

# Endodoncia

A C T U A L

LIDERAZGO DE VANGUARDIA E INNOVACIÓN



## 40 Años

**Análisis de biocompatibilidad de diferentes cementos de sellado apical**

**Comparación de técnicas de sección de dientes tratados endodónticamente para su evaluación al MEB**

**Manejo endodóntico del cuarto conducto en primeros molares maxilares**

**Estudio acerca de la eficacia de diversas técnicas de relajación en la práctica endodóntica**

\$130.00 M.N.  
\$ 18.00 USD

# DENTSPLY

## MAILLEFER

ENDO4YOU

# NUEVO

# PROPEX® II

- ✓ Pantalla a color para facilitar su visualización.
- ✓ Control acústico.
- ✓ Batería recargable.
- ✓ Tecnología multifrecuencia.
- ✓ Totalmente automático.



Mayor seguridad, mayor control, calidad Maillefer.

# X-SMART

MAILLEFER



Mayor Seguridad, Mayor Control

**Endodoncia Rotatoria**  
INTELIGENTE

**DENTSPLY**

MAILLEFER

Para información llame al 5387-64-88  
o desde el interior al teléfono  
SIN COSTO 01-800-506-98-30  
[www.dentsply.com.mx](http://www.dentsply.com.mx)



Compacto



Ligero



Fácil de Usar

### FUNDADOR Y EDITOR HONORARIO

C.D.E.E. José Luis Jácome Musule

### EDITOR

M.en O. Marco A. Ramírez Salomón

### COMITÉ EDITORIAL

M. en O. Gabriel Alvarado Cárdenas

M. en O. María Eugenia López Villanueva

M.A.E. Elma Vega Lizama

C.D.E.E. Claudia Marcela Palacios Garza

### 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 AME

Ejército Nacional 650-302, Col. Polanco,

Del. Miguel Hidalgo, C.P. 11550, México, D.F.

Tel. y fax: 55-31-99-06 y 55-31-73-79

Correo electrónico: endojacomeciero@yahoo.com.mx

## Directorio

### DIRECTOR GENERAL

Edgar Molina Miranda

### DIRECTOR ASOCIADO

José Sábat Martínez

### EDITOR EN JEFE

Lic. Juan Manuel Robles

juanmarob@yahoo.com.mx

### DISEÑO

Ricardo Hernández Soto

### DIRECTOR DE PRODUCCIÓN

Lucía Fernández

### DIRECTOR DE OPERACIONES

Leonor Martínez

### GERENTE ADMINISTRATIVO

Maricarmen Ata

### PUBLICIDAD

Sandra Haddad

publicidad.odontologia@cablevision.net.mx

### CONTABILIDAD

Rubén Chávez

### ASISTENTE OPERATIVO

José Luis Gómez Zamudio

### DISTRIBUCIÓN

#### D.F.

Felipe Flores Durán

#### PACHUCA

Silvia Mejía

#### MICHOACÁN

Eduardo Pacheco

#### CHIHUAHUA

Gonzalo Climaco

#### YUCATÁN, QUINTANA ROO Y CAMPECHE

Erica Quiroz Ortega

### SUSCRIPCIONES

Olimpia Van Tovar

Héctor Sánchez

Silvia Mejía

María Esteban

Endodoncia Actual. Año. 7. Núm. 2. Junio-Septiembre 2012. 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. Editor Responsable: Juan Manuel Robles. 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. Impresa por Prerensa Digital, S.A. de C.V.Tel. 56119653. México, D.F. El contenido de los artículos y ensayos publicados son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la postura de los editores. Queda estrictamente prohibido la reproducción total o parcial por cualquier medio impreso o electrónico del contenido sin previa autorización por parte de los editores. Suscripción anual \$700.00.Suscripción para el extranjero USD 125.00. Precio de venta al público \$70.00.

www.odontologiaactual.com

Odontología Actual esta indizada en IMBIOMED y su versión a texto completo se encuentra en:

www.imbiomed.com

## Editorial

A pesar de las dificultades económicas, sociales, culturales, que se presentan en los tiempos modernos, cada vez más, la sociedad se acerca a nuestra Especialidad para saber de qué se trata, y qué beneficios puede aportarle a su salud. La tecnología, nos ha ayudado a difundir nuestra actividad y nuestros grandes logros científicos. Sin embargo, el desarrollo tan acelerado del mundo en que vivimos, hace indispensable asistir cada año a los eventos de educación continua, donde renovamos nuestra capacidad Científica/Académica, y también nos permiten “relajarnos” un poco del Stress cotidiano por medio de la convivencia con nuestros colegas y amigos, hacer remembranzas, establecer contactos personales o de negocios, y hasta la posibilidad de hacer nuevas amistades. Dicho lo anterior, tengo el enorme gusto de reiterar la invitación para que asistan del 05 al 08 de junio del 2013 al XLII Congreso Nacional de Endodoncia de la Asociación Mexicana de Endodoncia A.C.(AME), a celebrarse en Los Cabos, Baja California Sur, México, donde tendremos la presencia de grandes conferencistas de: Brasil, Venezuela y USA. También contaremos con la presencia de cirujanos generales, especialistas, y estudiantes de toda la República Mexicana, Centro, Sudamérica, y empresas de nivel mundial en el área de expositores. Aquellos que asistieron a nuestro Congreso 2012 en Mérida Yucatán, disfrutarán tanto o más de este evento, y estoy seguro que Los Cabos 2013 dejará una huella imborrable en cada uno de ustedes; y aquellos que no asistieron al XLI Congreso, NO FALTEN otra vez, porque esto se pone cada vez mejor. El hotel sede: Barceló Los Cabos Palace Deluxe (Premium), los dejará “sorprensidos” y las hermosas vistas del lugar donde prácticamente se juntan el Golfo de California con el Océano Pacífico, les confirmará el porqué este es uno de los lugares preferidos para visitar por el turismo mundial. ¡Ven a conmemorar con nosotros el XLII Aniversario de AME! Será un gusto enorme poder verlos a todos y que nos den la oportunidad de atenderlos con la tradicional hospitalidad que nos caracteriza.

Atentamente

José Armando Hernández Mejía  
Presidente AME 2011-2013

## CONTENIDO

### ARTÍCULOS ORIGINALES

4

#### Análisis de biocompatibilidad de diferentes cementos de sellado apical

Enrique Alejandro Chagollán Benavides, Juan Manuel Solís Soto, Idalia Rodríguez Delgado, Sergio Eduardo Nakagoshi Cepeda, Jorge Jaime Flores Treviño, Gustavo Israel Martínez González.

10

#### Comparación de técnicas de sección de dientes tratados endodónticamente para su evaluación al MEB

Comparison of techniques for endodontically treated teeth section for evaluation by MEB

Gustavo Brenes Dittel, Carlos Martín Moreno García, Israel Ceja Andrade, Roberto Espinosa Fernández.

### CASO CLÍNICO

20

#### Manejo endodóntico del cuarto conducto en primeros molares maxilares

Endodontic Management of MB2 Canal in Maxillary First Molars

José Leonardo Jiménez Ortiz, Teresita Marisol Del Río Cazares, Benjamín Tello García, Héctor Manuel Hernández Navarro.

### ARTÍCULO DE REVISIÓN

26

#### Estudio acerca de la eficacia de diversas técnicas de relajación en la práctica endodóntica

Carlos E. Koloffon L.

### COMUNICACIONES BREVES

34

#### Instrucciones para los autores

36

#### Posgrados de endodoncia en México

38

#### Filiales de la Asociación Mexicana de Endodoncia

40

#### Mesa Directiva 2011-2013

# Análisis de biocompatibilidad de diferentes cementos de sellado apical.

**Enrique Alejandro Chagollán Benavides.**

Alumno del Posgrado de Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Nuevo León.

**Juan Manuel Solís Soto.**

Jefe del Departamento de Fisiología, Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Nuevo León.

**Idalia Rodríguez Delgado.**

Subcoordinadora Académica, Posgrado de Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Nuevo León.

**Sergio Eduardo Nakagosbi Cepeda.**

Subdirector de Estudios de Posgrado, Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Nuevo León.

**Jorge Jaime Flores Treviño.**

Coordinador del Posgrado de Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Nuevo León.

**Gustavo Israel Martínez González.**

Catedrático del Posgrado de Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Nuevo León.

## Resumen

**Introducción:** Los cementos selladores, ayudan en la reparación de lesiones y brindan un sellado hermético del ápice radicular. Éstos, al estar en contacto con tejidos periapicales, deben ser biocompatibles.

**Objetivos:** Evaluar la biocompatibilidad de los nuevos cementos con potencial endodóntico mediante la estimulación de producción de Citocinas y Quimiocinas proinflamatorias en plasma.

**Material y Métodos:** Se inocularon 8 ratones con el cemento correspondiente (MTA o Portland) en región subdérmica del dorso. A las 24 horas se obtuvo una muestra de

sangre por punción cardíaca. el suero se analizó en busca de presencia de Citocinas y Quimiocinas: (IL-1alfa, IL-1-beta, IL-2, IL4, IL6, IL-10, IL-12, IL-17A, IFN-gama, TNF-alfa, G-CSF, GM-CSF) mediante la prueba de ELISA. Se realizó un Análisis de Varianza (ANOVA) y t de Student.

**Resultados:** Ambos cementos de construcción resultaron con excelente biocompatibilidad, similar al MTA.

**Conclusión:** Los cementos de construcción piso-piso CREST y Bexel presentan una producción de citocinas inflamatorias muy semejante al MTA.

**Palabras clave:** *Biocompatibilidad, MTA, cemento portland.*

## Antecedentes

Los cementos utilizados en endodoncia son denominados en general como “cementos selladores de conductos radiculares”. Este grupo de materiales, complementan la obturación de conductos, fijando y adhiriendo los conos, rellenando todo el vacío restante y sellando la unión cemento-dentinaria. Se denominan también: selladores de conductos radiculares (1).

Un buen sellador debe ser biocompatible y bien tolerado por los tejidos periapicales. Todos los selladores son tóxicos cuando están recién preparados; pero su toxicidad se reduce una vez que endurecen. Pocos días después del cementado, prácticamente todos los selladores de conductos radiculares producen algún grado de inflamación periapical; por lo general esto no parece impedir la curación y reparación tisular. Algunos investigadores comunicaron que a pesar de que la mayoría de los cementos selladores eran altamente irritantes para los tejidos periapicales, la destrucción osteoalveolar más severa era causada por mal desbridamiento y mala obturación del sistema de conductos radiculares. Cuando el conducto no estaba sobre-obturado, la reacción tisular era mínima (2).

La combinación adecuada de eficacia selladora y biocompatibilidad de un cemento sellador es determinante para un pronóstico favorable de la terapia endodóntica.

Por lo tanto, es importante evaluar, al seleccionar el sellador endodóntico, el potencial de producir irritación química tisular.

Tenemos que la respuesta del organismo frente a una sustancia determinada se expresa por el grado de inflamación que ésta origina; la inflamación es el mecanismo de reacción del tejido vascularizado frente a una injuria o agresión local, la reparación es el resultado de este proceso cuando el agente

agresor ha sido eliminado y le permite al tejido agredido recuperar su fisiología (3).

Por ello es importante el uso de materiales obturadores poco tóxicos y por el contrario, estimuladores de la reparación ya combatida la infección, evitando así irritaciones químicas persistentes (4). Debido a lo anterior, el Instituto Nacional Americano de Normalización (ANSI) y la Asociación Dental Americana (ADA) señalan especificaciones para los materiales, instrumentos y equipo dental, formuladas por el Comité de Estandarización en Productos Dentales de la ADA; ANSI/ADA aprobaron el documento No.41 indicando las practicas estándar recomendadas para la valoración biológica de los materiales dentales, los cuales cumplen con los estándares de la Organización Internacional para la Normalización (ISO 10993), reconociendo la necesidad de disponer de métodos normalizados de prueba, para reducir el número de productos que habría que probar en la práctica clínica.

El propósito de este estudio fue evaluar la biocompatibilidad de nuevos cementos para su uso endodóntico mediante la estimulación de la producción de Citocinas y Quimiocinas proinflamatorias en plasma de ratón.

## Materiales y métodos

Para el presente estudio se utilizaron 8 ratones de la cepa CD-1 especie *Mus Musculus* de 6 a 12 semanas de edad, de un peso entre 30 y 40 gramos los cuales fueron criados en el Bioterio del Departamento de Inmunología de la Facultad de Medicina.

Fueron mantenidos bajo las siguientes condiciones controladas a) Temperatura b) Humedad relativa c) ciclos de horas luz-oscuridad, alimento y agua *ad libitum*, siguiendo la NOM-062-ZOO-1999 (la cual señala técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio) (5).



Se evaluaron los cementos MTA gris de Angelus, cemento Piso sobre Piso Crest y Cemento Piso sobre Piso Bexel, estos dos últimos empleados en la construcción.

Se formaron 4 grupos con dos ratones cada uno, un grupo por cada cemento y el control. Los ratones fueron anestesiados utilizando éter, y un frasco de vidrio colocando en el fondo del mismo una gasa humedecida con éter, cada ratón fue introducido dentro del frasco tapado por un tiempo de 20 a 30 segundos. Previamente a este paso cada cemento se preparó de acuerdo a las indicaciones de su fabricante.



Posteriormente el cemento fue diluido con agua destilada en proporción de 100 microlitros de agua con 0.1 gramos de cada cemento, así los ratones se inocularon con los diferentes cementos por vía subcutánea en la región dorsal, utilizando una jeringa de un solo uso de 100 microlitros para ser inoculado en el dorso de cada ratón. Uno de los 4 grupos fue utilizado como control por lo que se inoculó sólo con solución fisiológica.

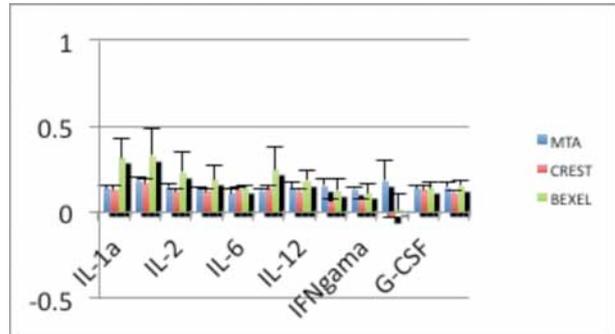


Los grupos fueron examinados a las 24 horas, una vez cumplido el tiempo cada muestra fue obtenida por punción cardíaca utilizando una jeringa de insulina y la sangre fluyó hasta obtener el volumen deseado. Esta muestra obtenida se almacenó en tubos eppendorf de 1.5 ml y cada tubo con su muestra posteriormente fue centrifugada para la obtención del suero en un promedio de 500 a 1 mililitro para analizar la presencia de las siguientes Citocinas y Quimiocinas proinflamatorias: (IL-1alfa, IL-1-beta, IL-2, IL4, IL6, IL-10, IL-12, IL-17A, IFN-gama, TNF-alfa, G-CSF, GM-CSF).



Se analizaron por medio de micromatrices de ELISA en un kit llamado ELISArray siguiendo el protocolo señalado por el fabricante ([www.sabiosciences.com/ELISA](http://www.sabiosciences.com/ELISA))

Se realizó un análisis estadístico de la presencia significativa de estos marcadores



Gráfica de las Citocinas y Quimiocinas de los Cementos MTA, Crest y Bexel.

de inflamación mediante un análisis de varianza (ANOVA) y t de Student.

### Resultados

Ambos cementos de la construcción resultaron con excelente biocompatibilidad, es decir, con producción de citocinas semejante al MTA. Incluso se detectó menor cantidad ( $p < 0.05$ ) de IL-17A, IFN-gama y TNF-alfa con el cemento CREST en comparación con MTA. Solo se observó mayor cantidad ( $p < 0.05$ ) de IL-1a, IL-1beta, IL-4 e IL-10 con el cemento Bexel.

### Discusión

Por su semejante composición al MTA, los cementos tipo Portland han entrado en diversos estudios de biocompatibilidad, sin embargo hasta el día de hoy no son usados como sustituyentes del MTA. Ingle y J. West (6), en 1996, decidieron poner a prueba los efectos citotóxicos de los cementos selladores analizados en nuestro estudio efectuando implantes subcutáneos mediante inyección con aguja bajo la piel de animales, el material recién mezclado fue implantado y dejado endurecer *in situ* para poder juzgar sus efectos a largo plazo.

Matthew Schembri, George Peplow, Josette Camilleri (7), en 2010 mencionan que la inclusión de metales pesados en el cemento Portland puede ser el motivo por el cual el MTA no sea sustituido por el Portland por temor a retrasar la cicatrización. Los resultados del presente estudio concuerdan con lo publicado por Ribeiro y cols. (8), en 2005

donde sus pruebas de biocompatibilidad *in vitro* de MTA y Cementos Portland Gris y Blanco demostraron que ambos cementos Portland tanto el blanco como el gris presentan los mismos resultados e incluso mejores que el MTA obtenidos a partir de genotoxicidad. Shahi S, S Rahimi, M Hassan y cols. (9), en 2008 afirman que los cementos Portland blanco y gris son más eficientes que el MTA en el sellado de perforaciones de furca. Además de tener en cuenta el costo más bajo y una mejor capacidad de sellado del cemento Portland en comparación con el MTA. Una de las controversias que mayormente encontramos dentro del uso de cementos Portland es el debate sobre su manera de fabricación, así como los cuidados que se manejan dentro de la misma; Hwang Yun-Chan y cols. (10), en el 2011 realizaron un estudio experimental donde ellos mismos fabricaron cemento Portland con materias primas puras en condiciones controladas de laboratorio, obteniendo

excelentes resultados de niveles de biocompatibilidad dejando ver que es comparable al del MTA. Shahriar Shahi, Saeed Rahimi, Hamid Reza Yavari, Hadi Mokhtari, y cols. (11) en 2010, demostraron que los cementos MTA gris y MTA blanco presentaban grado (0) como proceso inflamatorio, al contrario de cemento portland Gris y Blanco ambos grupos mostraron proceso inflamatorio grado (0 y 1), por lo que concluían que MTA era más biocompatible que Cementos Portland, sin embargo son cifras en cantidad no significativas.

### **Conclusión**

Los cementos de la construcción piso-piso CREST y Bexel presentan una producción de citocinas inflamatorias muy semejante al MTA, por lo tanto sería adecuado realizar pruebas de capacidad de sellado de estos cementos para su uso endodóntico.

### **Referencias**

1. Mondragón JD. Endodoncia. 1a ed. México: Interamericana-McGrawHill; 1995. pp. 153-162
2. Muruzábal M, Erasquin J. Response of periapical tissues in the rat molar to root canal fillings with Diaket and AH-26. *Oral Surg* 1966; 21: 786-804.
3. Deus-G, Ximénez R, Gurgel-Filho ED, Plotkowski MC, Coutinho-Filho T. Cytotoxicity of MTA and Portland cement on human ECV304. Endothelial cells. *Int J Endod J* 2005;38:604-9.
4. Helmus MN, Gibbons DF, Cebon D. Biocompatibility: meeting a key functional requirement of next-generation medical devices. *Toxicol Pathol* 2008;36:70-80.
5. Kolokouris I, Economides N, Beltes P, Vlemmas I. In vivo comparison of the biocompatibility of two root canal sealers implanted into the subcutaneous connective tissue of rats. *J Endod* 1998; 24: 82-5.
6. Ingle J, West J. Endodoncia. 4ta. edic. México: McGraw-Hill. 1996.
7. Schembri M, Peplow G, Camilleri J. Analyses of Heavy Metals in Mineral Trioxide Aggregate and Portland Cement. *J Endod J* 2010;36:1210-5.
8. Araki RD, Hungaro-Duarte MA. Biocompatibility In Vitro Tests of Mineral Trioxide Aggregate and Regular and White Portland Cements. *J Endod* 2005; 31: 605-607.
9. Shahi S, Rahimi S, Hassan M, Shiezadeh V, Abdolrahimi M. Sealing ability of mineral trioxide aggregate and Portland cement for furcal perforation repair: a protein leakage study. *J Oral Sci* 2009; 51 : 601-6.
10. Yun-Chan Hwang, Do-Hee Kim, In-Nam Hwang, Sun-Ju Song, Chemical Constitution, Physical Properties, and Biocompatibility of Experimentally Manufactured Portland Cement. *J Endod* 2011; 37: 58-62.
11. Shahi S, Rahimi S, Yavari HR y cols. Effect of MTAs and Portland Cements on Inflammatory Cells. *J Endod* 2010; 35:899-903.

# 58 ExpoDental AMMIC Internacional

world trade center Ciudad de México

del 14 al 18 de Noviembre del 2012



Grupo Editorial  
**Odontología**  
MÉDICA

THE OFFICIAL DENTAL PUBLICATION OF THE  
**J A D A**

**Ripano**  
ODONTOLÓGICA



Mercedes-Benz

Patrocinador Oficial



70 aniversario

Evita largas filas, imprime tu gafete en  
línea: [www.amicdental.com.mx](http://www.amicdental.com.mx)

# Comparación de técnicas de sección de dientes tratados endodónticamente para su evaluación al MEB

Comparison of techniques for endodontically treated teeth section for evaluation by MEB

**Gustavo Brenes Dittel**

Estudiante de la especialidad en Endodoncia. Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara, Jalisco, México

**Carlos Martín Moreno García**

Estudiante de la especialidad en Endodoncia. Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara, Jalisco, México

**Israel Ceja Andrade**

Departamento de ingeniería y microscopía CUCEI-Universidad de Guadalajara.

**Roberto Espinosa Fernández**

Director de la Investigación

## Resumen

**Introducción:** Actualmente no existe una técnica unánimemente aceptada para el estudio y procesamiento de las muestras sometidas al análisis de la adaptación de los materiales a las paredes de los conductos radiculares. Una posibilidad para seccionar los especímenes con menor modificación, es el corte criogénico para estructuras sólidas, capaz de cristalizar la pieza dental y su contenido (gutapercha y cementos) lo que permitiría obtener una sección nítida y casi intacta de todos sus elementos sin distorsión, además de ser un método reproducible y de costo reducido. El objetivo de este estudio fue comparar diferentes técnicas de fractura de piezas dentales mediante congelación (criofractura) y evaluar cuál de ellas producía la menor cantidad de alteraciones en la adaptación marginal de la gutapercha y el cemento al conducto radicular. **Materiales y métodos:** Tres grupos de raíces de premolares inferiores uniradiculares (n = 9) fueron instrumentadas y obturadas. Los conductos fueron preparados con los sistemas Protaper y K3 a un diámetro apical de 50. Los mismos fueron obturados con

gutapercha y cemento AH26 mediante la técnica de condensación lateral. Las raíces fueron divididas aleatoriamente en dos grupos experimentales y un grupo control. Luego seccionadas mediante cortes horizontales con disco, enfriamiento con tetrafluorometano y ultracongelamiento con nitrógeno líquido. Fueron llevadas al microscopio electrónico de barrido (MEB) donde se determinó el perímetro, la longitud de separación y la amplitud de separación de los materiales obturantes (gutapercha y cemento sellador). **Resultados:** Del perímetro total medido (100%) se encontró que la longitud de separación para el grupo 1 (grupo control) fue del (84%), para el grupo 2 (97%) y (2%) para el grupo 3. Se utilizó la prueba estadística de Pearson, encontrando diferencia significativa entre el grupo 3 (corte por congelamiento) y los dos primeros (1 y 2). **Conclusiones:** La sección por criofractura es el método más conveniente para cortar las raíces, porque mantiene las condiciones originales de la adaptación marginal de los materiales empleados en la obturación endodóntica.

**Palabras clave:** *sección por criofractura, congelamiento, adaptación marginal.*

## Abstract

**Introduction:** There is currently no universally accepted technique for the study and processing of samples subjected to analysis of the adaptation of materials to root canal walls. One possibility for sectioning specimens with minor modification is to cut cryogenic solid structures, able to crystallize the tooth and its contents (gutta-percha and sealer) which would provide a sharp, almost untouched section of all its elements with less distortion, as well to be a reproducible and the reduced cost. The aim of this study was to compare different techniques of tooth fracture by freezing and to evaluate which one produced the least amount of changes in the marginal adaptation of gutta-percha and root canal sealer. **Materials and methods:** Three groups of roots of premolars of one root (n = 9) were instrumented and filled. The canals were prepared with the systems Protaper and K3 an apical diameter of 50. Canals were filled with gutta-percha and AH26 sealer using lateral condensation technique. The roots

were randomly selected and placed into one of the two experimental groups and one control group. Then sectioned by cutting horizontal disc, tetrafluoromethane cooling and cryofractured with liquid nitrogen. Photomicrographs were taken by electron microscopy (SEM) which determined the perimeter, the length of separation and the extent of separation of the seal materials (gutta percha and sealer). **Results:** Total perimeter were measured (100%) found that the length of separation for group 1 was (84%) in group 2 (97%) and (2%) in group 3. The Pearson statistical test were used and found significant differences between group 3 (cut by freezing and the first two (1 and 2)). **Conclusions:** The section by with liquid nitrogen is the most suitable for cutting the roots, because it keeps the original terms of the marginal adaptation of the materials used in endodontic obturation.

**Key words:** *section by criofracture, by freezing, marginal adaptation.*

## Introducción

Uno de los objetivos de la terapia endodóntica es sellar tridimensionalmente el espacio preparado (1- 4) después de la preparación químico-mecánica (5). La gutapercha en conjunto con el cemento son los materiales de obturación más empleados en el relleno de los conductos radiculares, por sus propiedades de biocompatibilidad, estabilidad dimensional, radiopacidad, economía, plasticidad y facilidad de remover en caso de retratamiento (6). Una de las causas de fracaso endodóntico está relacionada con la inhabilidad de obturar completamente el conducto y así lograr un sellado total en el foramen apical (7).

En el área médica todos los pasos a seguir en los tratamientos son evaluados con el fin de obtener mayor éxito. Estas evaluaciones se

llevan a cabo a cada elemento que interviene en la terapia específica, éstas involucran, instrumental, materiales y procedimientos clínicos. En la endodoncia igual que en todas las áreas de la salud, las innovaciones en los tratamientos son constantes en la introducción de nuevos materiales, instrumental y técnicas del operador.

Una de las áreas de investigación en la endodoncia es la adaptación de los materiales de obturación a las paredes de los conductos, aspecto fundamental para el sellado. Para esto algunas veces es indispensable seccionar las piezas dentales en varias áreas tanto en forma horizontal y/o longitudinal, pudiendo causar una modificación en el estado original, generando sesgos en el estudio y finalmente la interpretación de los resultados podría ser errónea, calificando los cambios causados en la preparación de la muestra como error del material o error de la técnica de aplicación,

sin conocer la forma real del desempeño del sistema a estudiar.

Actualmente no existe una técnica unánimemente aceptada en lo concerniente al estudio y procesamiento de las muestras sometidas al análisis de la adaptación de los materiales a las paredes de los conductos radiculares. Con la finalidad de evitar las alteraciones, resultado de la manipulación como el estiramiento, desgarrar, desalajo, deformación y desajuste del material de obturación del interior del conducto en el momento de seccionar la raíz, se han sugerido varios procedimientos como el uso de instrumental rotatorio a alta velocidad (8), el empleo de micrótomos para tejidos duros (9), cortes transversales con discos (10), cortes por desgaste (11) y cortes por criofractura (12, 13). A pesar del uso de estas técnicas, se ha insistido en la importancia de encontrar una forma para cortar las muestras y prevenir las alteraciones (14).

Una posibilidad para seccionar las muestras con menor modificación, es el corte criogénico para estructuras sólidas, capaz de cristalizar la pieza dental y su contenido (gutapercha y cemento) haciéndola frágil, lo que permitiría su sección más fácilmente, además de ser un método reproducible y costo reducido.

El objetivo de este estudio es comparar diferentes técnicas de fractura de piezas dentales mediante congelación (criofractura) y evaluar cuál de ellas produce la menor cantidad de artificios o alteraciones en la adaptación marginal de los materiales de obturación al conducto radicular.

### ***Materiales y métodos***

Se seleccionó una muestra de 9 premolares inferiores uniradiculares de un solo conducto de reciente extracción con ápices completamente desarrollados, que no presentaban tratamiento de conducto previo, patologías radiculares, calcificaciones, fracturas y/o fisuras de ningún tipo. Las muestras se mantuvieron en humedad desde el momento de

su extracción hasta el final del estudio. Con objeto de facilitar la remoción de los restos de tejido remanente sobre la superficie radicular y su desinfección, fueron sumergidas en una solución de hipoclorito de sodio al 5.25% durante 15 minutos.

Todas las muestras fueron preparadas y obturadas por un único operador experimentado y entrenado en los procedimientos a utilizar (15), a todas se les efectuaron los mismos procedimientos de preparación, obturación y materiales utilizados. Una vez seleccionadas se inició eliminando las coronas de las piezas a nivel de la unión amelo-cementaria se usaron discos de diamante con una pieza de baja velocidad (MTI, USA) a 35 000 r.p.m., enfriado con irrigación. Se introdujo una lima tipo K N° 15 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland) en el interior de los conductos con la finalidad de determinar la longitud de trabajo a 1 mm del ápice. Para la preparación biomecánica se empleó un sistema rotatorio Endo-Mate DT (NSK Co, Japan) con velocidades y torques programados para Protaper® (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland) y K3 (SybronEndo, Sybron Dental Specialities, CA, USA) se preparó a un diámetro apical de calibre 50. Se utilizó una lima de calibre 10 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland) entre cada instrumento para verificar la patenticidad apical.

Fueron utilizados instrumentos nuevos, éstos se usaron en un máximo de dos muestras. Se utilizó como irrigante hipoclorito de sodio al 2.5%, y acondicionaron las paredes dentinarias con una irrigación final de EDTA al 17% sal disódica (Redta®, Roth International LTD.) y posteriormente abundante irrigación con hipoclorito de sodio. Con el fin de eliminar posibles restos de cristales de sodio o ácido precipitados en las paredes se irrigó solución fisiológica por medio de una aguja calibre 27 (Ultradent Products Inc/USA). Se secaron los conductos con puntas de papel del mismo calibre de la instrumentación (Pearson Paper Points, Pearson/ Pearson Dental Supply, CA, USA).

Para eliminar detritos y cristales producto de la instrumentación e irrigación se utilizó una lima tipo K N° 10 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland) sobrepasando el foramen.

La obturación se efectuó apeguándose estrictamente a la técnica de condensación lateral en frío, esta se describe como “la técnica más clásica o estándar de oro” (16-19). La secuencia de la técnica fue la siguiente:

Un punta principal de gutapercha estandarizada ISO de conicidad de 0.2 mm/mm, fue adaptada al final de la preparación (aproximadamente 1 mm del foramen apical según lo previsto durante la instrumentación) y se verificó el ajuste del cono mediante la resistencia a la remoción (tugback) (20) justo como sería en la preparación para condensación lateral. Se utilizó un cemento sellador a base de resina AH26 (Dentstply-Maillefer) esto por cuanto los cementos endodónticos con fórmula de resina introducidos por Schröder en 1954, han reportado sus buenas propiedades fisicomecánicas como estabilidad dimensional, radiopacidad, adhesividad, baja contracción y solubilidad, eficacia selladora y fluidez (21, 22). El cemento se preparó de acuerdo a las indicaciones del fabricante y éste fue llevado al conducto con léntulo a una velocidad constante (23). La punta de gutapercha fue embebida en el cemento y llevada al interior del conducto y condensada con un espaciador manual número 25 (Dentstply/Maileffer). El cual se introdujo 1 mm antes de la longitud de trabajo, fue retirado y se colocaron puntas de gutapercha accesorias de calibre y conicidad adecuadas, alrededor de ésta, tratando de sellar los espacios e intentando formar una sola masa de gutapercha (24). El espaciador se utilizó una y otra vez para condensar las puntas accesorias hasta que no se pudo penetrar en más. El exceso de gutapercha fue eliminado con un instrumento glick calentado previamente. Después de la obturación endodóntica de los tres grupos los especímenes fueron inmersos en agua destilada a 37 °C, por un período

correspondiente a tres veces el tiempo de endurecimiento del cemento según las indicaciones del fabricante (11, 15). Posterior a la instrumentación y obturación, las 9 piezas fueron divididas en 3 grupos compuestos de 3 muestras cada uno.

#### **Grupo 1: Corte con disco sin enfriamiento (grupo control):**

Las muestras de este grupo fueron seccionadas horizontalmente a nivel del tercio apical y medio con disco de baja velocidad y enfriamiento con agua (25). Posteriormente se almacenaron en agua destilada a 37 °C hasta su análisis al MEB.

#### **Grupo 2: Enfriamiento con tetrafluorometano**

Se realizaron surcos horizontales en el tercio apical y medio con discos de baja velocidad y enfriamiento con agua, estos surcos fueron de aproximadamente 1 mm de profundidad sin penetrar en el conducto (25). Procediendo seguidamente a enfriarlas durante 1 minuto con Tetrafluorometano (Endo ICE® Hygenic) a una temperatura de -10 °C. El corte se logró mediante un golpe de una sola intención con un cincel y un martillo sobre la ranura realizada, lo que permitió la separación de los segmentos en los lugares seleccionados. Posteriormente se almacenaron en agua destilada a 37 °C hasta su análisis al MEB.

#### **Grupo 3: Congelamiento con nitrógeno líquido**

Se efectuaron surcos horizontales en las mismas condiciones que el grupo 2, posteriormente las muestras fueron sumergidas en nitrógeno líquido (ONIU 1977 líquido refrigerado; Infra S.A. de C.V. MX.) a una temperatura de -196.8 °C, durante un período de 10 minutos. La sección se efectuó mediante un golpe de una sola intención con cincel y martillo para obtener la separación de los segmentos. Posteriormente al igual que los dos grupos anteriores, fueron

almacenados en agua destilada a 37 °C hasta su análisis al MEB.

Las muestras fueron preparadas para ser evaluadas al MEB. Iniciando con la deshidratación en alcohol mediante el proceso de punto crítico modificado (26). Se recubrieron con oro mediante electro depositación, utilizando un Sputtering Effacoater (Ernest Fullam 18930), el análisis de la superficie se efectuó en un MEB (JEOL JSM 5400LV).

Se evaluó la adaptación marginal del material de obturación a las paredes del conducto, ésta se efectuó a cada corte calificando los siguientes puntos: 1) El perímetro del conducto, 2) La longitud de la separación de la gutapercha y cemento a las paredes del conducto y 3) La amplitud de la separación entre el material obturador y la pared del conducto.

Los resultados fueron evaluados por un examinador independiente, que no conocía las diferencias entre los grupos experimentales.

Con el fin de evaluar los resultados a todas las secciones analizadas, se le tomaron fotografías seriadas de todo el perímetro del conducto a una misma magnificación (X500). Con el fin de obtener un resultado cuantitativo, cada imagen fue capturada y analizada con el programa para digitalización de imágenes Digora® (Soredex, PaloDEX Group Oy, Tuusula Finland) con lo que se logró medir con precisión la longitud y amplitud (espacios vacíos entre el conducto y la gutapercha) de las separaciones del perímetro.

## Resultados

Para la obtención de los resultados fueron tomadas fotografías secuenciales y continuas en el perímetro del conducto donde se obtuvo la totalidad de éste, para cada muestra y para cada grupo. En cada imagen fue evaluada la adaptación marginal de la gutapercha y el cemento a la dentina. Se midió la longitud, la amplitud y la imagen

fotográfica que en conjunto suman el perímetro de cada sección.

Los criterios de evaluación fueron la medición del perímetro, y en el caso de observar una grieta, su longitud y amplitud.

Los resultados del Grupo 1 fueron: el perímetro total 5,167.17  $\mu\text{m}$  lineales correspondiente al 100%. La longitud de los espacios separada fue 4,351.89  $\mu\text{m}$  que corresponden al 84% y una amplitud de las grietas de 1,186.05  $\mu\text{m}$  (Fig. 1).

Los resultados del Grupo 2 fueron: el perímetro total medido fue de 4,000.0  $\mu\text{m}$  lineales, que corresponde al 100%. La longitud separada fue 3,909.56  $\mu\text{m}$  que corresponde al 97% y una amplitud de las grietas separada de 968.98  $\mu\text{m}$  (Fig. 2).

Los resultados del Grupo 3 fueron: el perímetro total medido fue de 8,170.76  $\mu\text{m}$  lineales, donde el perímetro total corresponde al 100%. La longitud separada fue 169.82  $\mu\text{m}$  que corresponde al 2% y una amplitud de las grietas separada de 206.36  $\mu\text{m}$  (Fig. 3).

Los resultados fueron analizados estadísticamente por medio de la prueba estadística de Pearson, encontrando diferencia significativa entre el grupo 3 (corte por congelamiento) y los otros dos grupos (Tablas 1 al 5).

## Discusión

Diferentes metodologías de evaluación han sido usadas para determinar la calidad del sellado y la adaptación marginal de la gutapercha, entre estas se pueden citar: test electroquímicos (27), filtración de fluidos (28) de manera pasiva (29) o presurizada (30) a lo largo de la interfase entre tejido dentario y material obturador, reacción electroquímica (31, 32), técnica de presión constante y sensores (33), presión hidrostática (15), marcadores con radioisótopos y electroforesis (34), penetración bacteriana (35), fluorimetría y microscopía electrónica (36).

Entre todas la más utilizada para la evalua-

Tabla 1. Prueba estadística (Pearson) que involucra a la longitud de separación de los tres diferentes grupos y donde ningún grupo presenta correlación significativa (0,01) es decir, muestran tendencias totalmente diferentes.

Longitud de separación		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Grupo 1	Correlación de Pearson	1	-.272	.082
	Sig. (bilateral)		.179	.689
Grupo 2	Correlación de Pearson	-.272	1	-.205
	Sig. (bilateral)	.179		.316
Grupo 3	Correlación de Pearson	.082	-.205	1
	Sig. (bilateral)	.689	.316	

Tabla 2. Prueba estadística (Pearson) que involucra a la amplitud de separación de los tres diferentes grupos y donde igual que la prueba anterior, ningún grupo presenta correlación significativa (0,01), ya que muestran tendencias totalmente diferentes.

Amplitud de separación		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Grupo 1	Correlación de Pearson	1	.146	.106
	Sig. (bilateral)		.476	.608
Grupo 2	Correlación de Pearson	.146	1	.364
	Sig. (bilateral)	.476		.067
Grupo 3	Correlación de Pearson	.106	.364	1
	Sig. (bilateral)	.608	.067	

Tabla 3. Estadística descriptiva en el grupo 1 (Corte con disco).

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Est
Perímetro	41	0.0	295.55	126.0285	105.2599
Longitud	41	0.0	288.80	106.1436	95.0785
Amplitud	41	0.0	133.23	28.928	36.4576

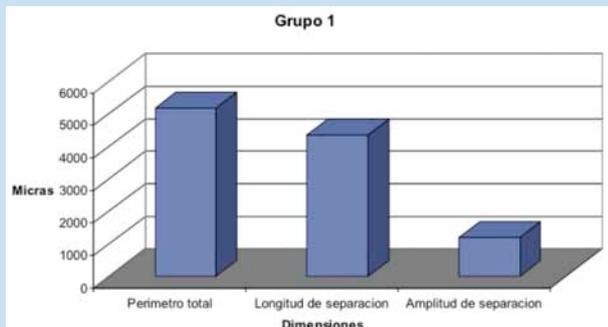


Fig. 1. Gráfico donde se ilustra las diferentes áreas de los fenómenos observados en el grupo 1, donde el perímetro total corresponde a 5167.17  $\mu$  (100 %), una longitud separada de 4351.89  $\mu$  (84%) y una amplitud separada de 1186.05  $\mu$ .

Tabla 4. Estadística descriptiva en el grupo 2 (tetrafluorometano).

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Est
Perímetro	41	0.0	265.79	97.5609	100.1787
Longitud	41	0.0	262.47	95.3554	97.4244
Amplitud	41	0.0	98.75	23.6336	31.2106

Tabla 5. Estadística descriptiva en el grupo 3 (nitrógeno).

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Est
Perímetro	41	130.51	263.41	199.2868	44.4873
Longitud	41	0.0	50.92	4.1419	9.6836
Amplitud	41	0.0	43.35	5.0331	10.4967

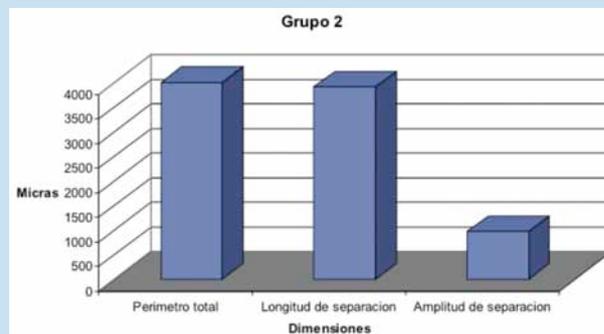


Fig. 2. Gráfico donde se ilustra las diferentes áreas de los fenómenos observados en el grupo 2, donde el perímetro total corresponde a 4000.0  $\mu$  (100 %), una longitud separada de 3909.56  $\mu$  (97%) y una amplitud separada de 968.98  $\mu$ .

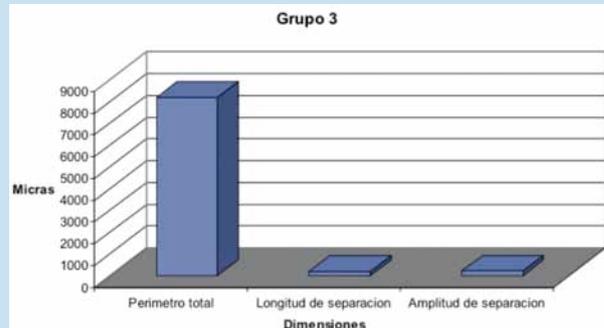


Fig. 3 Gráfico donde se ilustra las diferentes áreas de los fenómenos observados en el grupo 3, donde el perímetro total corresponde a 8170.76  $\mu$  (100 %), una longitud separada de 169.82  $\mu$  (2%) y una amplitud separada de 206.36  $\mu$ .

ción de la filtración marginal intentando verificar el nivel del sellado apical es la penetración de tintes o colorantes. Para este fin son varias las sustancias usadas, tales como: azul de metileno en diferentes concentraciones (15), tinta india (37), isótopos radioactivos (38), nitrato de plata (39), solución de eosina al 5% (40), solución de cristales de violeta (41), colorante fluo-

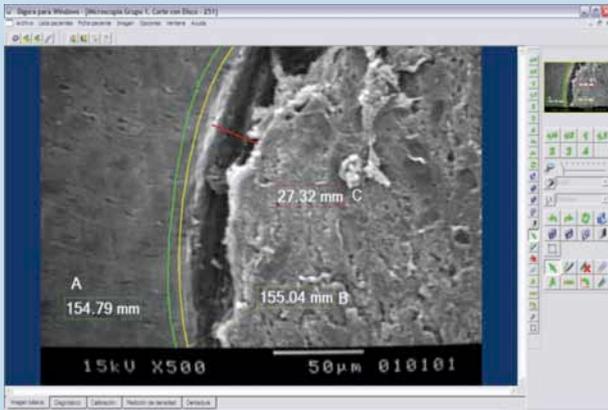


Figura 4 Procesamiento y análisis de las imágenes mediante el programa Digora® (Soredex, PaloDEX Group Oy, Tuusula Finland) para la medición del perímetro (A), longitud (B) y amplitud de separación (C). (Magnificación X500).

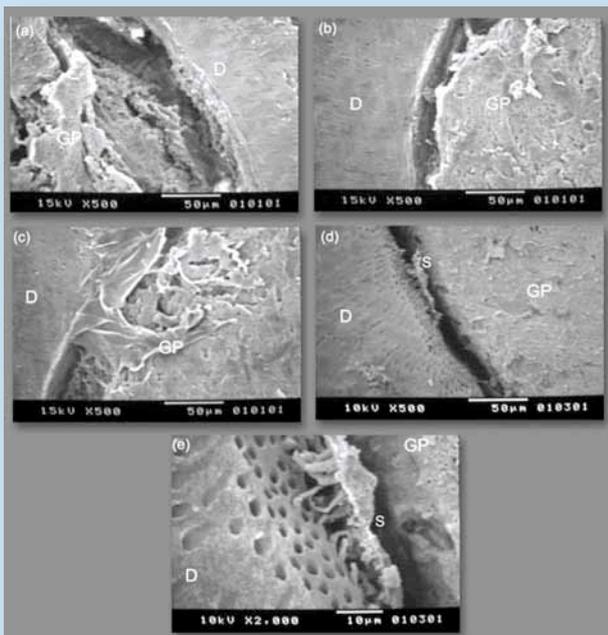


Figura 5 Microfotografías al MEB, del corte con disco sin enfriamiento (Grupo 1 o control). GP, gutapercha. D, dentina, S, cemento sellador. a) representa el espacio de separación entre la pared de dentina y el material de relleno (GP), obsérvese el desajuste y pérdida del material de las paredes de dentina (Magnificación X500). b) microfotografía de otra muestra donde se evidencia que la gutapercha y el cemento se encuentran separados en su totalidad de la pared dentinaria (Magnificación X500). c) en esta imagen la gutapercha y el cemento se desplazaron por sobre calentamiento (Magnificación X500). d) se observa la amplitud de separación a lo largo de la pared dentinaria, en medio el cemento (S) se encuentra desprendido y esparcido tanto de la gutapercha (GP) y la dentina (D) (Magnificación X500). e) misma muestra (d) en magnificación X2000 donde se aprecian con mayor claridad los tags de cemento desprendidos de los túbulos dentinarios y el desprendimiento al otro lado de la gutapercha (GP).

cente (42), rodamina B (43), solución de Ringer (44), porción de verde brillante (20). Sin embargo muestran grandes desventajas ya que estas técnicas pueden sufrir alteraciones por fugas o cambios de los tintes con lo cual podrían presentar un grado de error (45, 46). Actualmente no existe una técnica unánimemente aceptada en lo concerniente al estudio y procesamiento de las muestras sometidas a este tipo de análisis.

Pommel y cols. (2001) (47) destacan la discordancia en los resultados obtenidos mediante tres métodos de investigación (filtración de fluido, electroquímico y penetración de un colorante). Finalmente no encontraron diferencias significativas entre las tres técnicas. Roydhouse (1968) (48) concluye que “esta grave falta de correlación en los experimentos *in vitro* sobre filtración marginal puede mostrar una tendencia, pero no una realidad clínica. Las investigaciones de penetración, incluso en el laboratorio, tienen un valor limitado por el número de variables que no es posible manejar”.

Una alternativa que surge para evaluar directamente el contacto de los materiales de obturación a las paredes del conducto es la introducción de métodos de estudio mediante el corte de piezas dentales, las cuales podrían ofrecer más datos exactos en cuanto a la eficiencia y procedimientos o técnicas ejecutadas.

La Asociación Dental Americana (ADA) no ha establecido un método estándar en lo concerniente al estudio y procesamiento de las muestras sometidas al análisis de la adaptación de los materiales a las paredes de los conductos (15). Con un procedimiento válido y confiable para que pueda ser re-futado y replicado de acuerdo a la normatividad de la metodología de investigación científica (49).

El objetivo de usar un protocolo ideal de corte es evitar los defectos resultado de la manipulación como el estiramiento, desgarrado, desalojo, deformación y desajuste

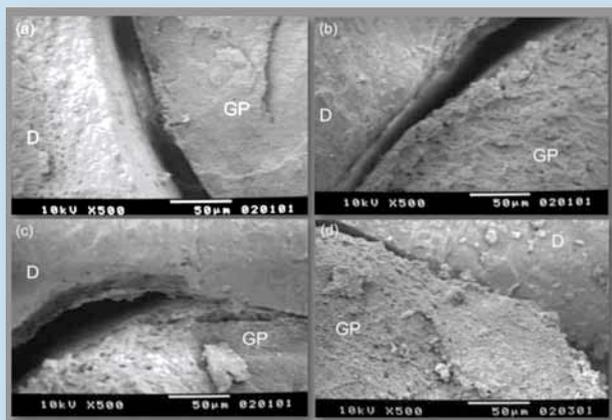


Figura 6 Microfotografías al MEB de las muestras del corte horizontal enfriado con tetrafluorometano (Grupo 2). GP, gutapercha. D, dentina, S, cemento sellador. a) se aprecia el espacio de separación a lo largo de la pared de la dentina (D) y hundimiento de la gutapercha (GP), también se observa una deformidad sobre la superficie de la gutapercha (GP) producto del corte. (Magnificación X500). b) microfotografía de la misma muestra en otra área donde se evidencian diferentes márgenes de amplitud de separación entre la dentina (D) y gutapercha (GP) (Magnificación X500). c) fragmentos de dentina pudieron romperse dejando evidencia de la amplitud separada (Magnificación X500). d) en esta muestra se observa un mejor adapte del material de relleno (GP y S) a la pared dentinaria (D) la amplitud de separación a lo largo de la pared dentinaria, (Magnificación X500).

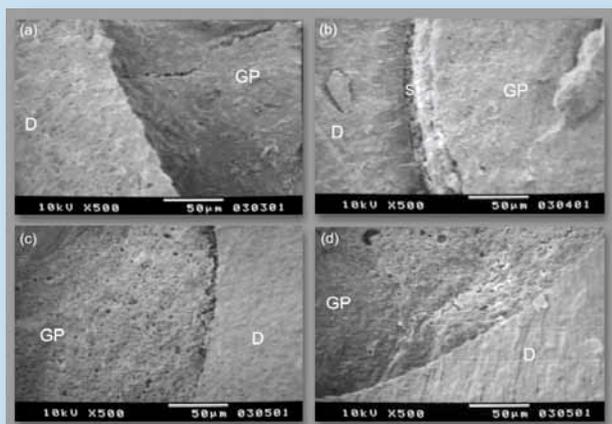


Figura 7 Microfotografías al MEB de las muestras de criofractura con nitrógeno líquido (Grupo 3). GP, gutapercha. D, dentina, S, cemento sellador. a) se aprecia la superficie de contacto entre la gupatercha (GP) y la pared de dentina, aunque que se encuentra una abertura sobre la gutapercha no se perdió la adaptación marginal. (Magnificación X500). b) microfotografía de otra muestra donde se evidencian la adaptación completa entre la gutapercha (GP), cemento (s) y la pared dentinaria (D) (Magnificación X500). c) en este espécimen se puede apreciar una mínima separación del material obturante y la pared dentinaria hacia la parte superior de la imagen, no siendo posible determinar si fue producto del corte o la técnica de obturación empleada (Magnificación X500). d) misma muestra en otra área donde se encuentra un adapte total del material obturante (GP y S) a la pared dentinaria (D) (Magnificación X500).

del material de obturación del interior del conducto en el momento de seccionar la raíz, se han sugerido varios procedimientos como el uso de instrumental rotatorio a alta velocidad (8), el empleo de micrótomos para tejidos duros (9), cortes transversales con discos (10), cortes por desgaste (11) y corte por criofractura (12, 13). A pesar del uso de estas técnicas, se ha insistido en la importancia de encontrar una forma para cortar las muestras y prevenir las alteraciones (14). Sin embargo casi de forma empírica se utilizan las técnicas anteriormente descritas sin una justificación adecuada del método indicado de corte. Por ejemplo Siqueira Jr y cols. (1997) (50) recurren a la sección longitudinal de la raíz dividiendo el diente en dos mitades. De este modo la adaptación sólo es posible analizarla parcialmente, porque permanece una parte del contorno inaccesible a la exploración, lo que les permite estudiar la totalidad del perímetro sacrificando material en el proceso y perdiendo veracidad en las observaciones.

Los resultados del presente estudio de investigación *in vitro* demostraron que los cortes efectuados con disco (grupo 1) y enfriamiento con tetrafluorometano (grupo 2) causaron las mayores alteraciones de adaptación de la gutapercha y el cemento a las paredes del conducto, llegando éstas a un desajuste del 84% y 97% respectivamente (Figs. 5 y 6). En comparación con aquellos especímenes seccionados con la técnica de criofractura (grupo 3) que mostró la menor alteración (2%). Es evidente que este último grupo fue el más indicado ya que solamente el 2% del perímetro total se desadaptó en comparación con los resultados de las otras dos técnicas (Fig. 7). En cuanto a la separación marginal resultante del grupo criogénico (2%) no se sabe con certeza si este mínimo porcentaje de alteración es producto de la técnica de obturación o de la técnica de sección, aún así el resultado obtenido se considera satisfactorio (Fig. 7), en contraposición a los grupos seccionados por disco y tetrafluorometano donde es evidente que el desajuste y deformación

del material de relleno fue provocado por la técnica de sección, en el caso del corte con disco se debe considerar que la gutapercha es un material con posibilidades de ser reblandecido por el calor (51), y por ende fue desprendido o desplazado, esto sucedió producto de la fricción durante el corte lo que provocó que este relleno se separara tanto del cemento como de las paredes del conducto (Fig. 5c). En el caso con el grupo 2 el enfriamiento a  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , éste no fue suficiente para mantener fijas e inamovibles las estructuras al momento de ejecutar el corte, provocando desgarro y desprendimiento de la gutapercha y del cemento (Fig. 6). Considerando que los tratamientos de conductos fueron realizados bajo una estandarización de procedimientos, materiales y operador, se demuestra que las grandes alteraciones de los grupos 1 y 2 son el resultado del corte y no de la técnica de endodoncia empleada.

La evidencia encontrada en esta investigación supone que los estudios previos realizados utilizando técnicas de corte con disco o corte con enfriamiento como el tetrafluorometano podrían estar arrojando datos erróneos y calificando inadecuadamente los materiales o técnicas objeto de estudio.

La congelación de estructuras sólidas se define como la aplicación intensa de frío capaz de solidificar el agua contenida en éstas. Existen diferentes tipos de congelación entre ellas: a) por aire, donde una corriente de aire frío extrae el calor del producto hasta que se consigue la temperatura final; b) por contacto, una superficie fría en contacto con el producto que extrae el calor; c) criogénica, se utilizan fluidos criogénicos como nitrógeno o dióxido de carbono, que sustituyen al aire frío para conseguir el efecto congelador también llamada ultra congelación que consiste en un proceso muy rápido y a una muy baja temperatura a partir de  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  (52).

El corte por criofractura se basa en la congelación de los especímenes con nitrógeno

líquido a  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a tal temperatura no solamente se congela el agua o humedad que pueda tener la muestra si no que se ultracongela toda la estructura incluyendo no solo los tejidos duros si no también todo el contenido orgánico o inorgánico que éste pueda contener (en el caso de la investigación realizada los materiales de obturación) generando una cristalización de todos sus elementos, que durante el instante del corte (golpe) se fragmentan *in situ* casi sin alteraciones o deformidades de las muestras y su contenido (en el caso estudiado de los materiales cementantes, o termoplásticos de relleno como la gutapercha), obteniendo con lo anterior una sección nítida y casi intacta de todos sus elementos sin distorsión de los mismos. Con lo anterior las muestras seccionadas con esta técnica pueden ser analizadas en una situación real con lo que es más factible obtener resultados más fiables del estudio en sí, tanto sobre el material o técnica de interés.

Con el fin de obtener los resultados cuantitativos de este estudio de investigación posterior al análisis microscópico fueron evaluadas cada una de las imágenes con el programa para digitalización de imágenes Digora® (Soredex, PaloDEX Group Oy, Tuusula Finland) con el que se logró la obtención de la medida de cada una de las imágenes con exactitud ya que éste permite la calibración de la imagen basados en las medidas dadas por el propio MEB. La aplicación de este software fue una alternativa diferente por cuanto permitió un mejor ajuste y análisis de la secuencia de imágenes por grupo calibrándolo al tamaño real. (Fig. 4).

Para futuras investigaciones que analicen la adaptación marginal de los materiales endodónticos al conducto se recomienda optar por este protocolo propuesto de sección de dientes que demostró científicamente que los resultados obtenidos son fidedignos y con la menor cantidad de errores en cuanto a manipulación de los especímenes.

## Conclusiones

Bajo los parámetros de este estudio de investigación *in vitro* realizado se concluye que:

El corte con disco y fluorometano no es adecuada para seccionar las raíces obturadas con materiales de obturación endodóntica para ser analizadas al MEB.

La sección por criofractura es el método más adecuado para cortar las raíces, porque mantiene las condiciones originales de la adaptación marginal de los materiales empleados en la obturación endodóntica.

## Referencias

1. Ingle JI, Taintor JF. Endodoncia. 5 ed. México: Interamericana de Mc Graw – Hill; 1998.
2. Lasala A. Endodoncia 4 ed. México: Salvat; 1993.
3. Cohen S, Burns RC. Vías de la pulpa. 9 ed. Madrid: Harcourt; 1999. pp. 258-361
4. Schilder H. Filling root canals in three dimensions. Dent Clin North Am 1967; 11:723-744.
5. Moreira-Veríssimo D, Sampaio-do Vale M, Jalles-Monteiro A. Comparison of Apical leakage between canals filled with gutta-percha/AH-Plus and the resin/epiphany system, when submitted to two filling techniques. J Endod 2007; 33:291-294.
6. Tagger M, Greenberg B, Sela G. Interaction Between Sealers and Gutta-percha Cones. J Endod 2003;29:835-7.
7. Siqueira JF, Jr. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail (Literature review). Int Endod J 2001;34:1-10.
8. Harrison JW, Todd MJ. The effect of root resection on the sealing property of root canal obturations. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1980;50:264-72.
9. Finten De Tarallo S y cols. (2008) Microscopía electrónica de barrido, técnicas de obturación con gutta-percha en frío y termoplastificadas, *in vitro*". Informe Avance. Facultad de Odontología Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes-Argentina.
10. Barthel CR, Losche GM, Zimmer S, Roulet JT. Dye penetration in root canal filled with AH 26 in different consistencies. J Endod 1994;20:436-439.
11. Garcia LF, Consani S, Pires-de Souza FC, de Almeida GL. In vitro analysis of the cement film thickness of two endodontic sealers in the apical region. Indian J Dent Res 2009;20:390.
12. Mayer BE, Peters OA, Barbakow F. Effects of rotary instruments and ultrasonic irrigation on debris and smear layer scores: a scanning electron microscopic study. Int Endod J 2002;35:582-589.
13. Weller RN y cols. Microscopic appearance and apical seal of root canals filled with gutta-percha and ProRoot Endo Sealer after immersion in a phosphate-containing fluid. Int Endod J 2008;41:977-986.
14. Weston GD, Moule AJ, Bartold PM. A scanning electron microscopic evaluation of root surfaces and the gutta-percha interface following root-end resection in vitro. Int Endo J 1999;32:450-8.
15. Estrela C. Metodología Científica. 1ª edición. São Paulo: Editorial Artes Médicas LTDA; 2001. pp 237.
16. Souza EM, Wu MK, Van der Sluis LW, Leonardo RT, y cols. Effect of filling technique and root canal area on the percentage of gutta-percha in laterally compacted root fillings. Int Endod J 2009;42:719-726.
17. Gordon MPJ, Love RM, Chandler NP. An evaluation of .06 tapered gutta-percha cones for filling of .06 taper prepared curved root canals. Int Endod J 2005; 38:87-96.
18. Aqrabawi Y. Outcome of Endodontic Treatment of Teeth Filled Using Lateral Condensation versus Vertical Compaction (Schilder's Technique). J of Contemporary Dent Practice 2006;7:1-6.
19. Gound TG, Riehm RJ, Odgaard EC, Makkawy H. Effect of spreader and accessory cone size on density of obturation using conventional or mechanical lateral condensation. J Endod 2001;27:358-61.
20. Tagger M y cols. Evaluation of the apical seal produced by a hybrid root canal filling method, combining lateral condensation and thermatic compaction. J Endod 1984;7:299-303.
21. Azar N, Heidari M, Bahrami Z, Shokri F. In vitro cytotoxicity of a new epoxy resin root canal sealer. J Endod 2000;26:462-5.
22. Bellizzi R, Cruse W (1980) A historic review of Endodontics, 1689-1963, part 3. J Endod 1980;6:576-85.
23. Kahn FH, Rosemberg PA, Schertzer L, Korthals G, Nguyen PNT. An in-vitro evaluation of sealer placement methods. Int Endod J 1997;30:181-186.
24. Heimbrough M, Steiman R. Lateral Condensation in canals Prepared with Nickel Titanium Rotary Instruments: An Evaluation of the Use of Three Different Master Cones. J Endod 2002;28:516-9.
25. Nidambur V y cols. Comparison of the Efficacy of Maleic Acid and Ethylene-diaminetetraacetic Acid in Smear Layer Removal from Instrumented Human Root Canal: A Scanning Electron Microscopic Study. J Endod 2009;35:1573-1576.
26. Eskelinen S, Peura R. Location and identification of colloidal gold particles on the cell surface with a scanning electron microscope and energy dispersive analyzer. Scanning Microsc 1998;2:1765-74.
27. Mattison GD y cols. Microleakage of retrograde amalgams. J Endod 1985;11:340-5.
28. Forte SG, Hauser MJ, Hahn C, Hartwell GR. Microleakage of Super-EBA with and without finishing as determined by the fluid filtration method. J Endod 1998;24:799-801.
29. Antonopoulos KG, Attin T, Hellwig E. Evaluation of the apical seal of root canal fillings with different methods. J Endod 1998;24:655-8.
30. King KT y cols. Longitudinal evaluation of the seal of endodontic retrofillings. J Endod 1990;16:307-10.
31. Alhadainy HA, Elsaed HY, Elbaghdady YM. An electrochemical study of the sealing ability of different retrofilling materials. J Endod 1993;19:508-11.
32. Jacquot B, Panighi M, Steinmetz P, G'Sell C. Evaluation of temporary restorations by means of electrochemical impedance measurements. J Endod 1996;22:586-9.
33. Callis PD, Mannan G. Microleakage of retrograde root fillings: assessment using a novel measurement system. J Endod 1994;20:555-7.
34. Haikel Y, Wittenmeyer W, Bateman G, Bentaleb A, Allemann C. A new method for the quantitative analysis of endodontic microleakage. J Endod 1999;25:172-8.
35. Michaillesco PM, Valcarel J, Grieve AR, Levallois B, Lerner D. Bacterial leakage in endodontics: an improved method for quantification. J Endod 1996;22:535-9.
36. Kirk R. y cols. Ultrasonic condensation of gutta-percha: An *in vitro* dye penetration and scanning electron microscopic study. J Endod 1990;16:253-259.
37. Lloyd A, Gutmann J, Dummer P, Newcombe R. Microleakage of Diaket and amalgam in root-end cavities prepared using MicroMega sonic retro-prep tips. Int Endod J 1997;30:196-204.
38. Tronstad L, Trope M, Doering A, Hasselgren G. Sealing ability of dental amalgams as retrograde fillings in endodontic therapy. J Endod 1983;9:551-3.
39. McDonald NJ, Dumscha TC. A comparative retrofill leakage study utilizing a dentin bonding material. J Endod 1997;13:224-7.
40. Thirawat J, Edmunds DH. Sealing ability of materials used as retrograde root fillings in endodontic surgery. Int Endod J 1989;22:295.
41. Goldman M, Simmonds S, Rush R. The usefulness of dye-penetration studies reexamined. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1989;6:327-32.
42. Chong BS, Pitt Ford TR, Watson TF. Light-cured glass ionomer cement as a retrograde root seal. Int Endod J 1993;26:218-24.
43. Sultan M, Pitt Ford TR. Ultrasonic preparation and obturation of root-end cavities. Int Endod J 1995;28:231-8.
44. Johnson JR, Anderson RW, Pashley DH. Evaluation of the seal of various amalgam products used as root-end fillings. J Endod 1995;21:505-8.
45. Ojeda-Gutiérrez F. Diseño metodológico para lograr vacío. Libro Anual de conferencias Doceavo Congreso Científico Odontológico. Costa Rica. 1997;11:99-103.
46. Barthel CR, Moshonow J, Shuping G, Orstavik D. Bacterial leakage versus dye leakage in obturated root canals. Int Endod J 1999;32:370-5.
47. Pommel L, Jacquot B, Camps J. Lack of correlation among three methods for evaluation of apical leakage. J Endod 2001;27:347-50.
48. Roydhouse RH. Penetration around the margins of restorations: Nature and significance. J Can Dent Assoc 1968;34:21-8.
49. Hernández SR, Fernández-Collado C, Baptista LP. Metodología de la investigación. 3 ed. Ed. Interamericana Mc GrawHill; 2003. pp. 11.
50. Siqueira JF Jr, Araujo MC, Garcia PF, y cols. Histological evaluation of the effectiveness of five instrumentation techniques for cleaning the apical third of root canals. J Endod 1997;23:499-502.
51. Combe EC, Cohen BD, Cummings K. Alpha and beta-forms of Gutta-percha in products for root canal filling. Int Endod J 2001;34:447-451.
52. Acevedo S y cols. Aggregation - Dissociation Studies of Asphaltene Solutions in Resins Performed Using the Combined Freeze Fracture-TEM Technique. Energy and Fuels 2008;22:2332-2340.

# Manejo endodóntico del cuarto conducto en primeros molares maxilares

## Endodontic Management of MB2 Canal in Maxillary First Molars

**C.D.E.E. José Leonardo Jiménez Ortiz**

Cirujano Dentista Especialista en Endodoncia, Jefe de Investigación, Escuela de Odontología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Morelos, Morelos Nuevo León, México.

**C.D.E.E. Teresita Marisol Del Río Cazares**

Cirujano Dentista Especialista en Endodoncia, Práctica Privada como Endodoncista en Piedras Negras Coahuila, México.

**C.D. Benjamín Tello García**

Cirujano Dentista, Coordinador de Servicio Comunitario, Escuela de Odontología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Morelos, Morelos Nuevo León, México.

**M.C.D.E.O. Héctor Manuel Hernández Navarro**

Médico Cirujano Dentista Especialista en Ortodoncia, Director, Escuela de Odontología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Morelos, Morelos Nuevo León, México.

### Resumen

El presente artículo describe cuatro casos clínicos de tratamientos endodónticos realizados en primeros molares maxilares con un conducto adicional en su raíz mesiovestibular, señalando la incidencia del cuarto conducto así como la implicación clínica de localizar este conducto adicional que permita a largo plazo el éxito del tratamiento realizado.

**Palabras clave:** *Endodoncia, primer molar maxilar, raíz mesiovestibular, cuarto conducto.*

### Abstract

The present article describes the endodontic treatment of four clinical cases of maxillary first molars exhibiting two canals in their mesiobuccal root, pointing out the high frequency, successful identification and clinical implications when looking for additional canals for the long-term success treatment.

**Key words:** *Endodontics, maxillary first molar, mesiobuccal root, second mesiobuccal canal.*

### Introducción

**E**l objetivo principal del tratamiento de conductos, es la limpieza mecánica y química de la cavidad pulpar, seguida de la obturación tridimensional con un material de sellado inerte, así como el sellado coronal que prevenga el ingreso de microorganismos (1). Entre las razones principales en el fracaso del tratamiento endodóntico de los primeros molares maxi-

lares, se encuentra la dificultad por parte del clínico de detectar, instrumentar y obturar el cuarto conducto (4to) presente en la raíz mesiovestibular de estos órganos dentales (2, 3). Se ha demostrado que el tejido pulpar remanente puede afectar y comprometer el éxito del tratamiento (4). Existe evidencia que el primer molar maxilar presenta por lo regular tres raíces: una mesiovestibular, otra distovestibular y una palatina, con al menos tres conductos radiculares, siendo la variación anatómica más común, la presencia de un conducto adicional en la raíz mesio-

vestibular, conocido como el 4to conducto o MB2. Su incidencia ha sido reportada en la literatura entre 18% y 96.1% (5-8). El objetivo de este reporte, es presentar cuatro casos clínicos de tratamientos endodónticos que se consideraron exitosos, realizados en primeros molares maxilares con cuatro conductos radiculares, encontrando dos en la raíz mesiovestibular.

### **Presentación de casos clínicos**

Se presentan cuatro casos clínicos tratados por dos especialistas en endodoncia, los cuales fueron instrumentados y obturados en una sola sesión, utilizando el sistema ProTaper Universal (Dentsply Maillefer, Baillegues, Suiza). En cada uno de los casos, previa anestesia local, se procedió al aislamiento absoluto con dique de hule y se realizó el acceso coronal. Con la ayuda de lupas Surgitel (General Scientific Corporation, USA) con magnificación 3.0 X, se localizaron cada una de las entradas de los conductos radiculares, y previa permeabilización de éstos con lima tipo K No. 10 (Dentsply Maillefer, Baillegues, Suiza), se procedió a establecer la longitud de trabajo (LT) en cada uno de los conductos de los diferentes órganos dentales, utilizando el localizador de foramen apical Root ZX (J. Morita Inc, USA). Todos los conductos se conformaron con el sistema de instru-

mentación rotatoria ProTaper Universal de acuerdo a las instrucciones del fabricante: limas SX, S1 y S2 para la conformación del tercio coronal y medio, y limas F1, F2 y F3 para la preparación del tercio apical. Durante la preparación biomecánica, de acuerdo al protocolo establecido por los clínicos tratantes, se irrigó abundantemente con hipoclorito de sodio al 2% (ViarZoni-T, VIARDEN México) y solución salina al final, realizando activación sónica con el sistema Endoactivator (Tulsa Dental Specialties, USA) de acuerdo a las instrucciones del fabricante, al introducir con movimientos verticales en cada conducto, una punta amarilla 20/.04, roja 25/.04, o azul 30/.04 dependiendo del calibre antes instrumentado. Esto se llevó a 3 mm cortos de la LT establecida, en velocidad media durante 30 segundos. Se procedió al secado de los conductos con puntas de papel estéril. La obturación se realizó con la técnica de cono único, empleando gutapercha ProTaper Universal F1, F2 o F3 (Dentsply Maillefer, Baillegues, Suiza) según el calibre de la última lima utilizada durante la instrumentación de los conductos en cada uno de los casos, utilizando cemento sellador Sealapex (SybronEndo, USA). La cavidad de acceso se selló con Provisit (Casa Idea, México) y los pacientes fueron remitidos a sus respectivos dentistas tratantes para la restauración protésica definitiva.



Fig. 1.



Fig. 2.

### Caso 1

Paciente femenino de 15 años de edad, sin datos importantes en su historia médica, acude a consulta endodóntica de urgencia por presentar dolor en primer molar superior derecho. Al interrogatorio refirió sentir dolor intenso desde la noche anterior. A la exploración se observó presencia de tejido dental reblandecido en la superficie ocluso-distal. Se logró apreciar radiográficamente, una zona radiolúcida a nivel coronal, con proximidad al cuerno distal de la cámara pulpar (Fig. 1). Se estableció el diagnóstico de pulpitis irreversible del diente 1.6, y se procedió inmediatamente a realizar el tratamiento de conductos. Se localizaron en la raíz mesiovestibular dos conductos. El conducto mesiovestibular fue instrumentado y obturado con el calibre F2, mientras que el 4to conducto se trabajó hasta F1. En las raíces distovestibular y palatina solo se encontró un conducto, realizando la conformación y obturación hasta el calibre F2 y F3 respectivamente (Fig. 2). Se tomó una radiografía final para observar la calidad de la preparación y obturación de los cuatro conductos radiculares durante la terapia endodóntica (Fig. 3).

### Caso 2

Paciente masculino de 17 años de edad, sin datos importantes en su historia médica, remitido para tratamiento endodóntico en primer molar superior derecho, por referir una marcada sensibilidad – de una semana de evolución- a las bebidas frías. La exploración evidenció la presencia de pigmentación oscura y tejido reblandecido en toda la superficie oclusal. Radiográficamente se pudo observar una zona radiolúcida que involucraba la corona con proximidad al cuerno distal (Fig. 4). Después de establecer el diagnóstico de pulpitis irreversible del diente 1.6, se optó por realizar el procedimiento endodóntico en esa misma sesión, encontrando cuatro conductos: dos en la raíz mesiovestibular y uno en la raíz distovestibular así como en la palatina; tres de



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.

los cuales fueron instrumentados y obturados con el calibre F2, mientras que sólo un conducto se conformó y obturó con F3 (Fig. 5).

### Caso 3

Paciente masculino de 56 años de edad, hipertenso controlado, refirió sentir dolor con evolución de tres semanas en la zona del primer molar superior derecho. A la exploración se observó una restauración con amalgama en la superficie mesio ocluso distal, defectuosa en sus márgenes. Radiográficamente se pudo apreciar una zona radiopaca con proximidad al cuerno mesial de la cámara pulpar (Fig. 6). Una vez establecido el diagnóstico de pulpitis irreversible en el diente 1.6, se procedió a realizar la terapia endodóntica de la manera descrita anteriormente, y se localizaron cuatro conductos, dos de los cuales se encontraron en la raíz mesiovestibular. La instrumentación de los cuatro conductos se llevo a cabo hasta la lima F2, realizando la obturación con gutapercha del mismo calibre (Fig. 7). Posterior al tratamiento se realizó seguimiento radiográfico en citas de control a seis y doce meses, encontrándose asintomático completamente (Fig. 8).

### Caso 4

Paciente masculino de 79 años de edad, diabético controlado, refirió haber sido enviado por su dentista para recibir valoración endodóntica en el primer molar superior derecho. Al interrogatorio no refirió sentir dolor, solamente sensibilidad al ingerir bebidas frías. Se observaron radiográficamente tres raíces con una falta de continuidad de los conductos radiculares desde el tercio medio hasta apical (Fig. 9). Se procedió a remover la corona encontrando una restauración de amalgama defectuosa con tejido reblandecido en toda la superficie del muñón preparado protésicamente (Fig. 10). Basado en los hallazgos subjetivos y objetivos, se estableció el diagnóstico de pulpitis irreversible del diente 1.6 y se procedió con el



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.

tratamiento, mediante la negociación inicial de los cuatro conductos localizados con limas de acero inoxidable No. 6, 8, 10 y 15, hasta lograr un camino guía reproducible, que dió paso a la instrumentación con el sistema rotatorio y la posterior obturación con el calibre F2 en los conductos: mesiovestibular, 4to conducto, distovestibular y palatino (Fig. 11).

### **Discusión**

Debido a que el éxito del tratamiento endodóntico depende en gran medida del conocimiento de la morfología radicular, el clínico debe estar atento ante cualquier variación anatómica que pudiera presentarse durante el procedimiento (9). En los primeros molares maxilares, la variación anatómica más encontrada, es la presencia de un conducto adicional en la raíz mesiovestibular, llamado también 4to conducto, que ha sido reportado en la literatura con una incidencia de entre 18% y 96.1% (5-8). En la totalidad de los casos aquí presentados, se encontró en la raíz mesiovestibular el 4to conducto. En la mitad de estos casos se evidencia la terminación apical independiente del 4to conducto, mientras que en la otra, su trayecto se une al del conducto mesiovestibular por su terminación apical. La realización de un acceso coronal adecuado, el uso de magnificación y un cuidadoso estudio de las radiografías tomadas, proporcionará una mejor visión del campo operatorio y facilitará la detección de conductos radiculares adicionales, lo cual permitirá una nego-

ciación, limpieza y conformación radicular más efectiva (7, 10,11). La instrumentación rotatoria con limas de níquel titanio (NiTi), como un importante coadyuvante durante la terapia endodóntica, mejora la práctica clínica en términos de tiempo, efectividad y reducción de riesgos (12), al ser comparado con la instrumentación manual con limas de acero inoxidable. El sistema ProTaper Universal (Dentsply Maillefer, Baillegues, Suiza) consta de seis limas, tres de conformación: SX, S1 y S2; y tres limas de acabado: F1, F2, F3, además de otras dos limas accesorias de acabado: F4 y F5. De acuerdo con las instrucciones del fabricante, la lima SX se utiliza para conformar la porción coronal, la lima S1 se emplea inicialmente 4 mm menos de la LT establecida, mientras que la S1 y S2 se llevan a LT para ensanchar progresivamente el tercio apical. Las limas F1, F2 y F3, son utilizadas para completar la terminación apical. Las limas F4 y F5 se usan solamente si el caso lo requiere (13). Otros autores (14, 15) sugieren que el sistema ProTaper presenta una mayor capacidad de crear una preparación más regular, produciendo configuraciones centradas en conductos radiculares curvos y delgados con una baja proporción de desviación apical, al ser comparados con otros sistemas de instrumentación. En los casos aquí presentados, se empleó este sistema debido a que el diseño de sus limas, permite reducir la cantidad de instrumentos a utilizar, lo que convierte más corto el procedimiento clínico reportando ventaja de comodidad tanto para el paciente como para el operador. Reportes en la literatura (16-18) indican que una vez terminada la preparación biomecánica, se debe complementar la limpieza de los conductos radiculares mediante el uso de las diferentes técnicas de activación de la solución irrigante. El sistema EndoActivator (Dentsply Tulsa Dental Specialties, USA) de reciente introducción en la terapia endodóntica, consiste en una pieza de mano inalámbrica que utiliza tres puntas desechables de polímero flexible con diferentes calibres no cortantes, diseñadas para la activación sónica de los agentes irrigantes dentro del

sistema de conductos radiculares, produciendo una agitación vigorosa de fluidos. Este sistema ha demostrado proporcionar una mejor irrigación en conductos laterales simulados a 4.5 y 2 mm de la longitud de trabajo, comparado con el uso tradicional de irrigación con jeringa (19), así como la remoción del lodo dentinario con agentes desmineralizantes como el EDTA en conductos radiculares curvos (20). Razón por la cual se utilizó dicho sistema en los cuatro casos clínicos del presente reporte.

### Conclusiones

Este reporte enfatiza la importancia de evidenciar la presencia de un 4to conducto

en las raíces mesio vestibulares en los primeros molares maxilares, por lo que se debe tener en consideración esta variante anatómica durante la terapia endodóntica. Por lo cual, se recomienda ampliamente la observación cuidadosa de la cámara pulpar, una interpretación crítica de las radiografías, el uso de magnificación, la realización de un acceso adecuado, así como el uso de instrumentación rotatoria y técnicas de irrigación con soluciones adecuadas como coadyuvantes durante la conformación, limpieza y obturación del sistema de conductos radiculares, que permita el éxito a largo plazo del tratamiento realizado.

### Referencias

1. Vertucci F. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endod Topics* 2005; 10:3-29.
2. Wolcott J, Ishley D, Kennedy W, Johnson S, Minnich S, Meyers J. A 5 yr clinical investigation of second mesiobuccal canals in endodontically treated and retreated maxillary molars. *J Endod* 2005;31(4):262-4.
3. Smadi L, Khraisat A. Detection of a second mesiobuccal canal in the mesiobuccal roots of maxillary first molar teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 103(3):e77-81.
4. Hoen MM, Pink FE. Contemporary endodontic retreatments: an analysis based on clinical treatment findings. *J Endod* 2002; 28(12):834-6.
5. Kulild JC, Peters DD. Incidence and configuration of canal systems in the mesiobuccal root of maxillary first and second molars. *J Endod* 1990; 16(7):311-7.
6. Imura N, Hata GI, Toda T, Otani SM, Fagundes MI. Two canals in mesiobuccal roots of maxillary molars. *Int Endod J* 1998; 31(6):410-4.
7. Buhrey LJ, Barrows MJ, BeGole EA, Wenckus CS. Effect of magnification on locating the MB2 canal in maxillary molars. *J Endod* 2002; 28(4):324-7.
8. Cleghorn BM, Christie WH, Dong CC. Root and root canal morphology of the human permanent maxillary first molar: a literature review. *J Endod* 2006; 32(9):813-21.
9. Slowey RR. Radiographic aids in the detection of extra root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1974; 37(5):762-72.
10. Christie WH, Thompson GK. The importance of endodontic access in locating maxillary and mandibular molar canals. *J Can Dent Assoc* 1994; 60(6):527-32, 535-6.
11. Patel S, Dawood A, Whaites E, Pitt Ford T. New dimensions in endodontic imaging: part 1. Conventional and alternative radiographic systems. *Int Endod J* 2009; 42(6):447-62.
12. Parashos P, Messer HH. The diffusion of innovation in dentistry: a review using rotary nickel-titanium technology as an example. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 101(3):395-401.
13. West J. Progressive taper technology: rationale and clinical technique for the new ProTaper universal system. *Dent Today* 2006; 25(12):64, 66-9.
14. Guelzow A, Stamm O, Martus P, Kielbassa AM. Comparative study of six rotary nickel-titanium systems and hand instrumentation for root canal preparation. *Int Endod J*. 2005;38(10):743-52.
15. Aguiar CM, de Andrade Mendes D, Câmara AC, de Figueiredo JA. Evaluation of the centering ability of the ProTaper Universal rotary system in curved roots in comparison to Nitiflex files. *Aust Endod J* 2009; 35(3):174-9.
16. Gu LS, Kim JR, Ling J, Choi KK, Pashley DH, Tay FR. Review of contemporary irrigant agitation techniques and devices. *J Endod* 2009; 35(6):791-804.
17. McGill S, Gulabivala K, Mordan N, Ng YL. The efficacy of dynamic irrigation using a commercially available system (RinsEndo) determined by removal of a collagen 'bio-molecular film' from an *ex vivo* model. *Int Endod J* 2008; 41:602-8.
18. Huang TY, Gulabivala K, Ng Y-L. A bio-molecular film *ex-vivo* model to evaluate the influence of canal dimensions and irrigation variables on the efficacy of irrigation. *Int Endod J* 2008; 41:60-71.
19. De Gregorio C, Estevez R, Cisneros R, Heilborn C, Cohenca N. Effect of EDTA, sonic, and ultrasonic activation on the penetration of sodium hypochlorite into simulated lateral canals: an *in vitro* study. *J Endod* 2009; 35(6):891-5.
20. Caron G, Nham K, Bronnec F, Machtou P. Effectiveness of different final irrigant activation protocols on smear layer removal in curved canals. *J Endod* 2010; 36(8):1361-6.

# Estudio acerca de la eficacia de diversas técnicas de relajación en la práctica endodóntica

C.D. **Carlos E. Koloffon L.**

Profesor de Endodoncia. Universidad Intercontinental

## Resumen

En esta investigación, se verifica la eficacia de diferentes elementos y procedimientos, cuya función principal consiste en eliminar los efectos nocivos del stress en la clínica endodóntica; pretendiendo con ello, el relajamiento de los pacientes. A los participantes, se les informó del empleo de estos agentes durante sus citas. El nivel de relajación obtenido, se evaluó analizando las lecturas sucesivas de su temperatura periférica a lo largo de sus sesiones. La comprobación, se efectuó en 4 fases, en 60 tratamientos de endodoncia (no quirúrgicos, 18 retratamientos). Se fundamentó en la premisa reportada en la literatura: a mayor temperatura periférica, mayor relajación.

Los resultados indican que en 47 de los 60 casos; los pacientes preservaron en sus citas un nivel de relajación muy satisfactorio, demostrando la eficacia de los procedimientos utilizados.

**Palabras clave:** *Relajación, stress, ansiedad, miedo, temperatura periférica, tratamiento endodóntico.*

## Abstract

The objective of this study is to confirm the efficacy of some procedures that eliminate the noxious effects of stress in patients in endodontic practice.

**Key words:** *Relaxation, stress, anxiety, fear, periphery temperature, endodontic treatment.*

## Introducción

La necesidad de incluir sistemas eficientes para suprimir o reducir el efecto de los factores de stress en la clínica endodóntica, surge al conocer la magnitud del temor y angustia presente en los pacientes que acuden para la realización de este tipo de tratamientos.

A este respecto, desde 1984 Johnson y cols. (1), reportan la situación de miedo y ansiedad propia en los pacientes de la consulta dental. Asimismo, señalan que esta condición se puede reducir por medio de la relajación y el aclarar previamente al paciente, acerca del procedimiento por efectuarle. La resultante

disminución de tensión, se comprueba en este estudio, por medio de las diferencias entre mediciones sucesivas de la temperatura periférica y otros métodos de verificación. Al respecto Logan y cols. (2), señalan al stress, como causal del dolor en individuos que lo padecen de manera crónica; al final proponen, analizan y discuten estrategias para reducir este fenómeno biológico.

En relación al tema, es importante mencionar los hallazgos de Brown (3), que advierten conexión entre stress, dolor, función inmunológica y el tratamiento de endodoncia. En referencia a este punto, Watkins y cols. (4), comparan los niveles de dolor, que este tipo de pacientes anticipan que van a padecer durante la consulta, con los que experimentan auténticamente. Concluyen

que el dolor sufrido, es siempre menor al esperado.

En 2009 Georgeli-Gurgel y cols. (5), informan acerca de un interesante análisis comparativo, de medición de indicadores psicológicos y fisiológicos de stress en pacientes que atienden a tratamientos de endodoncia. Al respecto, notifican que en el transcurso de éstos, presentan variaciones en el ritmo cardíaco y en la presión arterial; lo cual asumen, podría resultar del nerviosismo previo al procedimiento. Concerniente a ello, proponen el uso de técnicas de sedación y ansiolisis, para evitar efectos perjudiciales del stress. Entre los métodos que refieren, destacan algunos previamente utilizados por Morse y cols. (6-8), en sus investigaciones precursoras del tema, empleando pacientes de endodoncia.

En estos estudios, Morse y cols. (6-8), informan acerca de la inhibición de la salivación en situaciones de stress durante los tratamientos y con objeto de reducir la tensión emplean diferentes técnicas de relajación. En las prácticas, incluyen la hipnosis en forma individual o en combinación con óxido nitroso-oxigenopsico-sedación y anestesia local. La comprobación de sus efectos, resultó del análisis de la cantidad y características de la saliva obtenida de los pacientes a lo largo de las sesiones. Los resultados mostraron que en el grupo control, se presentó la reacción simpática característica del stress, con reducción en la elaboración de saliva acuosa y aumentando su viscosidad. A diferencia, en el grupo donde se emplearon las técnicas relajantes, se elevó el flujo salival de tipo acuoso y de baja viscosidad originado por la estimulación parasimpática. Al respecto, los resultados de importantes estudios psicológicos (9, 10), concuerdan con los de los anteriormente referidos y señalan que en situaciones de stress, se presenta la referida disminución del flujo salival. Adicionalmente, advierten reducción en su pH y en el de la piel y la orina.

En relación a esta materia, Boundy (11) propone la hipnoterapia para reducir los

temores y reacciones ante este tipo de tratamientos; afirmando que complementariamente, esta técnica ofrece confort al paciente y al operador.

Por otra parte, concerniente a esta habitual situación crónica de stress en la clínica de endodoncia, es importante advertir que existen numerosos reportes (12-20); señalando que el profesional que realiza estos tratamientos, generalmente sufre los efectos de esta trascendental exposición. Desafortunadamente, añaden, que la condición es a menudo complicada por el stress de los avatares de su vida personal. En consecuencia, advierten que si la tensión persiste, incluso éste podría sufrir un colapso nervioso o el trastorno actualmente conocido como síndrome de desgaste ocupacional o "burnout" (12-20).

Ante esta situación, se sugiere preparar física y psicológicamente al profesional tanto en el área laboral como en su vida personal, y manejar satisfactoriamente el stress (21, 22).

### **Biorretroalimentación**

La biorretroalimentación es una técnica conductual que se fundamenta en los principios del condicionamiento operante. El objetivo de la técnica en la clínica, es regular las funciones cuyos mecanismos hayan sido alterados, como consecuencia de una desfavorable interacción del organismo con su medio, lo cual ha producido una fractura de su homeostasis interna. Se requiere instrumentación para enseñar a las personas a controlar voluntariamente algunas manifestaciones fisiológicas del sistema nervioso autónomo. Entre ellas, se incluyen el ritmo cardíaco, la presión arterial, la producción de ondas cerebrales, la actividad muscular, la vaso dilatación, la vaso constricción y las fluctuaciones en la conductancia galvánica de la piel (23).

A este respecto, con la práctica de las técnicas para obtener la respuesta de relajación, tales como la progresiva y el entrenamiento

autogénico, se logra la regulación de los marcadores fisiológicos de stress (24). Sin embargo, a diferencia, con los instrumentos de biorretroalimentación cada una de estas respuestas fisiológicas puede ser alterada selectivamente. La combinación de la biorretroalimentación con las técnicas de relajación facilitan que el paciente aprenda a relajarse mas rápida y efectivamente.

El presente estudio, fue motivado por los efectivos resultados reportados por el autor y Mercado en su ensayo “Método para realizar la práctica de endodoncia de una manera relajada” (25). Ante esa favorable experiencia; se efectuaría una investigación prospectiva con las condiciones y sistemas relajantes empleados en esa ocasión.

En este ensayo, la comprobación de la eficacia de los métodos empleados, se efectuó mediante la medición, de las variaciones en la temperatura periférica de los pacientes.

La respuesta fisiológica utilizada para evaluar el nivel de relajación fue la temperatura digital del dedo medio. De acuerdo a Zapata (26), la temperatura en los dedos de la mano entre 31 °C y 36 °C indica relajamiento, una inferior a 31 °C advierte la presencia de stress. A menor temperatura mayor stress.

Este autor afirma que en algunas personas la temperatura digital nunca cambia; que siempre es alta y fija, entre 34 °C y 36 °C., señalando que esto no se considera anormal, y que tampoco es necesariamente relajamiento. En individuos cuya temperatura resulta frecuentemente de 20 °C; indica stress crónico o una enfermedad que requiere de atención médica. La idea de utilizar este sistema, surgió de la propia experiencia del autor en el manejo del stress y su deseo de conocer por este medio, el nivel de relajación que alcanzaba con su práctica habitual de una técnica para obtener la respuesta de relajación.

El termómetro analógico es un instrumento muy útil para medir un parámetro biológico

relacionado con estados de stress o relajación (26). La temperatura se obtiene colocando este elemento entre las yemas del dedo pulgar e índice durante un minuto. Mientras tanto, solo indicará la temperatura ambiental. (Fig. 1)

En relación a su mecanismo de acción, Freedman y cols., (27, 28) refieren que la circulación en el dedo humano es controlada principalmente por nervios vasoconstrictores del sistema simpático (asociado con la respuesta de stress). De esta manera; cuando la circulación periférica del organismo disminuye en situaciones de tensión, la temperatura digital será baja. Por el contrario, la relajación disminuirá la actividad del sistema simpático y su función vasoconstrictora; como resultado aumentará la circulación periférica y la temperatura se incrementará.

Los estudios (27, 28) acerca de este instrumento de biorretroalimentación, son relativos principalmente a su uso en el tratamiento de enfermedades vasculares vasoespásticas (con constricciones espasmódicas en los vasos sanguíneos) como la enfermedad de Raynaud (28).

El propósito del presente estudio es evaluar la eficacia de algunos procedimientos de control ambiental que han sido empleados en la práctica endodóntica, para la reducción del stress por medio de la medición de la temperatura periférica durante la sesión de endodoncia.

### ***Materiales y método***

El estudio comprendió 60 tratamientos consecutivos de endodoncia a 59 pacientes diferentes, uno de ellos se trató dos veces, todos ellos referidos al consultorio. Éstos, comprendieron una amplia variedad de situaciones clínicas en los dientes a tratar; se incluyeron 42 tratamientos convencionales y 18 retratamientos, ningún tratamiento requirió de procedimientos quirúrgicos. Su edad fluctuó entre los veinte y setenta años e incluyó un total de 42 mujeres (ninguna

embarazada) y 18 hombres. Todos ellos participaron voluntariamente. De la muestra 42 pacientes pertenecían al género femenino y 18 al masculino (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de la población estudiada según Género, Estado del Tejido Pulpar y Edad.

Género	Tejido	n	Edad	
			Media	Desviación Estándar
Femenino	Vital	19	42.1	12.7
	Retratamiento	12	44.1	13.0
	Necrótico	11	47.8	13.5
	Total	42	44.2	12.9
Masculino	Vital	4	49.8	18.4
	Retratamiento	6	57.2	22.1
	Necrótico	8	62.9	14.3
	Total	18	58.1	17.8
Total general		60	48.3	15.7

El consultorio se preparó esencialmente con un ámbito cordial y acogedor. En la totalidad del consultorio se empleó aroma terapia, con esencias extraídas o destiladas de hierbas, frutas o plantas para relajar (29). Se impregnó el aire ambiental con un difusor aromático. Adicionalmente, en el trasfondo, se utilizó música clásica barroca o New Age, que por su ritmo son los modelos más adecuados con fines de relajación (30). Se les acompañó de sonidos de la naturaleza (canto de aves, oleaje, agua que fluye, etc.).

En la sala de recepción; se proveyó a ésta de decoración muy placentera con plantas y se le iluminó con luz ornamental indirecta con temperatura agradable. En los muros se emplearon colores atractivos; el verde que brinda sensación de salud y serenidad, ama-

rillo alegría y el azul que sugiere seguridad y confort. Asimismo, exhibieron imágenes serenas y se colocó un acuario y una fuente. Posteriormente, con el paciente, instalado en el cubículo; se le explicó gentilmente, los detalles de su tratamiento. Esto se hizo, con voz baja y confortante, ya que los estudios (31) señalan que las disertaciones ruidosas, vacilantes o dudosas generan ansiedad y sentimientos negativos. Al atenderlo fue muy importante la apariencia personal, ya que promueve un ámbito de consideración y custodia en el paciente (32, 33).

Al momento de atender al paciente, se trató de evitar ruidos excesivos del instrumental, al disponer en el cubículo de la totalidad de los utensilios necesarios para el procedimiento clínico por realizar. La disposición del equipo requerido, fue perfectamente planeada, incluyendo la ocasional solicitud de aparatos específicos (p. ej. el bisturí eléctrico). Esto, impide vocear innecesariamente al personal.

Adicionalmente, considerando que el miedo y la hostilidad del paciente pueden ser transferidos al operador; a este, se le presentaron, antes de su cita, folletos y audiovisuales informativos alusivos a su propio caso clínico.

### ***Método de obtención de temperatura periférica***

El registro de las lecturas se efectuó al inicio y en el transcurso de la consulta aproximada de dos horas de duración; se realizó de la siguiente manera: Una vez que el paciente se instaló en el sillón dental, con el equipo endodóntico a punto, se tomó una primera lectura (1-2 min.). A continuación, después de aplicar anestesia tópica y de efectuar la infiltración local o regional se obtuvo una segunda lectura. Unos momentos después, se colocó el aislamiento con dique de hule y se realizaron procedimientos endodónticos por una hora. Al final se anotó una tercera lectura. Posteriormente, se continuó con el resto del tratamiento (30 min.) registrando al concluir una cuarta lectura.

Las variables dimensionales se presentan con media y desviación estándar, las categóricas en porcentaje. El contraste para la temperatura se realizó por medio de ANOVA para medidas repetidas  $k \times 4$ , donde  $k$  es el número de sesiones y el otro factor son las evaluaciones intrasesión. Se realizaron tres contrastes para  $k=2, 3$  y  $4$ .

## Resultados

Se puede afirmar, de una manera general que la gran mayoría de los pacientes estuvieron relajados durante su consulta. Los tratamientos se completaron hasta en seis sesiones, 22 pacientes terminaron en 2 sesiones, otros 28 en tres, 8 en cuatro, uno en cinco y uno en seis sesiones. Las mediciones de temperatura por sesión se presentan en la tabla 2. Se reportan solo las observaciones de las cuatro primeras sesiones.

Tabla 2. Medias y Desviaciones Estándar para la temperatura para las sesiones y las evaluaciones intrasesión.

Sesión	Evaluación	Media	Desviación Estándar	n	Significancia
1	1	33.9	1.9	60	Intrasesión $F(3,177)=0.555$ , $p=0.646$
	2	33.8	2.4	60	
	3	33.9	2.5	60	
	4	34.0	2.4	60	
2	1	33.8	2.2	60	Entre Sesiones $F(1,59)=0.015$ , $p=0.902$
	2	33.9	2.2	60	
	3	33.9	2.5	60	
	4	34.0	2.5	60	
3	1	34.1	2.1	38	Intrasesión $F(3,105)=0.478$ , $p=0.698$ Entre Sesiones $F(2,70)=0.993$ , $p=0.398$
	2	34.1	2.0	38	
	3	34.4	2.3	36	
	4	34.4	1.9	36	
4	1	34.6	1.8	10	Intrasesión $F(3,27)=1.344$ , $p=0.281$ Entre Sesiones $F(3,27)=0.453$ , $p=0.717$
	2	33.9	2.0	10	
	3	34.2	2.3	10	
	4	34.1	2.2	10	

No se encontraron diferencias entre sesiones e intrasesiones en el cambio de temperatura (análisis con 60 pacientes que completaron dos sesiones). Este mismo resultado se replicó en el análisis de tres sesiones con 36 pacientes y en el de cuatro sesiones con 10 pacientes. Lo anterior indica que los pacientes en general, (43 de ellos) llegaban relajados al momento del tratamiento de endodoncia y así se mantenían durante la sesión. En la tabla 2 se presentan los valores promedio y sus desviaciones estándar de las temperaturas intrasesión con la significancia alcanzada intrasesión y entre sesiones al momento de la endodoncia relajados y así se mantenían durante la sesión. En la tabla 2 se presentan los valores promedio y sus desviaciones estándar de las temperaturas intrasesión con la significancia alcanzada intrasesión y entre sesiones.(Gráfica 1).

De la muestra total de 60 pacientes, se encontraron 17 que presentaron alguna dificultad para relajarse, se tomo como criterio temperaturas menores a  $31^{\circ}\text{C}$ , de estos 17 pacientes, 14 no se encontraban relajados al inicio de la sesión de los cuales: cuatro pacientes se mantuvieron estresados durante todo su tratamiento y solo dos de ellos pudieron relajarse a lo largo de éste. Tres pacientes tuvieron fluctuación de relajamiento a stress dentro de las sesiones.

Cuatro pacientes no lograron relajarse, cuatro más no se relajaron en la primera cita pero sí en las siguientes, y cinco que se mantuvieron relajados en la primera cita, en la segunda no lo lograron. Así 47 se relajaron durante todo el tratamiento. La probabilidad de que este resultado sea debido al azar es de  $p=0.0000045$ .

Al analizar los esquemas referidos, se encuentran algunas características notables. Entre ellas se observó que al igual que en investigaciones recientes del autor (25, 34), la cantidad de pacientes participantes del sexo femenino fue muy superior, no obstante en cuanto a la capacidad de relajación con respecto a los hombres que asistieron no

se encontraron diferencias, el 23,8%(n=10) 20.0% (n=3). [c2(1)=0.07, p=0.791].

Otro resultado trascendente del estudio, lo constituyó el hecho de que la gran mayoría de las lecturas altas en los pacientes, indicando relajación, se presentó por las tardes. Por el contrario, por la mañana, su número fue reducido, correspondiendo casi a la mitad del porcentaje vespertino.

Es importante señalar, que por fortuna, solo unos cuantos pacientes conservaron lecturas digitales bajas durante la consulta (matutina o vespertina) debido a tensión nerviosa.

### Discusión

En este estudio se observa que la mayoría de los pacientes (71.7%) llegaban al momento del tratamiento relajados y así se mantenían durante la sesión. Solo algunos (28.3%) presentaron dificultad para relajarse. Es importante mencionar que a los pacientes nunca se les pidió que se relajaran, por lo tanto, se considera que el ambiente propicio fue fundamental para la reducción del stress, y que ellos resultaron beneficiados desde la sala de recepción. No obstante, este estudio tiene la limitación de que a los pacientes no se les midió la temperatura al llegar al consultorio.

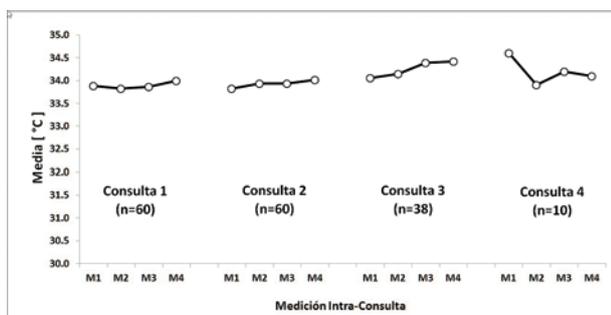
Concerniente a la información, acerca de la mayor cuantía de pacientes femeninos en este y otros estudios del autor (25, 34); se podría suponer que esto se debe al alto umbral de percepción del dolor en el organismo del sexo femenino. Esto es, empiezan

a experimentar dolor hasta que la pulpa está afectada a tal grado, que es necesario el tratamiento de endodoncia.

En las situaciones reportadas de numerosos pacientes con lecturas digitales iniciales bajas, indicando tensión; el causal lógico sería el efecto de alguno de los factores psicológicos presentes en la clínica, incluyendo ansiedad, miedo, enojo y frustración. Adicionalmente, estaría la presencia de dolor en el diente a tratar. En este grupo, invariablemente figuraron los pacientes jóvenes primerizos; su tensión inicial, evidentemente fue por desconocer lo que representan los procedimientos endodónticos. Por el contrario, en cuanto al grupo de pacientes que al inicio de su consulta no manifestaron tensión; se sugiere que la diferencia radicó en su personalidad serena o en la labor de las fórmulas relajantes; que les beneficiaron desde la sala de recepción.

Referente a la situación, que indica que la generalidad de los pacientes se relajó por las tardes, se sugiere, que una vez que terminan su jornada familiar, de estudio o trabajo (usualmente por las mañanas) acuden relajados a la consulta. Esto, alude a la tensión que genera la copiosa actividad diurna, en las ciudades densamente pobladas.

Al respecto, se debe señalar que algunas lecturas finales de las citas vespertinas referidas, fueron bajas, e indicarían reducción en la relajación. Sin embargo, factiblemente, este incidente se debe al descenso en la temperatura ambiental propia del anochecer, combinado ocasionalmente con lo fresco



Gráfica 1. Medias de la temperatura para las sesiones y las evaluaciones intrasesión.



Figura 1. Termómetro analógico. The Stens Corporation, Quality Biofeedback.

del aire acondicionado de la clínica.

Por otra parte, afortunadamente, fue reducido el número de pacientes que por tensión mantuvieron lecturas bajas (indicando stress) durante su consulta. Éstos, constituyeron un peculiar grupo de personas que no dejaron de recibir, contestar y hacer llamadas telefónicas en sus celulares o enviar mensajes. Esta condición, evidentemente relativa a particularidades de sus personalidades y ocupaciones laborales o familiares.

### **Conclusiones**

Una vez comprobado el efecto relajante de las sencillas fórmulas empleadas en la práctica de esta investigación, se sugiere su utilización en la clínica endodóntica. El objetivo sería el reducir significativamente tanto en el paciente como en el operador, los efectos de la exposición crónica a los factores de stress presentes en la consulta. A este respecto, el profesional debe estar consciente que su salud física, mental y su longevidad, son amenazadas por los efectos nocivos de esta condición de tensión, extensamente reportada en la literatura.

Es importante aclarar, que el procedimiento descrito, es aplicable únicamente en la práctica privada. No sería posible aplicarla, por los factores ambientales prevalentes, en las clínicas de asistencia social. De igual forma no resultaría funcional en consultorios particulares de atención múltiple o simultánea.

### **Agradecimientos**

Al Ing. José Cortés Sotres autor del análisis estadístico.

A la Dra. Yolanda Valero coordinadora del programa académico de la licenciatura de la Fac. Odontología. Universidad Intercontinental. Por su apoyo incondicional.

A la Lic. Leticia López G. por su entusiasta presencia.

A la Sra. Marcela Lazcano por su gran colaboración y valiosa amistad.

A la Srita. Silvia Olguín por su apreciable asistencia.

### **Referencias**

1. Johnson S, Chapman K, Huebner G. Stress reduction prior to oral surgery. *Anesth Prog* 1984;31(4):165-9.
2. Logan HL, Risner A, Muller P. Anticipatory stress reduction among chronic pain patients. *Spec Cre Dentist* 1996;16(1):8-14.
3. Brown T. Root canal treatment as a model to determine link. *Dent Today* 2001;20(7):24, 29.
4. Watkins CA, Logan HL, Kirchner HL. *J Am Dent Assoc* 2002;133(1):45-54.
5. Georgelin-Gurgel M, Diemer F, Nicolas E, Hennequin M. Surgical and non surgical endodontic treatment-induced stress. *J Endod* 2009;35(1):19-22.
6. Morse DR, Schacterle GR, Furst ML, Bose K. Stress, relaxation and saliva: A pilot study involving endodontic patients. *Oral Surg* 1981;52:308-313.
7. Morse DR, Furst, ML, Schacterle GR. Saliva: the misunderstood and underrated fluid. *Stress Medicine* 1986;2:13-25.
8. Morse DR. Brain wave synchronizers: A review of their stress reduction effects and clinical studies assessed by questionnaire, galvanic skin resistance, pulse rate, saliva and electroencephalograph. *Stress Med* 1993;111-126.
9. Sandin B, Chorot P. Changes in skin, salivary, and urinary pH as indicators of anxiety level in humans. *Psychophysiology* 1985;22(2):226-230.
10. Sandin B, Chorot P. Posibilidad de medir la ansiedad humana a través del pH salival (The possibility of assessment of human anxiety by salivary pH). *Psiquis* 1982;3:52-66.
11. Boundy M. Dental distress. A possible relief. *Aust Endod J* 2001;27(3):123-5.
12. Freudenberg HJ, Richelson G. Burn-out: the high cost of high achievement. New York: Doubleday; 1980.
13. Pines A, Aronson E, Kafry D. Burnout. New York: The Free Press; 1981.
14. Veninga RL, Spradley JP. The work/stress connection: How to cope with job burnout. Little Brown & Co.; 1981.
15. Paine WS. Job stress and burnout: Research, theory and intervention perspectives. Beverly Hills, CA: Sage Publ; 1982.
16. Malash C. Burnout: The cost of caring. Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall; 1982.
17. Welsh D, Medeiros D, Tate G. Beyond burnout. Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall; 1982.
18. Muldary TW. Burnout and the health professionals: Manifestations and management. Norwalk CN: Appleton-Century-Crofts; 1983.
19. Litchfield NB. Stress-related problems of dentists. *Int J Psychosom* 1989;36(1-4):41-44.
20. Burns RC. Endodontics burnout. *Int J Psychosom* 1986;33(2):17-12.
- 21.- Koloffon CE. Relajación esquema prioritario en endodoncia. *Endodoncia actual* 2010; Año 5(13):30-36.
22. Koloffon CE. Relajación esquema prioritario en endodoncia. *Endodoncia Actual* 2010; Año 5(15):26-27.
23. Domínguez TB, Valderrama IP, Olvera LY, Pérez RSL, González SLM, Cruz MA. Manual para el taller teórico-práctico: manejo del estrés. México: Plaza y Valdés; 2002.
24. Morse DR, Furst LM. Stress and relaxation: Application to dentistry. Springfield MA: Charles C. Thomas; 1978.
25. Koloffon CE, Mercado A. Método para realizar la práctica de la endodoncia de una manera relajada. *Odont Act* 2009;7(75):6-14
26. Zapata HC. Psicofisiología del stress. 1a. Edición. Ed Grafismo Ediciones e Impresiones, S.A.de C.V.;2001.
27. Freedman RR. Physiological mechanisms of temperatura biofeedback. *Biofeedback and Self Regulation* 1991;16:95-115
28. Freedman RR, Ianni P, Wenig P. Behavioral treatment of Raynaud's disease. *J Cons Clin Psych* 1983;51:539-549.
29. Martin G. Aromaterapia. Barcelona: Ediciones Oniro; 2002.
30. Proto L. Aprende a meditar. México: Edit. Océano; 1995.
31. Basehart JR. Non-verbal communication in the dentist-patient relationship. *J Prost Dent* 1975;34:4.
32. Schmidt DA. Creating the climate for successful dentistry. *Dent Manag* 1977;17(5):23.
33. Lamb DH, Plant R. Patient anxiety in the dentist's office. *J Dent Res* 1972;5:986.
34. Morse DR, Koloffon C. Bite-Wings in the diagnosis of referred pain. *Dentistry Today* 2007;26(11):88-93.

Distrito de Madrid

**Sucursal Alcala**  
Villavieja de Alcala del Real  
Calle Nueva de Alcala  
Tel: 91 885 99 88

**Sucursal Alcobendas**  
Calle de la Estación  
Tel: 91 852 99 88

**Sucursal Castellón**  
Calle de la Estación  
Tel: 91 852 99 88

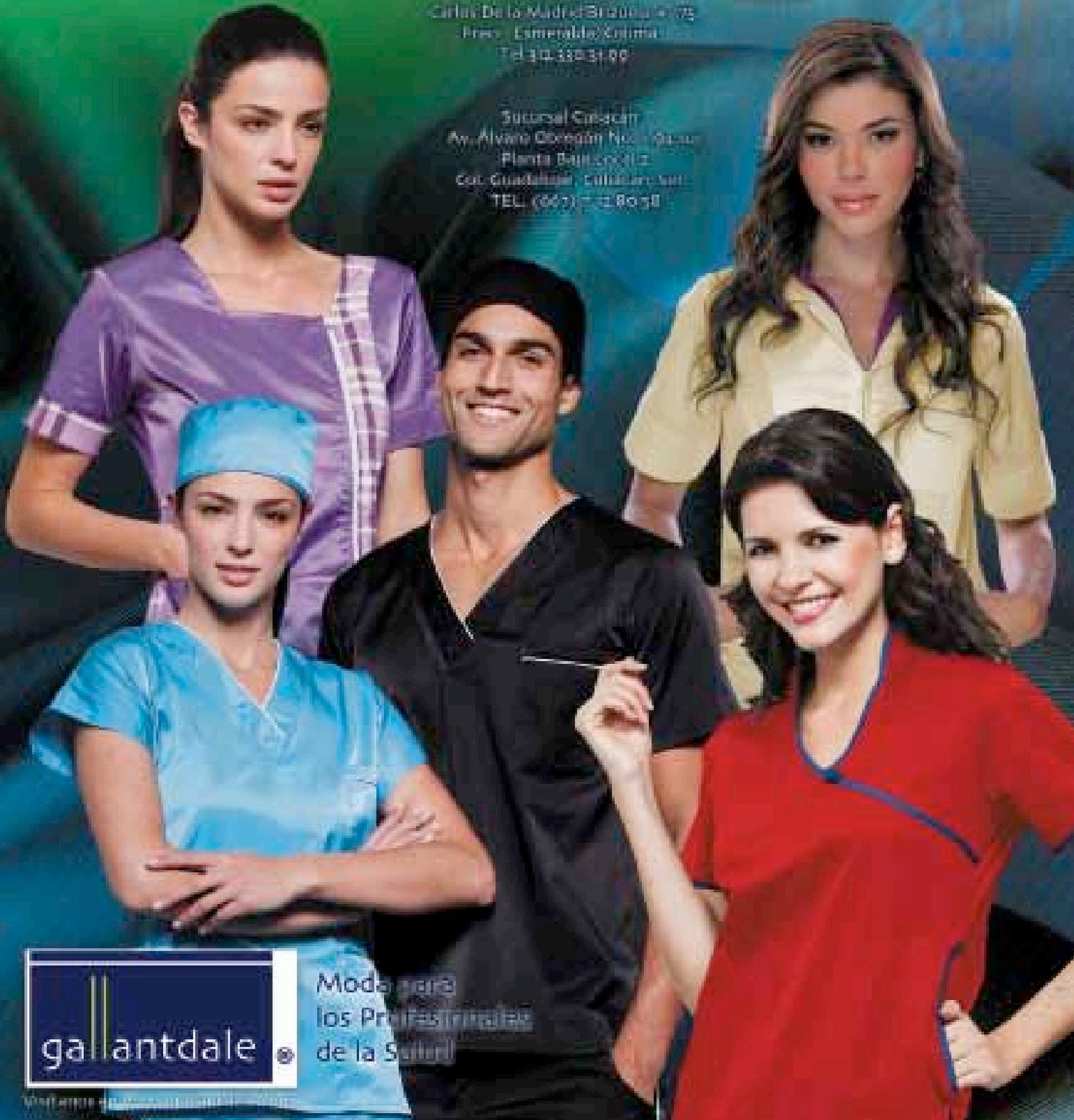
**Sucursal Getafe**  
Calle de la Estación  
Tel: 91 885 99 88

**Sucursal Madrid Centro**  
Calle de la Estación  
Tel: 91 852 99 88

**Sucursal San Sebastián**  
Calle de la Estación  
Tel: 91 852 99 88

**Sucursal Valencia**  
Calle de la Estación  
Tel: 91 852 99 88

**Sucursal Zaragoza**  
Calle de la Estación  
Tel: 91 852 99 88



Moda para  
los Profesionales  
de la Salud

www.gallantdale.com

# Instrucciones para los autores

La Revista Endodoncia Actual es el órgano de divulgación científica de la Asociación Mexicana de Endodoncia. En ésta se aceptan para publicación trabajos científicos en el campo de la Endodoncia con respeto a los lineamientos del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (International Committee of medical Journal Editors) fundamentados en el Grupo Vancouver ([www.icmje.org](http://www.icmje.org)).

Los manuscritos enviados a la revista deben contener trabajos inéditos y no deberán ser enviados a otras revistas hasta la emisión del dictamen de la Revista Endodoncia Actual.

Los escritos deben acompañarse de una Carta de Presentación firmada por todos los autores. En ella se debe plasmar la declaración de que no han sido publicados ni sometidos a revisión paralela a otra revista. Que no existe conflictos de interés y que el manuscrito ha sido leído y aprobado por la totalidad de los autores. Se debe incluir dirección, teléfono y correo electrónico del autor responsable.

La Revista Endodoncia Actual no es responsable de las opiniones expresadas por los autores de trabajos publicadas en ella. El comité editorial de la revista se reserva los derechos de programación, impresión y reproducción (copyright) del material aceptado. Si los autores desean publicar trabajos ya publicados en la revista requerirán una autorización, por escrito, del editor.

Los manuscritos que deseen ser sometidos a revisión para su publicación en la Revista Endodoncia Actual deberán ser enviados al correo electrónico:

[marco.ramirez@uady.mx](mailto:marco.ramirez@uady.mx)

## I. Contenido

La Revista Endodoncia Actual publica los siguientes tipos de trabajos científicos: artículos originales, artículos de revisión, casos clínicos y comunicaciones breves. **Artículos originales:** declaran resultados de investigaciones experimentales o clínicas con incumbencia endodóntica. **Artículos de revisión:** generalmente se ejecutan y publican por invitación del editor y reportan información pormenorizada y actualizada en temas específicos. **Casos clínicos:** en estos se expone la experiencia de los autores en el diagnóstico, manifestaciones clínicas, tratamiento y evolución de casos, en la inteligencia de que deben ser inusuales o demostrar tratamientos no descritos previamente. **Comunicaciones breves:** son trabajos que por su trascendencia se considera importante darlos a conocer con rapidez. En éstos, se exponen datos y resultados iniciales de investigaciones inconclusas.

## II. Aspectos generales

El manuscrito se presentará con el siguiente formato: doble espacio, letra arial 12, márgenes de 3 cm por lado y en programa Microsoft Word (2011). Es responsabilidad del autor la compatibilidad del

programa con el usado por el editor de la Revista. El autor deberá mantener y resguardar una copia del original. Deberá ser escrito en correcto español neutro con título y resumen en idioma inglés con meticolosa revisión gramatical en ambas lenguas.

## III. Componentes

El escrito se dividirá en secciones. Cada sección deberá iniciar en hojas distintas y se ceñirán al siguiente orden:

### Primera Página

Título del artículo, en español e inglés. Nombre completo de los autores (emplearse guión entre el apellido paterno y materno si ambos son aludidos). Nombre de la institución o departamento al que se le atribuye el trabajo. Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del autor responsable. Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del autor al que se le solicitará sobretiros. Si el título es mayor de 40 caracteres (incluyendo letras y espacios) se incluirá un título corto en español e inglés (encabezado).

### Segunda página

Resumen en español e inglés (abstract), que no supere las 300 palabras. La traducción del resumen será responsabilidad del autor y se subdividirá, según el tipo de artículo, de la siguiente manera: Artículos originales: introducción, objetivo, materiales y métodos, resultados y conclusiones. Artículos de revisión: objetivo, resultados (información) y conclusiones. Casos clínicos: introducción, presentación del caso clínico y discusión. Incluir, al final, de tres a seis palabras clave ("Key words") orientadas a la búsqueda del artículo. Estas deberán anotarse en inglés y español y encontrarse en la lista del Index Medicus en la siguiente página web: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/class/index\\_18.html](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/class/index_18.html).

### Tercera página

En esta se incluirá el texto propiamente dicho. Los artículos deberán tener los siguientes contenidos, según su categoría: Artículos originales (investigación clínica o experimental): introducción, material y métodos, resultados, discusión y conclusiones. Artículos de revisión: introducción y los subtítulos que se requieran para desarrollar lógicamente el contenido y conclusiones. Casos clínicos: introducción, presentación del caso clínico y discusión. Cuando se requiera incluir el nombre de una marca comercial, en la primera referencia deberá escribirse entre paréntesis el nombre del fabricante y su dirección (ej. ciudad y país). Cuando sean equipos científicos se incluirá el modelo, marca y dirección. Cuando se trate de referirse a dientes, favor de hacerlo por su nombre completo (ej. Primer molar superior derecho) o utilizar la clasificación de la Federación Dental Internacional (ej. 1.6).

## Fotos y Figuras

Las fotos y figuras deberán estar citadas en el texto y ser enviadas en formato JPEG o TIFF. Se enumerarán secuencialmente con números arábigos. Deberán contar todas con leyenda descriptiva al pie, así como presentarse en páginas independientes. La imágenes y leyendas deben ser objetos independientes. Confidencialidad de los pacientes: en las fotografías donde el paciente pueda ser identificado, deberá anexarse una carta de consentimiento por parte de éste para su publicación, de lo contrario deberán ser modificadas para evitar la identificación personal.

## Tablas

Las tablas serán citadas en el texto, se enumerarán secuencialmente con números arábigos y a doble espacio. Cada una se presentará dentro del texto y solo deben utilizarse líneas horizontales, además de permitir ser editable en cualquier programa de edición de textos. Deberán acompañarse de un subtítulo adecuado en la parte superior de la tabla.

## Referencias

Las referencias deben ser citadas en el texto con paréntesis, no con subíndices o superíndices (ej. (3)). Éstas se enumerarán secuencialmente y deben corresponder a la sucesión del listado de referencias que deberá estar situado al final del texto siguiendo el formato Vancouver. Cuando varias citas evidencian un concepto y son sucesivas se utilizará un guión entre la primera y la última (ej. (3-6)). Todos los autores deben aparecer en las referencias y la fidelidad de las mismas es responsabilidad del autor del artículo. Las referencias se consignarán en el estilo del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas con los nombres de las revistas abreviados de acuerdo al Index Medicus (consulte la página web <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html>) Ejemplos de referencias **Revista con un solo autor:** Schneider SW. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1971;32:271-5. **Revista con dos autores:** Torabinejad M, Chivian N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. *J Endod* 1999;25:197-205. **Revista con más de dos autores:** Kakehashi S, Stanley HR, Fitzgerald RJ. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1965;20:340-9. **Libros:** Ingle JI, Beveridge EE. *Endodontics*. 2nd ed. Philadelphia: Lea & Fe-biger, 1976:502-510. **Página Web:** Institute for Scientific Information. Disponible en: <http://scientific.thomson.com/free/essays/journalcitationreports/impactfactor/>. Accesado agosto 10, 2011. **Tesis doctoral:** Machtou P. Irrigation investigation in endodontics. Paris VII University, Paris, France: Masters thesis; 1980. Las abreviaciones, símbolos y nomenclaturas deberán ser definidas cuando sean utilizadas por vez primera.

## Guía rápida para el autor

1. Observe con meticulosidad los requisitos anteriormente expuestos, sin el formato adecuado el artículo no será enviado a los revisores.
2. Carta de presentación completa.
3. Primera página con: I) Título en español e inglés, II) el nombre completo de los autores, sus grados académicos e institución, III) la dirección con teléfonos y correo electrónico del autor responsable.
4. Segunda página con: Resumen y palabras clave en español e inglés.
5. Tercera página con: Texto del artículo observando la división de segmentos.
6. Referencias y citas en formato Vancouver, meticulosamente elaboradas.
7. Carta de agradecimientos, si aplica.
8. Carta de autorización del paciente para publicación de sus fotografías, si aplica.
9. Cartas de permiso para utilización de figuras o tablas previamente utilizadas por otros autores, si aplica.

# Posgrados de endodoncia en México

## Baja California

Universidad Autónoma de Baja California

**Escuela de Odontología Unidad Tijuana  
Centro Universitario de Posgrado  
e Investigación en Salud**

Dirección: Calle Lerdo y Garibaldi S/N  
Col. Juárez, C.P. 22390  
Tel. 01 (664) 638 42 75 posgrado  
Fax 01 (664) 685 15 31  
Maestra en Odontología Ana Gabriela Carrillo Vázquez  
Coordinadora del Posgrado de Endodoncia  
anagabriela@uabc.mx  
agvuabc@yahoo.com

Universidad Autónoma de Baja California

**Facultad de Odontología Campus Mexicali**

Av. Zotoluca y Chinampas s/n  
Fracc. Calafia C.P. 21040  
Mexicali, Baja California  
Tel. 01 (686) 5 57 32 68  
Fax. 01 (686) 5564008  
Dr. Gaspar Núñez Ortiz  
Coordinador del Posgrado de Endodoncia  
Tel. consultorio 01 (686) 554 26 63  
gaspanunez@yahoo.com  
angelita\_chavira@uabc.mx  
angelita\_chavira@yahoo.com

## Coahuila

Universidad Autónoma de Coahuila

**Facultad de Odontología**

Av. Juárez y Calle 17 Col. Centro  
C.P. 27000 Torreón, Coahuila  
Tel. 01(871) 713 36 48 01 (871)  
Dra. Ma. De la Paz Olguín Santana  
Coordinadora del Posgrado de Endodoncia  
posgradodeendodoncia@hotmail.com  
draolguin@hotmail.com

## Chihuahua

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

**Instituto de Ciencias Biomédicas  
Unidad Ciudad Juárez**

Anillo Envoltante del Pronaf y Estocolmo sin número  
C.P. 32310. Apartado Postal 1595-D, Ciudad Juárez,  
Chihuahua  
Tel. 01 (656) 6166404  
Directo 01 (656) 688 18 80  
Dr. Sergio Flores Covarrubias  
Coordinador del Posgrado de Endodoncia  
sflores@uacj.mx

## Distrito Federal

Universidad del Ejército y Fuerza Aérea

**Escuela Militar de Graduados en Sanidad  
Unidad de Especialidades Odontológicas**

Av. Cerrada de Palomas s/n #1113  
Col. Lomas de San Isidro  
México, D.F. Del. Miguel Hidalgo C.P. 11200  
01 (55) 5520-2079, ext. 2034 y 2035.  
0155 52940016 clínica 6. Ext.2044  
Dr. Serra Bautista  
Coordinador del Posgrado de Endodoncia  
dan.ser.r@hotmail

Universidad Latinoamericana

**Escuela de Odontología**

Gabriel Mancera 1402 Del. Benito Juárez.  
Col. Del Valle, México D.F. C.P. 03100  
Tel. 8500 8100, ext 8168  
Fax 8500 8103  
M.O. Elsa Cruz Solórzano  
Coordinadora del Posgrado de Endodoncia  
Zacatecas 344-305, Col. Roma C.P. 06700  
Del. Cuauhtémoc, México, D.F.  
Tel: 52 64 86 91, fax 56 72 08 38  
elsacruzsol@prodigy.net.mx

Universidad Nacional Autónoma de México

**Facultad de Odontología, División  
de Posgrado e Investigación**

Ciudad Universitaria, Del. Coyoacán  
México D.F., C.P. 04510  
Tel. 01 (55) 56 22 55 77, fax 56 22 55  
Dr. Enrique Gerardo Chávez Bolado  
Coordinador del Posgrado de Endodoncia  
echavezb@prodigy.net.mx

Universidad Tecnológica de México

**Facultad de Odontología**

Av. Marina Nacional 162, Col. Anáhuac  
México D. F., Del. Miguel Hidalgo, C.P. 11320  
Tel. 53-99-20-00, ext. 1037, Fax 53 29 76 38  
Dra. Marcela Aguilar Cuevas  
Directora Académica de Especialidades  
Dra. Yolanda Villarreal de Justus  
Coordinadora del Posgrado de Endodoncia  
yolanjustus@mexis.com

**Instituto de Estudios Avanzados  
en Odontología Yury Kuttler**

Calle Magdalena 37, Desp. 303, Col. Del Valle, C.P.  
03100, Del. Benito Juárez  
México, D. F.  
Tel- 01 (55) 55 23-98-55, fax. 52 82 03 21  
Dra. Lourdes Lanzagorta  
Coordinadora del Posgrado de Endodoncia  
dgtutverg@att.net.mx

## Estado de México

Escuela Nacional de Estudios  
Profesionales Enep. Iztacala

**Facultad de Odontología**

Av. De Los Barrios 1, Los Reyes Iztacala  
Tlanepantla Estado de México, C.P. 54090  
Tel. 56 23 13 97, 56 23 11 93 y 5556 2233; ext. 255,

114, fax 56231387

Dr. Eduardo Llamosas Hernández  
Coordinador del Posgrado de Endodoncia  
llamosas@servidor.unam.com.mx  
Envío de correspondencia  
Dr. Eduardo Llamosas  
Heriberto Frías 1114 A, Int. 2 , Col. Del Valle  
C.P. 03100, Del. Benito Juárez , México. D.F.

Universidad Autónoma del Estado de México

**Facultad de Odontología UAEM, Campus Toluca**

Paseo de Tollocán y Jesús Carranza S/N, Col. Universidad,  
C. P. 50130, Toluca, Estado de México  
Tel. 01 722 217 90 70 y 01 722 217 96 07-Fax  
(posgrado) 01722 2124351  
Dr. Laura Victoria Fabela González  
Coordinadora del Posgrado de Endodoncia  
ufabela@yahoo.com  
cpfodol@uamex.mx

## Guanajuato

Universidad del Bajío, A. C.

**Facultad de Odontología,**

**Posgrado de Endodoncia**

Av. Universidad 602, Lomas del Campestre  
León, Guanajuato,  
C.P. 37150  
Tel. 01 (477) 718 53 56.  
Posgrado 01 (477) 718 50 42; fax 01 (477) 779 40 52  
Dr. Mauricio González del Castillo  
Coordinador del Posgrado de Endodoncia  
mgonzale@bajio.delasalle.edu.mx

Universidad Quetzalcóatl Irapuato

Bulevard Arandas 975, Col. Facc. Tabachines, C.P.  
036616, Irapuato, Guanajuato, C.P. 036615  
Tel. 01(462)62 45 065 y 01(462) 62 45 025  
Dra. Laura Marisol Vargas Velázquez  
Coordinadora del Posgrado de Endodoncia  
marisoldaniel@prodigy.net  
edmargor@yahoo.com.mx

## Jalisco

Universidad Autónoma de Guadalajara

**Facultad de Odontología**

Escorza 526-A, Esq. Monte Negro, Col. Centro. C.P.  
44170, Guadalajara, Jalisco  
Tel- Fax-01(33) 3 6 41 16 06  
Tel. 01 (33) 38 26 24 12 y 01 (33) 38 25 50 50, ext-4021  
y 01 33 36 10 10 10, ext. 4021  
Dr. Alberto Rafael Arriola Valdéz  
Coordinador Académico de la Especialidad de  
Endodoncia  
elarriola@megared.net.mx  
vetovolador@hotmail.com  
Envío de correspondencia  
Av. Providencia 2450-302, C.P. 44630,  
Guadalajara, Jalisco  
Tel. 01(33)3817-1632 y 33

Universidad de Guadalajara

**Centro Universitario de Ciencias de la Salud**

Edificio "C" Juan Díaz Covarrubias S/N, Esq. José Ma.  
Echauri, Col. Independencia, C.P. 44340, Guadalajara,  
Jalisco  
Tel. 01 (33) 36 54 04 48 y 01 (33) 36 17 91 58, fax

Dirección 01 33 361708 08  
Dr. José Luis Meléndez Ruiz  
Coordinador del Posgrado de Endodoncia  
melendez75@hotmail.com  
brihuega@cucs.udg.mx  
Dr. Raúl Brihuega (en la universidad puede recibir la información)

## Michoacán

Universidad Michoacana de  
San Nicolás de Hidalgo

### Facultad de Odontología

Desviación a San Juanito Itzicuaró S/N, Morelia,  
Michoacán, Salida a Guadalajara. Km. 1,5 , Ave. San  
Juanito Itzicuaró  
Morelia, Michoacán  
Tel. y fax 01-443 3 27 24 99  
Dra. María de la Luz Vargas Purecko. Coordinadora del  
Posgrado de Endodoncia. maricookies@hotmail.com  
Envío de correspondencia: Beatriz Aguirre Medina. Calle  
Benito Juárez 756. Col. Industrial. C.P. 58000. (Beatriz  
Aguirre Medina, secretaria). Morelia, Mich.

## Nayarit

Universidad Autónoma de Nayarit

### Facultad de Odontología

#### Unidad Académica de Odontología

Ciudad de la Cultura Amado Nervo, C.P. 63190,  
Tepic, Nayarit  
Tel. 01 (311) 2 11 88 26  
Dra. María Luz Vargas Purecko  
Coordinadora del Posgrado de Endodoncia  
mary\_cookies@hotmail.com  
Atención al director Dr. M. O. Julio César Rodríguez  
Arámbula  
julrod@nayar.uan.mx  
Tel. 01 311 2 13 80 70  
Envío de correspondencia: At'n: Beatriz Aguirre Medina  
Calle Benito Juárez 756  
Col. Industrial C.P. 58000

## Nuevo León

Universidad Autónoma de Nuevo León

### Facultad de Odontología

Calle Eduardo Aguirre Pequeño y Silao , Col. Mitras  
Centro, C.P. 64460, Monterrey, Nuevo León  
Tel. 01 81 83 48 01 73 y 01 81 83 46 77 35, fax 01 (81)  
86 75 84 84  
Dr. Jorge J. Flores Treviño  
Coordinador del Posgrado de Endodoncia  
jjfloresendo@hotmail.com

## Oaxaca

Universidad Autónoma Benito Juárez Oaxaca

### Facultad de Odontología

AV. Universidad S/N, Col. Ex. Hda. de 5 Señores,  
C.P. 68000, Oaxaca, Oaxaca  
Tel. 01 951 1448276  
odontologia@uabjo.com.mx  
Dra. Eva Bernal Fernández  
Coordinadora del Posgrado de Endodoncia  
Escuela de Medicina  
Av. San Felipe del Agua S/N  
Col. San Felipe, C.P. 70231  
Oaxaca, Oaxaca  
Dra. Ma. Elena Hernández Aguilar  
Tel. 01 951 5161531  
hame65@yahoo.com.mx

## Querétaro

Universidad Autónoma de Querétaro

### Facultad de Odontología

ProL. Corregidora Sur 21-A, Col. Centro, C.P. 76000,  
Querétaro, Querétaro  
Tel. 01 442 212 18 67, 01(442) 212 18 67 y 01(442)224  
0083  
Tel. Facultad de Medicina 01 (442) 1 9 2 13 19  
Dra. Ma. del Socorro Maribel Liñan Fernández  
Coordinadora del Posgrado de Endodoncia  
marili101@hotmail.com  
Consultorio: 01 (442)215 3230  
Móvil: 01 (442)237 92 08.  
**Centro de Estudios Odontológicos de Querétaro**  
Ejército Republicano 119-2.Col. Carretas.  
C.P. 76050, Querétaro, Qro.  
Tel. 01(442) 2237270  
Dra. Sandra Díaz Vega  
Coordinadora de Endodoncia  
coqro@prodigy.net.mx  
divesandra@yahoo.com.mx

## San Luis Potosí

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

### Facultad de Estomatología

Dr. Manuel Nava 2, Zona Universitaria, C.P. 78290, San  
Luis Potosí, San Luis Potosí  
Tel. 01 444 8 17 43 70  
fax 01 444 826 24 14  
Dr. Héctor Eduardo Flores Reyes  
Coordinador de Posgrado  
heflores@uaslp.mx  
jmharisla@fest.uaslp.com  
Dr. Daniel Silva Herzog Flores (Permiso)  
Coordinador del Posgrado de Endodoncia  
lmontalvo@uaslp.mx  
Envío de correspondencia  
Cofre de Perote 249, Col. Lomas 3ª. Secc. C.P. 78210,  
San Luis Potosí, San Luis Potosí  
Tel. 01 444 825 21 58  
dsilva@uaslp.mx  
dsilva\_herzog@yahoo.com

## Tamaulipas

Universidad Autónoma de Tamaulipas

### Facultad de Odontología

Centro Universitario Tampico-Madero, Av. Adolfo López  
Mateos S/N, Col. Universidad, C.P. 89337, Tampico  
Madero, Tamaulipas  
Tel. 01 (833) 241 2000, ext. 3363  
Dr. Carlos Alberto Luna Lara  
Coordinador del Posgrado de Endodoncia  
cluna@edu.uat.mx

## Tlaxcala

Universidad Autónoma de Tlaxcala

### Escuela de Odontología

Av. Lira y Ortega S/N, Tlaxcala, Tlaxcala, C.P. 90000  
Tel. 01 (222) 240 28 75  
Dr. Armando Lara Rosano  
Coordinador del Posgrado de Endodoncia  
Envío de correspondencia  
Madrid 4920-101  
2ª. Secc. De Gabriel Pastor  
C.P. 72420, Puebla, Puebla  
01-(22) 240 28 75

## Yucatán

Universidad Autónoma de Yucatán

### Facultad de Odontología

#### Unidad de Posgrado e Investigación

Calle 59, Costado Sur del Parque de La Paz, Col. Centro,  
C.P. 97000, Mérida, Yucatán  
Tel. 01 999 924 05 08, ext. 117, fax 01 999 9 23 67 52  
Dr. Marco Ramírez Salomón  
Coordinador del Posgrado de Endodoncia  
mramir@prodigy.net.mx

# Filiales de la Asociación Mexicana de Endodoncia

## Colegio de Endodoncistas de Baja California, A. C.

---

### Dra. Perla Noemí Acevedo Rivera

José Clemente Orozco No. 2340-106. Zona Río,  
C.P. 22320, Tijuana, Baja California. Tels. 01 684 634-39-98  
mmi\_acevedo@hotmail.com

## Colegio de Endodoncistas del Estado de Coahuila, A.C.

---

### Dr. Luis Méndez González

Blvd. Jesús Valdéz Sánchez No. 536-37, Plaza España,  
C.P. 25000, Saltillo, Coahuila  
Tels. 01 844 4161692  
01 844 1384112  
mendez@intercliaNo.net (lo va a cambiar a yahoo)

## Colegio de Endodoncia de Chihuahua, A.C.

---

### Dr. Guillermo Villatoro Pérez

Ojinaga, No. 808-309, Col. Centro C.P. 31000  
Chihuahua, Chihuahua  
Tel. 01 614 4154571  
Cel. 01 614 1846827  
villadeltoro@hotmail.com

## Asociación de Ciudad Juárez A.C.

---

### Dra. Laura Elisa Ramírez

Paseo Triunfo de la República No. 2825. Local No. 14-A  
Plaza Aries, C.P. 32310  
Cd. Juárez, Chihuahua  
Tel. . 01 656 611-42-47 y 639-12-18  
dralausolis@hotmail.com

## Grupo Endodóntico de Egresados Universitarios, A.C.

---

### Dra. Amalia Ballesteros Vizcarra

Calle Holbein, No. 217-1103 y 1104, Col. Noche Buena,  
México, Distrito Federal  
Tel. 01 555 563 8274  
Llamar después de las cinco de la tarde  
amaliaballesterosv@prodigy.net.mx

## Asociación Duranguense de Especialistas en Endodoncia, A.C.

---

### Dr. Raúl Sánchez Cáceres

Zarco, No. 501 Nte., zona centro, C.P. 34000,  
Durango, Durango  
Tel. 01 618 8133481  
adeedgo@yahoo.com.mx

## Colegio de Endodoncia del Estado de México, A.C.

---

### Dra. Mireya García Rojas Paredes

21 de Marzo 202-A. Centro,  
C.P. 50040. Toluca, Edo. de México  
endomire@hotmail.com

## Colegio de Endodoncia de Guanajuato, A.C.

---

### Dr. Carlos Rangel Sing

Av. de la Torres No. 1103-102 Col. Jardines del Moral. C.P. 37160.  
León, Guanajuato.  
Tels. 01 718 71-60 y 717 59-85  
gcanave@hotmail.com

## Sociedad Jalisciense de Endodoncia, A.C.

---

### Dra. Gisella Cañaveras Zambrano

López Cotitla No. 2004. Col. Obrera Centro 2219-A.  
C.P. 44140. Guadalajara, Jalisco  
Tels. 01 33 3615 74-09 y 98-04  
045 333 9558 238  
calderonpapias1@hotmail.com

## Asociación de Egresados de la Especialidad de Endodoncia de la Universidad de Guadalajara, A.C.

---

### Dra. Mayela Isabel Pineda Rosales

Francisco Javier Gamboa 230, SJ Col. Arcos Sur C.P. 44150,  
Guadalajara, Jalisco  
Teléfonos  
01 333 36159804  
01 333 36157409  
endo\_mayela@yahoo.com.mx  
drcta@yahoo.com.mx

## Asociación de Endodoncia de Michoacán, A. C.

---

### Dr. Edgar Hugo Trujillo Torres

Guadalupe Victoria No. 358, Col Centro Histórico,  
C.P. 58000,  
Morelia, Michoacán  
Tels. 01 443 3 17 54 16  
drhugott@hotmail.com  
drhugott@yahoo.com.mx

**Colegio de Endodncistas del Estado de Morelos, A.C.****Dr. Roberto Rodríguez Rodríguez**

Mariano Escobedo No. 9, Col. La Selva, C.P. 62270  
Cuernavaca, Morelos  
Tels. 01 777 31 39 661  
01 777 311 62 38  
rdguezmtz@yahoo.com.mx

**Asociación de Endodoncia de Nayarit, A.C.****Dr. Eusebio Martínez Sánchez**

P. Sánchez No. 54, 1er. piso, esquina con Morelos, Col. Centro,  
C.P. 63000, Tepic, Nayarit  
Tel. consultorio 01 311 2138070  
01 311 2128388  
01 311 2148955  
martinez@ruc.uaNo.mx

**Asociación de Endodoncia de Nuevo León, A.C.****Dra. Fanny López Martínez**

Calle Hidalgo No. 2425, Despacho 403, Col. Obispado,  
Monterrey, Nuevo León  
Tel. 01 81 8318 6802 y 01 81 1497 9914  
fannylopezendoodoncia@yahoo.com

**Asociación Oaxaqueña de Endodoncia, A.C.****Dr. José Carlos Jiménez Quiroz**

Xicoténcatl No. 903, Col. Centro, C.P. 68000  
Oaxaca, Oaxaca  
Tel. 01 951 514 5193  
Cel. 045 9511 21 2443  
qyuiroz.127@hotmail.com

**Colegio de Endodoncia del Estado de Puebla, A.C.****Dra. Leticia Helmes Gómez**

23 Sur 702-A. Despacho 101. Col. Centro.  
Puebla, Puebla  
Tel. 01 222 24 80408  
letty\_helmes@hotmail.com

**Grupo de Estudios de San Luis Potosí****Dr. Jorge Ramírez González**

Cuauhtémoc No. 378. Col. Moderna. C.P. 78233  
San Luis Potosí, S.L.P.  
Tels. 01 444 811 0262, 444 833 2269  
colendo.slp@gmail.com

**Asociación Sinaloense de Especialistas en Endodoncia, A.C.****Dr. Abel Montoya Camacho**

Mariano Escobedo No. 147 Sur. Col. Centro, C.P. 81400  
Guamuchil, Sinaloa  
Tels. 01 673 7 32 59 11  
drabelm@hotmail.com

**Asociación de Endodoncia del Estado de Sonora, A.C.****Dr. Rodolfo Fuentes Camacho**

C. Hidalgo. No. 328 Ote. Esquina con Puebla  
Col. Centro, C.P. 85000  
Ciudad Obregón, Sonora  
Tels. 01 644-414 76-53 y 133 08-32  
endoroifofo@hotmail.com

**Colegio de Endodncistas del Norte de Tamaulipas, A.C.****Dr. Antonio Herrera de Luna**

Madero 115-A. Col. Centro,  
Reynosa, Tamaulipas. C.P. 88500.  
Tel. 8999 225407 y 28444  
cemes@prodigy.net.mx

**Colegio de Endodncistas del Sur de Tamaulipas, A.C.****Dr. Francisco Escalante Arredondo**

Av. Alvaro Obregón No. 212. Col. 1o de Mayo.  
Cd. Madero, Tamaulipas. C.P. 89400.  
Tel. consultorio 01 833 215 11-59 y 09-31  
franciscoescalante@hotmail.com

**Asociación Tabasqueña de Endodoncia, A.C. (ATEAC)****Dra. Ma. Eugenia Ortiz Selley**

Calle Cedros No. 215. Col. Lago Ilusiones  
C.P. 88070. Villahermosa, Tabasco.  
Tel. 01 (993) 351 22 24 y 3148801

**Colegio de Endodncistas del Sureste, A.C.****Dr. Víctor Novelo Álvarez**

Calle 31A. No.237 entre 26 y 28  
Colonia Miguel Alemán, Mérida, Yucatán  
Tel. 01 (999) 9288390  
victor.novelo@hotmail.com

**Asociación Salvadoreña de Endodncistas (Centroamérica)****Dr. Rafael Ernesto Palomo Nieto**

5a. Calle Poniente y Pasaje de los claveles 54. Lomas Verdes. Col  
Escalón, San Salvador, El Salvador. C.A.  
503 2264-4922  
503 2264-4923

# Mesa Directiva 2011-2013

## PRESIDENTE

**Hernández Mejía José Armando**  
CME. 138  
Ave. B No. 300 Esq. Calle 4ta 21970  
(658) 517 7724  
Los Algodones, Baja California.  
drhernandezarmando@gmail.com

## VICEPRESIDENTE

**Herrera De Luna Antonio Fernando**  
CME. 114  
Madero No. 115-A  
Centro 88500  
(889) 922 5407 y 922 4484  
Ciudad Reynosa, Tamaulipas.  
cees@att.net.mx

## TESORERO

**Moctezuma y Coronado Juan Leonardo**  
CME. 189  
José Clemente Orozco #1506-206 Zona Río  
(664) 634 2333 y 634 2336  
(664) 174 4232  
Tijuana, Baja California.  
endo\_mocte@hotmail.com

## SECRETARIO

**Ramírez Rodríguez Marcos**  
CME. 126  
Ortiz Rubio No. 251  
Zona Centro 21400  
(665) 654 1449 y 654 4003  
Tecate, Baja California.  
drmarcos@prodigy.net.mx

## VOCALES

## ZONA SURESTE

**Storey Montalvo Roberto**  
CME 119  
Calle 31 C No.260, por 24 y 26 Miguel Alemán 97148  
(999) 927 3727  
Mérida, Yucatán.  
rstorey@prodigy.net.mx

## ZONA SUROESTE

**Gascón Guerra Luis Gerardo**  
CME. 306  
Jamaica No.1834 Del Sur 44920  
(333) 825 5893  
Guadalajara, Jalisco.  
endogerardo@yahoo.com

## ZONA CENTRO

**Vázquez Carcaño Marino**  
CME. 353  
Cuauhtemoc No. 409 Centro 90300  
(241) 417 6705  
Apizaco, Tlaxcala.  
mvc\_endo@yahoo.com

## ZONA NORESTE

**Benítez Vizcarra Alcides Hernán**  
CME. 82  
Manuel L. Barragán No. 1331-F 2do piso  
Anahuac 66450  
TEL. (818) 376 8455  
Sn. Nicolás De Los Garza, Nuevo León.  
alcidesendo@hotmail.com

## ZONA NOROESTE

**Arredondo Gálvez José de Jesús Stigfredo**  
CME.160  
Veracruz No. 42-B  
Entre García Sánchez y Guerrero San Benito 83190  
(662) 215 0151  
Hermosillo, Sonora.  
jesusstigfredo@hotmail.com

## COMISIONES PERMANENTES

### Comisión de Estatutos y Reglamentos

**Zaldívar Higuera Marco Vinicio**  
CME.80  
Cristóbal Colon No. 777 Ote Centro 80000  
(667) 712 9718  
Culiacán, Sinaloa.  
marco\_vinicio22@hotmail.com

**López Peralta Miguel Ángel**  
CME.154  
Blvd. Navarrete No. 88-1 Valle Escondido 83207  
(662) 212 1126  
Hermosillo, Sonora.  
drlopez\_miguel@hotmail.com

### Comisión de Admisión

**Barabona Baduy Jaime Gonzalo**  
CME. 257  
Calle 10 No. 91 por 17A y 19, Depto. A,  
Felipe Carrillo, Puerto de Chuburna. 97200  
(999) 981 4586  
Mérida, Yucatán.  
drbarahona@hotmail.com

### Comisión de Información y Difusión

**Trujillo Torres Edgar Hugo**  
Guadalupe Victoria No. 358, Col. Centro Histórico, C.P. 58000  
(443) 317 5416  
Morelia, Michoacán.  
drehugott@hotmail.com

### Comisión de Elecciones

**Vera Rojas Jorge**  
CME. 103  
Madrid No. 4920-101, 2da Sección de la Gabriel Pastor 72420  
(222)240 2875  
Puebla, Puebla.  
jveraro@yahoo.com.mx

**González del Castillo Silva Mauricio**  
CME. 103  
Ave. México No. 601, Esq. Suecia,  
Col. Moderna, C.P. 37320  
(477) 717 3819 y 717 5689  
León, Guanajuato.  
mauricgs@hotmail.com

**García Aranda Raúl Luis**  
CME. 16  
Torres Adalid No. 205-601, Col. Del Valle, C.P. 03100  
(555) 523 0115 y 523 1764  
Distrito Federal, México.  
rlga@servidor.unam.mx

### Comisión Científica

**Betancourt Lozano Elisa**  
CME. 348  
Norte 79-A No. 67, Col. Clavería, C.P. 02080.  
(555) 396 2932 y 01 222 237 6870  
Distrito Federal, México.  
ebetalo@yahoo.com.mx

**Rosas Aguilar Rubén**  
20 de Noviembre No. 11 Oriente Alameda 38050  
(461) 612 0670  
Celaya, Guanajuato.  
rubenrosasaguilar@hotmail.com

**Díaz Arvizu Verónica Reyna**  
Josefa Ortiz de Domínguez No.1310 22000  
(664) 682 9465  
Tijuana, Baja California.  
veronica\_diaz@hotmail.com

### Comisión de Honor y Justicia

**Cruz González Álvaro Francisco**  
CME. 45  
Javier Gamboa No. 230 Arcos del Sur 44150  
(333) 615 9814 y 616 8028  
Guadalajara, Jalisco.  
endoacruz@yahoo.com

**Flores Treviño Jorge Jaime**  
CME. 40  
Ave. Dr. Martínez No. 110 Los Doctores 64710  
(818) 346 6883 y 347 4253  
Monterrey, Nuevo León.  
jifloresendo@hotmail.com

**Vera Rojas Jorge**  
CME. 103  
Madrid No. 4920-101, 2da Sección de la Gabriel Pastor 72420  
(222) 240 2875  
Puebla, Puebla.  
jveraro@yahoo.com.mx

**González del Castillo Silva Mauricio**  
CME. 103  
Ave. México No. 601, Esq. Suecia,  
Col. Moderna, C.P. 37320  
(477) 717 3819 y 717 5689  
León, Guanajuato.  
mauricgs@hotmail.com

**García Aranda Raúl Luis**  
CME. 16  
Torres Adalid No. 205-601, Col. Del Valle, C.P. 03100  
(555) 523 0115 y 523 1764  
Distrito Federal, México.  
rlga@servidor.unam.mx

### Comisión de Relaciones Internacionales

**Jaramillo Fernández de Castro David Enrique**  
CME. 283  
Benito Juárez N. 306-218 Edif. Galerías del Centro Alameda 38000  
(461) 612 0670 y 611 7417  
Celaya, Guanajuato.  
dejarami@usc.edu

### Comisión de Posgrados

**Lanzagorta Rebolledo Lourdes**  
CME. 22  
Magdalena No. 37-303 Del Valle 03100  
(555) 523 9855 y 523 9392  
México Distrito Federal.  
dgtutverg@lgo.com.mx

**Mesa Duarte Elisa**  
Benito Juárez calle 2da. #1844-1 Zona Centro 22000  
(664) 666 2962  
Tijuana, Baja California.  
endomeza@prodigy.net.mx

## COMISIONES ESPECIALES

### Comisión de Relación con ADM

**Mendiola Miranda Juan Carlos**  
CME. 214  
Av. Vicente Guerrero No. 25-5 Centro 40000  
(733) 332 6667  
Iguala, Guerrero.  
juancarlosmendiola@hotmail.com

Comisión de Directorio y Reconocimientos

**Moreno Silva Eugenio**  
CME. 39  
Insurgentes Sur 1194-203 Del Valle 03210  
(555) 575 2063  
México Distrito Federal.

**López Martínez Fanny**  
CME. 142  
Hidalgo 2425 Despacho 403 Obispaño 64010  
(818) 357 8742 y 357 5159  
Monterrey, Nuevo León.  
fannyendodoncia@yahoo.com

### Comisión de Premio Nacional de Investigación

**Arriola Valdés Alberto**  
CME. 25  
Av. Providencia No. 2425-302 Providencia 44630  
(333) 817 1632 y 817 1633  
Guadalajara, Jalisco.  
alarriola@megared.net.mx

**Jaramillo Fernández de Castro David Enrique**  
CME. 283  
Benito Juárez N. 306-218 Edif. Galerías del Centro Alameda 38000  
(461) 612 0670 y 611 7417  
Celaya, Guanajuato.  
dejarami@usc.edu

### Comisión de Relación con D.G.P

**Mendiola Miranda Juan Carlos**  
CME. 214  
Av. Vicente Guerrero No. 25-5 Centro 40000  
(733) 332 6667  
Iguala, Guerrero.  
juancarlosmendiola@hotmail.com

### Comisión de Representación AME en Consejo

**López Álvarez Claudia**  
CME. 125  
Ave. Javier Mina #1571-507 Edif. Ixpalia Zona Río 22320  
(664) 684 1763 y 684 2723  
Tijuana, Baja California.  
clalopez@gtel.com/mx

### Comisión de Ética y Normatividad para la Práctica Endodóntica

**Eguía Saucedo Alvaro**  
Ejército Nacional No 440-B Burócrata 78270  
(444) 817 1609  
San Luis Potosí, San Luis Potosí.  
alvaroequia@hotmail.com

### Carrillo Vázquez Ana Gabriela

Calle 2da. No. 8175-101 Zona Centro 22000  
(664) 685 3780 y 685 1531  
Tijuana, Baja California.  
anagabriela@uabc.mx

### Comisión de Logística

**López Álvarez Claudia**  
CME. 125  
Ave. Javier Mina #1571-507 Edif. Ixpalia Zona Río 22320  
(664) 684 1763 y 684 2723  
Tijuana, Baja California.  
clalopez@gtel.com/mx

### Acevedo Rivera Perla Noemí

José Clemente Orozco 2340-106-B  
Zona Río 22320  
(664) 634 3998  
Tijuana, Baja California.  
mimi\_acevedo@hotmail.com

### Díaz Arvizu Verónica Reyna

Josefa Ortiz de Domínguez No.1310 22000  
(664) 682 9465  
Tijuana, Baja California.  
veronica\_diaz@hotmail.com

**Licona Romano Fernando**  
Pafnuncio Padilla No. 13 Int. 101 Circuito Centro Comercial Satélite 53100  
(555) 393 7284  
Naucalpan, Estado de México.  
drlicona@hotmail.com

### Murillo Janeth

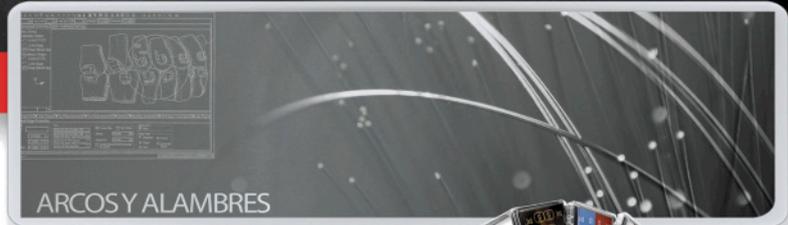
Blv. Las Garzas s/n entre Jalisco y Colima  
Col. Pueblo Nuevo  
(045 612) 140 0507  
La Paz, Baja California.  
janyhuri23@hotmail.com

## REVISTA AME

### Ramírez Salomón Marco A.

CME. 267  
Calle 14 No. 114, por Av. Cupules  
García Gineres 97070  
(999) 920 3396  
Mérida, Yucatán.  
mramir@prodigy.net.mx

Expo Dental  
**58 AMIC**  
 World Trade Center Internacional



ENCUENTRANOS TAMBIEN EN REDES SOCIALES



PARTICIPA EN  
 EL SORTEO  
 18 AÑOS  
 CRECIENDO CONTIGO  
 Y GANA UN AUDI



©2012 Derechos Reservados Centro de Distribución Ahkimpech S.A. de C.V.



El Mejor Camino  
 PREMIUM SPONSOR



CONSULTA LAS BASES  
[www.ahkimpech.com](http://www.ahkimpech.com)

Ahora con

**PROTAPER**<sup>®</sup>  
UNIVERSAL

Todo es más fácil

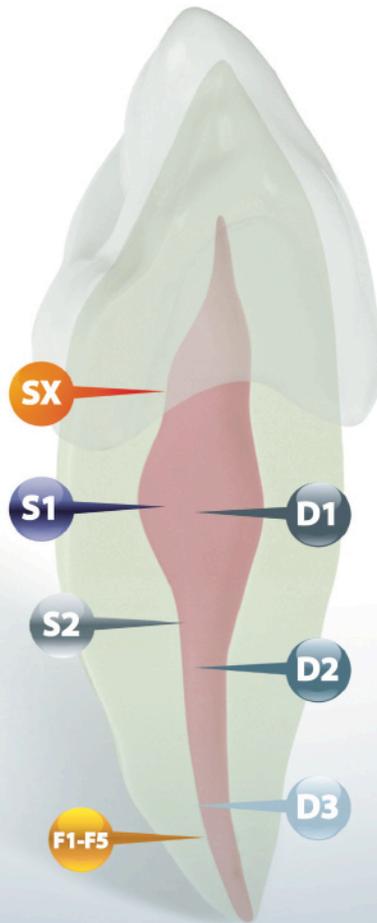
## Conductos con Grandes Curvaturas

### ProTaper<sup>®</sup> Manual

Asegura una **preparación rápida del conducto**, con gran seguridad y calidad, las limas manuales tienen el mismo diseño que las rotatorias y son **muy útiles** para casos con **grandes curvaturas apicales**.



- \* Misma secuencia de uso: **S1-S2-F1-F2-F3**.
- \* **Rapidez de trabajo** por su alto poder de corte.
- \* **Múltiples conicidades** que mejoran la eliminación de los restos dentinarios.
- \* **Gran flexibilidad** que permite adaptarse a la forma del conducto.
- \* **Seguridad de uso**, cuenta con una punta guía redondeada, no cortante.
- \* **Comodidad de uso** por su mango de silicón.
- \* Cuenta también con limas **F4** (ISO 040) y **F5** (ISO 050) para ápices con mayor conicidad.
- \* Extraordinaria conicidad apical que permite **una obturación exacta**.
- \* Ideales también para los profesionales que realizan solo endodoncia manual.



## Conductos para Desobturar

### ProTaper<sup>®</sup> Retratamiento

Instrumentos especialmente diseñados para una **fácil desobturación** en 3 pasos.

- \* Secuencia sencilla de uso: **D1 - D2 - D3**
- \* **3 longitudes y 3 conicidades** progresivas que se ajustan a cada porción del conducto.
- \* Mejor visibilidad y comodidad de trabajo gracias a sus **mangos cortos**.
- \* Fácil penetración inicial con la punta activa de la lima **D1**.
- \* Gran seguridad, las limas **D2** y **D3** tienen punta no cortante.
- \* Útil para remover obturaciones a base de óxido de zinc y eugenol, gutapercha u obturadores de Thermafil o Protaper.

