

# Endodoncia

A C T U A L

LIDERAZGO DE VANGUARDIA E INNOVACIÓN



## 40 Años

Remoción de un irrigante por medio de otro irrigante o con puntas de papel, una vez finalizada la preparación químico-mecánica de conductos radiculares

Tensión superficial del gluconato de clorhexidina a diferentes temperaturas

medio de la expresión de TNF- $\alpha$  e IL-6 inducida por cementos MTA y tipo Portland en preparaciones óseas de ratas Wistar

\$120.00 M.N.  
\$ 18.00 USD

Ahora con

**PROTAPER**<sup>®</sup>  
UNIVERSAL

Todo es más fácil

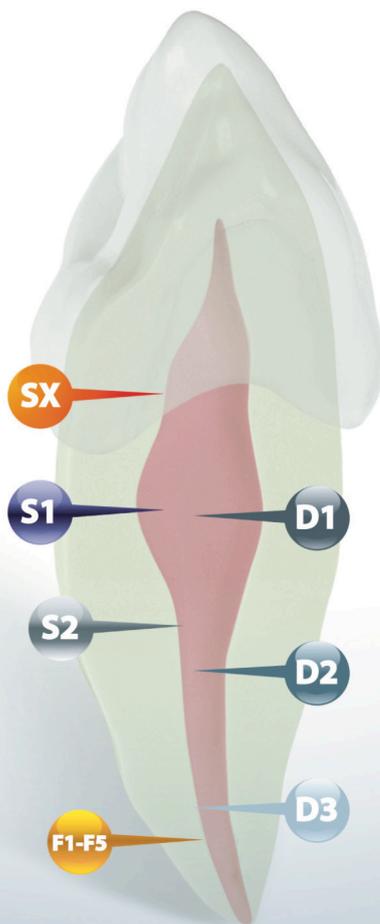
## Conductos con Grandes Curvaturas

### 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.



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: endojacomecier@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

DISENO  
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

SUSCRIPCIONES  
Olimpia Van Tovar

Héctor Sánchez  
Silvia Mejía  
María Esteban

Endodoncia Actual es una publicación cuatrimestral arbitrada de Editorial Digital, S.A. de C.V. Boulevard A. López Mateos, núm. 1384, 1er. piso, Col. Santa María Nonoalco, C.P. 03910. Tels. 5611 2666/56153688. Reserva de Derechos de uso exclusivo No. 04-2004-071515352800-102, expedida por la Dirección de Reserva de Derechos del Instituto Nacional de Derechos de Autor. Publicación periódica, registro número PP091134 Sepomex. Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio impreso o electrónico del contenido, sin previa autorización por parte de los editores. El contenido de los artículos y ensayos publicados son responsabilidad exclusiva de sus autores. Impresión en Fotolitografía Argo S.A. de C.V. Teléfono: 5579-8686. Volumen 6. Núm. 17

## Editorial

Estimados colegas:

Esta comunicación que ha sido frecuente con ustedes, miembros de la Asociación Mexicana de Endodoncia, durante tres veces al año por medio de nuestro órgano informativo, finalmente ha llegado a un feliz término después de quince años de labor fructífera y académica como editor de la **Revista Endodoncia**.

Una de las más grandes satisfacciones de mi vida ha sido el haber fundado la Revista de nuestra querida Asociación, que era sin duda una necesidad para la Endodoncia Mexicana, ya que no existía un órgano de difusión endodóntica para los trabajos de investigación, casos clínicos e información relevante para los socios, especialistas y odontólogos de nuestro País.

El otro gran orgullo profesional es haber sido fundador y presidente de la Asociación Mexicana de Endodoncia, A.C. Dentro de mis objetivos primordiales para nuestra agrupación, era el tener un medio de difusión para que no se perdiera información valiosa que se comenzaba a generar en los posgrados de endodoncia de la República Mexicana. Hoy en día, ese objetivo se ha cumplido con creces.

La **Revista Endodoncia** no ha tenido un camino fácil, todo lo contrario. Sin embargo, nunca perdí la fe y la esperanza de consolidarla y ver reflejados en ella trabajos de alto contenido científico en un formato y edición dignos de éstos. Los resultados se encuentran a la vista de todos ustedes con una calidad de impresión a la altura de cualquiera en el mundo.

No obstante, quedan objetivos pendientes muy importantes de llevar a cabo, que en su momento el nuevo editor implementará y les informará de ello oportunamente. Para poder realizarlos, les pido le brinden todo su apoyo al Dr. Marco Ramírez Salomón con el fin de ponerlos en marcha.

Con la meta de cristalizarse y que saliera a divulgación la primera **Revista Endodoncia**, en la Reunión Nacional de Endodoncia celebrada en 1997 en Villahermosa, Tabasco; conté con la colaboración importante del Sr. José Cuellar, quién imprimió los primeros números en Guadalajara, en la editorial Cuellar Ediciones. Mi agradecimiento por siempre a Don José, por cierto, el único miembro Honorario de nuestra Asociación.

Posteriormente un nuevo proyecto fructificó con el Dr. Ernesto García, Director de Dentsply de México. Gracias a su colaboración como patrocinador de la **Revista Endodoncia**, tenemos la calidad actual. Muchas gracias Ernesto por tu colaboración.

Editorial Digital, con su Director, el Licenciado Edgar Molina y su editor en jefe, el Licenciado Juan Manuel Robles, formamos un equipo de trabajo excelente. Aprendí mucho de ellos, quienes tenían gran disposición siempre para apoyar mis sugerencias e ideas en beneficio de la **Revista Endodoncia**. Gracias por su paciencia y dedicación en este proyecto. Aprovecho el espacio para pedir su colaboración a fin de continuarlo.

Un sincero agradecimiento a mis amigos por su apoyo, ideas y colaboración: Dr. Daniel Silva-Herzog, Jorge Vera Rojas, Germán Valle Amaya, Enrique Padilla Gutiérrez, Eugenio Moreno Silva, Gerardo Pineda Murguía, Silvia Beristáin y García, Mauricio González del Castillo, Armando Lara Rosano, Jorge Flores Treviño, Idalia Rodríguez, Luis García Aranda; así mismo a todos los coordinadores de los posgrados que me brindaron siempre su cooperación y a los autores de artículos que ayudaron de forma significativa a elevar la calidad de la **Revista Endodoncia**.

Mi cariño y agradecimiento eterno por su apoyo, comprensión, ayuda y paciencia a mi esposa Rosalinda, y a mis hijos Luis Manir, José Luis y Joshua.

Editor

1997-2011

Dr. José Luis Jácome Musule

## CONTENIDO

### ARTÍCULOS ORIGINALES

4

Remoción de un irrigante por medio de otro irrigante o con puntas de papel, una vez finalizada la preparación químico-mecánica de conductos radiculares

Estudio in Vitro.

Jorge Vera R., Marianella Benavides G., Mónica Romero V, Silvia Niembro G

12

Tensión superficial del gluconato de clorhexidina a diferentes temperaturas

Segundo lugar XXXVI Concurso Nacional de Investigación en Endodoncia, Mayo 2007 Acapulco, Guerrero.

Claudia Mara García Calva, María Luisa De la Rosa Cano, María de Lourdes Lanzagorta Rebollo

20

Evaluación de la respuesta inmune-inflamatoria in vivo por medio de la expresión de TNF- $\alpha$  e IL-6 inducida por cementos MTA y tipo Portland en preparaciones óseas de ratas Wistar

Premio Nacional de Investigación 2011. Apoyado por el "Fondo de Investigación de la Asociación Mexicana de Endodoncia A.C.", por ganar el Premio al Protocolo de Investigación en Endodoncia en el 2010.

Rubén A. Domínguez Pérez, Edgar Hugo Trujillo Torres, Álvaro Rodríguez Barrón

### CASO CLÍNICO

32

Dens in dente

Reporte de un caso.

Fanny López Martínez, Heriberto Bujanda Wong, Myriam Carolina Guerra Rodríguez, Patricia Nohemí Olivares Ponce

### COMUNICACIONES BREVES

36

Posgrados de endodoncia en México

38

Filiales de la Asociación Mexicana de Endodoncia

40

Mesa Directiva 2011-2013

# DENTSPLY

## MAILLEFER

ENDO4YOU

# NUEVO

---

## PROPEX<sup>®</sup> II

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



Mayor seguridad, mayor control, calidad Maillefer.

# Remoción de un irrigante por medio de otro irrigante o con puntas de papel, una vez finalizada la preparación químico-mecánica de conductos radiculares

Estudio in Vitro.

**Jorge Vera R.**

Profesor del posgrado de Endodoncia de la Universidad Autónoma de Tlaxcala

**Marianella Benavides G.**

Especialista en Endodoncia. Egresada del posgrado de Endodoncia de la UAT

**Mónica Romero V**

**Silvia Niembro G**

Egresadas del posgrado de Endodoncia de la UAT

**E**studios previos sobre la utilización de irrigantes intraconducto han propuesto el uso de líquidos inertes como solución salina, EDTA e incluso alcohol o el secado profuso del conducto con puntas de papel previo a la irrigación con un segundo irrigante, como medidas para lograr, una remoción completa de un primer irrigante y de esta manera impedir su interacción al contacto con otras soluciones, sin embargo, ninguno de ellos comprueba científicamente esas premisas. El objetivo de este estudio fue, evaluar la eficacia en la remoción de un irrigante por medio de otro irrigante o con puntas de papel, una vez finalizada la preparación químico-mecánica de conductos radiculares.

Se utilizaron 60 raíces rectas de dientes extraídos uni o multiradicales, cuyos conductos se instrumentaron hasta Protaper F3, utilizando lima de pasaje e irrigación con hipoclorito de sodio al 5.25% entre cada instrumento, posteriormente se diafanizaron y se dividieron los especímenes

en dos grupos de 30 cada uno. En un grupo se irrigó primeramente con una sustancia antocianina, de color rojo y posteriormente con NaOCl por 30 s introduciendo la aguja de manera pasiva a 2 mm de la longitud de trabajo. Y en el otro grupo, después del irrigante color rojo se introdujeron puntas de papel en el conducto hasta que éstas salieran totalmente secas.

Los resultados mostraron que, de las 30 muestras donde se utilizó un segundo irrigante como medio de eliminación del primero, solamente en una, se eliminó completamente el primer irrigante teñido de rojo y con respecto al grupo donde se utilizaron puntas de papel después de la irrigación con el primer irrigante de color rojo, en ninguna fue posible eliminar por completo el primer irrigante.

En base a los resultados se concluye, que existe una diferencia significativa entre las dos técnicas en cuanto a la eficacia de eliminación del primer irrigante; sin embargo, ambos grupos mantuvieron el colorante comprobando que ni un segundo irrigante, ni las puntas de papel pueden eliminar completamente el primer irrigante que llena el conducto radicular.

El principal objetivo del tratamiento endodóntico es la prevención y tratamiento de la periodontitis apical, mediante la prevención o eliminación de la infección microbiana del sistema de conductos radiculares.<sup>1</sup> Está ampliamente aceptado que la forma para lograrlo se basa en la limpieza y conforma-

ción del sistema de conductos, ya que, los microorganismos que permanecen en el conducto radicular después del tratamiento o que por alguna razón lo vuelven a colonizar después de la obturación, son la principal causa del fracaso endodóntico, por lo tanto, durante el tratamiento de conductos radiculares la desinfección debe optimizarse.<sup>2</sup>

Varios estudios han demostrado que el pronóstico para un buen resultado se mejora entre el 10 y 26% cuando se obtiene un cultivo negativo antes de obturar.<sup>3,4</sup>

La instrumentación por sí sola, no reduce la carga bacteriana efectivamente o permanentemente.<sup>5,6</sup> Los irrigantes aumentan la eliminación bacteriana y facilitan la remoción de tejido necrótico y partículas de dentina del conducto radicular, además previenen el empaquetamiento de tejidos duros y blandos infectados en el área apical radicular e incluso a nivel periapical.<sup>7</sup> Sin embargo, se ha demostrado que a pesar del uso de estos agentes, las bacterias intraconducto pueden permanecer después de la preparación biomecánica.<sup>8,9</sup>

Idealmente, los irrigantes deben tener la capacidad de disolver tejido orgánico, eliminar bacterias y sus desechos, así como remover detritus y lodo dentinario producto de la instrumentación del conducto radicular, sin embargo, hasta el momento no existe un irrigante con todas esas propiedades.

El hipoclorito de sodio ha demostrado ser un potente agente antibacteriano, debido a su amplio espectro que incluye esporas, hongos y virus,<sup>2,10,11,12</sup> además, tiene la capacidad de disolver tejido orgánico tanto necrótico como vital, es por esto que desde 1920 ha sido considerado el principal irrigante en endodoncia.<sup>2</sup> Se ha demostrado la efectividad del NaOCl al 5% para disolver tejido, así como su acción inmediata y continuación por al menos una hora.<sup>12,13,14,15,16</sup> Sin embargo, esta solución es ineficiente en la remoción del lodillo dentinario, lo cual es fundamental para la eliminación

de su micro flora y toxinas, aumentando así, la capacidad del sellado y reduciendo el potencial de supervivencia y reproducción de las bacterias. Por esta razón, se han propuesto varias sustancias con la capacidad de desmineralización dentinaria, entre ellas el ácido cítrico y el EDTA al 17% (ácido etilendiamino tetraacético), el primero parece ser ligeramente más potente a concentraciones similares que el EDTA, pero ambos agentes son eficientes para la remoción del lodillo dentinario.<sup>14</sup>

Niu y colaboradores mostraron que se remueve más detritus irrigando con EDTA seguido de NaOCl que con EDTA solo, es por esta razón que varios protocolos de irrigación recomiendan este mecanismo a modo de irrigación final.<sup>17</sup> Del mismo modo, Yamada y col, demostraron que la solución más efectiva al final para la limpieza y remoción de lodo dentinario del conducto radicular fue de 10ml de EDTA al 17% seguida de 10ml de NaOCl al 5.25%,<sup>18</sup> sin embargo, tanto el ácido cítrico como el EDTA reducen el aporte de clorina en solución, por lo que el NaOCl se vuelve un irrigante ineficaz contra microorganismos y baja su capacidad de disolución de tejido necrótico, es por esta razón que ambas soluciones nunca deben mezclarse y se debe evitar que el EDTA entre en contacto con el tejido orgánico antes que el NaOCl.<sup>17,19,20</sup>

Otra solución que se ha utilizado para la desinfección de los conductos radiculares es la clorhexidina tanto de forma acuosa como en gel, es un antimicrobial de amplio espectro, cuyo mecanismo está relacionado con su estructura molecular catiónica de bibisguanida, la cual es absorbida por cargas negativas de las membranas celulares causando pérdida de componentes intercelulares. A bajas concentraciones es bacteriostático y a altas concentraciones puede causar coagulación y precipitación del citoplasma y por lo tanto ser bactericida. Ha demostrado excelentes beneficios tales como: un efecto antimicrobial semejante al del NaOCl, relativa baja toxicidad,<sup>21</sup> además

de poder utilizarse en pacientes que son alérgicos al hipoclorito de sodio<sup>22,23</sup> y presentar un efecto de sustantividad antimicrobiana tanto al 2% como al 0,12% por 72 horas al usarse como irrigante endodóntico,<sup>24</sup> sin embargo su principal desventaja es que carece de la capacidad de disolver tejidos.<sup>25</sup>

Un estudio in vivo realizado por Zamany, Safavi y Spangberg, demostró que una irrigación adicional con clorhexidina al 2%, permite alcanzar una mejor desinfección del sistema de conductos radiculares.<sup>26</sup>

Debido a las excelentes propiedades que ofrece el gluconato de clorhexidina, se pensó en la posibilidad de obtener un efecto sinérgico con el hipoclorito de sodio y autores como Kuruvilla y Kamath investigaron este efecto, demostrando que el uso alternado de NaOCl al 2.5% con clorhexidina al 0.2% reducía significativamente más, la flora microbiana que de manera individual.<sup>27,28</sup> Zhender propuso un protocolo de irrigación en el cual recomienda utilizar NaOCl durante la instrumentación, seguido de EDTA y clorhexidina como irrigante final,<sup>2</sup> sin embargo, se ha demostrado que el NaOCl en el conducto, reacciona con la posterior irrigación de clorhexidina produciendo un precipitado color naranja-café, el cual contiene una cantidad significativa de paracloroanilina (PCA), producto de la hidrólisis de la clorhexidina<sup>29</sup> e incluso sin la presencia de NaOCl, la clorhexidina puede hidrolizarse espontáneamente en presencia de calor y la luz,<sup>30</sup> Barbin y col detectaron la presencia de PCA en una solución acuosa de clorhexidina 0,2% a 36,5°C después de 14 días,<sup>31</sup> así mismo, Basrani y col demostraron que el calentamiento de la clorhexidina 2% a 45°C causa la formación inmediata de paracloroanilina.<sup>32</sup> Está sustancia es carcinogénica en animales y hay reportes de metahemoglobinemia en neonatos humanos expuestos a PCA, producto del calentamiento de la clorhexidina en incubadoras.<sup>29,30,33</sup> Además, pudiera tener alguna relevancia clínica debido a la tinción y a que el precipitado podría interferir con

el sellado de la obturación del conducto radicular comprometiendo el pronóstico del tratamiento.<sup>34</sup>

De igual manera la combinación de clorhexidina y el EDTA forman un precipitado color blanco, el cual según investigaciones de Rasimick no es más que agua, gluconato y sodio producto de la degradación química de la clorhexidina.<sup>35</sup>

Bui y cols secaron los conductos con aspiración y puntas de papel después de su irrigación con NaOCl y concluyeron que incluso cuando quedó inundado el conducto radicular con NaOCl, su interacción con clorhexidina no dejó una cantidad significativa de precipitado en la superficie del conducto radicular, sin embargo, afectó significativamente la permeabilidad de los túbulos dentinarios.<sup>36</sup> Aparentemente la dentina y los túbulos dentinarios alojan suficientes residuos de NaOCl que reaccionan con la clorhexidina en el conducto radicular, indicando que una pequeña cantidad del precipitado persiste y aumenta potencialmente la preocupación con respecto a su alcance con los tejidos circundantes y el sellado del conducto.<sup>36</sup> Es por esta razón que se ha recomendado irrigar abundantemente con alguna solución como agua destilada, EDTA, solución salina o alcohol para remover el hipoclorito de sodio previo a la irrigación con clorhexidina, incluso se propone, secar copiosamente el conducto con puntas de papel con el objetivo de evitar al máximo la formación del PCA<sup>2,32,36</sup> pero hasta el momento esto no ha sido demostrado científicamente.

El propósito de este estudio fue evaluar la eficacia en la remoción de un irrigante por medio de otro irrigante o con puntas de papel, una vez finalizada la preparación químico-mecánica de conductos radiculares.

### **Materiales y métodos**

Se recolectaron dientes recién extraídos con conductos rectos, sin resorción y ápice

formado, los cuales se colocaron en un recipiente con agua e NaOCl al 5.25% (Clorox MR) para su desinfección y eliminación de tejido orgánico en la superficie radicular. Posteriormente, se realizaron cortes perpendiculares a las coronas con discos de carburo e irrigación y de esta manera obtener 60 raíces rectas y uniformes a una longitud de 13 mm del ápice a la superficie coronal.

Con microscopio clínico estereoscópico Global MR a una magnificación en el objetivo de 1.25, se inspeccionó la superficie de las raíces y con una lima K # 15 (Dentsply Mailefer MR) se comprobó la permeabilidad del conducto. Determinando la longitud de trabajo una vez que la punta del instrumento K #15 fue visible en el foramen apical. Posteriormente, se instrumentaron los conductos de forma manual hasta lima K # 20 (Dentsply Mailefer MR), seguida de instrumentación rotatoria utilizando el sistema ProTaper hasta el instrumento F3 (Dentsply Mailefer MR). Se irrigó entre cada instrumento con 3ml de NaOCl al 5.25% con una jeringa desechable de 5ml y aguja de perforación lateral calibre 27 (ProRinse® Probe Dentsply Tulsa Dental). Una vez finalizada la instrumentación se comprobó nuevamente la permeabilidad del conducto por medio de un instrumento K # 15 (Dentsply Mailefer MR).

Posteriormente, las raíces se transparentaron por medio de la técnica de diafanización recomendada por Robertson.

Las muestras una vez diafanizadas se asignaron al azar en 2 grupos experimentales:

**GRUPO A:** Irrigación con el primer irrigante de color rojo seguido de un segundo irrigante (NaOCl).

Consistió en 30 raíces instrumentadas, diafanizadas e irrigadas con una solución de color roja, la cual es una antocianina para medir pH y que cambia completamente de color al combinarse con un agente alcalino como el hipoclorito de sodio, esta sustancia se colocó en los conductos por medio de

una aguja calibre 27 hasta la longitud de trabajo. Posteriormente se irrigaron de nuevo los conductos con NaOCl como segundo irrigante con otra aguja calibre 27 de manera pasiva entrando y saliendo hasta 2mm de longitud de trabajo durante 30 s. Se tomaron

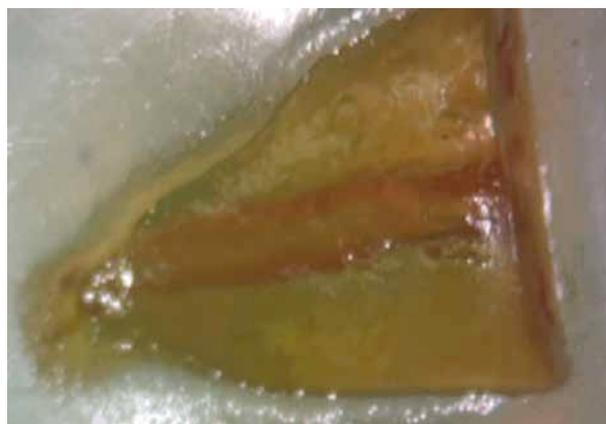


Figura 1.



Figura 2.



Figura 3.

fotografías de cada espécimen para evaluar la presencia o no del primer irrigante de coloración roja (Fig.1,2,3)

**GRUPO B:** Irrigación con el primer irrigante de coloración roja seguido del secado con puntas de papel.

Consistió en 30 raíces instrumentadas y diafanizadas a las cuales se les irrigó con la misma solución antocianina roja de la misma manera descrita en el grupo A. Posteriormente se secaron los conductos utilizando puntas de papel tamaño 30, a la longitud de trabajo y hasta que no se observara coloración ni humedad en la punta de papel.



Figura 4.



Figura 5.



Figura 6.

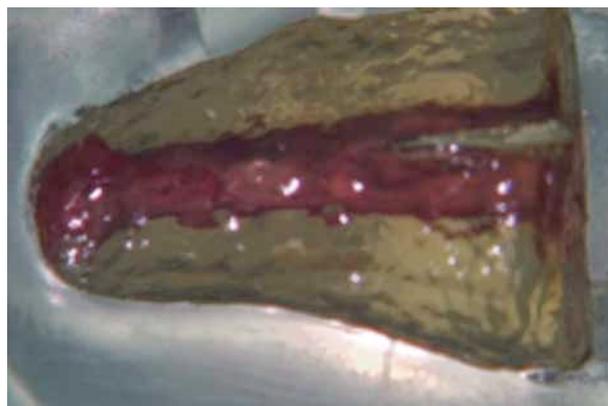


Figura 7.

Se tomaron fotografías de cada espécimen para evaluar la presencia o no del primer irrigante de coloración roja (Figs. 4, 5, 6,7).

### ***Grupo control positivo***

Consistió en utilizar únicamente el primer irrigante de coloración roja intraconducto en 2 raíces diafanizadas.

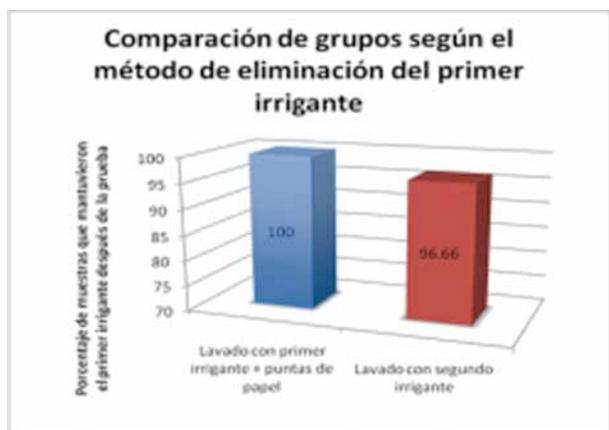
### ***Grupo control negativo***

Consistió en no utilizar ningún tipo de irrigante en 2 raíces diafanizadas y en dos dientes partidos a la mitad sin diafanizar. Además se partieron 2 raíces diafanizadas a las cuales se les colocó primeramente el irrigante rojo y posteriormente el segundo irrigante (NaOCl) con el fin de demostrar la despigmentación total del primer irrigante de color rojo (Figs. 10, 11). También se demostró la completa eliminación de la antocianina al mezclarse con hipoclorito de sodio en 2 losetas de vidrio.

## Resultados

En los dos controles positivos se observaron 2 dientes transparentados con irrigante color rojo abarcando completamente el conducto radicular, en 6 controles negativos no se observó presencia del tinte, en 2 de ellos por la desaparición del tinte en la superficie de dentina transparentada una vez que se lavó ésta con hipoclorito, en las dos losetas de vidrio donde desapareció por completo al combinarse también con el NaOCl así como en dos dientes transparentados donde nunca se colocó ningún colorante rojo.

Se evaluaron 2 grupos experimentales de 30 muestras, cada uno por un lector ajeno al estudio a ciego y calibrado en cuanto a las lecturas, en el grupo A, el 96,6% de las muestras presentó colorante después de utilizar un segundo irrigante, mientras que en el grupo B el 100% de las muestras



Gráfica 1.

mantuvieron el colorante después de secar con puntas de papel, esto puede observarse más claramente en la siguiente gráfica 1.

La remoción completa o no del irrigante color rojo después de un segundo irrigante (NaOCl) o después de secar con puntas de papel fue comparada y analizada estadísticamente por medio de la prueba de Chi cuadrado ( $\chi^2$ ), obteniendo un valor de  $p=0,000$ , indicando que con ambos métodos se tienen proporciones diferentes.

Para buscar si cada uno de estas proporciones es igual a cero, se realizó la prueba T de Student, sin embargo para la variable en la que se aplicó puntas de papel después del primer irrigante no es posible realizar la prueba, puesto que es una variable donde en toda la muestra se presentó la pigmentación, por lo tanto no existe desviación de datos, esto implica que la proporción no puede ser igual a cero. En el caso de la aplicación de un segundo irrigante se utiliza un nivel de significancia del 5% y como estadístico de prueba el T- student dando los siguientes resultados: valor inferior de la prueba: 0,8985, valor superior de la prueba: 1,0348, con un valor de probabilidad asociada (valor  $p=0,000$ ) se establece que existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula por lo cual la proporción no es igual a cero, es decir que existió pigmentación después de aplicar el método de eliminación del primer irrigante con un segundo irrigante.

## Discusión

La eliminación de bacterias es uno de los pasos más importantes en el tratamiento de conductos radiculares y en la mayoría de los casos se produce un fracaso cuando los procedimientos de eliminación de la infección no se realizan satisfactoriamente.

La irrigación de los conductos radiculares es uno de los principales procedimientos de la terapia endodóntica, su objetivo más importante es alcanzar la máxima limpieza y desinfección microbiana del conducto radicular, además, aumentan la efectividad de los instrumentos y evitan el empaquetamiento de tejidos a nivel apical. Diversos irrigantes se han recomendado e investigado como agentes de desinfección y/o disolución de tejido orgánico intraconducto.

El hipoclorito de sodio a pesar de tener excelentes propiedades como ser bactericida y disolver tejido orgánico, presenta ciertas desventajas como ser citotóxico, altamente irritante si se extruye al área periapical y

el no tener la capacidad de penetrar y limpiar porciones estrechas y confinadas del sistema de conductos, estas han sido una de las principales razones por las cuales a través del tiempo se han buscado otros tipo de soluciones que contrarresten estos problemas, una alternativa fue el gluconato de clorhexidina tanto en solución acuosa como irrigante así como su presentación en gel como medicamento intraconducto, la cual tiene un poder antimicrobiano similar al del NaOCl y la propiedad de sustantividad por 72 horas gracias a su capacidad única de unirse a la hidroxiapatita, sin embargo, no disuelve tejido.

El desbridamiento del conducto radicular es esencial para el éxito del tratamiento a largo plazo, es por esta razón que muchos estudios se centran en esta fase y se han propuesto diferentes protocolos de limpieza y desinfección.

Un protocolo de irrigación reciente para tratar la dentina antes de la obturación fue el propuesto por Zehnder, el cual consiste en la irrigación con NaOCl para disolver los componentes orgánicos, irrigación con EDTA para eliminar el barro dentinario y una irrigación final con clorhexidina para aumentar el espectro antibacteriano y dar sustantividad,<sup>2</sup> sin embargo, debido a los descubrimientos realizados con respecto a la mezcla de sustancias como NaOCl y clorhexidina<sup>29</sup> y sus posibles consecuencias tanto locales como sistémicas, se han propuesto métodos para evitar interacciones negativas causadas por la mezcla de los diferentes compuestos, uno de ellos es el recomendado por Zehnder,<sup>2</sup> que propone la utilización de puntas de papel para eliminar el NaOCl del conducto y posteriormente irrigar con clorhexidina con el objetivo de evitar la formación de PCA, otros autores<sup>36</sup> han sugerido irrigación profusa con alguna sustancia como alcohol, agua o solución salina entre ambas soluciones. La presente investigación fue diseñada para evaluar científicamente esas hipótesis, irrigando previamente el conducto transparentado

con una solución de color rojo antocianina y posteriormente con NaOCl como segundo irrigante o el secado con puntas de papel.

Para comprobar que el primer irrigante con pigmentación roja, podía eliminarse completamente por medio del segundo irrigante, se realizó una prueba en una loseta de vidrio transparente, colocando sobre ella el primer irrigante rojo y posteriormente el segundo irrigante (NaOCl) hasta su completa eliminación, de la misma manera se realizó este procedimiento en dos raíces transparentadas partidas a la mitad y en ambas partes, de ambas raíces se eliminó completamente la sustancia roja.

Las pruebas en los grupos experimentales mostraron que ambos grupos mantenían el colorante comprobando que ni un segundo irrigante, ni las puntas de papel pueden eliminar completamente el primer irrigante, probablemente porque a diferencia de los controles, el primer irrigante permanece en aletas, espolones o túbulos dentinarios de los cuales no puede ser eliminado fácilmente o de la manera convencional clínicamente recomendada. En base a estos resultados, no recomendamos el uso, alternancia o mezcla de irrigantes que intraconducto formen sustancias tóxicas o carcinogénicas como es el caso del PCA formado por oxidación de la clorhexidina debido al NaOCl, ni utilizar EDTA previo a la irrigación con NaOCl aunque se usara solución salina o cualquier otro irrigante entre ellos, debido a la inhibición de la liberación de gas clorina causada por el EDTA,<sup>20</sup> hasta no encontrar un método probado científicamente que remueva por completo el primer irrigante.

Además, sugerimos futuras investigaciones utilizando pruebas químicas en dentina para rastrear restos del primer irrigante confirmando así las hipótesis acá descritas así como, otros métodos de eliminación de irrigantes intraconducto como vibración ultrasónica o presión negativa como el ENDOVAC.

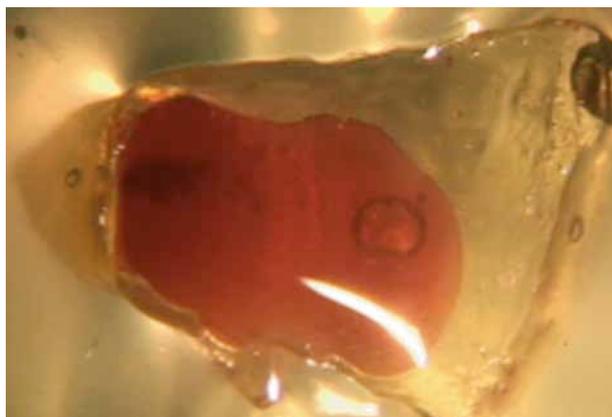


Figura 10.

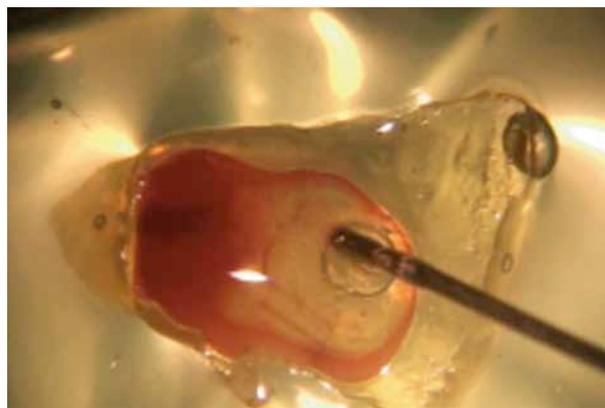


Figura 11.

## Referencias

- Orstavik D, Pitt Ford TR. Essential endodontology prevention and treatment of apical periodontitis. Oxford: Blackwell Science, 1998.
- Zehnder M. Root canal irrigants. J Endod 32: 389-98, 2006.
- Zeldow BJ, Ingle JE. Correlation of positive culture to the prognosis of endodontically treated teeth. Endo Dent Traumatol 66: 9-13, 1963.
- Engstrom B. The significance of enterococci in root canal treatment. Odontologisk Revy 15: 87-105, 1964.
- Ingle JE, Zeldow BJ (1958) An evaluation of mechanical instrumentation and the negative culture in endodontic therapy. Endod Dent Traumatol 57: 471, 1958.
- Byström A, Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy. Scandinavian Journal of Dental Research 89: 321-8, 1981.
- Haapasalo M, Endal U, Zandi H, Coli JM. Eradication of endodontic infection by instrumentation and irrigation solutions. Endod Top J 10: 77-102, 2005.
- Molander A, Reit C, Dahlén G. The antimicrobial effect of calcium hydroxide in root canals pre-treated with 5% iodinepotassium iodide. Endod Dent Traumatol 15: 205-9, 1999.
- Nair M, Henry S, Cano V, Vera J. Microbial status of apical root canal system of human mandibular first molars with primary apical periodontitis after "one-visit" endodontic treatment. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 99:231-52, 2005.
- Mc Donnell G, Russell AD. Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. Clin Microbiol Rev 12:147-79, 1999.
- Waltimo TM, Orstavik D, Siren EK, Happpasalo MP. In vitro susceptibility of *Candida albicans* to our disinfectants' and their combinations. Int Endod J 32: 421-429, 1999.
- Radcliffe CE, Potouridou L, Qureshi R, Hababbeh N, Qualtrough A, Worthington H, Drucker DB. Antimicrobial activity of varying concentrations of sodium hypochlorite on the endodontic microorganisms *Actinomyces israelii*, *A. naalslundii*, *Candida albicans* and *Enterococcus faecalis*. Int Endod J 37:438-446, 2004.
- Senia E, Marshall F, Rosen S. The solvent action of sodium hypochlorite on pulp tissue of extracted teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 31: 96-103, 1971.
- Trepagnier C, Madden R, Lazzari E. Quantitative study of sodium hypochlorite as an in vitro endodontic irrigant. J Endod. 3: 194-196, 1977.
- Rosenfeld E, James G, Burch B, Neb L, Vital pulp tissue response to NaOCl, J Endod 4: 140-6, 1976.
- Gordon TM, Damato D, Christner P. Solvent effect of various dilutions NaOCl on vital and necrotic tissue. J Endod, 7(10): 466-9, Oct 1981.
- Zehnder M, Schmidlin P, Sener B, Waltimo T. Chelation in root canal therapy reconsidered. J Endod 31: 817-20, 2005.
- Niu W, Yoshioka T, Kobayashi C, Suda H. A scanning electron microscopic study of dentinal erosion by final irrigation with EDTA and NaOCl solutions. Int Endod J 35: 934 - 939, 2002.
- Baumgartner JC, Ibay AC. The chemical reactions of irrigants used for root canal debridement. J Endod 13: 47-51, 1987.
- Grawehr M, Sener B, Waltimo T, Zehnder M. Interactions of ethylenediamine tetraacetic acid with sodium hypochlorite in aqueous solutions. Int Endod J, 36: 411-7, 2003.
- Loe H. Does Chlorhexidine have a place in the prophylaxis of dental diseases? J. Periodontol Res. Suppl. 93, 1973.
- Yesilsoy C, Whitaker E, Cleveland D, Phillips E, Trope M. Antibacterial and toxic effects of established and potential root canal irrigants. J Endod; 21:513, 1995.
- Oncag O, Hosgor M, Hilmioglu S, Zekioglu O, Eronat C, Burhanoglu D. Comparison of antibacterial and toxic effects of various root canal irrigants. Int Endod J, 36: 423-32, 2003.
- Lin Y, Mickel A, Chogle. Effectiveness of selected materials against *E. faecalis*: part 3, the antibacterial effect of Ca (OH)2 and Chlorhexidine on *E. faecalis*. J Endod. 9: 29, 2003.
- Yamada R, Armas A, Goldman M. A scanning electron microscopic comparison of high volumen final flush with several irrigating solutions: Part. 3, J Endod 9:137, 1983.
- Zamany A, Safavi K, Spångberg L. The effect of chlorhexidine as an endodontic disinfectant, Oral Surg. Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 96: 578-581, 2003.
- Kuruville J, Kamath P. Antimicrobial activity of 2.5% NaOCl and Cholorhexidine gluconate separately and combined as endodontic irrigant. J Endod 7: 24, Jul 1998.
- Vianna M, Gomes B, Beber V, Zaia A, Ferraz C, de Souza-Filho F. In vitro evaluation of the antimicrobial activity of chlorhexidine and sodium hypochlorite. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod , 97: 79-84, 2004.
- Basrani B, Manek S, Sodhi R, Fillery E, Manzur A. Interaction between sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate. J Endod 33: 966-9, 2007.
- Van der Bijl P, Gelderblom WC, Thiel PG. On the mutagenicity of parachloroaniline, a breakdown product of chlorhexidine. J Dent Assoc S Afr 39:535-7, 1984.
- Barbin LE, Saquy PC, Guedes DF, Sousa-Neto MD, Estrela C, Pe'cora JD. Determination of para-chloroaniline and reactive oxygen species in chlorhexidine and chlorhexidine associated with calcium hydroxide. J Endod 34:1508-14, 2008.
- Basrani B, Manek S, Fillery E. Using Diazotization to Characterize the Effect of Heat or Sodium Hypochlorite on 2.0% Chlorhexidine. J Endod 35:1296-1299, 2009.
- Vivacqua-Gomes N, Ferraz CC, Gomes BP, Zaia AA, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. Influence of irrigants on the coronal microleakage of laterally condensed gutta-percha root fillings. Int Endod J 35:791-5, 2002.
- Rasimick B, M.Nekich, M. Hladek, B.Musikant, A. Deutsch. Interaction between Chlorhexidine Digluconate and EDTA. J Endod 34:1521-1523, 2008.
- Bui T, Baumgartner J, Mitchel J. Evaluation of interaction between NaOCl and chlorhexidine and its effect on root dentin. J Endod 34: 2, 2008.

# Tensión superficial del gluconato de clorhexidina a diferentes temperaturas

Segundo lugar XXXVI Concurso Nacional de Investigación en Endodoncia, Mayo 2007 Acapulco, Guerrero.

## **M. en E. Claudia Mara García Calva**

Mexicana, Egresada de la Maestría en Endo-metaendodoncia del Instituto de Estudios Avanzados en Odontología "Dr. Yury Kuttler". Práctica privada exclusiva a Endodoncia

## **M. en E. María de Lourdes Lanzagorta Rebollo**

Coordinadora de la Maestría en Endo-metaendodoncia del Instituto de Estudios Avanzados en Odontología "Dr. Yury Kuttler".

## **M. en E. María Luisa De la Rosa Cano\***

Mexicana, Egresada de la Maestría en Endo-metaendodoncia del Instituto de Estudios Avanzados en Odontología "Dr. Yury Kuttler". Práctica privada exclusiva a Endodoncia en Cuernavaca, Morelos

## **Resumen**

El propósito de este estudio fue evaluar y comparar la tensión superficial de varias marcas comerciales de gluconato de clorhexidina en presentación líquida al 2.0% y 0.12% a diferentes grados de temperatura. La tensión superficial se midió por medio del tensiómetro de Du Nouÿ a diversas temperaturas que variaron desde 20°C

hasta 46°C. Nuestros resultados demostraron que el CHX al 2.0% de las marcas Consepsis y Vista, presentaron la menor tensión superficial de todas las marcas analizadas.

**Palabras clave:** *Gluconato de clorhexidina, tensión superficial.*

## **Introducción**

**E**l objetivo de la terapia endodóntica consiste en reducir el mayor número de bacterias de los conductos radiculares, para restituir la biología del órgano dentario afectado mediante técnicas biomecánicas de limpieza y conformación. La remoción del tejido pulpar, limalla dentinaria y microorganismos por medio de la instrumentación mecánica no siempre proporciona una limpieza adecuada del conducto radicular debido a la diversidad anatómica y áreas inaccesibles,<sup>1, 2, 3</sup> por lo tanto, es importante que los irrigantes utilizados en la terapia endodóntica deban

estar en íntimo contacto con las paredes dentinarias. Esta propiedad de los líquidos está directamente relacionada con la tensión superficial.<sup>4</sup> La tensión superficial es una de las propiedades físico-químicas de mayor importancia en relación a las soluciones irrigantes utilizadas en la terapia de conductos, ya que determina la penetración del irrigante dentro de los túbulos dentinarios. Cuanto menor sea la tensión superficial, mayor será la capacidad de penetración en las paredes del conducto, produciendo así, un íntimo contacto entre líquido y sólido. La tensión superficial es una condición de atracción intramolecular, cuando ésta se destruye, la tensión superficial disminuye.<sup>5, 6, 7, 8</sup> Esto puede incrementarse con la aplicación de calor o la adición de un surfactante.<sup>9</sup> Varios estudios<sup>10,</sup>

<sup>11, 12</sup> han demostrado que al incrementar la temperatura de un irrigante, su actividad antimicrobiana aumenta y al mismo tiempo su tensión superficial disminuye.<sup>13</sup>

Por varios años el gluconato de clorhexidina (CHX) ha sido utilizado como irrigante debido a su efectividad antimicrobiana, sustantividad, relativa baja toxicidad<sup>14, 15, 16</sup> y baja tensión superficial,<sup>17, 18, 19</sup> por lo tanto, el propósito de este estudio fue evaluar y comparar la tensión superficial de varias marcas comerciales de CHX al 2.0 % y 0.12% a diferentes grados de temperatura.

### **Materiales y métodos**

La tensión superficial de las soluciones se midió por medio del tensiómetro del anillo de Du Noüy. Este método mide el peso máximo de un líquido levantado por un anillo de iridio platino, que es jalado fuera de la superficie del líquido o interfase<sup>20</sup> (Fig.1).

El anillo de iridio platino se encuentra unido a una balanza, la cual es la fuerza de medida, este anillo se sumerge lentamente sobre la muestra, para posteriormente elevarlo sobre la superficie del líquido. Conforme el anillo se eleva sobre dicha superficie, la fuerza hacia abajo aumenta al máximo. Este valor máximo es proporcional a la tensión superficial, más el peso del líquido que cuelga directamente debajo del anillo <sup>20</sup> (Fig. 2).

Las soluciones de CHX al 2.0% utilizadas fueron: CHX-Plus Vista (Dental Products, Racine, WI USA), Consepsis Chlorhexidine Antibacterial Solution (Ultradent, USA), Perioxidina Plus-2 (LG-technology C.A. Venezuela), Premafarma (Costa Rica) y Premafarma combinada con Tween 80 (Costa Rica). CHX al 0.12% fueron: Bexident Encías (Barcino, España), Kin Gingival (Kin, España), Oral B Gingivitis (Gillette, México), Periogard (Colgate, México) y Perioxidin (Lacer, España). El grupo control: Solución isotónica de cloruro de sodio (Abbot, México).

Inicialmente el tensiómetro se calibró auto-

máticamente, posteriormente se colocaron 70 ml de cada solución en un recipiente de 50 mm de diámetro, el cual se encuentra rodeado por una cubierta termostática unida a un conector de agua (que permite controlar la temperatura por medio de un sensor desde -10°C hasta 100°C) (Fig. 3 y 4). Se programaron las temperaturas en la computadora utilizando un software multitasking, empezando con 20°C, incrementando a 25, 30, 35, 37, 40 y 46°C. Las medidas se realizaron por triplicado por cada temperatura.

Para comparar la tensión superficial entre grupos se utilizó el análisis estadístico de ANOVA por medio de la prueba de Comparación Múltiple de Bonferroni.

Para determinar cualquier correlación entre la temperatura y la tensión superficial, se utilizó el análisis de Correlación y Regresión de Pearson.

### **Análisis de resultados**

De acuerdo a los resultados que se muestran en la tabla I y gráfica I, observamos que la menor tensión superficial de todas las marcas analizadas, fue Consepsis (CHX al 2.0%). A 20°C, presentó una tensión superficial de 24.45 dinas/cm, seguida de CHX-Plus Vista con 28.28 dinas/cm. También a 37 y 46°C, la menor tensión superficial la obtuvo Consepsis con 24.31 y 23.99 dinas/cm respectivamente (ver tabla I).

De acuerdo al análisis de ANOVA para el CHX al 2.0%, Consepsis y CHX-Plus Vista presentaron una diferencia extremadamente significativa ( $P < 0.001$ ) vs. Perioxidina Plus, Premafarma y Premafarma con Tween 80 en todas las temperaturas. A 30°C Perioxidina Plus tuvo una diferencia muy significativa ( $P < 0.01$ ) vs. Premafarma. Mientras que a 40 y 46°C Perioxidina Plus tuvo una diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) vs. Premafarma.

En cuanto a la menor tensión superficial a 20, 37 y 46°C de todas las marcas de CHX al 0.12% correspondió a Periogard (Col-

Tabla I. Valores de la tensión superficial a diferentes grados de temperatura

Temperatura °C	Cxh-plus vista 2.0%		Consepsis 2.0%		Perioxidina plus 2.0%		Premafarma 2.0%		Premafarma tween 80, 2.0%		Bexident encías 0.12%	
	g	std	g	std	g	std	g	std	g	std	g	std
20	28.28	0.07	24.45	1.105	52.84	0.32	48.66	0.135	52.6	0	44.45	5.048
25	28.02	0.088	24.44	0.995	53.35	0.145	46.08	0.125	50.33	0.31	44.48	5.999
30	27.59	0.122	24.21	1.272	54.03	0.01	43.17	0.12	49.72	0.3	44.43	5.182
35	27.09	0.035	24.17	0.902	53.01	0.353	43.07	0.361	47.36	0.12	44.88	5.271
37	26.76	0.011	24.31	1.081	53.21	0.148	41.96	0.481	46.57	0.141	44.41	4.744
40	26.69	0.058	24.46	1.159	54.37	0.155	41.28	0.587	46.13	0.127	44.51	4.849
46	26.57	0.011	23.99	0.724	54.2	0.12	40.87	0.403	44.75	0.233	43.72	5.337
r	-0.09457		-0.4643		-0.4643		*-0.8889		0.1379		-0.007642	
P	0.8402		0.2939		0.2939		0.0074		0.7681		0.987	

g = tensión superficial. std = desviación estándar. r = coeficiente de correlación. P = valor de P= muy significativo  
\*\*La tensión superficial se denomina por la letra Griega gamma (g)

gate) con 31.08, 31.61 y 32.02 dinas/cm respectivamente (ver tabla I), considerado extremadamente significativo ( $P < 0.001$ ) vs. Bexident Encías, Kin Gingival y Perioxidin. A 40°C Periogard obtuvo una diferencia muy significativa ( $P < 0.01$ ) vs. Bexident Encías y Perioxidin. A 35 y 37°C Periogard presentó una diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) vs. Bexident Encías, Kin Gingival y Perioxidin. Oral B Gingivitis no mostró una diferencia significativa ( $P > 0.05$ ) en relación con las otras marcas.

A 20°C, 37 y 46°C, el grupo control presentó una tensión superficial de 45.29, 44.94 y 41.02 dinas/cm respectivamente, no fue considerado significativo ( $P > 0.05$ ).

Los resultados del Coeficiente de Correlación y Regresión de Pearson mostraron que Premafarma tuvo una excelente correlación  $r = -0.8889$  y un valor de  $P = 0.0074$  considerado muy significativo (ver tabla I).

## Discusión

Con la finalidad de obtener una completa desinfección del conducto radicular, es necesario lograr una adecuada instrumentación e irrigación con sustancias que posean una tensión superficial baja. Entre menor sea la tensión superficial, mayor será la acción de los irrigantes ya que penetrarán en áreas

inaccesibles del conducto radicular y por lo tanto se logrará un mejor arrastre mecánico.<sup>7,4</sup>

Tanto Guimarães y cols.<sup>5</sup> así como Giancoli y cols.<sup>21</sup> demostraron que al añadir un surfactante o tensoactivo a un irrigante, éste reduce su tensión superficial significativamente. Los surfactantes se clasifican de acuerdo a su carga iónica en: aniónicos, catiónicos, no iónicos y anfóteros.<sup>22</sup> En nuestro estudio, observamos que Oral B Gingivitis posee el tensoactivo PEG 40 Sorbitan Diisostearate (no iónico), mientras que uno de los preparados de Premafarma contiene Tween 80 (no iónico), el resto de las demás marcas utilizadas no reportaron contener ningún tipo de surfactante dentro de sus ingredientes. No encontramos una diferencia estadísticamente significativa entre las marcas con y sin surfactante. Tasman y cols.<sup>23</sup> utilizando el "Método del Anillo", a 25°C, obtuvieron una tensión superficial de CHX al 0.2% de la marca Cetredixine de 32 dinas/cm, se concluyó que la tensión superficial fue baja debido a que Cetredixine contiene el tensoactivo Cetrimide (catiónico). Por otro lado, Giardino y cols.<sup>4</sup> analizaron la misma sustancia y mediante la técnica de la placa de Wilhelmy, a 22°C, reportaron resultados similares al estudio de Tasman,<sup>23</sup> con 31.1mJ/m<sup>2</sup>. En nuestro estudio, Periogard (CHX al 0.12%), mostró una tensión superficial de 31.08 dinas/cm a 20°C, mientras que a 25°C

Continuación tabla 1.

Kin gingival 0.12%		Oral b gingivitis 0.12%		Periogard 0.12%		Perioxidin 0.12%		Solución isotónica de cloruro de sodio	
g	std	g	std	g	std	g	std	g	std
44.07	5.625	37.26	1.342	31.08	0.05	44.33	3.397	45.29	0.101
43.48	4.77	37.62	0.991	29.96	0.035	44.34	3.865	44.27	0.292
43.62	5.138	36.93	0.946	31.24	0.1	44.56	3.653	44.31	0.368
43.76	5.803	36.74	0.616	31.72	0.141	44.92	4.361	46.03	0.579
42.98	5.237	36.48	0.795	31.61	0.148	44.4	4.392	44.94	0.473
43.11	4.622	36.14	0.476	31.77	0.276	44.66	4.314	44.35	0.474
42.63	5.086	35.57	0.4	32.02	0.148	44.7	4.277	41.02	0.289
0.2141		0.2114		-0.3495		-0.3788		-0.57	
0.6449		0.6491		0.4423		0.4021		0.1772	

fue de 29.96 dinas/cm. Aunque la concentración del CHX es diferente, observamos que nuestros resultados son los que más se aproximaron al de Cetredixine.

En la presente investigación, utilizando el anillo de Du Noüy, obtuvimos una tensión superficial para Premafarma con Tween 80 (CHX al 2.0%) de 52.6 dinas/cm a temperatura ambiente y para Premafarma sin surfactante de 48.66 dinas/cm. Desconocemos la razón de esta discrepancia en los resultados, esperaríamos obtener una menor tensión superficial de Premafarma con Tween 80 debido al surfactante, en contraste con el estudio de Zebnder y cols.,<sup>8</sup> en donde los irrigantes empleados, presentaron una menor tensión superficial cuando se les agregó un surfactante; posiblemente nuestros resultados se debieron a los ingredientes contenidos en cada marca, como edulcorante, cantidad de vehículo y surfactante, entre otros.

Con respecto a la adición de surfactantes, Zamany y Spangberg<sup>24</sup> emplearon tensoactivos para eliminar la sustantividad del CHX al 2.0%, con el fin de evitar falsos negativos en los cultivos microbiológicos, reportaron que los surfactantes no iónicos inactivan al CHX, esto se debió a la concentración micelar crítica (CMC), es decir, que cuando la concentración de un surfactante es excesiva, las sustancias antimicrobianas

que poseen afinidad por los surfactantes, pueden disminuir notablemente su actividad antimicrobiana<sup>24</sup>. Recomendamos más estudios acerca de las interacciones entre el CHX y los surfactantes.

Los resultados de nuestro estudio a 25°C, mostraron que Premafarma (46.08 dinas/cm), Premafarma con Tween 80 (50.33 dinas/cm) y Perioxidina Plus (53.35 dinas/cm),

fueron similares al estudio de Estrela y cols.,<sup>7</sup> en donde se obtuvo una tensión superficial de CHX al 2.0% de 55.50 dinas/cm a la misma temperatura; sin embargo, a la vez diferimos con este mismo estudio, ya que los resultados de nuestras marcas Consepsis y CHX-Plus Vista mostraron una tensión superficial de 24.44 y 28.02 dinas/cm respectivamente. Deducimos que esta diferencia podría deberse a los componentes que contiene cada marca de CHX, así como el tiempo de almacenaje de cada producto.

Nuestro grupo control presentó 44.27 dinas/cm a 25°C, en contraste con los resultados de Tasman y cols.,<sup>23</sup> donde obtuvieron una tensión superficial de solución salina de 66 dinas/cm a la misma temperatura y con el estudio de Özcelik y cols.<sup>6</sup> donde se registraron 56 dinas/cm analizando la misma sustancia.

Por otro lado, nuestros resultados indicaron que, la tensión superficial de las marcas empleadas, disminuyó conforme el incremento de la temperatura. Este efecto se observó cuando la temperatura incrementó de 20 a 46°C (ver tabla I y gráfica D) a pesar de no haber sido significativo ( $P > 0.05$ ). Evanov y cols.<sup>11</sup> observaron que al utilizar el CHX al 0.12% mezclado con Ca(OH)<sub>2</sub>, empleados como irrigantes, se produjo significativamente menor crecimiento de *E. faecalis* a 46°C, que los grupos estudiados a 37°C. Consi-



Fig. 1. Anillo del Tensiómetro de Du Noüy

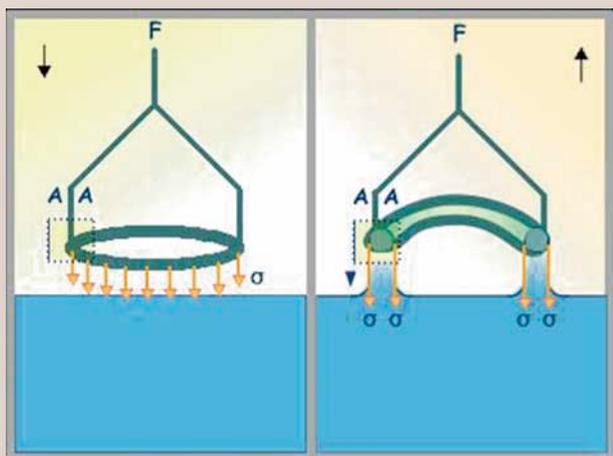


Fig. 2. El líquido se eleva por medio del anillo, el cual jala a dicho líquido fuera de su superficie.



Fig. 3. Conector de agua unido a la cubierta termostática.

deramos que estos resultados se debieron a la disminución de la tensión superficial, y por lo tanto hubo una mayor penetración dentro de los túbulos dentinarios.

Se ha demostrado que en presencia de la luz, el CHX puede hidrolizarse en paracloroanilina (PCA), una amina aromática con un anillo de benceno. Esto ocurre debido a la sustitución de la guanidina en la molécula del CHX.<sup>25</sup> La cantidad de PCA es insignificante a temperatura ambiente, sin embargo, incrementa cuando se calienta por arriba de 100°C, especialmente a un pH alcalino. Las soluciones acuosas de CHX son más estables en un rango de pH de 5 a 8. Por arriba de un pH de 8, el CHX se precipita, por debajo de un pH de 5 el compuesto no es estable.<sup>26, 27</sup>

Basrani y cols.<sup>25</sup> observaron que cuando se mezcla CHX con hipoclorito de sodio (NaOCl), el CHX se hidroliza en pequeños fragmentos de PCA, la cual es carcinogénica en animales, de acuerdo con el estudio realizado por Chhabra y cols.<sup>28</sup> A corto plazo, la exposición sobre humanos resulta en la formación de metahemoglobinemia.<sup>28</sup>

PCA, es un químico industrial, que se encuentra en todos los productos que contienen CHX, como una traza de contaminante. Se libera al exponer el producto a una vida prolongada o a altas temperaturas, este proceso se puede retardar guardando las soluciones de CHX en botellas oscuras y refrigeradas. Tanto la Food Drug Administration (FDA) como el Reino Unido, en donde el CHX ha sido empleado durante años, han establecido niveles aceptables de PCA en 100mg/litro.<sup>29</sup> Ciarlone y cols.<sup>30</sup> concluyeron que 500 ppm son consideradas seguras.

Basrani y cols.<sup>31</sup> reportaron que el CHX es estable a temperatura ambiente y a 37°C sin la formación de PCA, sin embargo, cuando el CHX alcanza los 45°C, se libera PCA. Cameron<sup>32</sup> demostró que por medio de la activación ultrasónica se puede alcanzar esta temperatura. En nuestro estudio, se elevó la

temperatura del CHX hasta 46°C, ya que es considerado seguro para la supervivencia del hueso, de acuerdo a los estudios previos de Eriksson<sup>33</sup> y Abou-Rass.<sup>11</sup>

Cuando nuestra investigación se llevo a cabo, aún no se habían realizado estudios ni se conocían los efectos de PCA; teníamos la intención de sugerir elevar la temperatura del CHX por medio del ultrasonido, con el fin de disminuir la tensión superficial y obtener una mayor penetración dentro de los túbulos dentinarios y así eliminar un amplio rango de microorganismos, sin embargo, debido a los resultados obtenidos por Basrani y cols.<sup>31, 34</sup> así como por Thomas y cols.,<sup>35</sup> consideramos que se requieren de mayores estudios para determinar la cantidad de PCA liberada cuando se eleva la temperatura del CHX.

### Conclusiones

Bajo los parámetros de este estudio, la tensión superficial de las marcas comerciales de CHX analizadas, disminuyeron cuando se elevó la temperatura, aunque la disminución no fue estadísticamente significativa. La menor tensión superficial de CHX al 2.0% registrada a temperatura ambiente la presentó la marca Consepsis con 24.45 dinas/cm, seguida de CHX-Plus con 28.28 dinas/cm. Mientras que al 0.12% la obtuvo Perio-gard con 31.08 dinas/cm seguida de Oral B Gingivitis con 37.26 dinas/cm. Actualmente, se sabe que el CHX libera PCA cuando se eleva la temperatura por arriba de los 45°C, por ello recomendamos mayores estudios sobre el CHX y la liberación de PCA.

Por último, es importante mencionar que en México se desconocía la tensión superficial de las marcas comerciales disponibles del CHX, por lo que consideramos que nuestro estudio aportará un conocimiento adicional que servirá para mejorar el pronóstico de la terapia endodóntica.



Fig. 4. Tensiómetro de Du Noüy, monitoreando temperaturas.

### Agradecimientos

Las autoras desean expresar su gratitud al Instituto de Materiales de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), por todas las facilidades otorgadas y soporte técnico al utilizar el Tensiómetro de Du Noüy, especialmente y en memoria de la QFB Aracely Ordóñez Medrano (Departamento de Polímeros del Instituto de Materiales, UNAM). También deseamos agradecer y expresar nuestro aprecio al MSc José Antonio Ramírez Bárcenas (Profesor del Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM) por su asistencia con el análisis estadístico para este estudio.

Al MSc, DSc Luis Absalón Guevara Sarmiento (Presidente de LG-technology C.A. Caracas, Venezuela), M.E. Walter Vargas Obando (Endodoncista de Wellness Dental Group, San José, Costa Rica) y C.D. Paola González Ochoa por proveer el Gluconato de Clorhexidina al 2.0%.

Al PhD Ricardo Gómez Ramírez (Científico en Materiales), C.D.E.E. Germán Valle Amaya y M.E. Eugenio Moreno Silva (miembros de la Asociación Mexicana de Endodoncia y Consejo Mexicano de Endodoncia) por la revisión de este artículo.

A M.E.\* Ma. de Lourdes Lanzagorta Rebollo y C.D.E.P.\*\* David Samuel Gutverg Rosenblum (\*Endodoncista, \*Coordinadora, \*Profesora y \*\*Director General de la Maestría en Endo-metaendodoncia del Instituto de Estudios Avanzados en Odontología "Dr. Yury Kuttler", por su apoyo moral para la publicación de este artículo.

## Referencias

1. Safavi KE, Spanberg LSW, Langeland K. "Root canal dentine tubule disinfection". *J Endod* 1990; 16: 207-10.
2. Kuruvilla JR, Kamath MP. "Antimicrobial activity of 2.5% sodium hypochlorite and 0.2% chlorhexidine gluconate separately and combined, as endodontic irrigant". *J Endod* 1998; 24: 472-75.
3. Zebnder M. "Root canal irrigants". *J Endod* 2006; 32: 389-98.
4. Giardino L, Ambu E, Becce C, Rimondini L, Morra M. "Surface tension comparison of four common root canal irrigants and two new irrigants containing antibiotic". *J Endod* 2006; 32: 1091-93.
5. Guimarães LF, Robazza CR, Murgel CA, Pécora JD, Costa WF. "Tensão superficial de algumas soluções irrigantes de canais radiculares". *Rev Odontol USP* 1988; 2: 6-9.
6. Özcelik B, Tasman F, Ogan C. "A comparison of the surface tension of calcium hydroxide mixed with different vehicles". *J Endod* 2000; 26: 500-2.
7. Estrela C, Rodríguez C, Guimarães LF, Silva RS, Pécora JD. "Surface tension of calcium hydroxide associated with different substances". *J Appl Oral Sci* 2005; 13: 23-5.
8. Zebnder M, Schicht O, Sener B, Schmidlin P. "Reducing surface tension in endodontic chelator solutions has no effect on their ability to remove calcium from instrumented root canals". *J Endod* 2005; 31: 590-2.
9. Abou-Rass M, Patonai FJ. "The effects of decreasing surface tension on the flow of irrigant solutions in narrow root canals". *Oral Surg Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1982; 53: 524-26.
10. Cunningham WT, Joseph SW. "Effect of temperature on the bactericidal action of sodium hypochlorite endodontic irrigant". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1980; 50: 569-71.
11. Abou-Rass M, Oglesby SW. "The effects of temperature, concentration and tissue type on the solvent ability of sodium hypochlorite". *J Endod* 1981; 7: 376-7.
12. Evanov C, Liewehr F, Buxton T, Joyce A. "Antibacterial efficacy of calcium hydroxide and chlorhexidine gluconate irrigants at 37°C and 46°C". *J Endod* 2004; 30: 653-7.
13. Mak S, Wong KY. "The measurements of the surface tension by the method of direct pull". *Am J Phys* 1990; 58: 791-2.
14. White RR, Hays JL, Janer LR. "Residual antimicrobial activity after canal irrigation with chlorhexidine". *J Endod* 1997; 23: 229-31.
15. Tanomaru FM, Leonardo MR, Silva LA, Anibal FF, Faccioli LH. "Inflammatory response to different endodontic irrigating solutions". *Int Endod J* 2002; 35: 735-9.
16. Faria G, Celes MRN, De Rossi A, Silva LA, Silva JS, Rossi MA. "Evaluation of chlorhexidine toxicity injected in the paw of mice and added to cultured L929 fibroblasts". *J Endod* 2007; 33: 715-22.
17. Yamashita JC, Tanomaru MT, Leonardo MR, Rossi MA, Silva L. "Scanning electron microscopic study of the cleaning ability of chlorhexidine as a root canal irrigant". *Int Endod J* 2003; 36: 391-4.
18. Mohammadi Z, Abbott PV. "The properties and applications of chlorhexidine in endodontics". *Int Endod J* 2009; 42: 288-302.
19. Ercan E, Özekinci T, Atakul F, Gül K. "Antibacterial activity of 2% chlorhexidine gluconate and 5.25% sodium hypochlorite in infected root canal: In vivo study". *J Endod* 2004; 30: 84-7.
20. Manual Surface Energy Measuring Equipment. Sigma 70. EduSystems Giancoli D. "Physics", 6a ed. U.S.A.: Pearson Prentice Hall, 2005: 276 Bikerman J. "Surface chemistry: theory and application", 1a ed. NY: Academic Press, 1958: 278-86.
21. Tasman F, Cehreli Z, Ogan C, Etikan I. "Surface tension of root canal irrigants". *J Endod* 2000; 26: 586-7.
22. Zamany A, Spangberg L. "An effective method of inactivating chlorhexidine". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002; 93: 617-20.
23. Basrani BR, Manek S, Sodhi R, Fillery E, Manzur A. "Interaction between sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate". *J Endod* 2007; 33: 966-69.
24. Malvern LF. "Disinfection, sterilization and preservation", 4a ed. London: S.S. Block, 1991: 274-75.
25. Zerella JA, Fouad AF, Spangberg L. "Effectiveness of a calcium hydroxide and digluconate chlorhexidine mixture a disinfectant during retreatment of failed endodontic cases". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 100: 756-61.
26. Chhabra RS, Huff JE, Haseman JK, Elwell MR, Peters AC. "Carcinogenicity of p-chloroaniline in rats and mice". *Food Chem Toxicol* 1991; 29: 119-24.
27. Greenstein G, Berman C, Jaffin R. "Chlorhexidine an adjunct to periodontal therapy". *J Periodontol* 1986; 57: 370-77.
28. Ciarlone AE, Gangarosa L, Fong BC. "Detection of p-chloroaniline in chlorhexidine solutions using thin layer chromatography". *J Dent Res* 1976; 55: 918.
29. Basrani BR, Manek S, Fillery E. "Using diazotization to characterize the effect of heat or sodium hypochlorite on 2.0% chlorhexidine". *J Endod* 2009; 35: 1296-99.
30. Cameron JA. "The effect of ultrasonic endodontics on the temperature of the root canal wall". *J Endod* 1988; 14: 554-59.
31. Eriksson AR, Albrektsson T. "Temperature threshold levels for heat induced bone tissue injury: a vital-microscopic study in the rabbit". *J Prosthet Dent* 1983; 50: 101-7.
32. Basrani BR, Manek S, Mathers D, Fillery E, Sodhi R. "Determination of 4-Chloroaniline and its derivatives formed in the interaction of sodium hypochlorite and chlorhexidine by using gas chromatography". *J Endod* 2010; 36: 312-14.
33. Thomas JE, Sem DS. "An in vitro spectroscopic analysis to determine whether para-chloroaniline is produced from mixing sodium hypochlorite and chlorhexidine". *J Endod* 2010; 36: 315-17.

**¿PRUEBA  
ESTÁ EN  
LOS  
RESULTADOS**

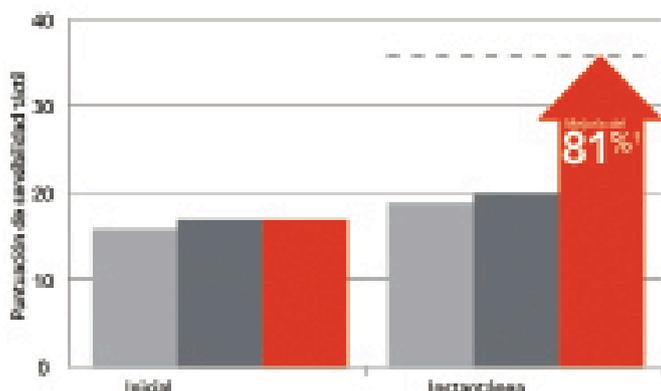


## Colgate® Sensitive Pro-Alivio™

La **primera** crema dental comprobada clínicamente para proporcionar alivio instantáneo\* de la sensibilidad

EN UN ESTUDIO ALEATORIZADO, DOBLE CIEGO, DE GRUPO PARALELO (n=150)  
Colgate® Sensitive Pro-Alivio™ proporcionó alivio instantáneo vs. Sensodyne® Rapid<sup>1</sup>

- No se observó una diferencia estadísticamente significativa entre Sensodyne® Rapid y una crema dental con fluoruro regular



**Control positivo:** Crema dental Colgate® Sensitive Pro-Alivio™ (argemina al 8.0%, carbonato de calcio, 1450 ppm de fluoruro)

**Control negativo:** Crema dental con fluoruro regular (1100 ppm de fluoruro como NaF)

\*Alivio instantáneo alcanzado con la aplicación directa de la crema dental mediante masaje en el diente sensible durante 1 minuto.

<sup>1</sup>En el estudio de aplicación directa, Colgate® Sensitive Pro-Alivio™ redujo significativamente (p<0.05) la hipersensibilidad dentinaria vs. crema dental Sensodyne® Rapid en un 81%.

Trabajos científicos citados: 1. J Oral Rehabilitation, 34(4): 368-374, 2007. 2. J Oral Rehabilitation, 34(4): 368-374, 2007. 3. J Oral Rehabilitation, 34(4): 368-374, 2007. 4. J Oral Rehabilitation, 34(4): 368-374, 2007.

EN ESTUDIO ALEATORIZADO, DOBLE CIEGO, DE GRUPO PARALELO (n=120)  
Colgate® Sensitive Pro-Alivio™ proporcionó alivio instantáneo vs. una crema dental con iones de potasio al 2%<sup>2</sup>

- Una reducción significativa (p<0.05) en hipersensibilidad dentinaria fue alcanzada instantáneamente después de aplicación directa

Mejoró en alivio instantáneo en un

**161%**

en la prueba de sensibilidad táctil

Mejoró en alivio instantáneo en un

**60%**

en la prueba de sensibilidad al chorro de aire

Compruébelo usted mismo —  
y a sus pacientes



S.S.A. No. 1103000002C2806

Para uso exclusivo del Odontólogo  
[www.colgateprofesional.com.mx](http://www.colgateprofesional.com.mx)

**Colgate®**



LA MARCA #1 RECOMENDADA POR ODONTÓLOGOS

# Evaluación de la respuesta inmune-inflamatoria in vivo por medio de la expresión de TNF- $\alpha$ e IL-6 inducida por cementos MTA y tipo Portland en preparaciones óseas de ratas Wistar

Premio Nacional de Investigación 2011. Apoyado por el "Fondo de Investigación de la Asociación Mexicana de Endodoncia A.C.", por ganar el Premio al Protocolo de Investigación en Endodoncia en el 2010.

**C.D.E.E. Rubén A. Domínguez Pérez**

Estudiante de la Maestría en Ciencias de la Salud en la Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

**C.D.E.E. Edgar Hugo Trujillo Torres**

Profesor de Endodoncia de la Universidad Latina de América

**C.D.E.E. Adriana Lucía Arenas Pérez**

Profesora de Endodoncia del Centro de Universitario de Estudios de Posgrado e Investigación. UMSNH.

**M.C. Álvaro Rodríguez Barrón**

Profesor e Investigador de la Facultad de Químico Farmacobiología

## Resumen

El propósito fue comparar las respuestas inmune-inflamatorias sistémicas que desencadenan las implantaciones óseas de diferentes cementos (MTA Angelus, CPM (Medix), Portland "Tolteca" e IRM) in vivo, mediante el análisis molecular de la interleucina-6 (IL-6) y el factor de necrosis tumoral  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), además de un análisis de proliferación de leucocitos total y diferencial. Todo esto en muestras sanguíneas de 29 ratas Wistar obtenidas a las 24 horas, 48 horas y 28 días después del estímulo, utilizando ensayos inmunoabsorbentes ligados a enzimas (ELISA) para su cuantificación. Los principales

resultados indican que la expresión de IL-6 en respuesta a los cementos MTA (Angelus y CPM) es similar entre estos, manteniéndose dentro de un rango de estimulación mucho menor respecto a la expresión mostrada a la implantación de cementos Tolteca e IRM (P 0.05). Se puede concluir que el Cemento Portland "Tolteca" no es un material aceptable debido a su respuesta biológica desfavorable con respecto al MTA. El estudio de la expresión de IL-6 ante estímulos con biomateriales podría ser utilizado como un biomarcador de respuesta inmune-inflamatoria sistémica.

## Introducción

Los estudios para evaluar el efecto de nuevos materiales, medicamentos o terapias son restringidos en seres humanos, por lo que, se requiere de modelos alternativos de estudio para estos fines, esto da lugar al uso de animales como modelos experimentales recomendados por la Asociación Dental Americana (ADA)<sup>1-3</sup> y la Organización Internacional de Estandarización (ISO),<sup>4-6</sup> como prueba preliminar para evaluar in vivo la toxicidad de materiales cuando se dejan en contacto prolongado con tejidos subcutáneos. Las implantaciones de material dentro del organismo vivo pueden ser consideradas como entidades irritantes de carácter químico o mecánico que estimulan la actividad celular y humoral a su alrededor. Muchas de las características de la respuesta tisular a los implantes son comunes al proceso de reparación de tejidos tras un traumatismo o incluso tras una infección. Según Hedrich<sup>7</sup> la rata Wistar (*Rattus Novargicus*) es ideal para realizar investigaciones en el área biomédica, pues representa un excelente modelo gracias a su tamaño en comparación con otros animales utilizados para experimentación, ello facilita su manejo y control para experimentos fisiológicos y toxicológicos, además, su metabolismo acelerado, permite la obtención de resultados en un corto período de tiempo. La respuesta local de un huésped frente a un material implantado es un fenómeno dinámico, una secuencia de eventos que está influenciada por las condiciones circundantes inducidas por el propio material. Dichos eventos están determinados por la actividad de diferentes tipos celulares que a su vez está modulada por una serie de sustancias bioquímicas presentes o que son liberadas en el tejido afecto. Cuando la inflamación inicial es importante, el número de células y su actividad es alta, de tal forma que el tejido se hace muy hostil frente al material y la alta concentración

de enzimas, peróxidos y radicales libres hacen que su degradación sea mayor. De esta forma se establece un círculo vicioso, puesto que cuanto mayor es la degradación del material, mayor se hace el estímulo inflamatorio.<sup>8</sup> Es importante considerar que la respuesta a un estímulo local es sistémica, y moléculas implicadas en la respuesta local, tienen interacciones a nivel sistémico con otros sistemas, pudiendo presentar efectos indeseables, el ejemplo clásico de esto son los niveles elevados de Proteína C Reactiva, que predisponen a un paciente a padecer enfermedades cardiovasculares durante una periodontitis crónica (inflamación local).

El estudio de la expresión de las citocinas es un campo poco explorado en la odontología, sin embargo, ya existen estudios que buscan determinar su comportamiento en diferentes situaciones, por ejemplo la investigación realizada por Fu-Mei y cols.<sup>9</sup> donde valoraron los efectos de dos cementos selladores para endodoncia, el N2 (a base de óxido de zinc y eugenol) y el AH-Plus (a base de resina) sobre células osteoblásticas humanas, las cuales expresaron diversas sustancias entre las que destacan las citocinas, este estudio evaluó los niveles de expresión génica de IL-6 e IL-8 por medio (RT-PCR). Encontrando que la intensidad de la expresión de mRNA IL-8 fue significativamente más alta que la expresión de mRNA IL-6. Takashi y cols<sup>10</sup>, realizaron un estudio para cuantificar las concentraciones de IL-1 $\alpha$ , IL-1 $\beta$  en exudados periapicales de 69 dientes monorradiculares in vivo, mediante la prueba de ELISA, los resultados mostraron significativamente más alto la expresión de IL-1 $\alpha$  en exudados que contenían pus, comparado con los que no tenían. También se correlacionó que los exudados de dientes con pequeñas radiolucencias contenían cantidades significativamente altas de IL-1 $\alpha$  comparados con los dientes con lesiones radiolucidas extensas. Se analizaron también los niveles de estas interleucinas durante el tratamiento, (transoperatorio) y se encontró incremento en la IL-1 $\alpha$  y decremento de la IL-1 $\beta$ .

## Materiales y métodos

1. Se solicitaron 35 ratas de la raza Wistar (*Rattus Norvegicus*) del bioterio del Instituto de investigaciones Químico-Biológicas de la UMSNH.(Fig. 1)



Figura 1.

2. Se dividieron en grupos de estudio de la siguiente manera; se utilizaron 29 ratas, a 6 de ellas se les implanto MTA (ANGELUS), A otras 6, se les implanto CPM (MEDIX), a 6 mas, se les implanto Cemento Portland (Tolteca), a otras 6, se les realizo todo el procedimiento quirúrgico, pero no se les implanto nada, a 3 mas se les coloco cemento de oxido de zinc con eugenol (IRM) pensando en un control positivo, y finalmente 2 se estudiaron sin recibir ningún tipo de estímulo, ni cemento, ni cirugía, (blancos), todas las pruebas se realizaron por triplicado, valorándose a las 24hrs, 48hrs y 28 días.

3. Para la implantación los animales se anestesiaron. Se lavo con jabón y gasa una zona previamente identificada y se rasuró el área con un rastrillo desechable hasta dejar la epidermis libre de pelaje. Se realizó antisepsia con isodine en el área rasurada, y se secó con gasas.

4.- Se tomó una radiografía del área que sería intervenida quirúrgicamente con un radiovisiografo (Brío) y de un adaptador que nos permitió estandarizar la distancia y un tiempo de exposición de .33 seg. (Fig. 2)

5.- Una vez seca la zona receptora se realizó una incisión de 10mm con ayuda de un

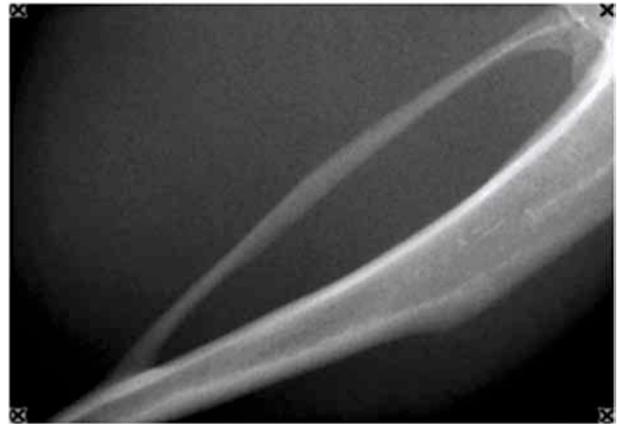


Figura 2.

bisturí con hoja del número 15, se separó el tejido hasta encontrar hueso y con una fresa de bola # 2 montada en una pieza de mano de baja velocidad e irrigación se realizo una cavidad ósea. (Fig.3)



Figura 3.

6. Se tomó otra radiografía antes de colocar el material correspondiente para evaluar la correcta preparación ósea. Además se les marcó la base de la cola para su identificación. (Fig. 4)

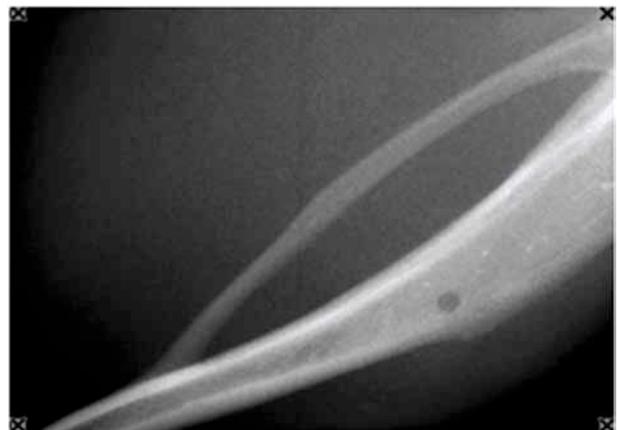


Figura 4.

7. Se preparó el cemento a correspondiente siguiendo las instrucciones del fabricante para cada uno, en loseta limpia y con una espátula de metal. Para los casos donde se utilizó cemento portland, se tomo una porción directamente del saco de 50kgs, se coloco en un frasco esterilizado y se coloco en una bolsa para esterilizado, la cual se llevó al autoclave (Gnatus) (Fig. 5)



Figura 5.

8. Se implantó el cemento correspondiente en cada cavidad ósea. Se lavo cuidadosamente con solución fisiológica y se tomo nuevamente una radiografía para observar la correcta obturación en la preparación y se termino realizando dos puntos de sutura simples, con nylon 000. (Fig. 6,7)



Figura 6.



Figura 7.

Posterior a la manipulación de los animales, se controló su temperatura y se colocaron en aserrín limpio, hasta su total restablecimiento, posterior a esto, la observación fue continua hasta que cada una cumpliera su tiempo experimental evitando que se lastimaran o incluso se quitaran las suturas.

9. Cuando cumplieron el tiempo programado, se procedió a tomar las muestras de sangre, utilizando una técnica de punción cardiaca directa con ayuda de jeringas de 5ml (plastipack) y agujas verdes de 21Gx32mm, la sangre fue depositada en 2 tubos BD Vacutainer lilas de 4 mL previamente rotulados "A y B" y 2 mL se depositaron en microtubos eppendorf también rotulados y sin anticoagulante, de donde obtendríamos suero. Obteniendo al final un volumen total de 10mL asegurando muestra suficiente para todos los exámenes.

10. Del tubo lila "A" con sangre anti coagulada se tomaron 3 gotas con las que se realizaron 3 extendidos para por medio de Tinción de Wright realizar un conteo diferencial de leucocitos. Del mismo tubo "A" se realizó el conteo de leucocitos total (no diferencial) con la cámara de Neubauer (Propper), para obtener al final con estas dos metodologías, la cuantificación total y diferencial de leucocitos. (Fig.8-12)

11. Mientras se realizaba todo este procedimiento, el tubo lila "B" se colocó en una centrifuga, junto con el microtubo eppendorf para obtener del tubo lila: plasma



Figura 8.



Figura 9.



Figura 10.

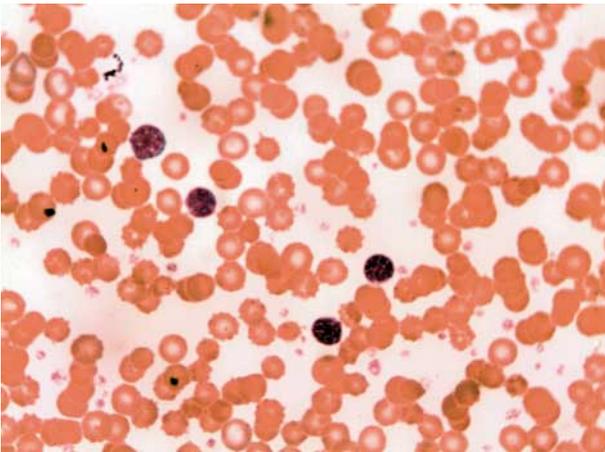


Figura 11.

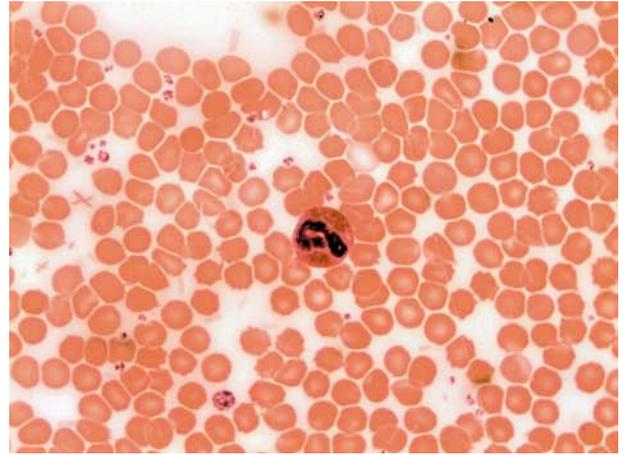


Figura 12.

que se utilizaría en los inmunoensayos, y del microtubo: suero que se utilizaría para determinar la expresión de Proteína "C" Reactiva. (Fig.13)

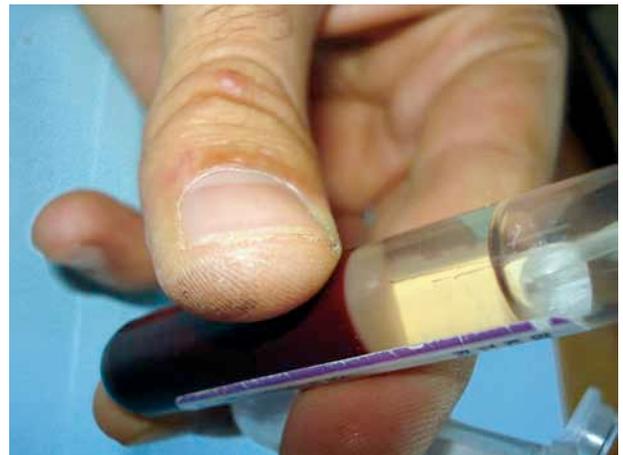


Figura 13.

12. Una vez que se obtuvo el plasma fue depositado en un microtubo eppendorf previamente etiquetado, estas muestras se fueron congelando y almacenando para su posterior análisis en una sola intención.

13. El suero fue estudiado en el mismo momento en el que se obtuvo, con ayuda de un kit para la determinación de Proteína "C" Reactiva y siguiendo las instrucciones del fabricante. (Fig.14)

14. A partir de las muestras (plasma) congelados se procedió a realizar los inmunoensayos utilizando 2 Kits de ELISA de la marca Invitrogen: 1 kit Interleukin 6 (IL-6) Rat, ELISA system y un kit TNF- $\alpha$  RAT. (Fig. 15)



Figura 14.



Figura 15.

15. Se identificaron individualmente todos los reactivos, se marcaron las placas y se dejaron atemperar al igual que las muestras durante una hora. (Fig.16)



Figura 16.

16. Primeramente se agregaron 50µL de buffer de incubación a cada pocillo (Fig.17)



Figura 17.

17. Posteriormente se agregaron 100µL del plasma correspondiente a cada uno ya identificado y marcado, se colocó el sticker para tapar la placa y se incubó durante 2 hrs a 37°C (Fig. 18)



Figura 18.

18. Una vez concluidas las 2 horas, se aspiró y lavo 4 veces con el buffer de lavado, se agregaron 100µL de conjugado de biotina a cada pocillo, se tapó nuevamente la placa, y fue incubada por 1.5hrs a temperatura ambiente. (Fig. 19)



Figura 19.

19. Se aspiró y lavo nuevamente cuatro veces, para colocar ahora 100µL de solución de trabajo de estreptavidina e incubar por 30 min a temperatura ambiente. (Fig.20)



Figura 20.

20. Concluido el tiempo, se aspiró y lavo nuevamente cuatro veces y se estabilizó con 100µL de cromógeno durante 30 minutos a temperatura ambiente, al concluir los últimos 30 min, se detuvo la reacción agregando solución stop a cada pocillo, la lectura de la placa fue a través de un microprocesador de ELISA a 450nm. (Fig.21,22)

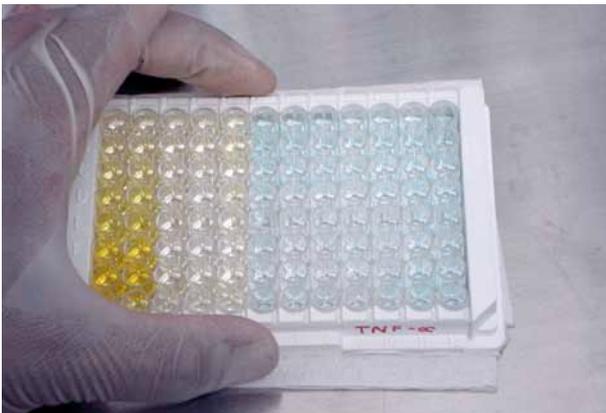


Figura 21.



Figura 22.

## Resultados

Durante la presente investigación se observaron diversos resultados; con respecto a la expresión de Proteína "C" Reactiva, no se lograron establecer resultados contundentes pudiendo deberse a diferentes factores, como a la falta de especificidad por parte de la proteína de rata como antígeno y el anticuerpo de la prueba, evitando así, la formación del inmunocomplejo, otros factores pudieron ser la falta de sensibilidad de la prueba utilizada, o la mínima expresión de la proteína en la respuesta fisiológica de los animales que imposibilitó su lectura, sin que tengamos forma hasta este momento de determinar cuál fue la causa real de este resultado.

Respecto a los ensayos de proliferación celular, observamos que no existió una diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ) entre la proliferación mostrada a la exposición de cada uno de los cementos analizados, además, es importante hacer notar que durante el análisis de las cuentas diferenciales existió una amplia variación entre los tipos de células leucocitarias presentes en cada muestra, esto debido a la "variabilidad biológica" que presenta cada uno de los animales de experimentación, variable que esta fuera de control por el investigador.

La aportación más importante del estudio fue la cuantificación de la expresión de IL-6 y TNF- $\alpha$ . Pues funcionaron de manera adecuada como biomarcadores que evalúan la respuesta inmune- inflamatoria sistémica in vivo ante estímulos con diferentes materiales

Teniendo como principales resultados los siguientes: Gráfica 1 y 2 y Tabla 1 y 2.

## Discusión

La biocompatibilidad de un material contribuye al éxito clínico de la terapia endodóntica. Un material tóxico puede retrasar la reparación de los tejidos causando una reacción tisular inflamatoria, por lo que,

la determinación de mediadores solubles como las citocinas que intervienen en la Inmunomodulación de las respuestas inflamatorias, han presentado un rol importante en la comprensión de diversos procesos fisiopatológicos. Debido a esto, el presente estudio de investigación valoró la expresión de dos citocinas inflamatorias (IL-6 y TNF- $\alpha$ ) para conocer el grado de inflamación que puede inducirse al estimular ratas Wistar con diferentes cementos de uso endodóntico.

Las técnicas de implantación proporcionan información importante sobre la respuesta inflamatoria tisular a los materiales dentales. Sin embargo, los investigadores establecen que es difícil asumir que estas técnicas sean comparables a las pruebas clínicas. Los resultados de estos métodos, como aquellos obtenidos en las pruebas in vitro, no deben utilizarse como valores absolutos y solo pueden ser utilizados como indicadores de biocompatibilidad de los materiales en estudio.

Los principales resultados del presente estudio indicaron que los niveles de expresión de IL-6 permanecieron más estables respecto a TNF- $\alpha$ , al ser detectadas en plasma de ratas Wistar, siendo IRM y Portland "Tolteca" los cementos que presentaron los niveles de expresión de IL-6 más elevados respecto los cementos MTA Angelus y CPM a un valor de  $P < 0.05$ . Por lo tanto, es deseable utilizar aquellos materiales que produzcan menor respuesta inflamatorias, más controlada y de corta duración, que no presenten grados de citotoxicidad, ya que esto se traduce en la disminución de síntomas postoperatorios y en una pronta cicatrización de los tejidos, contribuyendo así al éxito de la terapia endodóntica.

### Conclusiones

---

La cuantificación de citocinas inflamatorias IL-6 y TNF- $\alpha$  en muestras de plasma provenientes de ratas Wistar, ha sido de gran apoyo para la comprensión de los procesos inflamatorios inducidos por cementos de

uso endodóntico. De manera particular IL-6 mantuvo una expresión más regular respecto a TNF- $\alpha$  ( $P < 0.05$ ). por lo que PROPONEMOS el estudio y cuantificación de la expresión de IL-6 como un biomarcador útil para estimar la magnitud de la respuesta Inmune inflamatoria sistémica in vivo ante estos Materiales, y para cualquier material que se quiera estudiar biocompatible a nivel sistémico.

Aunque existen en la literatura referencias solidas que mencionan que el cemento portland y el MTA son muy similares en cuanto a su composición química y la respuesta local que presentan, queda demostrado con este estudio que por lo menos el cemento portland de origen nacional marca Tolteca no expresa una buena aceptación sistémica por el organismo al que fue implantado, nuestra diferencia con otros estudios mayormente realizados en el extranjero, puede deberse a que todos los cementos portland son diferentes debido a la zona geográfica de donde se extraen, y por controles de calidad que tiene cada país productor. Por lo que no podemos generalizar al cemento Portland, hay que hablar de marcas, tipos, país de origen y de ser posible, establecer sus componentes químicos y porcentajes de estos.

"Queremos incitar a los investigadores a que dentro del estudio de nuevos "biomateriales" se incluya una última etapa experimental que incluya una evaluación de la respuesta inmune-inflamatoria sistémica, pues lo que se puede calificar como una simple inflamación crónica local puede tener implicaciones a nivel sistémico."

### Agradecimientos

---

Al *Biólogo Carlos Béjar Lozano*

Director del departamento de Inmunología de laboratorios Servi-med).

Al Bioterio del Instituto de Investigaciones Quimico-Biologicas de la UMSNH.

Al Departamento de Investigación del Hospital General de Morelia.

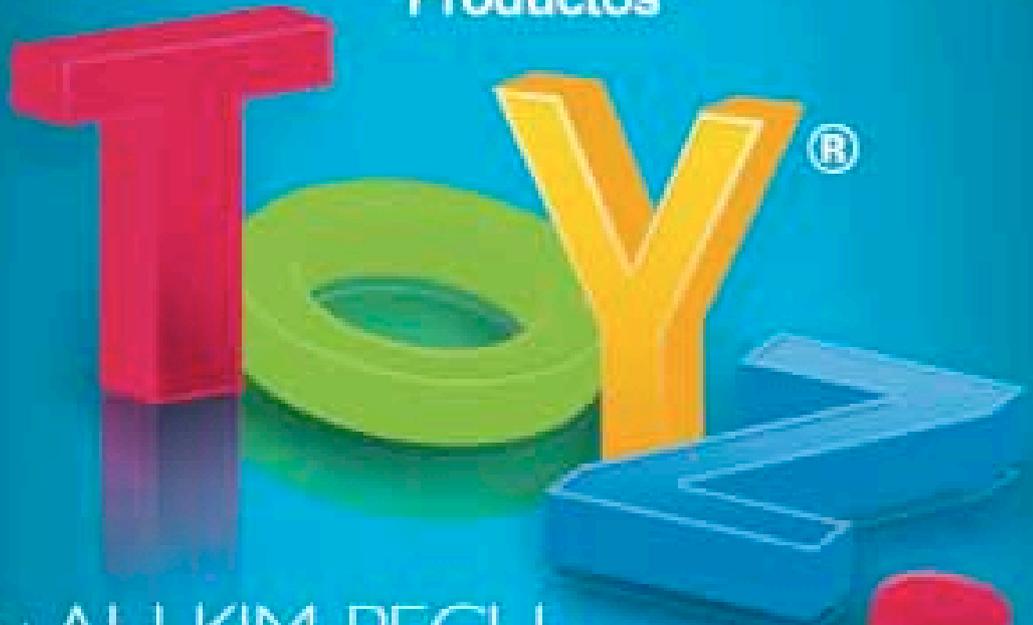
A la Asociación de Endodoncia de Michoacán A.C.

A la Asociación Mexicana de Endodoncia A.C.

## Referencias

- American Dental Asociación. Council on dental materials and devices of the American Dental Association. *J Amer Dent Assoc.* v.84, p.375-95, Feb.1972.
- American National Standards/ American Dental Association. Document n°41 for recommended standard practices for biological evaluation of dental materials. New York, ANSI/ADA, 1982.
- Stanley, H. R. Biological evaluation of dental material. *Int. Dent. J.* v.42, n.1, Feb. 1992
- International Organization for Standardization. ISO. 7405: dentistry –preclinical evaluation of biocompatibility of medical devices used in dentistry – test methods for dental materials . Geneve. ISO. 1997
- Stanley, H.R. Toxicity testing of dental materials. Florida, CRC Press, 1985.
- Stanford, J.W. Recommended standard practices for biological evaluation of dental materials. *Int. Endod. J.* , v.30, n.2, p. 140-88, June 1980
- Hedrich HJ. History strains and models. In: Krinke GL, editors. *The Laboratory rat.* London: Academic Press; 2000, p.3-16.
- Kopecek J, Ulbrich K. Biodegradation of Biomedical Polymers. *Prog Polym Sci* 1983; 9: 34-35.
- Fu-Mei Huang, Chung-Hung Tsai, Shun-Fa Yang, Induction of Interleukin-6 and Interleukin-8 Gene Expression by Root Canal Sealers in Human Osteoblastic Cells, *JOE* — Volume 31, Number 9, September 2005
- Takashi Matsuo, Shigeyuki Ebisu, Tadashi Nakanishi, Kouki Yonemura, Yasushi Harada, Interleukin-1a and Interleukin-1/ in Periapical Exudates of Infected Root Canals: Correlations with the Clinical Findings of the Involved Teeth *JOE* vol. 20, no. 9, september 1994
- Schartz S. Richard, et al. Mineral trioxide Aggregate: a new material for endodontics. *JADA, Alaska, USA,*(1999); 130 (7):967-75.
- Seung-Jong Lee, M. Torabinejad, et al. Sealing Ability of a Mineral Trioxide Aggregate for Repair of Lateral Root Perforations. *J. Endod, Seoul, Korea.*(1993); 19(11):541-4
- C. Mangin.; Yesilsoy et al. The comparative sealing ability of hydroxyapatite cement, mineral trioxide aggregate, and super ethoxybenzoic acid as root-end filling materials. *J. Endod. Philadelphia.* (2003); 29 (4):261-4
- Wucherpfening AL, Green DB. Mineral trioxide aggregate vs Portland cement: two biocompatible filling materials. *J Endod* 1999; 25(4):308-11.
- Campos Q I, Llamas et al. Evaluación de la biocompatibilidad del cemento Portland implantado en tejido conectivo subepitelial de ratas. *Revista ADM, FES Iztacala.*(2003); 9(2): 45-50
- Torabinejad M.; Hong CU.; Pitt Ford TR. Physical properties of a new root end filling material. *J Endodon.*(1995); 21: 349-53.
- Shah PMM.; Chong BS.; Sidu SK.; Pitt Ford TR. Radiopacity of potential root end filling materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Radiol Endo.* (1996); 81: 476-9
- Estrela, C. et al. Antimicrobial and chemical study of MTA, Portland cement, calcium hydroxide paste, Sealapex and Dycal . *Braz. Dent. J.* v.11,n.1, p.3-9, 2000.
- KLOCKMANN, F. And RAMDOHR P. (1955). *Tratado de Mineralogía, Barcelona.* Editorial Gustavo Gili S.A. 716 p.)
- Takashi Matsuo, Shigeyuki Ebisu, Tadashi Nakanishi, Kouki Yonemura, Yasushi Harada, Interleukin-1a and Interleukin-1/ in Periapical Exudates of Infected Root Canals: Correlations with the Clinical Findings of the Involved Teeth *JOE* vol. 20, no. 9, september 1994
- Kopecek J, Ulbrich K. Biodegradation of Biomedical Polymers. *Prog Polym Sci* 1983; 9: 34-35.
- Dumitriu S, Dumitriu D. Biocompatibility of Polymers. In: Dumitriu S; *Polymeric Biomaterials*; New York: Marcel Dekker, Inc; 1993; 99-158.
- Hirano: "Interleukin 6", En *The Cytokine handbook* 2nd ed Academic press, New York 1994 p145-66.
- Vassalli P: The pathophysiology of tumor necrosis factor. *Annu Rev Immunol.* 1992; 10 :411-53.
- Dinareello CA Wolf SM: The role of Interleukin-1 in disease. *N Eng J Med.* 1993; 328: 106-13.
- Holland, R. Cirurgia paraendodóncica: como prática-la com embasamento científico. In *ESTRELA, C. Ciência Endodóncica .Sao Paulo, Artes médicas,* 2004. Cap. 16, p.657-797.
- Perez AL, Spears R, Gutmann JL, Opperman LA (2003) Cell and tissue reactions to mineral trioxide aggregate and Portland cement. *Oral Surgery Oral medicine Oral Pathology Radiology and Endodontics* 95,483-9
- Torabinejad M, Pitt Ford TR, McKendry DJ, Abedi HR, Miller DA, Kariyawasam SP. Histologic assessment of mineral trioxide aggregate as a root-end filling material in monkeys. *J Endod* 1997;23:225– 8.
- Torabinejad M, Hong CU, Pitt Ford TR, Kariyawasam SP. Tissue reaction to implanted Super EBA and mineral trioxide aggregate in the mandible of guinea pigs: a preliminary report. *J Endod* 1995;21:569–71.
- Yaltirik M, Ozbas H, Bilgic B, Issever H. Reactions of connective tissue to mineral trioxide aggregate and amalgam. *J Endod* 2004;30:95–9.
- Oliveira MG, Xavier CB, Demarco FF, Pinheiro AL, Costa AT, Pozza DH. Comparative chemical study of MTA and Portland cements. *Braz Den J* 2007;18(1):3-7.
- García-Aranda, R.L y García Garduño M.V. Análisis químico por difracción y fluorescencia de rayos x de los cementos Portland, blanco, proroot gris y blanco, ángelus blanco y cpm. *Endodoncia Actual* 2009.4:11;6-11
- Bernabé PF, Holland R, Morandi R, de Souza V, Nery MJ, Otoboni Filho JA, Dezan Junior E, Gomes-Filho JE. Comparative study of MTA and other materials in retrofilling of pulpless dogs' teeth. *Braz Dent J.* 2005;16(2):149-55.
- Camilleri J. Evaluation of selected properties of mineral trioxide aggregate sealer cement. *J Endod.* 2009 Oct;35(10):1412-7.
- Fu-Mei Huang, Chung-Hung Tsai, Shun-Fa Yang, Induction of Interleukin-6 and Interleukin-8 Gene Expression by Root Canal Sealers in Human Osteoblastic Cells, *JOE* — Volume 31, Number 9, September 2005
- Dixon, C.M.; Rikert, U.G. Tissue tolerance to foreign materials. *Arch. Oral Biol.* v.20, n.8, p 1458-72, Aug. 1933
- Torneck C.D. Reaction of rat connective tissue to polyethylene tube implants. *Oral Surg.* V.21, no.3. p.379-87. Mar.1966.

Productos



by AH-KIM-PECH



# Dens in dente

## Reporte de un caso.

**M.E.O. Fanny López Martínez**

Jefe de Endodoncia Pregrado de la Facultad de Odontología de UANL

**C.D.E.E. Heriberto Bujanda Wong**

Socio Activo de la Asociación Mexicana de Endodoncia

**C.D.E.E. Myriam Carolina Guerra Rodríguez**

Catedrática de Endodoncia Pregrado de la Facultad de Odontología de UANL

**C.D.E.E. Patricia Nobemí Olivares Ponce**

Socio Activo de la Asociación Mexicana de Endodoncia

### Resumen

El dens invaginatus constituye una alteración en la morfología de ciertas piezas dentales. Se reporta el caso de un incisivo central superior izquierdo con un dens invaginatus en un paciente femenino de 12 años, la cual acude a consulta dental debido a que presentaba dolor a la masticación, radiográficamente se observa una línea radiopaca en la cavidad pulpar, sugiriendo una anomalía morfológica.

Palabras Clave: *dens invaginatus, anomalía, incidencia, diagnóstico.*

### Abstract

Dens invaginatus is an alteration of the morphology of the tooth. A case of upper left central incisor with dens invaginatus in a female patient of 12 years, which comes to dental practice because she had pain on chewing, radiographically there is a radiopaque line in the pulp cavity, suggesting a morphological abnormality.

Key Words: *dens invaginatus, anomaly, incidence, diagnosis.*

### Introducción

**E**l dens invaginatus, también denominado, dens in dente, odontoma dilatado compuesto u odontoma gestante,<sup>1-3</sup> es una alteración dentaria que se produce como consecuencia de una invaginación del epitelio interno del órgano del esmalte, dentro de la papila dental, durante los estadios tempranos de la morfogénesis, antes de la mineralización.

Esta anomalía puede ocurrir tanto en dientes deciduos o permanentes, pero las piezas dentales más afectados son el incisivo central y lateral superior, seguido por caninos,

premolares, y con mucho menor frecuencia los incisivos y premolares inferiores.<sup>4</sup>

Su etiología es desconocida y controvertida, se han propuesto diversas teorías: presión anormal en el arco dental, que produce un encorvamiento alrededor del órgano del esmalte<sup>5</sup>; proliferación rápida y agresiva de parte del epitelio interno del órgano del esmalte en la papila dental<sup>6</sup>; alteraciones del crecimiento del epitelio interno del esmalte, mientras que el resto del epitelio normal continúa proliferando envolviendo el área estática.<sup>3</sup> La incidencia varía entre un 0.04% a 10%.<sup>7</sup> Generalmente es unilateral, pudiendo afectar a la pieza contralateral. Es más frecuente en hombres que en mujeres en una relación 3:1, no habiendo relación con la raza.<sup>8</sup>

De acuerdo con Oehlers<sup>1,9</sup> existen 3 tipos de estas malformaciones: I. La invaginación está limitada en la corona del diente, II. La invaginación se extiende apicalmente mas allá de la unión cemento esmalte sin alcanzar la membrana periodontal o el tejido periapical, III. La invaginación se extiende más allá de la unión cemento esmalte exponiendo un segundo foramen, ya sea dentro de la membrana periodontal o en tejidos periapicales, usualmente no hay comunicación entre el conducto y la invaginación.

Clínicamente se localiza en la cara palatina a nivel del cíngulo, como una simple acentuación del agujero ciego. Se detecta generalmente radiográficamente, al observarse la cámara pulpar ocupada por una invaginación del esmalte y/o dentina, que se observa como una línea radiopaca, con forma de un saco alargado que puede o no, continuarse con el exterior. El objetivo de este trabajo, es presentar el caso clínico de un dens in dente en un incisivo central superior izquierdo tratado endodónticamente.

### Caso clínico

Se reporta el caso de una paciente de sexo femenino de 12 años de edad, la cual acudió a consulta presentando dolor en la región de las piezas anterosuperiores del lado izquierdo; no presentaba enfermedades sistémicas, pero aún así estaba bajando de peso y debilitándose debido a la imposibilidad de masticar, ya que el cíngulo palatino evitaba la oclusión y en consecuencia limitaba la masticación y alimentación. Clínicamente se apreció en la pieza dental 2.1 una invaginación en la cara palatina, al observarse bajo microscopio clínico se pudo distinguir una fosa profunda sugiriendo Dens in dente (Fig.1), en la exploración intraoral, se observó que no hay caries, sin embargo, la anatomía de la pieza no era la usual, la paciente presentaba historial de trauma y dolor desde meses atrás, presentó dolor a las pruebas de percusión y palpación, en la prueba al frío presentó una respuesta



Fig. 1 A. Vista frontal B se observa una morfología anormal, surco palatino. C. Fistula a nivel del incisivo lateral.



Figura 2. Diagnóstico Clínico(a) y radiográfico (b), introduciendo punta de gutapercha en la fistula.

negativa; se observó también una fistula a nivel del incisivo lateral superior izquierdo, en la cual fue introducida una punta de gutapercha y se tomó una radiografía en la cual se observó que dicha punta se localiza en un área radiolúcida ubicada en la zona periapical de la pieza 2.1(Fig.2), cuya morfología es anormal, además se realizó una tomografía para determinar con exactitud la morfología de los conductos y abordar mejor el caso(Fig. 3).

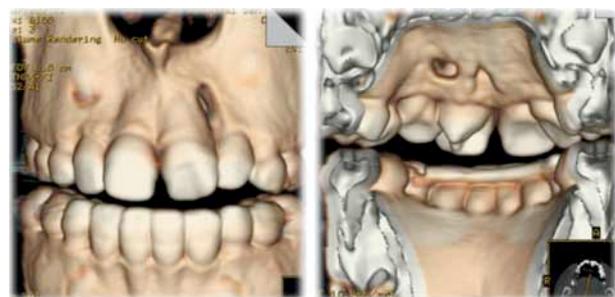


Fig. 3. Tomografía. Se observa la localización, tamaño y profundidad de la lesión periapical.

El diagnóstico fue necrosis pulpar y absceso periapical, dens invaginatus tipo 2 (Oehlers). El diente fue anestesiado, aislado, se desinfectó el campo operatorio y se hizo un acceso por vestibular y otro por palatino (Fig.4) ya que son dos entradas



Figura 4. a. Acceso por vestibular y palatino. b. Obturación con MTA. c. Sellado final con resina.

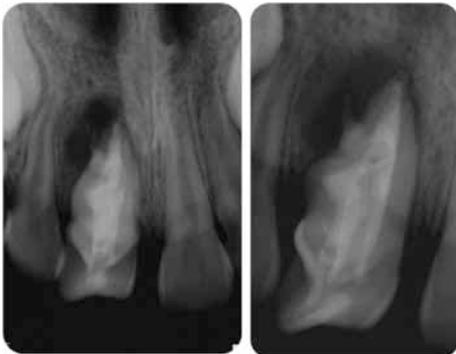


Fig. 5. Radiografía final. Obturación con MTA, poste de fibra de vidrio y resina.

independientes, debido a la irregularidad de los conductos, además de la instrumentación, la cual en este caso se hizo con el sistema Twisted Files (Sybron, Orange CA, USA), el ultrasonido fue activado durante la irrigación con NaOCl al 2.5%, se medicó con Ca(OH)<sup>2</sup> durante 15 días y se selló con resina fluida para evitar la filtración, en la cita siguiente se decidió obturar con MTA (Angelus) debido a la anatomía irregular de ambos conductos, además del conducto lateral y foramen amplio (Fig. 5), el conducto vestibular se preparó para colocar un poste prefabricado de fibra de resina Easy Post, cementado con Cosme Core (Cosme Dent, Chicago, Ill.) el cual es a base de resina para la posterior reconstrucción estética.

## Discusión

A pesar de que la invaginación está delimitada por esmalte, existen canales de comunicación entre la cavidad invaginada y la cámara pulpar. Una vez que erupciona el diente invaginado, las bacterias ganan acceso a la cámara pulpar a través de dichos canales, causando necrosis pulpar.

El dens invaginatus difiere de tamaño, morfología, frecuencia y grupo de dientes afectados. Aunque la manifestación del dens invaginatus es a menudo bilateral, en el presente caso, el diente homólogo presentó anatomía normal.

Algunos factores pueden influir en el plan de tratamiento como la edad y condición física del paciente, la complicación y variabilidad de la malformación. El plan de tratamiento en casos con pulpa necrótica puede ser desde un tratamiento de conductos conservador, cirugía endodóntica, la combinación del tratamiento intraconducto y cirugía endodóntica, reimplantación intencional o hasta la extracción del diente afectado.<sup>10,11</sup>

## Referencias

1. Oehlers FAC. Dens invaginatus (dilated composite odontoma). Variations of the invagination process associated anterior crown forms. *Oral Surg* 1957; 10: 1204-1218.
2. Ruprecht A, Sastry K, Batniji S, Lambourne A. The clinical significance of dental invagination. *J Pedod* 1987; 11: 176-81.
3. Kronfeld R., 1934. Dens in dente. *J Dent Res* 14, 49-66.
4. Shafer WG, Hine MK, Levy BM. A textbook of Oral Pathology, 4<sup>th</sup> edition Philadelphia: WB Saunders Co., 1983:41-2.
5. Atkinson SR., 1945. The permanent maxillary lateral incisor. *American Journal of Orthodontics* 29, 685-98.
6. Rushton MA., 1937. A collection of dilated composite odontomas. *Br Dent J* 63, 65-85.
7. Rotstein I., Stabholz A, Helling I, Friedman S., 1987. Clinical considerations in the treatment of dens invaginatus. *Endodontics and Dental Traumatology* 3, 249-54.
8. McNamara CM, Garvey MT, Winter GB: Root abnormalities, talon cusps, dens invaginatus with reduced alveolar bone levels: case report. *Int J Paed Dent* 1998; 8: 41-45.
9. Oehlers FAC. The radicular variety of dens invaginatus. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol* 1958; 11:1251-60.
10. Hulsman M. , 1997. Dens invaginatus: aetiology, classification, prevalence, diagnosis, and treatment considerations. *International Endodontic Journal* 30, 79-90.
11. Beynon A D., 1982. Developing dens invaginatus (dens in dente). A quantitative microradiographic study and a reconsideration of histogenesis of this condition. *British Dental Journal* 153, 255-60.
12. De Smit A, Demaut L., 1982. Non surgical endodontic treatment of invaginated teeth. *J Endod* 8, 506-11.



# ZitroFlam.

AZITROMICINA + NIMESULIDE

## Única combinación con doble acción



● Primera elección en procesos infecciosos odontológicos y en pacientes alérgicos a la Penicilina<sup>(1)</sup>

● Abscesos periapicales y periodontales<sup>(2)</sup>

● Infecciones recurrentes en **endodoncia**<sup>(3)</sup>

● Pericoronitis y enfermedad periodontal<sup>(2)</sup>

● Penetración específica en el **tejido dentario** infectado<sup>(2)</sup>

**1** x **3** = **10**  
sola toma      días de tratamiento      días de efecto postantibiótico

200 mg/100 mg  
Zitroflam  
(Azitromicina, Nimesulide)

200 mg/100 mg  
Zitroflam  
(Azitromicina, Nimesulide)



### Referencias:

1. Sánchez P, Di-Agnostini C. (2008) The evaluation of the dual of efficacy and tolerance of azithromycin in azithromycin-resistant infections. *Minerva Stomatol.* vol. 47(1-2) 2-12. <http://www.minerva-stomatologica.it> / <http://www.minerva-stomatologica.it> / <http://www.minerva-stomatologica.it>

# 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  
agvabc@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 Valdés  
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  
Dr. 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 núm. 536-37, Plaza España,  
C.P. 25000, Saltillo, Coahuila  
Tels. 01 844 4161692  
01 844 1384112  
mendez@interclan.net (lo va a cambiar a yahoo)

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

---

### Dr. Guillermo Villatoro Pérez

Ojinaga, núm. 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 N. 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, núm. 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, núm. 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 Jaliciense 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, SJCol 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 núm. 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 Endodoncistas del Estado de Morelos, A.C.**

---

#### **Dr. Roberto Rodríguez Rodríguez**

Mariano Escobedo núm. 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 núm. 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.uan.mx

### **Asociación de Endodoncia de Nuevo León, A.C.**

---

#### **Dra. Fanny López Martínez**

Calle Hidalgo núm. 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 núm. 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 Endodoncistas 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 Endodoncistas 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 Endodoncistas del Sureste, A.C.**

---

#### **Dr. Rafael Navarrete**

Calle 52, Núm. 406LL, entre 39 y 37. Col. Centro. C.P. 97000.  
Mérida, Yucatán  
Tel. 01999926 0817  
Cel. 045 99999 478373  
rafaelnavarrete@hotmail.com  
dr\_rafaelnavarrete@hotmail.com

### **Asociación Salvadoreña de Endodoncistas (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  
Culliacán, 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 Chu-  
burna. 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.  
maurigs@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

*Belancourt 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.  
jffloresendo@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.  
maurigs@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.  
endomez@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 Reco-  
nocimientos

*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  
Obispado 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  
Burocrata 78270  
444) 817 1609  
San Luis Potosí, San Luis Potosí.  
alvaroegua@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 Saté-  
lite 53100  
555) 393 7284  
Naucaipan, Estado de México.  
drlicona@hotmail.com

*Murillo Janet*

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.  
mrampir@prodigy.net.mx

# 57 EXPO DENTAL AMMIC

## Internacional

WORLD TRADE CENTER

del 2 al 6 de Mayo del 2012

Regresamos  
a nuestro  
recinto



Amic Dental

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

Odontología

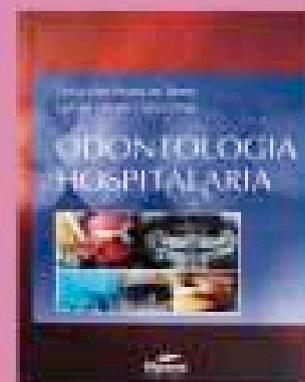
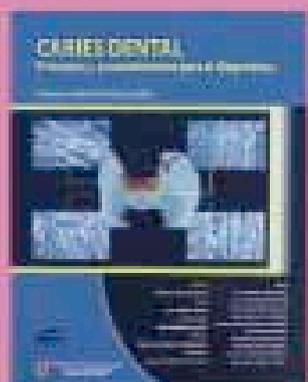
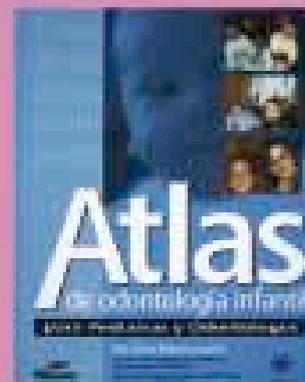
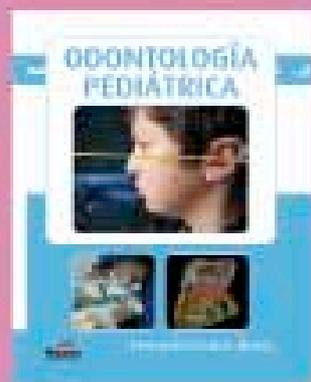
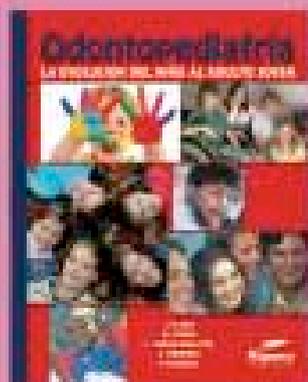
J A D A

oficial



Mercedes-Benz  
Patrocinador oficial

Ripano



## Informes y Ventas

Interior de la República

**01 800 377 87 37**

D.F. y Área Metropolitana

**5598 2182**

Envíos sin costo a toda la República Mexicana

Boulevard A. López Mateos No. 1384 - 1er. piso  
Col. Santa María Nonoalco C.P. 03910  
[suscripciones.odontologia@cablevision.net.mx](mailto:suscripciones.odontologia@cablevision.net.mx)



# X-SMART

MAILLEFER



Mayor Seguridad, Mayor Control

**Endodoncia Rotatoria**  
I N T E L I G E N T E

**DENTSPLY**  
MAILLEFER

Para información llame al 5587-64-88  
o desde el interior al teléfono  
SIN COSTO 01-800-506 96 30  
[www.dentsply.com.mx](http://www.dentsply.com.mx)



+ Compacto



+ Ligero



+ Fácil de Usar

# Colgate®

## Plax®

SIN ALCOHOL

NUEVA  
IMAGEN

- Fortalece los dientes, ayudando a reducir la caries<sup>2</sup>
- Ayuda a reducir la acumulación de bacterias en un **50%** en lugares de difícil acceso<sup>3</sup>
- Elimina hasta el **46%** de placa bacteriana<sup>1</sup>
- Ayuda a reducir la acumulación de la placa bacteriana en general hasta un **27%**<sup>3</sup>
- Ayuda a reducir las bacterias que causan gingivitis y halitosis<sup>3-5</sup>

Referencias: 1 Trivedi HM et al. Plaque Control Effect of a Non-Alcohol Cetylpyridinium Chloride Mouth Rinse. J Dent Res 2006; Abstract 2052. 2 Wallace MC, Retief DH, Bradley EL. The 48-month increment of root caries in an urban population of older adults participating in a preventive dental program. J Public Health Dent 1993 Summer; 53(3): 133-7 3 Mankodi et al. 1993 Data on file. Colgate-Palmolive Company 4 Boyd T, Vazquez J and Williams M. Reduction of VSC and salivary bacteria by a multibenefit mouthrinse. J Breath Res 2008; Issue 1 5 Allen DR, et al. Efficacy of a mouthrinse containing 0.05% cetylpyridinium chloride for the control of plaque and gingivitis: a 6-month clinical study in adults. Compend Contin Educ Dent 1998; 19(2 Suppl): 20-6.



Para uso exclusivo del Odontólogo  
[www.colgateprofesional.com.mx](http://www.colgateprofesional.com.mx)

Colgate®



LA MARCA #1 RECOMENDADA POR ODONTÓLOGOS