and reimplantation of the tooth in the socket. The procedure was performed in 14 minutes and preoperative and postoperative medication was administered according to the protocol described by Grzanich et al. Adequate healing and resolution of symptoms was achieved, with long-term follow-up to evaluate the integrity of the treatment.

**Keywords:** Periapical lesion, apicoectomy, Dental reimplantation, Pulp necrosis, Symptomatic apical periodontitis.

## Introducción

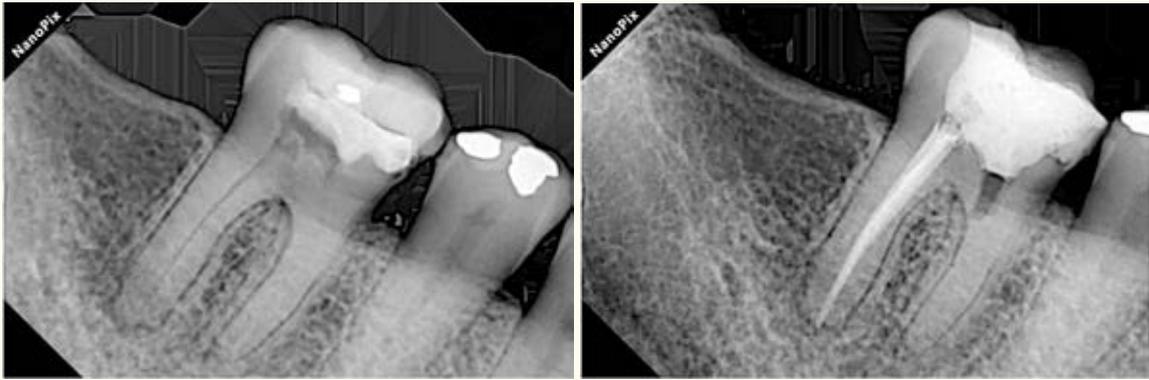
La reimplantación intencional ha emergido como una técnica valiosa en el arsenal de tratamientos odontológicos, ofreciendo una alternativa efectiva en ciertos casos postratamiento endodóntico. Este procedimiento, que data de tiempos ancestrales, ha evolucionado desde los relatos de Albulcasis en el siglo XI hasta las observaciones de Pierre Fauchard en el siglo XVIII y las discusiones de Scheff en 1890, sobre el papel del ligamento periodontal en el pronóstico de los dientes reimplantados (1). Sin embargo, su aplicación contemporánea se ve influen-

ciada por una serie de factores, desde consideraciones anatómicas hasta la disposición del paciente y limitaciones económicas. A través de una cuidadosa evaluación de criterios que abarcan desde la ubicación del diente en la arcada hasta la presencia de fracturas radiculares, se determina su idoneidad para la reimplantación. Este procedimiento, aunque potencialmente beneficioso en ciertos contextos, se enfrenta a limitaciones que incluyen fracturas evidentes, compromiso periodontal severo y la complejidad de la extracción misma (1). En este sentido, la reimplantación intencional se erige como un recurso valioso, pero selectivo, en el arsenal terapéutico de la odontología moderna, donde la consideración meticulosa de factores clínicos y anatómicos es esencial para su éxito.

## Reporte de caso

Se presenta paciente femenino de 54 años de edad que acude al Posgrado de Endodoncia de la Universidad Católica de Honduras, en la ciudad de Tegucigalpa, con antecedentes patológicos de hipertensión controlada, clasificándose en ASA tipo II (2). Con antecedentes de dolor a la masticación, en el primer molar inferior derecho (OD 4.6), se inició tratamiento de conductos en el cual solo se logró la localización y sellado de los conductos distales. (Fig. 1 y 2) Cinco meses después, el paciente refiere molestias a la masticación y durante una evaluación radiográfica, se identifica una lesión periapical en las raíces mesiales del diente en cuestión (Fig. 3 y 4). Tras un diagnóstico inicial de necrosis pulpar y periodontitis apical sintomática (3), se procede a negociar nuevamente los conductos mesiales, pero no se logran patentizar, por lo que se da como resultado en una perforación en el tercio apical del conducto mesiovestibular (MV), (Fig. 5). El conducto mesiolingual (ML) se logró instrumentar hasta tercio cervical. Se realizó el sellado de conductos MV y ML con Biodentine™ (Septodont) (Fig. 5) y la restauración coronal con resina compuesta (3M Z350) reforzada con fibra de vidrio (Interlig, Angelus) (Fig. 6). Posterior a esto, en la misma cita, se procedió con la intervención quirúrgica. El procedimiento quirúrgico comienza con la preparación preoperatoria del paciente, que incluye enjuague de la cavidad oral con clorhexidina al 0.12 %, (KIN Gingival) anestesia local (Artheek® articaina 4 % 1:100,000 1 cartucho) y extracción atraumática (fórceps 16) del diente 4.6. Posterior a la extracción, se realiza una inspección radicular con colorante (Azul de Metileno) y magnificación (Microscopio Seiler Alpha Air 3). Durante todo el procedimiento, se mantiene el diente con fórceps, evitando tocar la superficie radicular para minimizar el

trauma según Kratchmann (4). Una vez extraído el diente, se lleva a cabo la cirugía apical, utilizando una pieza de alta velocidad (NSK) con fresa Zecrya, seguida de la retropreparación apical con punta ultrasónica de 3 mm de profundidad (Helse PM1). De hace el sellado apical utilizando cemento de reparación Bio C Repair (Angelus, Brasil), con condensación del material mediante condensador pequeño (Medesey No. 538/1) y se realiza una irrigación constante del diente con solución salina estéril para mantener la zona limpia y humedecida (5,6,7). Para proteger el alvéolo y facilitar el reimplante, se cubre con gasa estéril y se procede al reimplante suave del diente en el alvéolo, aplicando una ligera presión, solicitando al paciente morder una gasa durante 10 minutos (8,9) y se ferulizó por 7 días (Fig. 12 y 13). Es crucial que todo el procedimiento, desde la extracción hasta el reimplante, se complete en menos de 10-15 minutos para minimizar el tiempo fuera del ambiente oral (4). En este caso, se realizó en 14 minutos. Además, se administra medicación preoperatoria y posoperatoria según protocolo. Preoperatoriamente, se prescribe amoxicilina + ácido clavulánico 500 mg/125mg cada 12 horas por 7 días, comenzando 2 días antes de la intervención, y diclofenaco potásico 100 mg, administrado 1 hora antes del tratamiento. Postoperatoriamente, se dan instrucciones al paciente y se toman radiografías para el seguimiento. Este enfoque quirúrgico combinado de apicectomía y reimplante dental se lleva a cabo de manera integral para abordar eficazmente la lesión periapical en el OD 4.6, con el objetivo de preservar la función y la integridad del diente afectado, y se enfatiza la importancia de una adecuada preparación preoperatoria y una ejecución cuidadosa y rápida del procedimiento.



Figs. 1, 2. Radiografía inicial y final de tratamiento realizado en octubre 2023



Fig. 3. Radiografía control 5 meses después

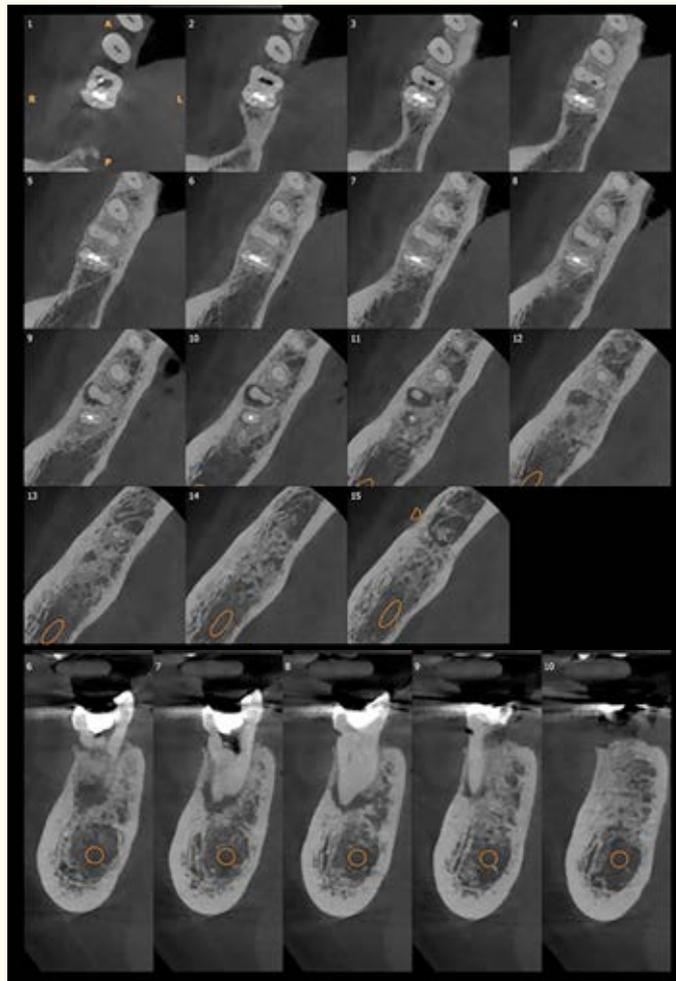


Fig. 4. Cortes axiales y sagitales de OD 4.6 donde se observan conductos distales obturados y calcificación de conductos mesiales

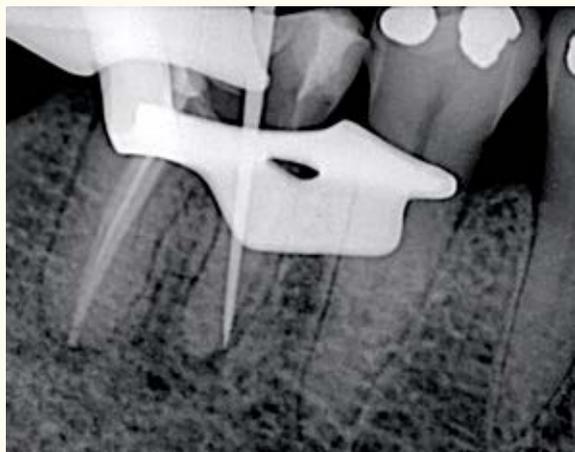


Fig. 5. Medición con condensador de la Perforación raíz MV



Fig. 6. Obturación intraconducto con Biodentine



Fig. 7. Restauración de resina reforzada con fibra de vidrio



Fig. 8. Apicectomía

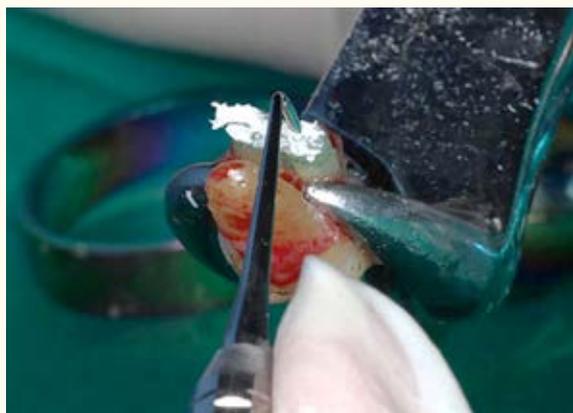


Fig. 9 y 10. Retroobturación



Fig. 11. Reimplantación

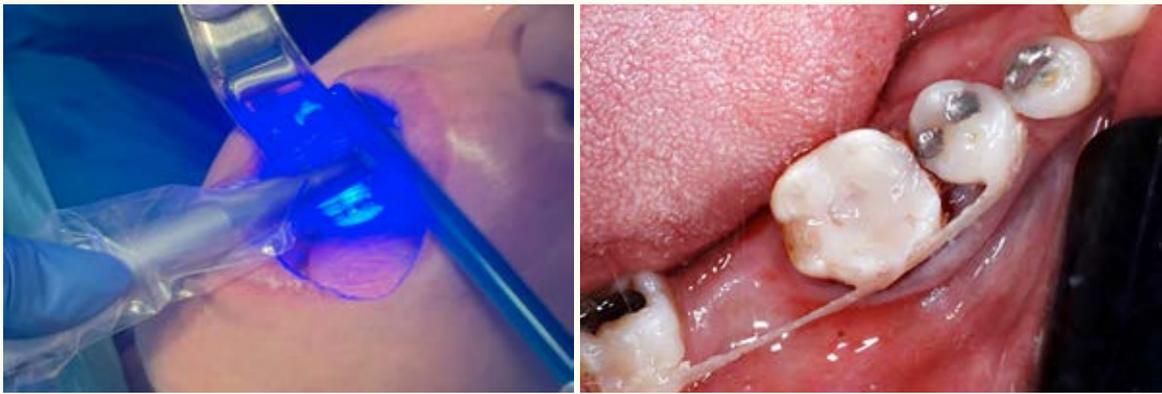


Fig. 12 y 13. Ferulización (reimplantados de 7 a 10 días hasta 3 o 4 semanas) (4)



Fig. 14. Posoperatorio inmediato



Fig. 15. 3 meses posoperatorio



Fig. 16. 8 meses posoperatorio

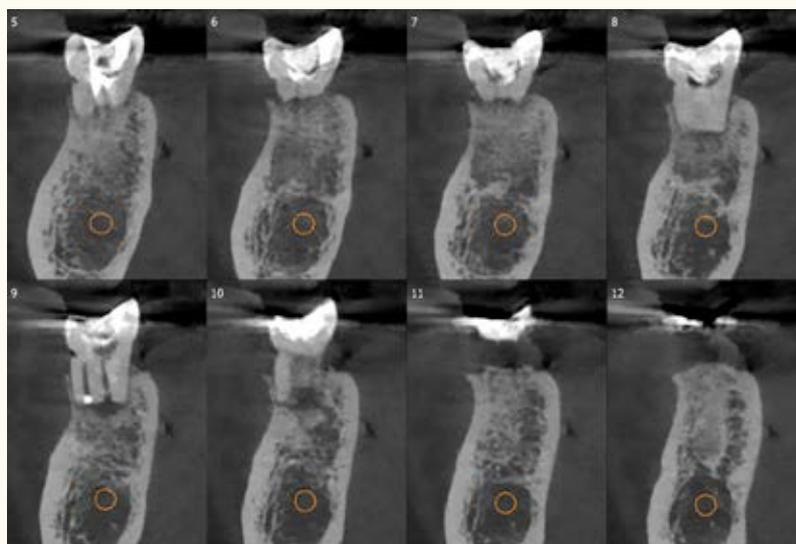


Fig. 17. Corte sagital CBCT 8 meses postoperatorio

## LA SALUD EMPIEZA EN LA BOCA

PREVENCIÓN, TRATAMIENTO Y CONTROL DE LA  
**ENFERMEDAD PERIODONTAL**

CHX USO DIARIO

**0,06%**

**0,12%**

**0,20%**



## PROXABRUSH<sup>®</sup>

UN TAMAÑO DIFERENTE  
QUE SE ADAPTA A CADA  
**ESPACIO INTERDENTAL.**

LOS CEPILLOS  
INTERDENTALES  
**PROXABRUSH**<sup>®</sup>  
AYUDAN A  
COMPLETAR UNA  
LIMPIEZA BUCAL.

Es una ilustración representativa,  
no es el producto final

SALUD ES BELLEZA  
AVISO PUBLICIDAD 223300202D0549  
ISSN 0797-0374



CAMBIA SU  
**DENTALIDAD**  
PORQUE SOLO CEPILLARSE  
**NO ES SUFICIENTE.**

## Discusión

El caso clínico presentado destaca un enfoque quirúrgico combinado de apicectomía y reimplante dental como una medida integral para abordar eficazmente una lesión periapical en un primer molar inferior derecho. Esta intervención se realiza con el objetivo de preservar la función y la integridad del diente afectado, y se enfatiza la importancia de una adecuada preparación preoperatoria y una ejecución cuidadosa y rápida del procedimiento. Sin embargo, surge una discusión interesante al considerar el reimplante dental como un tratamiento viable y alternativo a la extracción y colocación de implantes, especialmente en términos de tasas de supervivencia y costo. El estudio de Torabinejad et al. revela tasas de supervivencia del 88 % para dientes reimplantados, con estudios más contemporáneos que demuestran tasas de éxito aún más altas, alcanzando el 95 % (5). Estos resultados son alentadores y sugieren que el reimplante intencional puede ser una opción a considerar en casos como el presentado. El hecho de que el reimplante dental pueda ofrecer tasas de supervivencia comparables a las de los implantes dentales es significativo. Los implantes dentales son una opción común para reemplazar dientes perdidos, pero pueden ser prohibitivamente costosos para algunos pacientes. En contraste, el reimplante dental puede ofrecer una solución más económica sin comprometer significativamente la tasa de éxito. Además, el reimplante dental tiene la ventaja de

preservar la estructura natural del diente, lo que puede ser beneficioso tanto estéticamente como funcionalmente.

## Conclusión

La evidencia respalda cada vez más el papel del reimplante dental como una opción valiosa y viable en el tratamiento de lesiones periapicales, ofreciendo tasas de supervivencia comparables a las de los implantes dentales a un costo potencialmente menor. Esta opción no solo preserva la estructura natural del diente, sino que también proporciona una alternativa efectiva y menos invasiva para mantener la función oral a largo plazo.

A pesar de que el reimplante dental ha sido objeto de controversia y se considera a menudo como un último recurso para conservar los dientes naturales, la creciente evidencia de estudios recientes, como la revisión sistemática realizada por Torabinejad et al., respalda su eficacia y éxito en el tratamiento de lesiones periapicales (5).

Es importante reconocer que el éxito del reimplante dental depende de varios factores, incluida la técnica utilizada, la selección adecuada de casos y la habilidad del profesional. Sin embargo, con el continuo avance de las técnicas quirúrgicas y el uso de materiales modernos, el reimplante dental se ha vuelto cada vez más predecible y exitoso en manos de odontólogos capacitados.

## Referencias bibliográficas

1. Org.pe. [citado el 24 de mayo de 2024]. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v25n3/a08v25n3.pdf>
2. Doyle DJ, Hendrix JM, Garmon EH. American Society of Anesthesiologists classification. StatPearls Publishing; 2023.
3. Glickman GN. AAE consensus conference on diagnostic terminology: Background and perspectives. *J Endod* [Internet]. 2009 [citado el 24 de mayo de 2024];35(12):1619–20. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19932336/>
4. Becker BD. Intentional replantation techniques: A critical review. *J Endod* [Internet]. 2018 [citado el 24 de mayo de 2024];44(1):14–21. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29033086/>
5. Chogle S, Chatha N, Bukhari S. Intentional replantation of teeth is a viable and cost-effective alternative treatment to single-tooth implants. *J Evid Based Dent Pract* [Internet]. 2019 [citado el 24 de mayo de 2024];19(1):86–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30926106/>
6. Solomon CS, Abelson J. Intentional replantation: report of case. *J Endod* [Internet]. 1981;7(7):317–9. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0099-2399\(81\)80098-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0099-2399(81)80098-2)
7. Grzanich D, Rizzo G, Silva RM. Saving natural teeth: Intentional replantation—protocol and case series. *J Endod* [Internet]. 2017 [citado el 24 de mayo de 2024];43(12):2119–24. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29061357/>
8. Cotter MR, Panzarino J. Intentional replantation: A case report. *J Endod* [Internet]. 2006 [citado el 24 de mayo de 2024];32(6):579–82. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16728256/>
9. Rosenberg ES, Rossman LE, Sandler AB. Intentional replantation: a case report. *J Endod* [Internet]. 1980;6(6):610–3. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0099-2399\(80\)80023-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0099-2399(80)80023-9)
10. Plotino G, Abella Sans F, Duggal MS, Grande NM, Krastl G, Nagendrababu V, et al. Present status and future directions: Surgical extrusion, intentional replantation and tooth autotransplantation. *Int Endod J* [Internet]. 2022 [citado el 24 de mayo de 2024];55(5):827–42. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35279858/>
11. Setzer FC, Kratchman SI. Present status and future directions: Surgical endodontics. *Int Endod J* [Internet]. 2022 [citado el 24 de mayo de 2024];55(4):1020–58. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35670053/> [Internet]. 2020 [citado el 24 de mayo de 2024];53(12):1636–52. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32869292/>
12. Plotino G, Abella Sans F, Duggal MS, Grande NM, Krastl G, Nagendrababu V, et al. Clinical procedures and outcome of surgical extrusion, intentional replantation and tooth autotransplantation – a narrative review. *Int Endod J* [Internet]. 2020 [citado el 24 de mayo de 2024];53(12):1636–52. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32869292/>
13. Pisano M, Di Spirito F, Martina S, Sangiovanni G, D'Ambrosio F, Iandolo A. Intentional replantation of single-rooted and multi-rooted teeth: A Systematic Review. *Healthcare (Basel)* [Internet]. 2022 [citado el 24 de mayo de 2024];11(1):11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36611471/>

LA NUEVA ERA DE LA INTELIGENCIA DIGITAL LLEGÓ

NewTom  
HEALTH CARE

PLANMECA

# DIAGNÓSTICO PLANIFICACIÓN Y APOYO AL TRATAMIENTO DENTAL

A SU SERVICIO ESTE  
**2024**

Y EN NUESTRAS **12**  
SUCURSALES

MEJORAMOS NUESTRO SERVICIO DE ESCaneo INTRAORAL,  
PRESENTANDO NUESTRO MODELO ARTICULADO POR  
IMPRESIÓN 3D

INNOVACIÓN CONSTANTE EN EL AMPLIO PORTAFOLIO  
DE SERVICIOS QUE PONEMOS A SU DISPOSICIÓN:



Radiología Dental Digital  
y Tomografía Volumétrica

Bondeado Digital  
Indirecto Biotransfer 3D®

Fotografía Clínica Digital y  
Estudios Orthokinéticos

Modelos Virtuales en 3D y  
Modelos de Yeso

Esterolitografía,  
Modelos Médicos en 3D

Guías Quirúrgicas  
DRD3D®

Análisis Cefalométrico  
Dolphin Imaging®

Aparatología para  
Ortodoncia, Ortopedia y  
Odontopediatría

Anatomía Patológica y  
Patología Bucal

Alineadores Dentales  
Invisiblen®

Escaneo Intraoral  
3shape®

VISITE EL NUEVO



[linktr.ee/dr3d](http://linktr.ee/dr3d)

**30** AÑOS  
DE EVOLUCIÓN EN DIAGNÓSTICO

DRD  
DIAGNÓSTICO 3D®

SATÉLITE  
IZTACALCO

POLANCO  
NEZAHUALCÓYOTL

COAPA  
PEDREGAL SJ

ROMA  
ECATEPEC

DEL VALLE  
DEL VALLE EXPRESS

INTERLOMAS  
LINDAVISTA VALLEJO

# Propex Pixi™

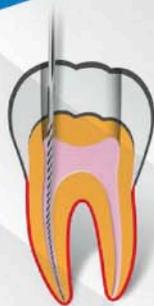
Pequeño en tamaño, grande en beneficios

## Control y confort para el dentista de práctica general y endodoncista.

Localizador apical con tecnología **multi-frecuencia**

- Funciona con conductos secos o húmedos
- Sin necesidad de ajustes o calibración

**Ocupa poco espacio** durante el tratamiento, transportación y almacenamiento a la vez que mantiene su exactitud y flexibilidad.



La lima entra al conducto  
**Sonido doble**

1.



La lima se encuentra en la zona pre-apical  
**Sonido intermitente**

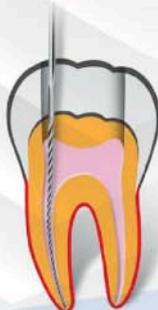
2.



**Véalo y escúchelo**

La lima se encuentra en la zona apical  
**Sonido constante**

3.



La lima ha cruzado el foramen apical  
**Sonido intermitente rápido**

3.



MÁS INFORMACIÓN



Dentsply  
Sirona

VDW®  
MAILLEFER