

---

## Evaluación del poder antiséptico del cemento de Grossman combinado con yodoformo sobre distintas cepas bacterianas encontradas en infecciones de origen endodóntico.

*Buldo Mauro<sup>1</sup>, Elverdin JC<sup>2</sup>, Fernández-Solari J<sup>2</sup>, Rodríguez P<sup>1</sup>*  
*Cátedra de Endodoncia<sup>1</sup> y Cátedra de Fisiología<sup>2</sup>, Facultad de Odontología, UBA.*

*Recibido 01/03/13*  
*Aceptado 23/05/13*

---

### RESUMEN

*La obturación de los conductos radiculares consiste en el relleno permanente del "espacio endodóntico" y el reemplazo del contenido normal o patológico del conducto por materiales que deben estar bien compactados y adaptados a las paredes del mismo. Al ser imposible la desinfección total de los conductos radiculares, es evidente la necesidad de utilizar un sellador endodóntico con acción bactericida, o al menos bacteriostática, que pueda actuar contra las bacterias que persisten luego de la preparación quirúrgica del conducto radicular. El objetivo de este estudio fue evaluar in vitro el poder antiséptico del cemento de Grossman, un material de obturación muy utilizado en endodoncia, en combinación con 2 proporciones de yodoformo, sobre bacterias comúnmente encontradas en infecciones de origen endodóntico. Resultados: el yodoformo puro no evidenció capacidad antiséptica sobre ninguna de las cepas estudiadas. Sin embargo, al asociarse con CG incrementó su efecto inhibitorio sobre *Streptococcus mutans* y sobre *Enterococcus faecalis*, en forma concentración-dependiente.*

*Palabras clave: yodoformo, cemento de Grossman, antiséptico, endodoncia*

### ABSTRACT

*The sealing of the root canal consists in permanent "endodontic space" filling and the replacement of the normal or pathological conduit content by materials that should be well compacted and adapted to the walls thereof. Due the impossibility of total disinfection of the root canal, it is clear the need for a root canal sealer with bactericide or bacteriostatic effect that can act against bacteria that persist after surgical preparation of the root canal. The aim of this study was to evaluate in vitro the antiseptic power of Grossman cement, (GC) a material widely used in endodontic obturation, in combination with two proportions of iodoform, on bacteria commonly found in infections of endodontic origin. Results: the pure iodoform showed no antiseptic capacity on any of the strains studied. However, in association with GC, it increased its inhibitory effect on *Streptococcus mutans* and *Enterococcus faecalis* in concentration dependent-way.*

*Key Words: iodoform, Grossman cement, antiseptic, endodontic*

### INTRODUCCIÓN

La obturación de los conductos radiculares consiste en el relleno permanente del "espacio endodóntico" y el reemplazo del contenido normal o patológico del conducto por materiales que deben estar bien compactados y adaptados a las paredes del mismo, para evitar filtraciones. Los materiales de relleno utilizados deben ser bien tolerados por los tejidos periapicales. Los objetivos generales de la obturación del conducto radicular son anular la luz del espacio endodóntico (creado en la preparación quirúrgica) y las irregularidades de los conductos radiculares, tener acción terapéutica y establecer

condiciones favorables para la reparación. Numerosos estudios han demostrado que la compleja anatomía interna de los conductos radiculares hace muy difícil la limpieza de los canales (Maisto, 1978; Baumgartner y Falker, 1991; Cohen y Burns, 1994) y que una correcta preparación quirúrgica mecánica y química es esencial para contrarrestar el crecimiento bacteriano (Orstavik, 2003; Waltimo et al., 2005; Sjögren et al., 1990), pero no provee una total desinfección de los conductos radiculares (Lin et al., 1992; Sjögren et al., 1997; Siqueira et al., 2007). Las bacterias alojadas en sitios inaccesibles pueden ser la causa del

fracaso del tratamiento (Siqueira y Rôças, 2008; Gomes et al., 2008; Pinheiro et al., 2003; Grossman, 1973). Al ser imposible la desinfección total de los conductos radiculares, es evidente la necesidad de utilizar un sellador endodóntico con acción bactericida, o al menos bacteriostática, que pueda actuar contra las bacterias que persisten luego de la preparación quirúrgica del conducto radicular (Leonardo, 2005; Maisto, 1979; Grossman, 1980).

El Cemento de Grossman (CG) es un sellador endodóntico a base de óxido de cinc-eugenol, que es el principal responsable de su acción antiséptica (Novak et al., 2006). El yodoformo es un polvo de color amarillento que contiene un alto porcentaje de yodo (96,7%) y es poco soluble en agua. Su acción antiséptica estaría dada por la liberación de yodo, que provoca la precipitación de enzimas y otras proteínas esenciales (Daniel et al, 1999; Aydos y Milano, 1984; Maisto, 1965). En base a lo expuesto, el objetivo de este estudio fue evaluar in vitro el poder antiséptico del CG en combinación con distintas proporciones de yodoformo sobre bacterias comúnmente encontradas en infecciones de origen endodóntico.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para este estudio se utilizó Cemento de Grossman (Lab. Farmadental), Yodoformo Purísimo (Lab. Farmadental), Solución Fisiológica estéril, espátulas y loquetas estériles, dosificadores estériles para el CG y el yodoformo y 50 placas Agar-Sangre de 15 centímetros de diámetro. Las 40 placas se dividieron en 4 grupos de 10 que fueron inoculadas con los siguientes microorganismos:

- Grupo I: *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212)
- Grupo II: *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923)
- Grupo III: *Streptococcus mutans*
- Grupo IV: *Bacillus subtilis* (ATCC 6633)

Cada cepa de microorganismos pura se cultivó en tubos de ensayo individuales con 8 ml de caldo BHI (infusión - cerebro- corazón) y se incubó durante 24 hs a 37° C. Al completarse el crecimiento bacteriano, la concentración se ajustó a 0.5 según escala de McFarland ( $1.5 \times 10^8$  CFM/ml). A continuación, cada microorganismo se inoculó en toda la superficie de su placa agar sangre.

Posteriormente, se prepararon las muestras de cemento obturador de la siguiente forma:

- 1) Cemento de Grossman (CG)
- 2) Cemento de Grossman en asociación con yodoformo en una relación 1:1 (CG+Y, 1:1)
- 3) Cemento de Grossman en asociación con yodoformo en una relación 2:1 (CG+Y, 2:1)

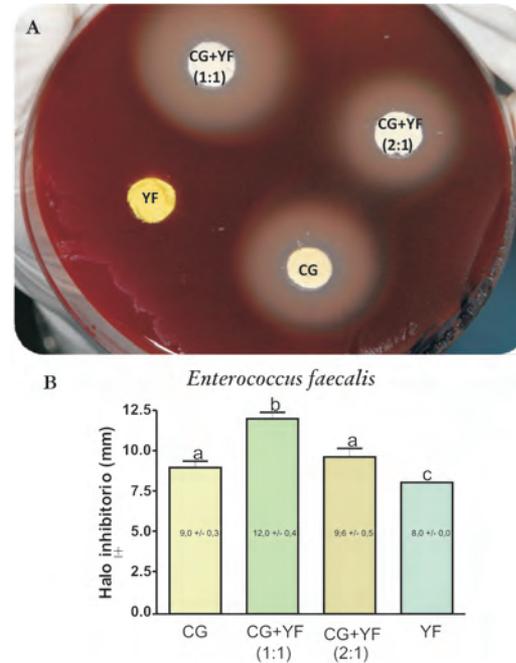


Figura 1 A-B - Efecto de distintas preparaciones obturadoras medicamentosas sobre el crecimiento bacteriano de *Enterococcus faecalis*. (A) Imagen de una placa representativa del grupo. (B) Gráficos estadísticos con los resultados de las 10 placas del grupo. CG: Cemento de Grossman; Y: yodoformo. Entre paréntesis figura la proporción de cada medicamento. Letras distintas muestran diferencias significativas entre tratamientos ( $p < 0,05$ ) analizadas por ANOVA de 1 vía seguido de test de Newman-Keuls.

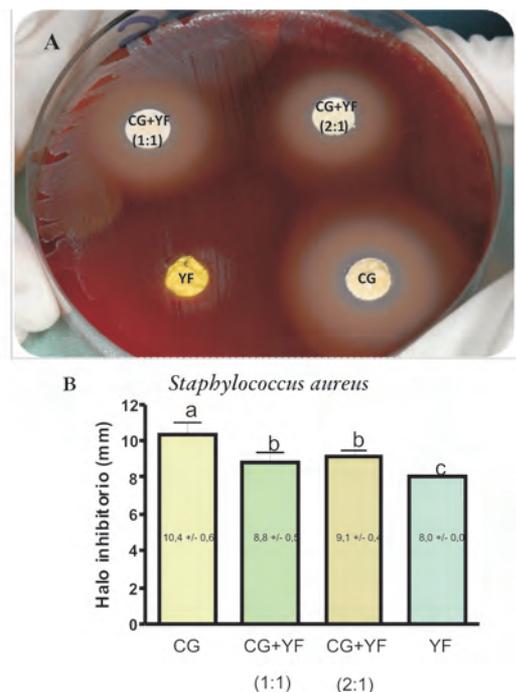


Figura 2 A-B - Efecto de distintas preparaciones obturadoras medicamentosas sobre el crecimiento bacteriano de *Staphylococcus aureus*. (A) Imagen de una placa representativa del grupo. (B) Gráficos estadísticos con los resultados de las 10 placas del grupo. CG: Cemento de Grossman; Y: yodoformo. Entre paréntesis figura la proporción de cada medicamento. Letras distintas muestran diferencias significativas entre tratamientos ( $p < 0,05$ ) analizadas por ANOVA de 1 vía seguido de test de Newman-Keuls.

4) Yodoformo Purísimo en solución fisiológica estéril (Y)

Las 4 preparaciones de cementsos fueron espatuladas sobre las losetas estériles según las indicaciones del fabricante y se colocaron en una oquedad de 8 mm de diámetro realizada previamente con un punch estéril sobre cada placa inoculada. Una vez finalizado, cada placa inoculada, con sus cuatro preparaciones de cementsos, fue colocada dentro de una estufa a 37 C por un lapso de 24 hs. A continuación, se procedió a la lectura e interpretación de los resultados obtenidos. El diámetro de la zona de inhibición total fue medido con una regla milimétrica, sin deducir el diámetro de la oquedad (8 mm). Por lo tanto, la medición de un halo 8 mm fue considerada como ausencia de inhibición del crecimiento bacteriano. En las siguientes figuras se expresan las mediciones de los halos inhibitorios de los diferentes cementsos obturadores medicamentosos sobre cada cepa bacteriana estudiada. Se utilizó un Análisis ANOVA de 1 vía seguido de test a posteriori de Newman-Keuls para comparaciones múltiples.

## RESULTADOS

Según los resultados de este estudio, en base al halo inhibitorio del crecimiento bacteriano, el yodoformo puro no produjo efecto antibacteriano sobre ninguna de las cepas estudiadas. Enterococcus faecalis y Staphylococcus aureus mostraron gran resistencia ante las distintas preparaciones obturadoras medicamentosas (Fig. 1 y 2). Sin embargo, en estas cepas pudo observarse cierto grado de inhibición del crecimiento, principalmente con la preparación de CG/yodoformo (1:1) sobre E. faecalis (Fig. 1) y con CG sólo sobre S. aureus (Fig. 2). En el grupo de Streptococcus mutans se registró una inhibición del crecimiento bacteriano con las distintas preparaciones, con excepción del yodoformo puro.

La preparación de cemento de Grossman/yodoformo (1:1) mostró el mayor poder antiséptico sobre esta cepa, seguido por cemento de Grossman/yodoformo 2:1 (Fig. 3). El grupo de Bacillus subtilis evidenció una inhibición de su crecimiento de magnitud similar ante las distintas preparaciones, con excepción de yodoformo puro (Fig. 4).

## DISCUSIÓN

A la fecha, la capacidad antiséptica del yodoformo para su uso en el conducto radicular no tiene consenso de científico (Maisto, 1965 y 1978);

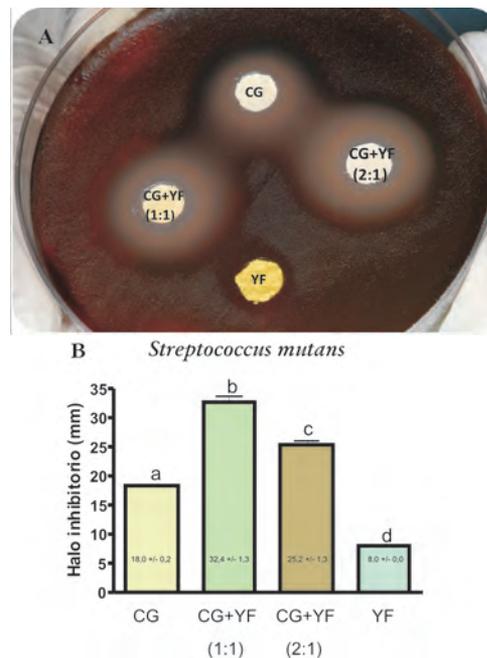


Figura 3 A-B - Efecto de distintas preparaciones obturadoras medicamentosas sobre el crecimiento bacteriano de Streptococcus mutans. (A) Imagen de una placa representativa del grupo. (B) Gráficos estadísticos con los resultados de las 10 placas del grupo. CG: Cemento de Grossman; Y: yodoformo. Entre paréntesis figura la proporción de cada medicamento. Letras distintas muestran diferencias significativas entre tratamientos ( $p < 0,05$ ) analizadas por ANOVA de 1 vía seguido de test de Newman-Keuls.

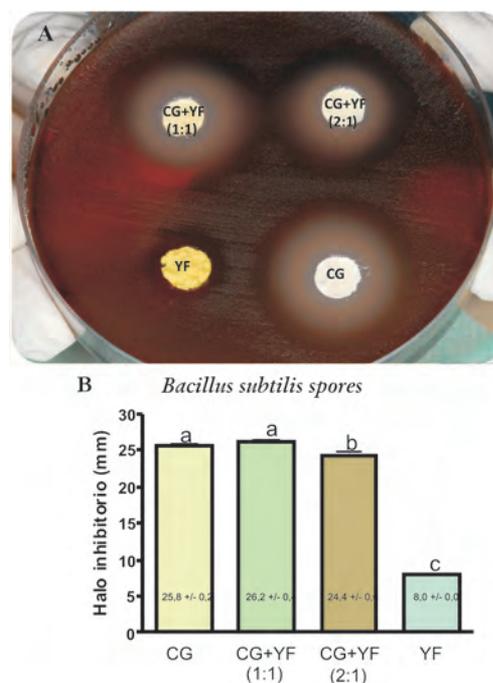


Figura 4 A-B - Efecto de distintas preparaciones obturadoras medicamentosas sobre el crecimiento bacteriano de Bacillus subtilis. (A) Imagen de una placa representativa del grupo. (B) Gráficos estadísticos con los resultados de las 10 placas del grupo. CG: Cemento de Grossman; Y: yodoformo. Entre paréntesis figura la proporción de cada medicamento. Letras distintas muestran diferencias significativas entre tratamientos ( $p < 0,05$ ) analizadas por ANOVA de 1 vía seguido de test de Newman-Keuls.

incluso algunos autores concluyeron que no tiene acción antibacteriana in vitro, presentando diferencias respecto de su acción in vivo (Aydos y Milano, 1984).

Según los resultados de este estudio, podemos concluir que el yodoformo puro no evidenció capacidad antiséptica. Sin embargo, el yodoformo, en asociación con CG en distintas proporciones mostró resultados interesantes. Por ejemplo, incrementó el efecto inhibitorio del CG sobre *Streptococcus mutans* en las 2 proporciones utilizadas, con mayor efecto en la proporción 1:1. Adicionalmente, mostró un pequeño, pero estadísticamente significativo, efecto inhibitorio en asociación de CG (1:1) sobre *Enterococcus faecalis*.

El Cemento de Grossman es un sellador endodóntico a base de óxido de cinc-eugenol, adicionalmente compuesto por una resina Staybalite (aumenta la adhesión del cemento), sulfato de bario (aumenta su radioopacidad), subcarbonato de bismuto (permite una manipulación más suave) y borato de sodio (retarda el tiempo de endurecimiento) (Maisto, 1978). El poder antiséptico es otorgado principalmente por el óxido de cinc-eugenol, aunque el resto de sus componentes también contribuyen (Novak et al., 2006). El yodoformo es poco soluble en agua (1:10.000), pero soluble en alcohol (1:60) y en éter (1:75). Es marcadamente radioopaco y se reabsorbe rápidamente en la zona priápical y más lentamente dentro del conducto radicular. La literatura informa que la acción antiséptica del yodoformo ocurre por la liberación de yodo, que otorga reactividad por medio de la precipitación de enzimas y otras proteínas bacterianas esenciales (Daniel et al, 1999; Aydos y Milano, 1984; Maisto, 1965). Sin embargo, la capacidad antiséptica del yodoformo para su uso en el conducto radicular no ha reunido consenso científico. Se cree que su acción benéfica sobre la reparación de extensas lesiones periapicales puede ser debido: 1) a la liberación del yodo en contacto con el tejido periapical; 2) a la estimulación de la formación de nuevo tejido de granulación que contribuye posteriormente a la reparación ósea; y 3) a que actúa en mejores condiciones privado de oxígeno y en medio alcalino (Daniel et al., 1999; Maisto, 1965; Aydos y Milano, 1984; Holland et al., 1986; Maisto y Capurro, 1964). Sin embargo, ninguna de estas hipótesis ha sido demostrada de manera forma concluyente. A pesar de que su capacidad de estimulación biológica y su acción antiséptica son discutidas, el yodoformo se utiliza en distintas combinaciones como medicación intra-conducto así como en la composición de pastas obturadoras (Maisto, 1965; Holland et al., 1986; Maisto y Capurro, 1964; Bramante et al., 1986). En la actualidad, muchos endodoncistas mezclan

yodoformo con CG para utilizarlo como material de obturación definitiva de conductos radiculares, con el objetivo de aumentar las propiedades de radioopacidad y de antisepsia del CG, pero esta maniobra es empírica y no posee aval científico. En este estudio, todos los microorganismos se mostraron resistentes al yodoformo puro. El vehículo utilizado para el yodoformo puro fue solución fisiológica estéril. Sus bajas solubilidad y liberación de yodo, pudieron ser los motivos de la resistencia al tratamiento observada en los distintos grupos. Sin embargo, en algunas cepas, la asociación del yodoformo con CG incrementó la inhibición del crecimiento bacteriano. En estos casos, el efecto aditivo pudo deberse a la presencia de algún componente del CG que actúe como un buen vehículo para el yodoformo y de esta forma, facilite la liberación de yodo. El efecto aditivo significativo de ambos componentes fue observado en los grupos de *Streptococcus mutans* y *Enterococcus faecalis*, mientras que en *Bacillus subtilis*, la combinación de CG y yodoformo mostró similar efecto inhibitorio del crecimiento bacteriano al del CG solo, en las 2 proporciones de yodoformo estudiadas.

## CONCLUSIONES

Según los resultados, el yodoformo puro no mostró poder antiséptico sobre ninguna de las cepas bacterianas estudiadas. Sin embargo, sobre algunas cepas, incrementó el efecto inhibitorio del crecimiento bacteriano producido por el cemento de Grossman, en forma concentración-dependiente. El grupo de *Enterococcus faecalis*, mostró gran resistencia ante las distintas preparaciones medicamentosas, aunque se observó cierto grado de inhibición del crecimiento bacteriano, especialmente con la preparación de CG/yodoformo (1:1). El grupo de *Staphylococcus aureus*, también mostró gran resistencia ante las distintas preparaciones medicamentosas, aunque se observó cierto grado de inhibición del crecimiento bacteriano, especialmente con la preparación de CG sólo. El grupo de *Streptococcus mutans* registró inhibición del crecimiento bacteriano ante las distintas preparaciones, con excepción del yodoformo puro, con el siguiente grado de eficiencia antibacteriana: CG/yodoformo 1:1 > CG/yodoformo 2:1 > CG. El grupo de *Bacillus subtilis* registró una importante inhibición del crecimiento bacteriano ante todas las preparaciones estudiadas con excepción del yodoformo puro.

Por todo lo expuesto podemos concluir que el yodoformo puro no mostró poder antiséptico in

vitro sobre las cepas estudiados pero incrementó el poder antiséptico del cemento de Grossman sobre algunas de ellas, en forma concentración dependiente.

## BIBLIOGRAFIA

Aydos JH, Milano NF. Revisão bibliográfica sobre o uso do Iodoformio em endodontia. *Rev Fac Odontol Porto Alegre*. 1984; 26:43-51.

Baumgartner JC, Falke WJ Jr. Bacteria in the apical 5mm infected root canals. *J Endod*. 1991; 17(8):380-3.

Bramante CM, Benatti Neto C, Lia RCC, Esberard RM. Tratamento de perfurações radiculares com pastas de hidróxido de cálcio e iodoformio emprego de diferentes veículos. estudo em dentes de cães. *Rev Bras Odontol*. 1986; 18:20-30.

Cohen S, Burns RC. *Pathways of the pulp*. 6th ed. Missouri: Mosby; 1994.

Daniel RLDP, Jaeger MMM, Machado MEL. Emprego do iodoformio em endodontia. revisão da literatura. *RPG rev pos-grad*; 1999; 6(2):175-9.

Gomes BP, Pinheiro ET, Jacinto RC, Zaia AA, Ferraz CC, Souza-Filho FJ. Microbial analysis of canals of root-filled teeth with periapical lesions using polymerase chain reaction. *J Endod* 2008; 34(5): 537-40.

Grossman L. *Práctica endodóntica*. Buenos Aires: Mundí; 1973.

Grossman L. Antimicrobial effect of root canal cements. *J Endod*. 1980 6(6): 594-597.

Holland R, Maisto O, Souza V, Maresca B, Nery M. Comparación histológica de dientes de perros sobreobturados con tres materiales. *Rev Esp Endodoncia* 1986; 4(3): 79-86.

Leonardo MR. *Endodontia: tratamento dos canais radiculares*. São Paulo: Artes Médicas. 2005.

Lin LM, Skribner JE, Gaengler P. Factors associated with endodontic treatment failures. *J Endod* 1992; 18(12):625-7.

Maisto OA; Capurro M. Obturación de los conductos radiculares con hidróxido de calcio-iodoformo. *Rev Asoc Odontol Argent*. 1964; 52:167-173.

Maisto OA. *Endodoncia*. 3ra edición. 1978.

Maisto OA. Filosofía y objetivos de la obturación de conductos radiculares. *Rev Asoc Odontol Argent*. 1979; 67:293-297.

Maisto OA. Preparación y empleo de la pasta lentamente reabsorbibles para obturar conductos radiculares. *Rev Asoc Odontol Argent*. 1965; 53:88-9.

Novak Savioli R, Pecora JD, Mian H, Ito IY. Evaluation of the antimicrobial activity of each component in Grossman's sealer. *Braz Oral Res*. (internet). 2006 (citado octubre 2013); 20(2): 127-131. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bor/v20n2/a07v20n2.pdf>

Orstavik D. Root canal disinfection: a review of concepts and recent developments. *Aust Endod J* 2003; 29(2):70-4.

Pinheiro ET, Gomes BP, Ferraz CC, Sousa EL, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. Microorganisms from canals of root-filled teeth with periapical lesions. *Int Endod J*. 2003; 36(1):1-11.

Siqueira JF Jr, Guimarães-Pinto T, Rôças IN. Effects of chemomechanical preparation with 2.5% sodium hypochlorite and intracanal medication with calcium hydroxide on cultivable bacteria in infected root canals. *J Endod* 2007; 33(7): 800-5.

Siqueira JF Jr, Rôças IN. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. *J Endod* 2008; 34(11):1291-301.

Sjögren U, Figdor D, Persson S, Sundqvist G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* 1997; 30(5):297-306.

Sjögren U, Hagglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod* 1990; 16(10):498-504.

Waltimo T, Trope M, Haapasalo M, Orstavik D. Clinical efficacy of treatment procedures in endodontic infection control and one year follow-up of periapical healing. *J Endod* 2005; 31(12):863-6.

Dirección para correspondencia:

Cátedra Endodoncia

Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires.

Hospital Odontológico Universitario.

M. T. de Alvear 2142. Piso 14 Sector B. (CP 1125) CABA

Email: [endo@odon.uba.ar](mailto:endo@odon.uba.ar)