



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**“EVALUACIÓN INMEDIATA Y A DISTANCIA DEL SELLADO  
DEL CONDUCTO RADICULAR EN DIENTES  
APICECTOMIZADOS MEDIANTE MICROFILTRACIÓN  
BACTERIANA HACIA EL PERIÁPICE”**

TESISTA:

**OD. ADRIÁN GUSTAVO ULFOHN**

DIRECTOR:

**PROF. DR. OMAR A. GANI**

**CÓRDOBA, 1999**



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-  
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



**Universidad Nacional de Córdoba**

**Facultad de Odontología**

---

***Evaluación inmediata y a distancia  
del sellado del conducto radicular  
en dientes apicectomizados  
mediante microfiltración bacteriana  
hacia el periápice***

***Trabajo de Tesis para optar al título de Doctor en Odontología***

***Od. Adrián Gustavo Ulfohn***

***1999***

---

***Director de Tesis:***

***- Dr. Omar A. Gani***

***Profesor Titular de la Cátedra de Endodoncia "B"***

***Facultad de Odontología***

***Universidad Nacional de Córdoba***

***Asesora de Tesis:***

***- Lidia Susana Wolff***

***Médica Cirujana***

***Especialista en Microbiología Médica***

---

## ***Certificaciones***

---

## *Agradecimientos*

---

## ***Agradecimientos***

A mi director, Prof. Dr. Omar A. Gani, quien con su experiencia, dedicación y empeño guió el presente trabajo.

A mi Asesora de Tesis, Méd. Lidia S. Wolff, por su invaluable colaboración en la realización de los estudios bacteriológicos.

Al Prof. Dr. Luis J. Battellino, por su asesoramiento en la confección de los resultados estadísticos.

A la Prof. Dra. Vilma Aimar, por su estímulo y demostración de fe en mí.

A mi familia, que supo inculcarme la vocación por el estudio y el progreso constante en todos los órdenes de mi vida.

A mis compañeros de la Cátedra de Cirugía II "B", por su permanente apoyo.

Al Sr. Alfredo Benito, por su esmero en la compaginación y fotografía.

A quienes de un modo u otro hicieron posible concretar este trabajo.



---

***Dedicatoria***

---

***Dedicado***

***A mi hijo Javier Emiliano, con todo mi amor.***

---

# *Índice*

---

## *Indice*

INTRODUCCIÓN .....	2
OBJETIVOS .....	5
RESEÑA BIBLIOGRÁFICA .....	8
CIRUGÍA COMPLEMENTARIA DE LA ENDODONCIA .....	8
ANATOMÍA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES .....	18
EL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO EN RELACIÓN A LA APICECTOMÍA ....	25
OBTURACIÓN DEL CONDUCTO RADICULAR .....	28
OBTURACIÓN APICAL POR VÍA RETRÓGRADA .....	46
MÉTODOS EMPLEADOS PARA EL ESTUDIO DE LA CAPACIDAD SELLADO- RA DE LAS OBTURACIONES ENDODÓNTICAS .....	53
MATERIALES Y MÉTODOS .....	56
ESTUDIO Nº1: VALORACIÓN INMEDIATA Y A DISTANCIA DEL SELLADO APICAL DE 3 MATERIALES DE OBTURACIÓN RETRÓGRADA A LA MI- CROFILTRACIÓN BACTERIANA .....	58
ESTUDIO Nº 2: PERMEABILIDAD BACTERIANA INMEDIATA Y A DISTANCIA DE DIFERENTES TÉCNICAS DE SELLADO CANALICULAR CON OBTURA- CIÓN RETRÓGRADA O SIN ELLA. EXPERIENCIA EN CONDUCTOS RADI- CULARES DE CORTE TRANSVERSAL CIRCULAR .....	68
ESTUDIO Nº 3: PERMEABILIDAD BACTERIANA INMEDIATA Y A DISTANCIA DE DIFERENTES TÉCNICAS DE SELLADO CANALICULAR CON OBTURA- CIÓN RETRÓGRADA O SIN ELLA. EXPERIENCIA EN CONDUCTOS RADI- CULARES DE CORTE TRANSVERSAL ACHATADO .....	71
RESULTADOS .....	74
DISCUSIÓN .....	113
CONCLUSIONES .....	139
RESUMEN .....	142
SUMMARY .....	144
BIBLIOGRAFIA .....	146

---

*"La gloria es como un círculo en el agua  
que nunca termina de ensancharse,  
hasta que a fuerza de expandirse,  
se pierde en la nada".*

*Shakespeare*

---

## ***Introducción***

---

## INTRODUCCIÓN

A pesar de la creciente tendencia hacia las especializaciones que experimenta la odontología actual, la interrelación entre distintas disciplinas es y será inevitable como es el caso de la endodoncia y la cirugía bucal.

Las mejoras en las técnicas de preparación quirúrgica y obturación de los conductos radiculares, el advenimiento de nuevos instrumentos y materiales, como así también el empleo de agentes terapéuticos de mayor efectividad y tolerancia, han hecho que el tratamiento del conducto radicular, por sí sólo posibilite, en la mayoría de los casos, la reparación de las lesiones periapicales. La cirugía actúa de manera eficaz como complemento donde la endodoncia resultó insuficiente para lograr dicho objetivo.

La apicectomía, o resección del ápice radicular y eliminación de los tejidos patológicos circundantes, es considerada por la mayoría de los autores, como el procedimiento quirúrgico más representativo y el más frecuentemente realizado.

Su aplicación racional presupone no sólo el conocimiento previo del caso a intervenir, sino también la profunda convicción, por parte del odontólogo tratante, de que su resolución no es posible a través de la endodoncia convencional.

Sus indicaciones se circunscriben a casos exclusivamente determinados por el examen clínico-radiográfico. La mayoría, tiene relación con la imposibilidad de realizar un nuevo tratamiento del conducto radicular, ante la evidencia de un fracaso endodóntico o cuando el mismo, una vez realizado, no logra restituir a largo plazo la normalidad de los tejidos periapicales. Esto no presupone que la resección apical constituya un mecanismo válido para resolver deficiencias endodónticas. Por el contrario, la apicectomía no resuelve la endodoncia incorrecta. Por lo tanto, es imprescindible conocer y aplicar ajustadamente cada uno de los detalles concernientes al tratamiento endodóntico, a fin de obtener las

---

mayores posibilidades de éxito y si éste no fuera posible, contribuir de ese modo a mejorar el pronóstico de la cirugía auxiliar.

Es necesario considerar en sus aspectos fundamentales y en sus conceptos particulares, aun los de excepción, las características anatómicas de los conductos radiculares de los dientes a tratar. La configuración interna de las raíces dentarias es sumamente variable, inclusive entre elementos homólogos y por lo general, la imagen radiográfica en la cual se basa el estudio previo de dicha anatomía, nunca alcanza a reflejar con fidelidad tales variantes.

La apicectomía, en definitiva, requiere de una endodoncia que reúna las premisas indispensables de eliminar la sepsis del conducto radicular y conformar su anatomía mediante una preparación instrumental eficiente, que permita su posterior obturación de la forma más hermética posible, sobre todo en su porción apical para crear, de ese modo, una barrera de contención que impida el pasaje de microorganismos y sus productos tóxicos desde y hacia la zona periapical, una vez que el ápice radicular haya sido amputado.

Es por este motivo, que tanto las obturaciones radiculares como las que se realizan por vía retrógrada, luego de la resección apical, deben impedir la microfiltración bacteriana a través de la interfase entre el material obturador y las paredes dentinarias, lo cual, sumado a factores como su biocompatibilidad, manipulación sencilla y fundamentalmente, la respuesta orgánica, facilitaría la acción reparadora por parte del tejido conectivo periapical.

Todas estas circunstancias, han llevado a los distintos autores a proponer nuevas técnicas endodónticas que respondan a las pautas mencionadas y a la aparición en el mercado, de nuevos materiales para obturar con relativas posibilidades de éxito, la intrincada trama del sistema de conductos radiculares y de los muñones apicales o neoápices por vía retrógrada.



---

## ***Objetivos***

---

## OBJETIVOS

Estudiar en dientes apicectomizados mediante un método bacteriológico "in vitro", la capacidad de sellado inmediata y a distancia de diferentes obturaciones endodónticas, en combinación con obturaciones retrógradas y sin ellas, que impidan la microfiltración desde el interior del conducto, hacia el periápice.

a) Evaluar comparativamente la capacidad de sellado inmediata y a distancia que poseen la amalgama de plata libre de zinc, el composite y el cemento ionómero vítreo como obturaciones retrógradas.

b) Comparar en dientes apicectomizados, la capacidad de sellado apical inmediata y a distancia de diferentes obturaciones del conducto radicular, empleando las siguientes técnicas:

- I.- Técnica de cono único de gutapercha y cemento ionómero vítreo para uso endodóntico como material sellador.
- II.- Técnica de condensación lateral con conos de gutapercha y cemento de Grossman como material sellador.
- III.- Técnica de cono único de gutapercha y cemento de Grossman como material sellador.
- IV.- Técnica de cono único de plata y cemento de Grossman como material sellador.
- V.- Obturación del conducto radicular realizada intencionalmente en forma deficiente.

c) Evaluar comparativamente la capacidad de sellado inmediata y a

---

distancia de las técnicas mencionadas, combinadas con obturaciones retrógradas.

d) Evaluar comparativamente estos estudios, en elementos dentarios cuyos conductos radiculares sean de corte transversal circular o achatado.

---

## ***Reseña Bibliográfica***

---

# RESEÑA BIBLIOGRÁFICA

## CIRUGÍA COMPLEMENTARIA DE LA ENDODONCIA

### APICECTOMÍA

La palabra cirugía, de acuerdo a su definición más estricta, englobaría a todos los tratamientos endodónticos, que son tratamientos quirúrgicos dado que se realiza una exéresis de tejidos como pulpa vital, restos necróticos, dentina, etc. Sin embargo, de acuerdo con el uso común, el término cirugía endodóntica se refiere a la remoción de tejidos que no sean los contenidos en el conducto, con la finalidad de mantener en la boca un diente con patología pulpar y/o periapical (147).

**Raspall (97)**, define a la cirugía periapical, como un conjunto de técnicas que tienen como finalidad complementar a la endodoncia convencional, abordando quirúrgicamente las raíces de los dientes y tejidos adyacentes, permitiendo el acceso a las lesiones periapicales, su curetaje y biopsia y si correspondiera, la apicectomía y sellado retrógrado del conducto radicular.

La historia de la cirugía endodóntica se inició en la séptima década del siglo pasado tanto en Francia como en los Estados Unidos, donde según **Gutmann y Harrison (45)**, se llevaron a cabo apicectomías y obturaciones retrógradas.

**De Deus (18)**, afirma que la cirugía periapical fue preconizada a partir de 1871 por **Farrar, Brophy y Smith** y practicada un año después por **Magitot y Pean**. En una breve reseña histórica, este autor menciona también a **Claude Martin**, quien en 1881 presenta en la Asociación Francesa para el Progreso de las

---

Ciencias, una comunicación sobre la trepanación de las extremidades radiculares de los dientes, aplicada al tratamiento de la periostitis crónica alveolodental, mencionando además a otros autores como **Partsch, Kells y Landette**, a quienes considera como verdaderos pioneros de la cirugía ápico-periapical.

Sin embargo, **Ingle** (51) afirma que sus antecedentes históricos se remontan a más de mil quinientos años, cuando **Aecio**, odontólogo y médico griego, incide por primera vez un absceso apical agudo con un bisturí pequeño.

En la actualidad, el trabajo criterioso y mancomunado entre endodocistas y cirujanos bucales, posibilita en numerosos casos revertir la situación de que piezas dentarias afectadas por procesos patológicos, sean extraídas ante la falta de recursos puramente endodónticos que permitan su conservación (42) (51) (75) (117) (132).

**Mc Donald y Hovland** (74), justifican la aplicación de procedimientos quirúrgicos complementarios, en el tratamiento de aquellas piezas dentarias que por razones anatómicas, accidentales o patológicas, no reúnan expectativas válidas de lograr la regeneración de los tejidos periapicales por medios puramente endodónticos, o cuando éstos se hubieran agotado.

**Fabra Campos y col.** (22) sostienen que en ocasiones es necesario abordar quirúrgicamente el ápice radicular, para eliminar una lesión residual o un quiste apical, que no remite una vez efectuado el tratamiento endodóntico convencional.

**Gener González y col.** (34), consideran que el notable incremento de

---

tratamientos endodónticos, aumenta también el número de sus fracasos y por lo tanto, la necesidad de realizar cirugías complementarias, destinadas fundamentalmente a conseguir un adecuado sellado apical.

**Lewis y col.** (67), estiman que la mayoría de esos fracasos se deben a filtraciones desde y hacia la zona periapical, siendo además, la causa principal que justifica la realización de una cirugía periapical complementaria.

Según **Goldberg** (38), tales filtraciones obedecen a la falta de hermeticidad de las obturaciones endodónticas, lo cual constituye una de las mayores razones de fracaso.

Sobre hallazgos clínicos y radiográficos de fracasos endodónticos, **Pacheco Plaza** (89) determinó que un 63% de los mismos correspondían a filtraciones apicales producidas por obturaciones incompletas o por la existencia de conductos sin obturar y, al mismo tiempo, que el hallazgo de las causas de esos fracasos permite generalmente realizar un nuevo tratamiento conservador o quirúrgico.

Doscientos treinta y seis casos de fracaso del tratamiento endodóntico fueron estudiados por **Lin y col.** (68), a fin de establecer las principales causas clínicas, radiográficas e histobacteriológicas de los mismos. Según sus conclusiones, el principal factor asociado al fracaso endodóntico, sería la persistencia de infección bacteriana en el conducto radicular y zona perirradicular, dejando de lado la hipótesis de que las características de la obturación graviten sobre este fenómeno.

---

Existe el concepto generalizado de que la mayoría de los tratamientos endodónticos fracasan debido a errores de diagnóstico o deficiencias operatorias, tales como perforaciones accidentales, falsos conductos, conductos sobrestendidos, fractura de instrumentos, etc (136) (140). **Vertucci** (139) opina además que un alto porcentaje de fracasos son atribuibles al desconocimiento previo de la anatomía de la cavidad pulpar.

La mayoría de los autores coinciden en que mientras sea posible, debe intentarse un nuevo tratamiento del conducto radicular ante la evidencia de un fracaso endodóntico (5) (51) (67) (82) (107) (136). La realización de un retratamiento y la reobtención del conducto radicular es el camino más lógico a seguir, a fin de evitar procedimientos quirúrgicos innecesarios, en cuya simplificación yace el origen del abuso que se hace de ellos actualmente (51).

**Walker** (143), afirma que el conocimiento moderno de las bases biológicas para la realización del tratamiento de conductos ha cuestionado muchas razones tradicionales para llevar a cabo procedimientos quirúrgicos.

**Mondragón** (83) estima, que si bien existen casos donde la cirugía endodóntica es predecible, hay situaciones que pertenecen al grupo de los "interrogantes" donde el clínico debe esperar y observar, lo que suele denominarse "observodencia".

Por tal motivo, **Frank y col.** (26) consideran que el papel de la cirugía apical ha cambiado drásticamente con la evolución de la endodoncia. Según **Sjögren y col.** (117), el tratamiento endodóntico es exitoso en casi el 90% de los



---

casos. Si el mismo fracasara, el retratamiento estaría indicado como paso inicial y si éste no fuera posible o claudicara, la cirugía periapical sería entonces el camino más apropiado.

En un estudio de 132 dientes con signos y síntomas de lesión periapical, **Shah** (116) obtiene un 84,4% de éxitos con retratamientos no quirúrgicos, recurriendo en el 15,6% restante, a la cirugía complementaria.

Al igual que **Lewis y col.** (67), **Ruddle y col.** (107) afirman a su vez que el porcentaje de éxitos de la cirugía, es significativamente superior cuando sigue a retratamientos no quirúrgicos. Por tal motivo **Molven y col.** (82), mantienen como norma el criterio de realizar retratamientos en todos estos casos, incluso en aquellos en los que el endodoncista considere anticipadamente que terminarán siendo quirúrgicos. De este modo, se pueden limpiar sectores del sistema radículo canalicular inabordables quirúrgicamente, más aún si se tiene en cuenta que el éxito del tratamiento quirúrgico, depende en gran medida de que este sistema esté correctamente conformado, limpiado y obturado.

Los diferentes procedimientos quirúrgicos complementarios de la endodoncia, son descriptos y clasificados según diferentes criterios.

**Kutler** (62), hace hincapié en el factor emergente asociado a determinadas intervenciones. En tal sentido, considera a las técnicas de apicectomía, curetaje apical y radectomía, como procedimientos "no emergentes", ya que sus indicaciones no están condicionadas por verdaderas urgencias.

---

**Ingle (51)** en cambio, las clasifica del siguiente modo:

1.- DRENAJE QUIRÚRGICO:

- a) Incisión.
- b) Trefinación.

2.- CIRUGÍA RADICULAR:

a) Cirugía apical:

- Curetaje.
- Apicectomía.
- Obturación retrógrada.
- Reimplantación intencional.

b) Cirugía correctiva:

- Procedimientos correctivos diversos.
- Resección radicular.
- Hemisección.
- Bisección.

Dentro de este amplio espectro de procedimientos, **Maisto (75)** considera que la apicectomía es la intervención quirúrgica más frecuentemente realizada como complemento endodóntico y al igual que otros autores (137), destaca su importancia como medio de prevención y tratamiento de la infección focal de origen dentario.

**Ries Centeno (99)** la define como la resección por vía transmaxilar, de un foco periapical y del ápice dentario correspondiente.

Este procedimiento, consiste básicamente en la preparación de un colgajo mucoperióstico y la apertura de una ventana ósea, a través de la cual se

---

eliminan tejidos patológicos (97) efectuando la amputación de uno o dos milímetros del ápice radicular (23) (43), para luego realizar un minucioso acabado y limpieza de la cavidad resultante y finalmente la reposición de los tejidos blandos incididos, su reubicación y sutura (87) (99).

Sin embargo, **Grung** (43) afirma que si bien la palabra apicectomía subraya el aspecto anatómico de una intervención, es decir, la sección del ápice radicular, debe ser considerada en función de su objetivo, que es conseguir un adecuado sellado apical. Es por ello que **Nguyen** (85) aconseja, que debe asegurarse el sellado del neoápice radicular luego de la apicectomía. De lo contrario, la microfiltración bacteriana desde el interior del conducto radicular, y el estancamiento y descomposición de exudados tisulares posiblemente contaminados, ubicados en zonas deficientemente selladas, podrían difundirse hacia los tejidos periapicales, actuando sobre ellos como irritantes fisicoquímicos infecciosos, provocando su inflamación y la reproducción del foco patológico (16) (23).

La necesidad de recurrir a la amputación apical, fue y es discutida por la mayoría de los autores (5) (34) (42) (51) (75) (108), surgiendo así múltiples indicaciones clínico-radiográficas, muchas de las cuales, tienen relación con factores que conspiran contra el pronóstico del tratamiento endodóntico, como escalones, falsas vías, perforaciones, traslaciones del foramen o fractura de instrumentos, que no permiten una buena obturación y en última instancia limitan las posibilidades de éxito (100).

**Grossman** (42) indica la apicectomía y el curetaje apical para la

---

resolución de una importante cantidad de casos, entre los que se destacan:

- 1) Quistes apicales.
- 2) Fracaso de un tratamiento de conductos con presencia de una zona de rarefacción persistente.
- 3) Ápices radiculares con reabsorciones en forma de cráter, que indican la destrucción de dentina y cemento apical.
- 4) Conductos aparentemente bien tratados y obturados con persistencia de una ligera periodontitis, probablemente causada por la presencia de conductillos accesorios sin tratar.

En casos de elementos con mortificación pulpar y lesión periapical, cuyos conductos radiculares se encuentren calcificados, **Lasala (65)** aconseja apicectomías.

Sus indicaciones son destacadas por **Ries Centeno (99)** en casos de dilaceraciones radiculares o calcificaciones en el tercio apical, que imposibilitan un correcto tratamiento y obturación, falsos conductos, fractura de instrumentos en el interior del conducto apical, o dientes portadores de restauraciones protésicas intrarradiculares de difícil remoción, que impiden efectuar un retratamiento.

**Harty (49)** y **Utchin (134)**, consideran que en casos de fracturas radiculares horizontales a nivel del tercio apical, donde no existe unión fibrosa entre los segmentos, se puede eliminar el fragmento apical fracturado por vía transmaxilar, y al mismo tiempo, controlar la calidad del sellado apical aprovechando la exposición del ápice.

**Ruiz de Temiño y col. (108)**, sintetizan las indicaciones actuales de la apicectomía en tres casos:

- 
- 1) Fracaso reiterado del tratamiento endodóntico convencional.
  - 2) Conducto inaccesible.
  - 3) Sobrextensión del material obturador que actúe como irritante.

**Raspall (97)** indica principalmente este procedimiento quirúrgico, en aquellas piezas tratadas correctamente mediante endodoncia convencional, pero que en controles sucesivos, demuestran radiográficamente un incremento progresivo del tamaño de la lesión periapical, o en casos de persistencia de manifestaciones clínicas en la pieza tratada.

Pero teniendo en cuenta el grado de relatividad de cada una de estas indicaciones, **Grung (43)** afirma que las mismas se han modificado con el tiempo, entre otras cosas, por el desarrollo de un importante conjunto de técnicas que permiten resolver en forma conservadora, situaciones que hasta hace poco tiempo eran indicaciones indiscutibles de apicectomía. Por tal motivo, este autor opina que mejor que establecer un minucioso listado de indicaciones, resulte más adecuado dar conceptos generales a este respecto, siendo el más aceptado el que considera a esta técnica complementaria al tratamiento convencional correcto, cuando éste ha fracasado estando el diente periodontalmente aceptable, tanto antes como después de la intervención.

Si bien **Grossman (42)** considera que los dientes más indicados para la apicectomía son los unirradiculares superiores e inferiores, **Ries Centeno (99)** señala que la resección quirúrgica del ápice puede realizarse en todos los dientes, pero más frecuentemente en los anteriores, excepcionalmente en los premolares y casi nunca en los molares. La operación en estos dientes, además de los

---

resultados que no siempre la justifican, requiere de un "virtuosismo quirúrgico" que no todos poseen.

---

## ANATOMÍA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

Ninguna técnica tendrá un buen sustento, si no se realiza partiendo del conocimiento anatómico de los conductos radiculares y sus múltiples variantes (29) (30) (139). Su topografía, compleja e intrincada, ha sido motivo de numerosos estudios (4) (6) (18) (19) (62) (81) (83).

La anatomía topográfica del sistema de conductos radiculares, es descrita por la mayoría de los autores como de capital importancia en la ejecución de diferentes etapas del tratamiento endodóntico o quirúrgico (6).

Para imponer la terapéutica radicular, es necesario conocer en sus aspectos fundamentales y particulares, las relaciones anatomotopográficas de las cámaras pulpares y conductos radiculares. No tener el conocimiento previo de las mismas, sería operar a ciegas (6) (142).

**Langeland y col.** (64), afirman que la anatomía del conducto radicular es el factor más influyente en la eficacia de la preparación quirúrgica del mismo. En consecuencia, la conformación dada a un conducto con esa preparación, no está condicionada única y exclusivamente a la obturación que recibirá. Según **Rodrigo** (100), existen otras circunstancias determinantes, como el estado patológico de la pulpa, de los tejidos periapicales y fundamentalmente la anatomía del sistema radicular, siendo precisamente esta última, donde los autores centralizan su atención.

Según **Mondragón** (83), la obturación radicular es una de las etapas

---

más difíciles dentro de un tratamiento endodóntico y constituye, frecuentemente, la mayor preocupación del odontólogo por la compleja y variable estructura macroscópica y microscópica de los conductos radiculares, lo cual dificulta el logro de una técnica y materiales aplicables en la mayor parte de los casos para un pronóstico favorable.

Por estas razones, las características anatómicas de los conductos radiculares, como así también su indiscutida variabilidad, son factores a tener muy en cuenta en casos de apicectomías, ya que no sólo influyen de manera gravitante en su realización, sino que además explican muchos de sus fracasos (3) (4).

Estudios realizados mediante técnicas de transparentación de las muestras, previa tinción de los conductos con colorantes (4) (19) (54), demostraron que las características anatomotopográficas del sistema canalicular, son mucho más complejas que lo que expresan los hallazgos radiográficos de esas mismas piezas.

**Kutler** (62) señala que los aspectos anatómicos a tener en cuenta en los conductos radiculares son su morfología, longitud, situación, dirección y luz.



---

# ANATOMÍA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES DE LOS DIENTES ANTEROSUPERIORES

## 1. INCISIVO CENTRAL

A través de estudios anatómicos realizados con diafanoscopia, **De Deus** (18) observó que el incisivo central superior presenta en el 100% de los casos un solo conducto, voluminoso y de forma cónica. Este concepto, es compartido por la mayoría de los investigadores (4) (51) (54) (75) (79).

Sin embargo **Lambruschini y Camps** (63), trataron endodóticamente un incisivo central superior birradicular, con ambos conductos claramente diferenciados.

**Aprile y col.** (4), aseguran que este elemento dentario presenta un único conducto en el 100% de los casos, siendo el mismo de sección ovoidal.

**De Deus** (18), realizó cortes horizontales de su raíz y determinó que el conducto es ligeramente más largo en sentido vestibulolingual que mesiodistal, tanto en el tercio cervical como en el tercio medio, mostrándose más o menos circular en el tercio apical.

**Barquero y col.** (8) observaron que en el 97,54% de los casos, el incisivo central superior presentaba un conducto redondeado, mientras que el 2,46% restante era achatado.

Por otro lado, **Kutler** (62) sostiene que en cortes transversales de la raíz, la luz del conducto es algo triangular en su base, en el tercio medio es casi

---

circular, mientras que en el tercio apical es francamente circular.

En cuanto a sus ramificaciones, **Díaz (19)**, utilizando la transparentación, llegó a la conclusión que sobre 78 incisivos centrales superiores estudiados, cerca del 50% tenían algún tipo de ramificación.

**Kasahara y col. (54)**, examinaron muestras transparentes de 510 incisivos centrales superiores para analizar su sistema de conductos, encontrando en más del 60% de ellas, conductillos adicionales inaccesibles a la instrumentación mecánica, consistentes fundamentalmente en ramificaciones laterales.

También, **Altman (2)** y **De Deus (18)** estudiaron la presencia de conductos laterales en estas piezas, concluyendo que, microscópicamente, el 75% presentaba conductos accesorios, que sólo se observaron radiográficamente en un 30% de los casos.

**Aprile y col. (4)**, señalan que de los accidentes colaterales, el más frecuente en estos casos, es el delta apical. Precisamente **Meyer (79)**, describe 58 conductos laterales hasta a 6 mm del ápice de estos dientes.

Varios autores (51) (62) (65) (119) sostienen que el ápice radicular no siempre coincide con el foramen principal.

**Mizutani y col. (81)**, investigaron la anatomía apical de 30 incisivos centrales superiores y encontraron que sólo en el 16,7% de los casos, existía coincidencia entre el foramen apical y el vértice radicular.

---

## **2. INCISIVO LATERAL**

**Szeremeta Browar y col.** (124) consideran a este diente, como el de peor pronóstico endodóntico, entre los ánterosuperiores, en virtud de su anatomía.

Según **Aprile y col.** (4) el incisivo lateral superior, al igual que el central, presenta un solo conducto en el 100% de los casos.

Otros autores (32) (121) afirman que el mismo, de una manera general, es semejante al del incisivo central, con la diferencia de su menor tamaño y la frecuente presencia de una curvatura terminal.

Sin embargo, **De Deus** (18) observó en un 3% de los casos, la presencia de dos conductos, uno vestibular y otro palatino, que terminaban en un solo foramen. Sostiene además, que el conducto único es de corte horizontal ovalado y el diámetro vestibulolingual es marcadamente mayor que el mesiodistal, pudiendo esta conformación anatómica ser constante a lo largo de todo su recorrido. **Gani** (31), afirma que esta posibilidad anatómica es frecuente, e incluso puede llegar hasta el foramen apical, aunque lo común es que sea de corte horizontal ligeramente redondeado en esta porción.

**Kutler** (32) señala que en cortes transversales, el conducto radicular del incisivo lateral superior es algo elíptico cerca del cuello, siendo mayor su diámetro bucolingual. En la mitad de la raíz es menos elíptico y casi circular en el ápice.

**Diaz** (19), encontró algún tipo de ramificación en 7 de 48 incisivos

---

laterales estudiados mediante transparentación. De estas ramificaciones, al igual que en los incisivos centrales, se destacan los deltas apicales (4), siendo además, frecuentes los conductos secundarios y laterales (18).

Otro investigador (79) observó, en un examen microscópico de los conductos radiculares de 50 incisivos laterales superiores, la presencia de 66 conductos laterales hasta a 6 mm del ápice.

Cuando investigaron la anatomía del ápice radicular de 30 incisivos laterales superiores, **Mizutani y col.** (81) encontraron que en sólo el 6,7% de los casos, el foramen apical coincidía con el vértice radicular.

### **3. CANINO**

**Ainamo y Löe** (1) estudiaron 116 caninos superiores, donde comprobaron que el 100% presentaba un conducto radicular principal. Iguales resultados obtuvo **Ingle** (51), quién señala que el conducto es por lo general amplio y voluminoso. Agrega éste autor que en cortes transversales, sus tercios cervical y medio son más anchos en sentido vestibulolingual y en un 60%, presenta curvaturas dirigidas en su mayoría hacia distal. Ello es corroborado por **Kutler** (62), quien indica que sólo en el 3,1% de los casos el conducto es recto.

**Slowley** (119) afirma que el conducto radicular del canino superior es el más largo de la arcada dentaria, siendo ancho en sentido vestibulolingual y moderadamente estrecho en sentido mesiodistal.

---

**Barker (8)**, describe su conformación como ligeramente triangular en el plano cervical para los dientes jóvenes, mientras que en los adultos, debido a la dentinificación, la misma se presenta ovoidea. Hacia las proximidades del ápice, el conducto se torna progresivamente circular.

**De Deus (8)** encontró conductos laterales en el 2,7%, conductos secundarios en el 15% y accesorios en el 0,7% de los casos.

En 50 caninos superiores, **Meyer (79)** observó 112 conductos laterales hasta a 6 mm del ápice.

Al igual que en los incisivos centrales y laterales, los caninos superiores excepcionalmente presentan coincidencia entre la localización del foramen apical y el vértice radicular (62).

**Mizutani y col. (81)** encontraron que sólo en el 16.7% de un total de 30 caninos superiores extraídos, el ápice radicular coincidía con el orificio apical principal.

---

## EL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO EN RELACIÓN A LA APICECTOMÍA

Una de las cuestiones fundamentales para lograr éxito en una apicectomía, radica en la ejecución del tratamiento del conducto radicular (99), o del retratamiento realizado luego de un fracaso endodóntico como paso previo a la cirugía (107).

El pronóstico favorable del tratamiento quirúrgico depende, entre otros factores, de que el conducto esté correctamente conformado, limpiado y obturado (82). Según **Schilder** (114), los principales objetivos que posibilitan alcanzar este fin, lo constituyen, por una parte, la limpieza y desinfección del conducto y por otra, el conformado quirúrgico que permitiría alojar en su interior el material de obturación elegido.

Esa limpieza, desinfección y obturación, posibilitan la eliminación de bacterias del sistema de conductos radiculares y el establecimiento de una barrera efectiva para prevenir el paso de microorganismos, o sus productos, a los tejidos periapicales (23) (37).

La preparación quirúrgica resulta, a la luz de los estudios realizados hasta el presente, una etapa crucial de la terapia endodóntica (100), que contribuye más que ninguna, a sanear el conducto radicular y condiciona, en cierto modo, la obturación de éste, lo que equivale a pensar que de su correcta realización, depende en gran medida el resultado final del tratamiento (28) (101).

---

Al hablar de limpieza y modelación, **Schilder** (114) se refiere a la remoción de todo sustrato orgánico del interior del conducto y la construcción intencional de una conformación dentro del mismo, adecuada para recibir una obturación densa y permanente. Así es como este autor, considera como fundamentales en la preparación quirúrgica del conducto radicular los siguientes objetivos:

1. No dejar en el sistema de conductos material orgánico alguno que sea capaz de mantener el desarrollo bacteriano o de descomponerse en subproductos hísticodestructores.
2. Eliminar o destruir en los conductos los microorganismos que pudieran estar presentes antes del tratamiento.
3. Diseñar y preparar, dentro de cada conducto radicular, la forma cavitaria que fomente la obturación tridimensional más eficaz y simple.

En relación a este último punto, muchos autores centralizan su atención (28) (44) (102), en la búsqueda de técnicas e instrumentos, que tiendan a lograr una conformación cónica de sección circular, en lo posible en toda la extensión del conducto sin modificar su curvatura (115).

**Gani** (28), estudiando la acción del instrumental endodóntico sobre la superficie de conductos radiculares de 130 piezas dentarias extraídas, demostró que los conductos de sección circular en toda su longitud permiten una preparación que se aproxima a lo ideal.

Por el contrario, las variaciones anatómicas hacen que el trabajo sea

---

en general deficiente, sobre todo en aquellos conductos ovoides o aplanados mesiodistalmente, donde la preparación biomecánica suele realizarse en sentido mesiodistal sólo donde el instrumento contacta con la pared dentinaria (28) (101) (135).

Otros autores (28) consideran que resulta prácticamente imposible lograr una preparación quirúrgica correcta a lo largo de todo el conducto radicular. Sin embargo en el tercio apical, en muchos casos, se logra una conformación aceptable que facilita la adaptación del material obturador sobre todo en conductos rectos, no así en aquellos que presentan curvaturas a este nivel, que influyen negativamente en la calidad del sellado canalicular, tal como sucede frecuentemente en los incisivos laterales superiores (32).

**Schneider** (115) concluye que sólo los conductos rectos pueden prepararse redondos a 1 y 5 mm del foramen apical. En un estudio realizado sobre 29 dientes unirradiculares, observó que la forma circular se obtuvo en un 51% de los casos cuando la preparación quirúrgica realizada se midió a 1 mm del foramen y sólo en un 17%, cuando se midió a 5 mm.



---

## OBTURACIÓN DEL CONDUCTO RADICULAR

La obturación canalicular es la obliteración permanente del sistema de conductos previamente instrumentado y conformado, con un material biocompatible colocado en íntima adaptación a sus paredes, en procura de eliminar la comunicación con las estructuras periapicales (10).

Considerando a la patología periapical como el resultado de la interrelación entre los gérmenes y sus toxinas, presentes en el conducto radicular, y los medios biológicos de defensa presentes en el periápice (13), resulta por demás categórico resaltar el papel protagónico que desempeña la obturación del conducto radicular, en el establecimiento de una barrera efectiva para evitar, precisamente, el pasaje de microorganismos y sus productos nocivos hacia los tejidos periapicales (18) (37) (58) (66) (85) (144) (145) (151).

**Tani y col.** (127) destacan la capacidad de esos gérmenes presentes en el conducto radicular, de producir inmunorrespuestas complejas a nivel del periápice y establecen además, la factibilidad de que las mismas conduzcan a la aparición de lesiones periapicales persistentes.

Por lo tanto, el realizar una apicectomía, lleva implícita la necesidad de efectuar un correcto relleno del sistema radiculocanalicular, aunque se asegure el sellado del muñón apical por métodos quirúrgicos (5) (60).

**Maisto** (75) considera que el éxito de la apicectomía está supeditado, entre otros factores, al ajuste correcto de la obturación del conducto radicular y a

---

su tolerancia por parte del tejido conectivo periapical.

La obturación hermética constituye una premisa fundamental para prevenir posibles filtraciones desde el conducto hacia el periápice (38), o desde éste hacia el interior del conducto radicular, donde el medio ambiente es favorable para el crecimiento, desarrollo y asentamiento de especies bacterianas selectivas (60) (85) (103) (122) (123) (145).

La mayoría de esas filtraciones se produce a través de la interfase obturación radicular-pared dentinaria, provocando así la perpetuidad del estado patológico periapical con el consiguiente fracaso del tratamiento endodóntico y de la cirugía complementaria (61) (84) (93) (118) (128).

## **MATERIALES DE OBTURACION**

Los materiales destinados a obturar el sistema de conductos, después de que éste haya sido limpiado y preparado convenientemente, deben reunir requisitos que son destacados por la mayoría de los investigadores (10) (38) (42) (62) (66) (75).

En este sentido, **Basrani** (10) afirma que los materiales obturadores no deben producir reacciones indeseables, ni liberar componentes biológicamente activos, que provoquen la irritación de los tejidos con los que se pondrán en contacto.

---

Según **Leonardo** (66) deben poseer buena tolerancia tisular, acción antimicrobiana y pH neutro, como así también la posibilidad de ser reabsorbidos en casos de extravasamientos accidentales y estimular o permitir el depósito de tejido mineralizado a nivel del ápice.

**Maisto** (75), señala que un material de obturación aplicable a la mayoría de los casos, debe ser fácil de manipular y de introducir en los conductos, aún en los poco accesibles y tener suficiente plasticidad como para adaptarse a las paredes de los mismos.

**Grossman** (42), considera que estos materiales deben ser impermeables a la humedad. Además, deben ser radiopacos y malos conductores térmicos. No deben provocar cambios de coloración en el diente ni sufrir modificaciones volumétricas.

Cuando se requiera, deben poder retirarse o desobturarse parcialmente con facilidad, para permitir el anclaje radicular de una restauración protésica.

## **1.- MATERIALES SÓLIDOS PREFORMADOS**

### **1.1. CONOS DE GUTAPERCHA:**

Están constituidos esencialmente por una sustancia orgánica vegetal similar al caucho, a la cual se le agregan otras para optimizar sus propiedades, como el óxido de zinc, que brinda dureza y radiopacidad.

---

Son solubles en eucaliptol, xilol, éter y cloroformo (50).

Cuentan con la gran ventaja de adaptarse a las irregularidades del conducto, ya que pueden ser ablandados, plastificados y condensados con facilidad (10) (38) (75) (125) (127).

Además son inertes, bien tolerados por los tejidos periapicales y fáciles de desobturar (42) (65) (66) (75). Se pueden esterilizar por inmersión en antisépticos y se fabrican en diferentes tamaños y diámetros, de acuerdo a las dimensiones de los instrumentos estandarizados (50).

Entre sus desventajas, se mencionan la de carecer de adhesividad y fundamentalmente de rigidez, lo cual dificulta su utilización en conductos curvos y delgados (10) (50) (62).

## 1.2. CONOS DE PLATA:

Permiten ser utilizados en conductos estrechos y curvos y ofrecen facilidad para ser introducidos y retirados durante el tratamiento (50). Son radiopacos y fáciles de esterilizar, pero cuentan con las grandes desventajas de no poder adaptarse a las paredes del conducto, resulta difícil o imposible su retiro una vez cementados y riesgoso su desgaste en caso de ser necesaria su remoción parcial (10) (38) (42) (66) (75).

De manera similar a los conos de gutapercha, se presentan en el comercio con dimensiones aproximadamente estandarizadas (50).

---

## **2. SELLADORES PARA CONDUCTOS**

Aunque están constituidos en su gran mayoría a base de óxido de zinc y eugenol, difieren de las pastas porque siempre deben ser preparados en el momento de su utilización y porque una vez llevados al conducto radicular, juntamente con los conos de gutapercha o plata, fraguan y endurecen por quelación (10) (66).

Entre 1936 y 1965, **Grossman** presentó a consideración de los odontólogos, diferentes fórmulas de un cemento para obturar conductos, el que fue luego difundido y utilizado en Estados Unidos y otros países de América.

Otro cemento medicamentoso, utilizado con buenos resultados por **Holland** (50), es el de Rickert. Este investigador destaca su capacidad selladora, a raíz de estudios de su permeabilidad realizados mediante colorantes y radioisótopos.

**Seltzer**, citado por **Leonardo** (66), demuestra a través de cortes histológicos la penetración de partículas de plata, presentes en su fórmula, en los conductillos dentinarios, manchando el diente en forma definitiva.

Para eliminar estas propiedades tintoriales, aparece en el mercado el cemento Tubliseal, que según **Weine** (147), es fácil de preparar, no mancha las estructuras dentarias y es muy lubricante, lo cual permite que el cono principal de obturación recorra con mayor facilidad el último milímetro de la preparación.

En 1972, **Wilson y Kent** (149) introducen en la práctica odontológica los

---

cementos ionómeros vítreos, que actualmente se utilizan como selladores endodónticos.

**Zmener y Dominguez (153)**, sugieren su utilización en endodoncia por sus cualidades como selladores y por ser bien tolerados por los tejidos.

---

## TÉCNICAS DE OBTURACIÓN DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

Son innumerables las técnicas para obturar los conductos radiculares. Todas ellas proponen como objetivos básicos que se consiga, de la mejor manera posible, por medio del empleo de conos de gutapercha o plata asociados a una sustancia cementante, un sellado hermético, permanente y no irritante para los tejidos apicales y periapicales (50) (51) (62) (66) (75).

**Kutler (62)** clasifica a estas técnicas en los siguientes grupos:

- 1) En las que se utiliza cemento y uno o varios conos rígidos.
- 2) Técnicas condensantes verticales o laterales de gutapercha, amalgama, etc..
- 3) Obturación con pastas reabsorbibles.

Dentro de las técnicas basadas en el empleo de materiales preformados, las más difundidas son aquellas en las que se utilizan conos de gutapercha y selladores (10).

---

## **OBTURACIÓN CON MATERIALES SÓLIDOS PREFORMADOS**

### **1.- TÉCNICA DE CONO ÚNICO (CONVENCIONAL O ESTANDARIZADA):**

#### **1.1. CONO ÚNICO DE GUTAPERCHA Y CEMENTO SELLADOR**

La técnica de cono único consiste, como su nombre lo indica, en obturar la totalidad del conducto radicular con un solo cono de material sólido (38).

Cuando se utiliza la técnica estandarizada en la preparación quirúrgica del conducto, se elige el cono de gutapercha correspondiente al último instrumento utilizado. Su adaptación a las paredes de la dentina debe ser lo suficientemente exacta, aunque en la práctica, el cemento sellador una vez fraguado anule la solución de continuidad entre el cono y las paredes dentinarias (65) (75).

De lo expuesto anteriormente, se deduce que sólo pueden ser obturados con esta técnica algunos incisivos superiores con conductos ligeramente cónicos (75).

El cemento de Grossman, sigue teniendo vigencia en la actualidad para realizar esta técnica, aunque el advenimiento de los cementos ionómeros vítreos de uso endodóntico abre un panorama diferente, en virtud de su biocompatibilidad (22) (153) y fundamentalmente por su capacidad de sellado en la interfase con el material obturador, (72) (87) (141).



---

## 1.2. CONO UNICO DE PLATA Y CEMENTO SELLADOR

La utilización de conos de plata, está indicada en conductos curvos y delgados (38) (75).

Según **Basrani** (10), la crítica más importante que se le ha hecho al cono de plata, es la presencia de los productos tóxicos de su corrosión y su probable liberación en los tejidos periapicales. Hasta el momento, las investigaciones han probado que dicha corrosión no se produce cuando el cono de plata ajusta correctamente y queda confinado dentro del conducto radicular, siendo únicamente el sellante el que toma contacto con los tejidos.

Para obturar con estos conos, se necesita probarlos repetidas veces en el interior del conducto a fin de corroborar su correcto ajuste (38) (75).

El cementado se realiza en forma semejante al del cono de gutapercha, utilizando generalmente el sellador de Grossman (42).

**Maisto** (75) considera que el ajuste del cono en el tercio apical, debe hacerse ejerciendo considerable presión longitudinal, para evitar que la lubricación del conducto con cemento permita su desplazamiento.

Al no ser materiales compresibles, **Nguyen** (85) no aconseja su utilización en conductos amplios de dientes anterosuperiores, concepto que es compartido por otros investigadores (61) (75), ya que su rigidez les impide una adecuada adaptación, permitiendo filtraciones entre el cono y la pared dentinaria (25).

---

## 2. TÉCNICA DE CONDENSACIÓN LATERAL CON CONOS DE GUTAPERCHA Y CEMENTO SELLADOR

La técnica de condensación lateral o de conos múltiples, constituye esencialmente un complemento de la técnica de cono único, dado que los detalles operatorios de la obturación, hasta llegar al cementado del primer cono, son sensiblemente iguales en ambas técnicas (75). Se utiliza luego un espaciador para comprimir el cono cementado contra las paredes del conducto, creando un espacio para adicionar conos de gutapercha accesorios con presión controlada hasta completar la obturación, pero el sellado de ésta dependerá del ajuste del cono principal (10).

Asociados a una sustancia cementante, permiten la ejecución de buenas obturaciones de conductos radiculares, siempre que éstos hayan sido instrumentados correctamente y se haya creado un espacio suficiente para el perfecto sellado.

La utilización de conos de gutapercha por medio de una técnica de condensación lateral, en conjunto con cementos a base de óxido de zinc y eugenol, permite obturaciones satisfactorias, aunque no totalmente impermeables en sus tercios apicales. (66)

**Maisto** (75) prefiere esta técnica al igual que otros autores (10) (62), para obturar conductos amplios e irregulares. Además, aconseja su utilización en aquellos casos donde no pueda lograrse una preparación quirúrgica del conducto en forma circular.

---

**Ingle (51)** afirma que la selección del material de obturación y técnica correspondiente, se realiza antes de la preparación quirúrgica, sobre la base de la configuración anatómica del conducto.

Actualmente, los odontólogos alternan el uso de distintos selladores. La rigidez que implica utilizar siempre la misma técnica o un material en particular, no sólo limita los casos aceptables para el tratamiento, sino que también limita materialmente su éxito.

Quizá el mejor camino hasta el presente, sea el estudio y la práctica de las técnicas más conocidas, con indicaciones precisas y resultados avalados por la comprobación y experiencia de autores reconocidos (75).

**Frank y col. (27)**, califican como técnica de obturación ideal a la de gutapercha condensada y cemento sellador. En cambio, consideran que la utilización de conos de plata ha disminuido por múltiples razones, pero fundamentalmente, porque las puntas de plata poseen escasas cualidades selladoras, ya que no pueden ser condensadas para amoldarse a la forma del conducto radicular.

**Nguyen (85)** sostiene que la gutapercha debiera ser la obturación de elección siempre que sea posible, y sugiere su uso en los casos donde existan paredes de corte no circular, ya sea por causa de la anatomía canalicular o como consecuencia de su preparación.

**Goldberg y col. (39)** compararon la capacidad de sellado de distintos materiales como conos de gutapercha y plata, empleados con diferentes técnicas

---

y cementos. En un estudio realizado en 47 incisivos centrales superiores, por medio de tomas radiográficas mesiodistales y bucolinguales y luego a través de penetración de tinturas y transparentación, llegaron a la conclusión de que la técnica de condensación lateral convencional, es la que mejor se adapta a las paredes dentinarias del conducto y la que demuestra menor filtración de tintura en la zona apical.

Otros autores (46) (52) (113) (126) (127), compararon la hermeticidad y la capacidad de sellado de la técnica de condensación lateral con otras técnicas de obturación, en las cuales también se utiliza gutapercha, como las técnicas de Mc Spaden, Thermafil y Ultrafil o la técnica híbrida, que combina la condensación lateral con la técnica termomecánica, no encontrando con ninguna de ellas diferencias significativas.

**Dalat y Spangberg** (17), tampoco encontraron diferencias en la capacidad de sellado apical entre las técnicas de cono único de gutapercha, condensación lateral, Thermafil y Ultrafil, en un estudio realizado en dientes anterosuperiores, mediante coloración con azul de metileno al vacío.

Las ventajas de los conos de gutapercha sobre los de plata, parecieran ser indiscutibles. No obstante, **Maisto** (75) afirma categóricamente que para la obturación de un conducto estrecho o delgado, como en las raíces mesiales o distales de los molares superiores, los conos de plata resultan de gran utilidad y a veces irremplazables.

Por otra parte, **Evans y Simon** (21) aseguran que la gutapercha carece

---

de cualidades adhesivas a la dentina, cualquiera sea la técnica empleada, por lo que jamás debe utilizarse sin un agente sellador.

**Ingle y Taintor (51)** consideran que estos cementos, en su mayoría medicamentosos, son, además de agentes de unión entre el material obturador y las paredes del conducto, lubricantes que ayudan a asentar los conos de gutapercha y además a obliterar conductos accesorios.

La utilización de los cementos ionómeros vítreos, fue sugerida en endodoncia por diferentes autores, quienes destacan sus cualidades como selladores (153).

**Trope y Ray (133)**, sostienen además que estos materiales tienen propiedades antibacterianas de gran valor en cualquier terapia del conducto radicular.

**Katsuyama y col. (55)**, afirman que su mayor atractivo radica en la capacidad que poseen para liberar cantidades sustanciales de iones fluoruro.

Otros autores (72) (87), opinan que la capacidad selladora de estos cementos se debe a que desarrollan una potencial unión química con la superficie dentaria.

**Saunders y Saunders (110)**, estudiaron la influencia del barro dentinario en la unión de este material a las paredes del conducto y por ende, en su capacidad de sellado. Estos investigadores concluyen afirmando que la eliminación "in vitro" de la capa de lodo dentinario mediante ácido cítrico al 40%, posibilita una

---

mejor adaptación del material a las paredes del conducto radicular, ya que en cortes histológicos posteriores, observaron que el sellador penetra en los túbulos dentinarios limpios inhibiendo el proceso de filtración.

Los fabricantes de estos cementos proclaman su utilización como agente sellador, conjuntamente con la técnica de cono único de gutapercha, aunque algunas marcas comerciales dejan abierta la posibilidad de utilizarlos con la técnica de condensación lateral. **Brown y col.** (12) estiman que en estos casos, la rotación del espaciador y el tiempo necesario para condensar los conos, pueden ir en detrimento de la capacidad selladora del material, por lo que aconsejan su combinación solamente con la técnica de cono único.

**Fabra Campos** (22) estudió mediante tinción y transparentación, la capacidad de sellado del cemento ionómero vítreo, en 40 conductos obturados proporcionalmente con condensación lateral y técnica de cono único, sin encontrar entre ambas diferencias significativas. **Tidswelly y col.** (129) luego de realizar estudios "in vitro" para comparar ambos procedimientos, llegaron a esa misma conclusión, pero aclarando que la técnica de cono único en combinación con cemento ionómero vítreo debe ser desalentada, ya que el sellado apical puede ser comprometido durante una preparación posterior del espacio para perno.

**Ray y Seltzer** (98), evaluaron características tales como tiempo de fraguado, facilidad de transporte al conducto, adaptabilidad y adhesión a la pared dentinaria del cemento ionómero vítreo para uso endodóntico, mediante microscopía electrónica de barrido y confrontaron los resultados obtenidos con el sellador

---

de Grossman. Llegaron a la conclusión de que este material es inferior al cemento ionómero vítreo en los parámetros estudiados.

Sin embargo, **Saunders y col.** (111) (112) y **Brown y col.** (12), en estudios realizados "in vitro", no encontraron diferencias entre la capacidad selladora del cemento ionómero vítreo y los selladores convencionales a base óxido de zinc y eugenol.

**Smith y Steiman** (120) estudiaron mediante coloración y transparentación, la microfiltración apical de un cemento ionómero vítreo y otros tres selladores a base de óxido de zinc y eugenol. Luego de observar la penetración lineal del colorante mediante microscopio de luz, demostraron una mayor microfiltración del cemento ionómero vítreo con relación a los otros materiales estudiados, entre los cuales no apreciaron diferencias significativas. **Gartner y Dorn** (33), han atribuido este fenómeno a que los cementos ionómeros vítreos cuentan con dificultades en su manipulación, sobre todo en presencia de humedad.

A pesar de la aparición y aplicación masiva de nuevos materiales y técnicas de obturación de conductos radiculares, en diferentes casos clínicos y aun en circunstancias especiales de cada uno de ellos, como así también de los innumerables trabajos científicos realizados para su estudio, muy pocos autores se han pronunciado en favor de determinada técnica o material destinado a la obturación o reobturación del conducto radicular de elementos dentarios con perspectivas de ser apicectomizados.

**Maisto** (75) sólo hace hincapié en que los materiales de obturación de

---

los conductos radiculares a utilizarse, con vistas a una posterior apicectomía, deben reunir la condición de no ser reabsorbibles.

Según **Gerstein** (36), la obturación del conducto radicular de un diente que será apicectomizado, debe ser firme y semisólida. La obturación con pastas en estos casos, es eficaz al comienzo, pero debido a su capacidad de reabsorción tiene mayores posibilidades de fracasar en el futuro.

**Harty** (49) considera que el sellado apical en casos de apicectomías, puede lograrse a través de la cámara pulpar, empaquetando con pequeños atacadores amalgama de plata en el conducto radicular preparado, tratando que el material se coloque lo más cerca posible del ápice radicular, para que luego este sea cortado y separado.

Para obturar el sistema canalicular de un diente a apicectomizar, **Grossman** (42) recomienda la utilización de un cono único de gutapercha o plata en forma indistinta y cemento sellador, con la única condición de que dicho cono esté bien adaptado.

**Lasala** (65) indica que para estos casos, los conos de gutapercha son los más empleados, aunque los conos de plata también pueden utilizarse excepcionalmente. No obstante, algunos autores (36) (85) (146) no aconsejan el empleo de conos de plata en casos quirúrgicos, ya que no son compresibles y no se pueden condensar, sobre todo en conductos amplios como los de los elementos anterosuperiores, donde las apicectomías se realizan con mayor frecuencia (99).



---

**Luks** (70) considera que la punta de plata no ofrece un sellado digno de confianza y la apicectomía se convierte, en estos casos, en un procedimiento inútil, y lo mismo sucede si la obturación se realiza con un cono único de gutapercha. La técnica más recomendable para este autor es la condensación lateral con conos de gutapercha y cloropercha, en reemplazo del cemento convencional, ya que el mismo al disolverse parcialmente hacia el exterior, luego de la amputación apical, altera la capacidad selladora de la obturación.

El material que se prefiere actualmente, según **Gerstein** (36), es la gutapercha con el complemento de cualquier sellador. Para su condensación aconseja técnicas de compactación vertical o lateral o sus modificaciones.

Para aquellos casos que van a ser tratados por métodos quirúrgicos como una apicectomía, y presentan una obturación apical deficiente, **Weine** (147) insiste en su remoción y reemplazo previo a la cirugía por conos de gutapercha bien condensados lateralmente. De ese modo, se logra un buen sellado y es factible realizar la resección apical, a la altura de la zona de mayor condensación del material y bruñir la gutapercha en frío contra el muñón apical.

De todo lo expuesto, se deduce claramente el concepto de que los aspectos endodónticos de la intervención, desempeñan un papel fundamental en el transcurso de la misma y en su pronóstico, tal como lo manifiesta la mayoría de los autores (36) (42) (75) (82) (86) (89) (147).

No obstante, **Rapp y col.** (97) realizaron un seguimiento de apicectomías en 715 pacientes durante 6 meses y llegaron a la conclusión de que no existían

---

diferencias estadísticamente significativas en los resultados obtenidos en estos casos entre piezas superiores e inferiores, ni tampoco entre piezas obturadas con pastas, conos de gutapercha, conos de plata o piezas deficientemente obturadas.

Estos autores, tampoco encontraron diferencias en las piezas con retratamiento previo a la apicectomía, ni entre las que fueron o no obturadas por vía retrógrada luego de la amputación apical. Por lo tanto, sostienen que la regeneración y cicatrización en estos casos, son independientes de los factores mencionados.

---

## OBTURACIÓN APICAL POR VÍA RETRÓGRADA

Un estudio autorradiográfico comparativo sobre las propiedades selladoras de diferentes técnicas de obturación realizado por **Szeremeta Browar y col.** (124), concluyen en que la obturación del conducto radicular correspondiente al muñón resultante de la apicectomía, ofrece por sí misma un excelente sellado.

**Harrison y Todd** (47) llegan a la misma conclusión, luego de estudiar el efecto de la resección apical sobre las propiedades selladoras de las obturaciones radiculares.

En casos quirúrgicos, cuando existe la sospecha de que el sellado conseguido con la obturación del conducto radicular no ofrece garantías suficientes de confiabilidad, debe realizarse una obturación retrógrada del conducto sobre el muñón apical previamente preparado (106) (146).

Pero como no siempre es posible determinar clínica o radiográficamente con certeza, si la obturación del conducto es adecuada y compacta en las tres dimensiones del espacio, **Krakow** (61) sugiere que se efectúen obturaciones retrógradas rutinariamente al realizar apicectomías.

Según **Raspall** (97), el objetivo de las mismas es el sellado apical, para que junto a la obturación del conducto, impidan el paso de gérmenes y toxinas hacia los tejidos periapicales.

**O'brien** (86) sostiene que la obturación por vía retrógrada es, a veces,

---

una técnica muy útil cuando resulta impracticable la obturación completa de un conducto a través de su abordaje coronario.

Otros autores (11) (36) (146), destacan su realización en elementos dentarios apicectomizados y obturados con conos de plata, sobre todo en conductos amplios, donde pequeñas fisuras alrededor del cono a nivel del cemento sellador, pueden ser suficientes como para alojar sustancias irritantes, capaces de mantener el estado de inflamación del periápice. Si se obtura por vía retrógrada un conducto mal sellado por vía coronaria, con el tiempo puede desadaptarse la retroobtusión y recrear el proceso patológico.

Al mismo tiempo, **Szeremeta Browary col.** (124) desestiman totalmente las obturaciones retrógradas sin endodoncia convencional previa, considerando a estos casos, como responsables del mayor número de fracasos de la cirugía apical.

**Pitt Ford y Roberts** (92) demostraron experimentalmente en primates, el fracaso de las obturaciones retrógradas cuando el conducto radicular no se encontraba convenientemente sellado. Para este propósito, utilizaron 8 incisivos superiores de los cuales, a la mitad, les obturaron sus conductos radiculares con técnica de condensación lateral, permaneciendo la otra mitad sin obturar. Efectuadas en todos ellos apicectomías y obturaciones retrógradas con cemento ionómero vítreo, se extrajeron cinco meses después las piezas dentarias y los tejidos periapicales adyacentes para su examen histológico. A través de este estudio, los autores demostraron la presencia de severa inflamación periapical en aquellos

---

casos donde los conductos radiculares no se obturaron y además, la presencia de gran cantidad de bacterias a nivel de la interfase dentina-material de retroobtención.

**Maisto (75)** y **Lasala (65)**, indican las obturaciones por vía retrógrada en cualquier situación, aún cuando la obliteración canalicular sea eficaz, ya que resuelve mejor el caso provocando una correcta reparación.

Las características morfológicas del muñón apical, una vez efectuada la apicectomía, son mencionadas por **Ingle (51)**, enfatizando en la necesidad de realizar obturaciones retrógradas debido al desfase resultante entre la obturación del conducto y las paredes del mismo, una vez eliminada la porción apical, donde la preparación quirúrgica permite una conformación anatómica que permite una correcta obturación.

Sin embargo, **Frank y col. (27)** consideran que en algunos casos, es preferible realizar solamente la resección apical hasta el nivel de una obturación íntegra y compacta del conducto radicular y no efectuar sistemáticamente obturaciones retrógradas, ante la posibilidad de cambios dimensionales de la misma o errores en su procedimiento de realización, que posteriormente faciliten la microfiltración bacteriana hacia el periápice. En estos casos, **Weine (147)** aconseja el bruñido apical de la gutapercha en frío una vez amputado el ápice.

**Krakow (61)** indica la obturación apical por vía retrógrada en los siguientes casos:

- 
- 1) Cuando el foramen apical no puede ser sellado por el tratamiento convencional, para prevenir el egreso de irritantes desde el conducto radicular hacia el área periapical.
  - 2) Cuando existen perforaciones iatrogénicas o reabsorciones que dificultan la obturación radicular y el sellado apical.
  - 3) Cuando se tratan raíces fracturadas apicalmente.
  - 4) Cuando fracasa el tratamiento convencional en dientes con recubrimiento total.

**Ries Centeno (99)** señala que la obturación del conducto por vía retrógrada, debe realizarse en los casos en que el mismo esté ocupado por un perno muñón u otro material que no sea posible retirar.

**Frank y col. (26) (27)**, concluyen que existen numerosas situaciones clínicas que requieren de una retroobtusión, aunque todas ellas tienen en común la imposibilidad de obturar correctamente el conducto por medio de un procedimiento no quirúrgico.

Aunque muchos materiales fueron estudiados, en un esfuerzo para encontrar la obturación "a retro" ideal, según **Mc Donald y col. (73)** ésta no existe actualmente.

**Fabra Campos (22)** afirma que el advenimiento de nuevos métodos para este fin, radica en la necesidad de utilizar materiales que no sufran corrosión y que no tengan una ligera expansión al endurecerse.

---

La amalgama de plata, siempre fue aceptada como un excelente material obturador (53) en virtud de sus propiedades físicas, manipulación sencilla y biocompatibilidad (15) (35) (36) (49) (51) (86) (105) (146).

Sin embargo, algunos fracasos quirúrgicos permiten dudar respecto a su efectividad en el sellado apical (60). Precisamente **Tanzelli y col.** (128), a través de estudios con microscopía electrónica, observaron que obturaciones retrógradas realizadas con amalgama presentaban defectos marginales que excedían el diámetro de la mayoría de los microorganismos.

La microfiltración bacteriana a través de la interfase entre el material de obturación y la pared canalicular, es considerada como responsable de alteraciones en la pieza dentaria tratada, tales como exacerbación de la sintomatología clínica o empeoramiento radiográfico y en última instancia, del fracaso de la cirugía (37) (118).

**Frank y col.** (27), destacan la falta de viabilidad a largo plazo para las obturaciones de amalgama por procedimientos quirúrgicos, en virtud de sus cambios dimensionales.

Otros autores (71) (132), consideran que estos fenómenos de filtración marginal son menos evidentes con el paso del tiempo, ya que la calidad de la amalgama, en cierto sentido, mejora a medida que envejece.

Según **Tronstad y col.** (132), a los 7 días de realizada la obturación retrógrada de amalgama, se forman productos de corrosión, cuya acumulación en

---

la interfase obturación-dentina, puede disminuir la filtración a lo largo del tiempo.

**Lasala (65) y Mondragón (83)** consideran que la capacidad selladora de la amalgama de plata es tal, que puede utilizarse para obturar cavidades talladas en los muñones luego de la resección apical de elementos dentarios sin tratamiento endodóntico previo, como sucede cuando el conducto es inaccesible, soporta una restauración a perno o se hace una reimplantación intencional sencilla.

Distintos materiales fueron estudiados y experimentados en el afán de encontrar una calidad de sellado apical superior a la obtenida con la amalgama de plata.

Se utilizó en algunos casos, la gutapercha termoplastizada (77) (88) o el cemento IRM (48) (93) en estudios experimentales, comparándolos con la amalgama en su capacidad selladora.

En otros estudios (9) (14) (91), se demostró in vitro la capacidad selladora del cemento ionómero vítreo que es empleado en la fijación de incrustaciones y coronas, cuando es utilizado como material de obturación retrógrada. Según **Basrani (10)**, este material posee importantes propiedades como sellador y además es biocompatible. Sin embargo, investigaciones recientes realizadas mediante penetración de colorantes, demostraron (7) que el cemento ionómero vítreo posee una capacidad selladora inferior a otros materiales estudiados, como la amalgama de plata libre de zinc y el composite.

**King y col. (57)**, mediante la técnica de filtración de fluido evaluaron "in



---

vitro" a intervalos de 24 hs, 3 semanas y 3 meses, el sellado obtenido por obturaciones retrógradas realizadas con cemento ionómero vítreo, amalgama y gutapercha condensada en frío, concluyendo que el primero demostró al cabo del tiempo una capacidad de sellado inferior a la amalgama, tanto en forma inmediata como a distancia.

---

## MÉTODOS EMPLEADOS PARA EL ESTUDIO DE LA CAPACIDAD SELLADORA DE LAS OBTURACIONES ENDODÓNTICAS

La preocupación por lograr un sellado hermético del conducto radicular, ha llevado a la creación de diferentes procedimientos destinados a su comprobación.

**Goldberg (38), Harris (46) y Pisano (90)** entre otros, utilizaron isótopos radioactivos como el  $I^{131}$ , para observar la permeabilidad de distintas obturaciones del conducto radicular y obturaciones retrógradas.

Otros investigadores (94) (95) (104) (130), mediante tinturas y colorantes como tinta china, azul de metileno al 2%, rodamina al 2%, etc., determinaron y compararon la capacidad selladora de diferentes materiales y técnicas de obturación.

**Mattison y Von Fraunhofer (78)** describieron para este fin, un método electroquímico destinado a medir cualitativa y cuantitativamente esas filtraciones, basado en el principio de la electrólisis.

**Welch y col. (148)**, al igual que **King y col. (57)**, aplicaron un método de filtración de fluido para observar la capacidad selladora de diversos tipos de obturación retrógrada.

**Douglas y Zakariassen (20)**, realizaron mediciones volumétricas de la cantidad de determinados colorantes filtrados.

---

Otros investigadores (40) (95) (152), estudiaron las filtraciones producidas a través de diferentes obturaciones radiculares mediante bloques deacrílico transparente.

El método de penetración bacteriana, aplicado con éxito por varios autores (76) (131), permite el estudio de la capacidad selladora de distintos materiales y técnicas de obturación endodóntica.

**Goldman** (41) aplicó este método para comprobar la permeabilidad de un polímero plástico hidrofílico utilizado como material de obturación retrógrada. Este autor, considera que dicho procedimiento es superior a la colorimetría, por la posibilidad de falsas lecturas que ésta ofrece y además, porque la molécula del colorante es de menor tamaño que el de las bacterias.

Basados en esta experiencia, **Kos y col.** (60) inyectaron en conductos preparados de dientes extraídos y apicectomizados, los mismos preparados microbianos, con el objeto de evaluar el sellado apical de diferentes materiales para obturación retrógrada. En un modelo "in vitro", colocaron el neoápice de cada diente en comunicación con un medio de cultivo para observar en él la proliferación de las bacterias inoculadas en sus conductos, en caso de existir microfiltración.

Según estos autores, el sistema es el más exitoso y confiable en la testificación "in vitro" de la hermeticidad de las obturaciones endodónticas.

---

## ***Materiales y Métodos***

---

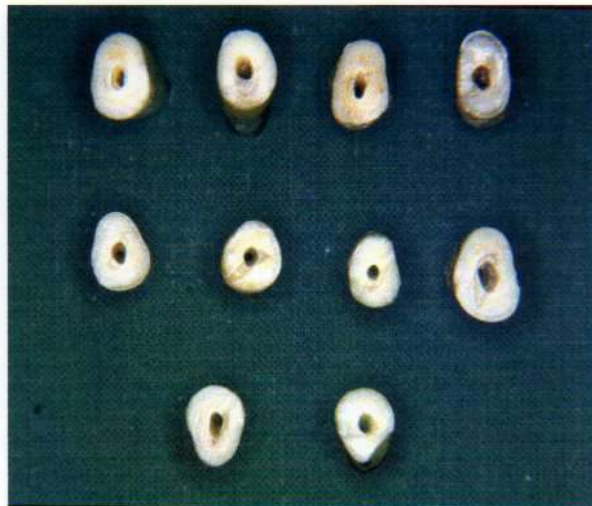
## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 239 piezas dentarias anterosuperiores permanentes, extraídas recientemente por diferentes causas.

Se descartó toda patología de carácter general, para o intradental, que pudiera incidir en la variación anatómica del sistema radiculocanalicular.

Los dientes extraídos fueron cuidadosamente limpiados de todo resto de tejido periodontal, sangre o tártaro y luego lavados con abundante agua corriente, manteniéndolos posteriormente en suero fisiológico renovado periódicamente.

Se seccionó la porción coronaria de cada diente por medio de discos de carborundum, a nivel de la unión amelo-cementaria. (figura 1)



*Figura 1: aspecto que presentan las piezas dentarias con su porción coronaria seccionada a la altura de la unión amelo-cementaria.*

A continuación el conducto radicular, luego del ensanche del tercio coronario mediante fresas de Gates Glidden N° 2 y 3 (Maillefer-Switzerland), se

---

instrumentó con limas tipo K (CC Cord-Germany) hasta el N° 40 de la serie estandarizada, mediante movimientos de rotación en el tercio apical y limado circunferencial en los otros dos tercios, alternando los mismos con profusa irrigación de agua bidestilada estéril.

Esta preparación tuvo un límite apical de 1 mm previo a la terminación anatómica de la raíz.

Se dividió la totalidad de los dientes en 3 grupos problema:

- Grupo A: compuesto por 30 caninos superiores.
- Grupo B: compuesto por 100 incisivos centrales superiores.
- Grupo C: compuesto por 100 incisivos laterales superiores.

Además, fueron seleccionados 9 caninos superiores como testigos.

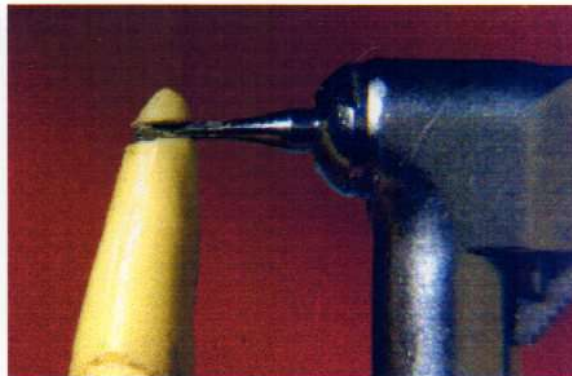
Esta distribución, tuvo por objeto realizar los estudios que se detallan a continuación.

---

## ESTUDIO N°1

### VALORACIÓN INMEDIATA Y A DISTANCIA DEL SELLADO APICAL DE 3 MATERIALES DE OBTURACIÓN RETRÓGRADA A LA MICROFILTRACIÓN BACTERIANA

Para esta experiencia se emplearon las piezas dentarias del Grupo A. Luego de realizada la preparación quirúrgica de sus conductos radiculares y sin realizar la obturación endodóntica, los dientes fueron apicectomizados mediante fresas cilíndricas N° 558 (Maillerfer-Switzerland) montadas en contrángulo Micromega 40-E, eliminándose de esa forma los 3 mm apicales de cada raíz, con un corte biselado hacia vestibular. (figuras 2A y 2B)



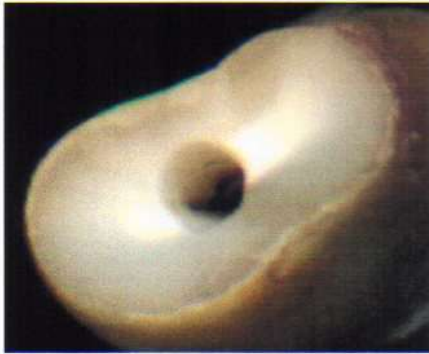
*Figura 2A: sección apical mediante fresa cilíndrica de carburo tungsteno montada en contrángulo.*



*Figura 2B: piezas dentarias apicectomizadas.*

---

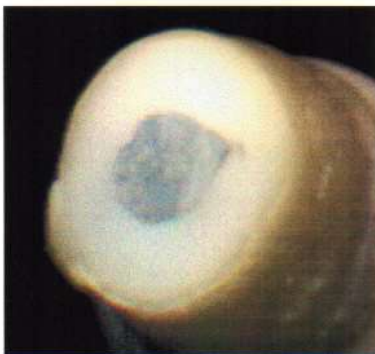
A nivel de los muñones apicales, se tallaron cavidades retentivas de aproximadamente 2 mm de profundidad, por medio de fresas cono invertido N° 33½ (Maillefer-Switzerland) montadas en el mismo contrángulo, en forma coincidente con los extremos apicales de los conductos radiculares (figura 3), los que al no haber sido obturados endodónticamente, permitieron observar exclusivamente la capacidad selladora de las obturaciones retrógradas que se realizaron posteriormente en cada una de estas cavidades.



*Figura 3: cavidad apical tallada a nivel del neo-ápice radicular.*

Según el tipo de material utilizado para este fin, los dientes se distribuyeron en 3 subgrupos de 10 piezas cada uno.

**Subgrupo A-1:** elementos obturados por vía retrógrada con amalgama de plata libre de zinc (Ventura non gama II - Madespa). (figura 4)



*Figura 4: obturación retrógrada con amalgama de plata libre de zinc.*



---

**Subgrupo A-2:** elementos obturados por vía retrógrada con resina compuesta autopolimerizable (Concise-3M). (figura 5)



*Figura 5: obturación retrógrada con resina compuesta autopolimerizable.*

**Subgrupo A-3:** elementos obturados por vía retrógrada con cemento ionómero vítreo (Merón-Voco). (figura 6)



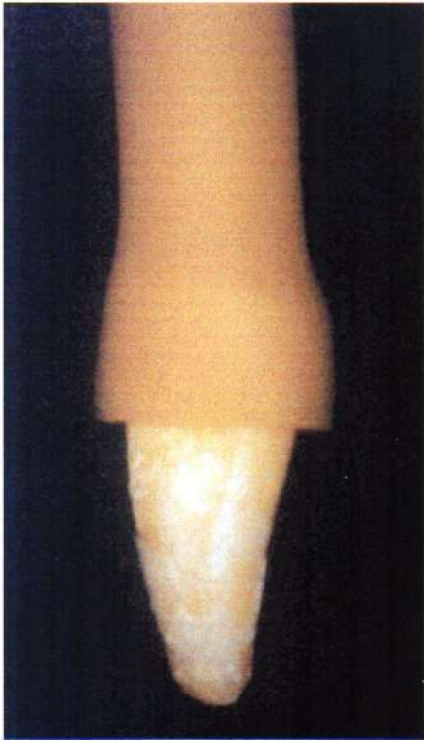
*Figura 6: obturación retrógrada con cemento ionómero vítreo.*

Los dientes fueron recubiertos exteriormente con cemento adhesivo a base de cianoacrilato, a fin de evitar posibles filtraciones por conductos laterales, que pudieran inducir posteriormente a falsas lecturas en el momento de la experiencia.

La mitad de la muestra (15 elementos), fue ensamblada en un modelo diseñado en base al utilizado por **Kos y col.** (60), para el estudio "in vitro" de la permeabilidad bacteriana de los materiales investigados. Cada elemento dentario fue insertado a través de la porción cervical de su raíz, a un tubo de látex de 5 cm

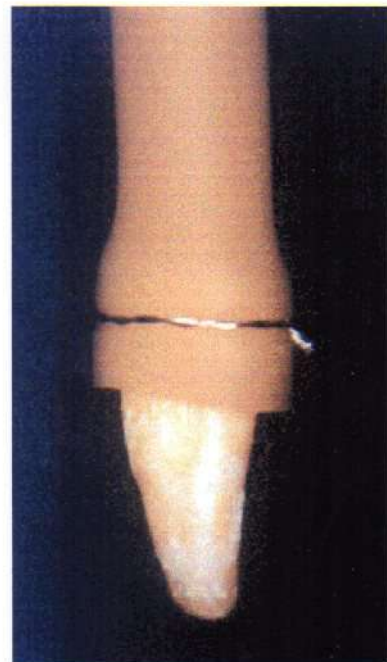
---

de largo, 6 mm de diámetro y 2 mm de grosor, al cual fue fijado por medio de una doble ligadura de alambre de acero inoxidable N° 0,25 y sellado por medio de cemento adhesivo a base de cianoacrilato, con la finalidad de evitar cualquier filtración bacteriana a través de la interfase entre diente y látex. (figuras 7A y 7B)



*Figura 7A: raíz dentaria insertada en el tubo de látex.*

*Figura 7B: fijación de la raíz mediante doble ligadura de alambre de acero inoxidable N° 0.25.*

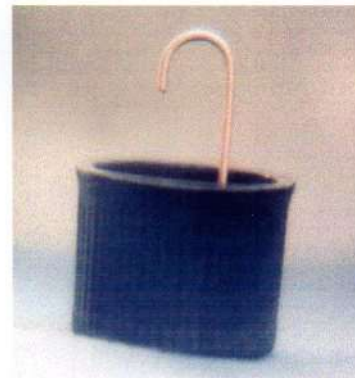


---

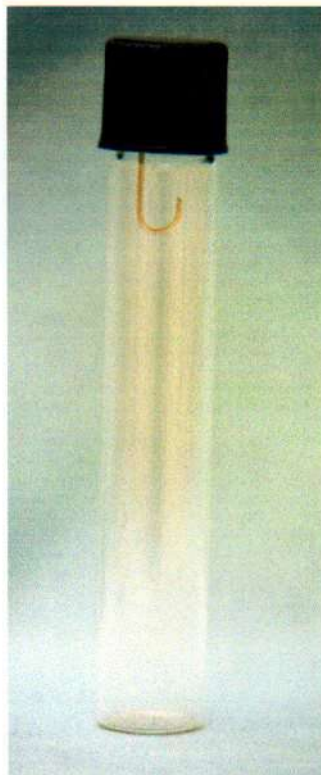
La preparación fue introducida en un tubo de vidrio para bacteriología de 11 cm de altura por 1,8 cm de ancho con tapa a rosca de baquelita, a la cual se fijó por su cara interna un ansa de acero inoxidable de 1 mm de grosor, que mantuvo la muestra suspendida en el interior del tubo mediante un orificio realizado a través del látex, en el extremo opuesto a la inserción de la raíz dentaria. (figuras 8A, 8B, 8C, 9A y 9B)



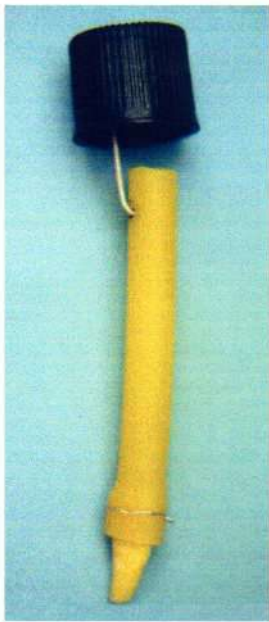
*Figura 8A: ansa de acero inoxidable.*



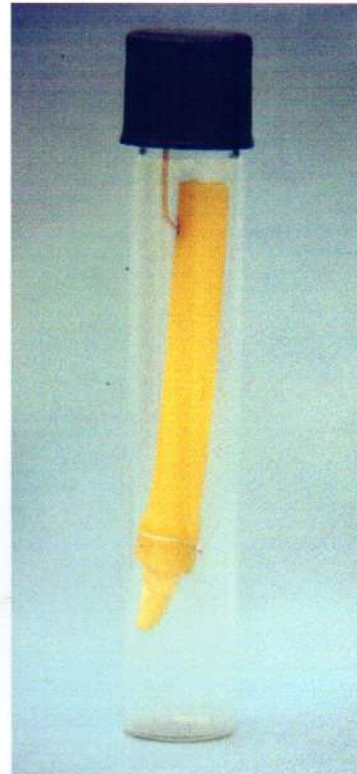
*Figura 8B: ansa fijada a la tapa a rosca de baquelita.*



*Figura 8C: tubo de vidrio para bacteriología con el ansa en posición.*



*Figura 9A: tubo de látex suspendido de la tapa preparada.*



*Figura 9B: modelo experimental completo.*

El sistema completo (diente - tubo de látex - tubo de vidrio - tapa), fue esterilizado con óxido de etileno.

La finalidad de este modelo "in vitro", fue colocar un inóculo bacteriano conocido en el conducto radicular del diente preparado, cuyo extremo apical entraba en contacto con un medio de cultivo apto para el desarrollo de los microorganismos empleados. Si estas bacterias atravesaran la zona apical del conducto radicular a través de la obturación realizada, se desarrollarían en el medio de cultivo y posteriormente podrían ser aisladas e identificadas como las mismas que fueron inoculadas. Esto demostraría la permeabilidad de dicha obturación al

---

paso de microorganismos desde el interior del conducto hacia la zona periapical.

Se utilizó como medio de cultivo, el caldo rojo de fenol (Phenolrot - Bouillon - Merck) con glucosa al 1%, que se colocó luego de la esterilización en el interior del tubo de vidrio.

El diente fijado al látex, suspendido desde el ansa adosada a la tapa, fue sumergido en el mismo por su porción apical hasta el nivel de la ligadura de alambre. (figura 10)

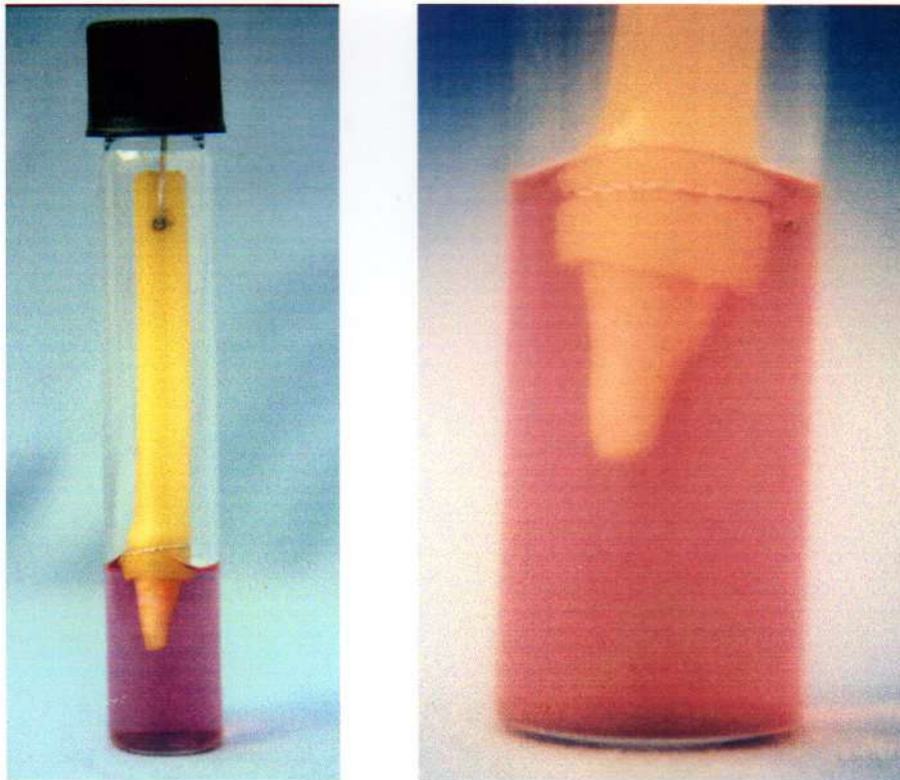


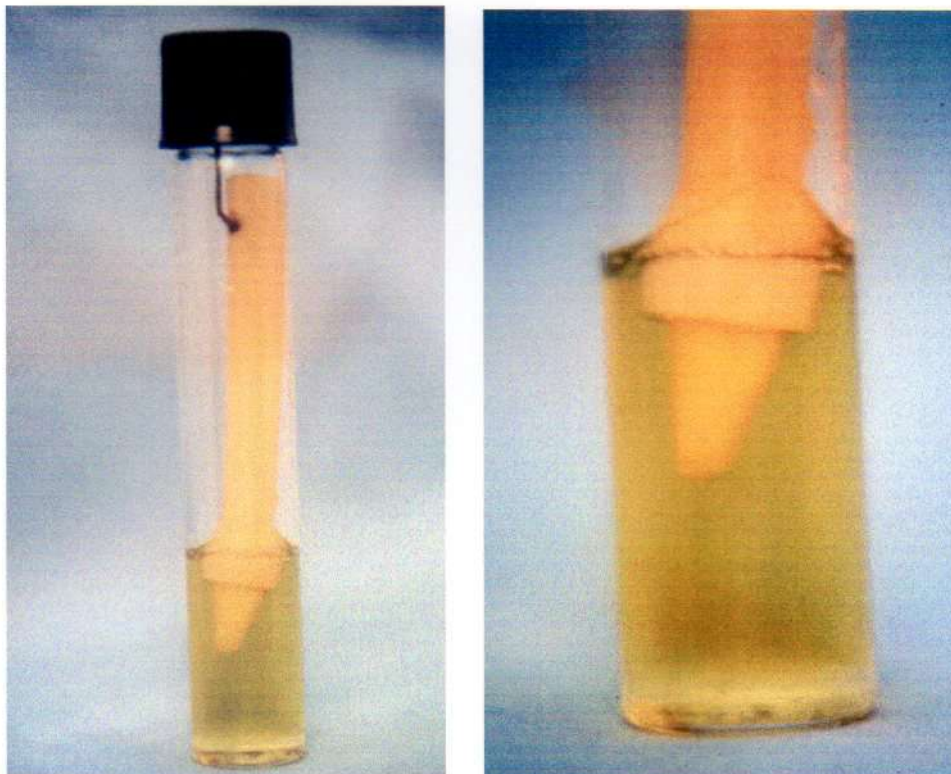
Figura 10: diente sumergido en el caldo rojo de fenol.

Las bacterias empleadas en la experiencia fueron *Proteus mirabilis*, (Bacilo Gram negativo aerobio y anaerobio facultativo) y *Streptococcus salivarius* (del grupo viridans), ambos de la flora oral humana saprófita. Estas cepas se cultivaron

---

en caldo Peptona de caseína (caldo Casoy-Merck) inoculándose cultivos de 24 hs de incubación mediante jeringas de tuberculina de 1 cm<sup>3</sup> y agujas 25/5 dentro del tubo de látex, en una concentración equivalente al 0,5 de la escala de Mac Farland (109).

El medio de cultivo empleado es apto para el desarrollo de ambos microorganismos y, además, pone de manifiesto su capacidad para producir ácido a partir de glucosa, lo cual se evidencia por un viraje del color rojo al amarillo del indicador de pH (rojo de fenol). (figura 11)



*Figura 11: viraje del indicador de pH al color amarillo por el desarrollo de bacterias.*

El sistema se incubó a 37°C durante 30 días y se controló diariamente para detectar el posible viraje del indicador de pH. En los casos en que éste se produjo, se tomó una alícuota del caldo rojo de fenol-glucosa, para aislar e

---

identificar a los microorganismos. Para tal fin, esta alícuota fue sembrada en un medio de aislamiento adecuado para el desarrollo de las bacterias inoculadas, empleándose el agar triptona soya más sangre de carnero al 5%, incubado en microaerofilia, para *Streptococcus salivarius* y agar de Levine (eosina-azul de metileno) incubado en aerobiosis, para *Proteus mirabilis*.

Posteriormente, se identificó a nivel de especie cada aislamiento, para demostrar que el desarrollo correspondía a los microorganismos inoculados a través del tubo de látex.

Se realizaron las siguientes pruebas de identificación:

A) *Streptococcus salivarius* (109):

- Hemólisis Alfa.
- Arginina (-)
- Manitol (-)
- Hidrólisis de la urea (-)
- Voges Proskauer (+)
- Esculina (+)
- Sorbitol (-)

B) *Proteus mirabilis* (24):

- Oxidasa (-)
- Producción de ácido a partir de hidratos de carbono:
  - Glucosa (+)
  - Sacarosa (-)
  - Lactosa (-)
  - Manitol (-)
- Hidrógeno Sulfurado (+)
- Hidrólisis de la urea (+)
- Movilidad (+)
- Fenilalanina deaminasa (+)

---

Semanalmente se tomó una alícuota del inóculo bacteriano contenido en el tubo de látex para asegurar su viabilidad y se agregó caldo Casoy en casos de necesidad, para mantener un aporte adecuado de nutrientes.

Se prepararon además tres muestras testigo:

- 1) 3 caninos superiores apicectomizados, con sus conductos radiculares preparados quirúrgicamente y sin ninguna obturación, para permitir que las bacterias pasen libremente al caldo rojo de fenol y produzcan el viraje del indicador de pH (muestra testigo positiva).
  
- 2) 3 caninos superiores sin tratamiento alguno y sellados exteriormente con cemento adhesivo a base de cianoacrilato, para evitar el pasaje de microorganismos por permeabilidad del tubo de látex o por la interfase tubo-diente (muestra testigo negativa).
  
- 3) 3 caninos superiores apicectomizados, con sus conductos radiculares preparados quirúrgicamente y sin ninguna obturación, a los cuales no se les realizó la inoculación bacteriana, para verificar que no se desarrollen bacterias contaminantes durante la manipulación.

La segunda mitad de la muestra, se mantuvo sumergida en solución fisiológica estéril a 37°C durante 90 días, lapso a partir del cual se le realizó la misma experiencia. Se observó de este modo la posible permeabilidad bacteriana de los materiales estudiados en forma mediata.



---

## ESTUDIO N° 2

### **PERMEABILIDAD BACTERIANA INMEDIATA Y A DISTANCIA DE DIFERENTES TECNICAS DE SELLADO CANALICULAR CON OBTURACIÓN RETRÓGRADA O SIN ELLA. EXPERIENCIA EN CONDUCTOS RADICULARES DE CORTE TRANSVERSAL CIRCULAR**

Se utilizaron para este estudio los elementos dentarios del Grupo B.

Luego de realizada la preparación quirúrgica, irrigación y secado de los conductos radiculares, se procedió a obturarlos con diferentes materiales y técnicas, para estudiar comparativamente su capacidad de sellado y permeabilidad bacteriana desde el conducto radicular hacia el periápice, luego de efectuada la resección apical.

Los materiales y técnicas de obturación de conductos radiculares estudiados, fueron los siguientes:

- 1) Técnica de cono único de gutapercha N° 40 (Sure Endo - Sure Products ltd. - U.S.A.) y cemento ionómero vítreo para uso endodóntico (Endion - Voco), como material sellador.
- 2) Técnica de condensación lateral con conos de gutapercha N° 40 (Sure Endo - Sure Products ltd. U.S.A.) y accesorios (Anteos Fine - United Dental - U.S.A.) y cemento de Grossman (Cartensen - Medex Omicron), como material sellador.
- 3) Técnica de cono único de gutapercha N° 40 (Sure Endo - Sure Products ltd. - U.S.A.) y cemento de Grossman (Cartensen - Medex Omicron) como material sellador.

- 
- 4) Técnica de cono único de plata N° 40 (Cumbre) y cemento de Grossman (Cartensen - Medex Omicron) como material sellador.
  - 5) Obturación del conducto radicular realizada intencionalmente en forma deficiente.

La totalidad del Grupo (100 dientes), fue dividida en 5 grupos de 20 elementos cada uno. Cada grupo fue destinado a la obturación de los conductos radiculares de sus respectivos dientes, con una de las técnicas a estudiar.

Posteriormente, las piezas dentarias fueron apicectomizadas del mismo modo que las empleadas para el Estudio N°1 y la mitad de los dientes de cada grupo (10 elementos), fueron obturados por vía retrógrada con amalgama de plata libre de zinc (Ventura Non Gama II - Madespa), previo tallado de cavidades apicales.

De este modo, el grupo B fue clasificado en 10 subgrupos:

**Subgrupo B-1:** obturación de los conductos radiculares mediante técnica de cono único de gutapercha y cemento ionómero vítreo para uso endodóntico como material sellador.

**Subgrupo B-2:** similar al subgrupo B-1, con obturación retrógrada.

**Subgrupo B-3:** obturación de los conductos radiculares mediante técnica de condensación lateral con conos de gutapercha y cemento de Grossman como material sellador.

**Subgrupo B-4:** similar al subgrupo B-3, con obturación retrógrada.

**Subgrupo B-5:** obturación de los conductos radiculares mediante

---

técnica de cono único de gutapercha y cemento de Grossman como material sellador.

**Subgrupo B-6:** similar al subgrupo B-5, con obturación retrógrada.

**Subgrupo B-7:** obturación de los conductos radiculares mediante técnica de cono único de plata y cemento de Grossman como material sellador.

**Subgrupo B-8:** similar al subgrupo B-7, con obturación retrógrada.

**Subgrupo B-9:** obturación de los conductos radiculares realizada intencionalmente en forma deficiente.

**Subgrupo B-10:** Similar al subgrupo B-9, con obturación retrógrada.

La mitad de la muestra (50 dientes), fue ensamblada en modelos similares a los utilizados en el primer estudio y luego de la esterilización con óxido de etileno, se procedió a realizar la misma experiencia de penetración bacteriana, con la finalidad de observar la capacidad selladora de cada obturación durante 30 días.

La segunda mitad, se mantuvo sumergida en solución fisiológica estéril a 37°C durante 90 días, lapso a partir del cual se realizó una experiencia idéntica, a fin de observar dicha capacidad de sellado en forma mediata.

---

## ESTUDIO N° 3

### **PERMEABILIDAD BACTERIANA INMEDIATA Y A DISTANCIA DE DIFERENTES TECNICAS DE SELLADO CANALICULAR CON OBTURACIÓN RETRÓGRADA O SIN ELLA. EXPERIENCIA EN CONDUCTOS RADICULARES DE CORTE TRANSVERSAL ACHATADO**

Para este estudio se utilizaron los elementos dentarios del Grupo C.

Realizada la preparación quirúrgica, irrigación y secado de los conductos radiculares, se procedió a obturarlos con los mismos materiales y técnicas empleados en el Estudio N° 2, para verificar comparativamente su capacidad de sellado y permeabilidad bacteriana desde el conducto radicular hacia el periápice, luego de efectuada la resección apical.

La totalidad del grupo (100 dientes) fue dividido en 5 grupos de 20 elementos.

Cada uno fue destinado a la obtuación de los conductos radiculares de sus respectivos dientes, con las mismas técnicas estudiadas en la segunda experiencia.

Las piezas dentarias fueron apicectomizadas de la misma manera que en los estudios 1 y 2 y la mitad de cada grupo (10 elementos), fue obturada por vía retrógrada con amalgama de plata libre de cinc (Ventura Non Gama II - Madespa) previo tallado de cavidades apicales.

---

El grupo C fue clasificado en 10 subgrupos iguales a los confeccionados para el Estudio N° 2, que fueron denominados de C-1 a C-10.

La mitad de la muestra (50 dientes), fue ensamblada en modelos similares a los utilizados para los dos primeros estudios y luego de la esterilización con óxido de etileno, se realizó la misma experiencia de penetración bacteriana, con la finalidad de observar la capacidad selladora de cada obturación durante 30 días.

La segunda mitad, se mantuvo sumergida en solución fisiológica estéril a 37°C durante 90 días, lapso a partir del cual se le realizó una experiencia similar, a fin de observar dicha capacidad de sellado en forma mediata.

---

## ***RESULTADOS***

---

## RESULTADOS

Los dientes cuyos conductos radiculares no fueron obturados ni sellados por vía retrógrada, permitieron el pasaje de los microorganismos inoculados hacia el caldo rojo del fenol a las 12 hs de efectuada la experiencia, produciendo el viraje del indicador de pH, siendo posteriormente aislados e identificados como los mismos que se inocularon (grupo testigo positivo).

Los cultivos correspondientes a aquellos dientes sellados exteriormente con cemento adhesivo a base de cianoacrilato y de los que no fueron obturados ni inoculados (grupos testigo negativos), no evidenciaron desarrollo bacteriano al cabo de los 30 días de realizada la prueba.

Los resultados de las experiencias llevadas a cabo en cada subgrupo de piezas dentarias, se exponen en las figuras 12 a 57. (c: indica el número de casos)

Las frecuencias acumuladas relativas se muestran en la parte externa de las figuras, mientras que las absolutas se encuentran en el interior de las mismas.

Para evaluar estadísticamente diferencias y asociaciones, los resultados fueron sometidos a la prueba no paramétrica del Chi cuadrado. Los mismos se consideraron estadísticamente significativos cuando  $P < 0,05$ .

---

**CAPACIDAD SELLADORA DE OBTURACIONES  
RETRÓGRADAS. ESTUDIO MEDIANTE  
MICROFILTRACIÓN BACTERIANA**

- CON AMALGAMA DE PLATA LIBRE DE ZINC (figuras 12 y 13).
- CON RESINA COMPUESTA AUTOPOLIMERIZABLE (figuras 14 y 15).
- CON CEMENTO IONÓMERO VÍTREO (figuras 16 y 17).



---

**Obturaciones retrógradas con amalgama de plata libre de zinc**

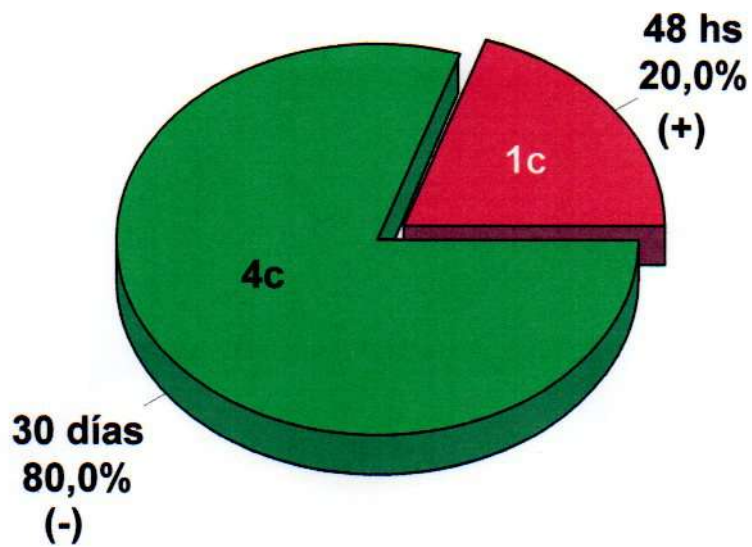


Figura 12: Estudio N° 1 - Subgrupo A-1 - Valoración Inmediata

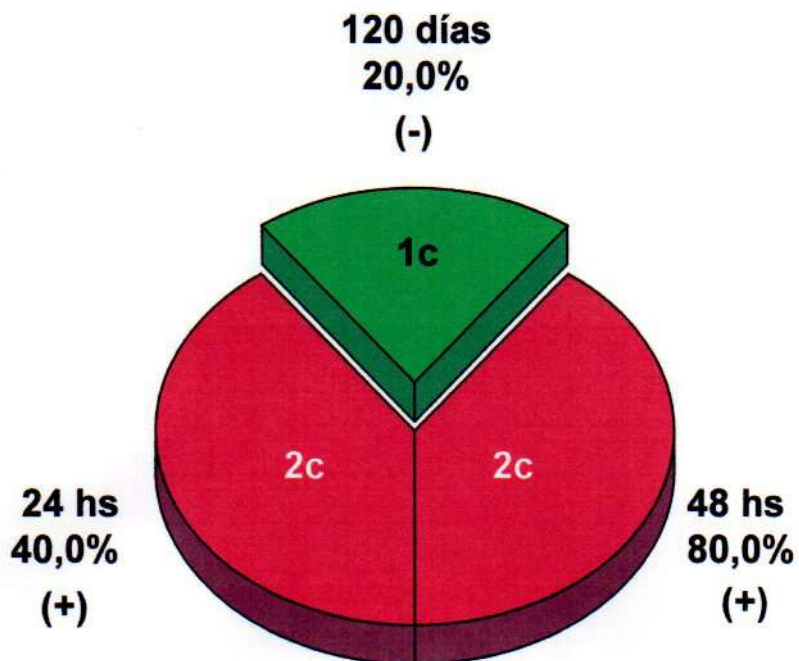


Figura 13: Estudio N° 1 - Subgrupo A-1 - Valoración Mediata

---

## Obturaciones retrógradas con resina compuesta autopolimerizable

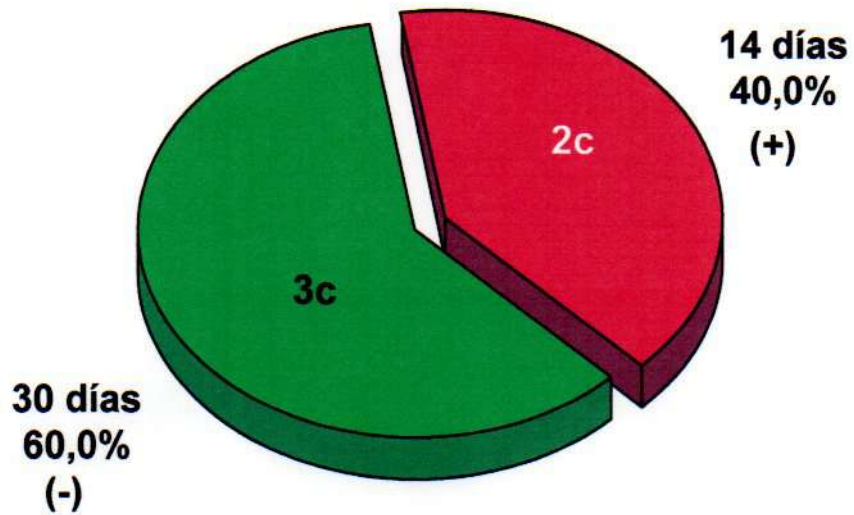


Figura 14: Estudio N° 1 - Subgrupo A-2 - Valoración Inmediata.

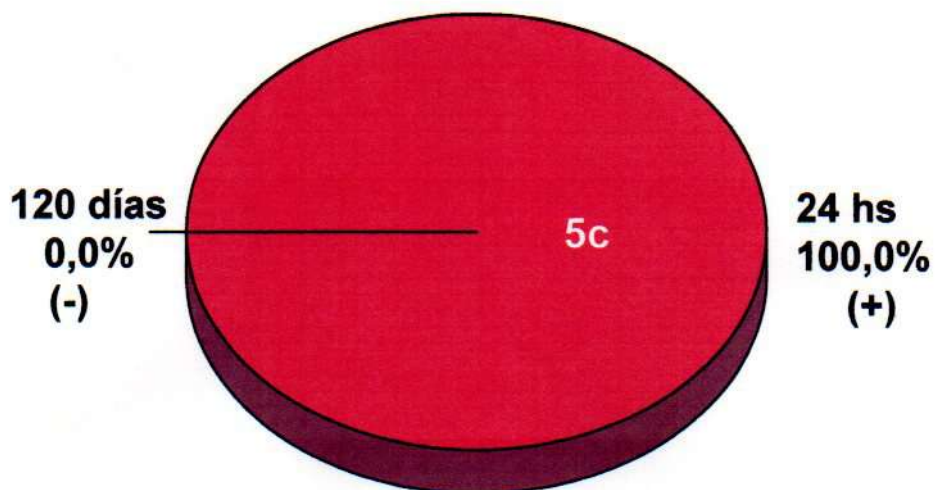


Figura 15: Estudio N° 1 - Subgrupo A-2 - Valoración Mediata.

---

**Obturaciones retrógradas con cemento ionómero vítreo**

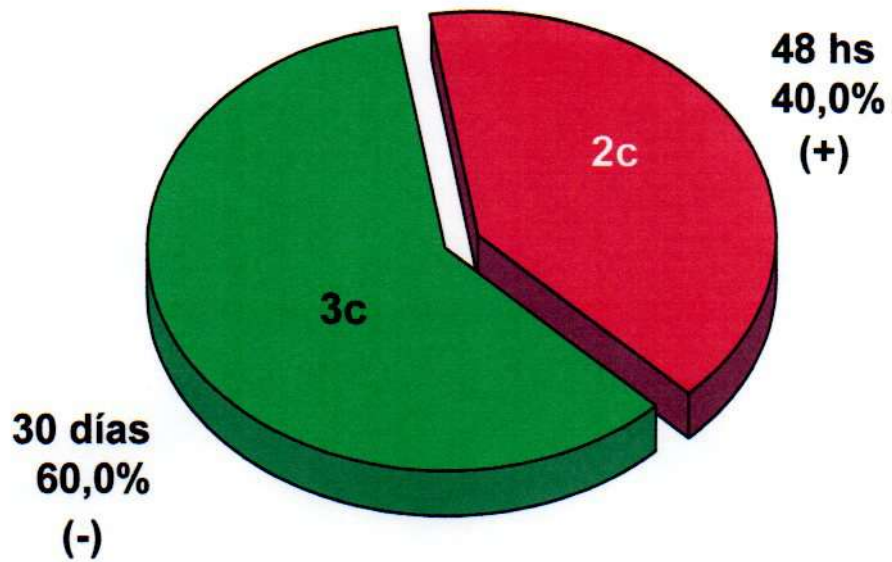


Figura 16: Estudio N° 1 - Subgrupo A-3 - Valoración Inmediata.

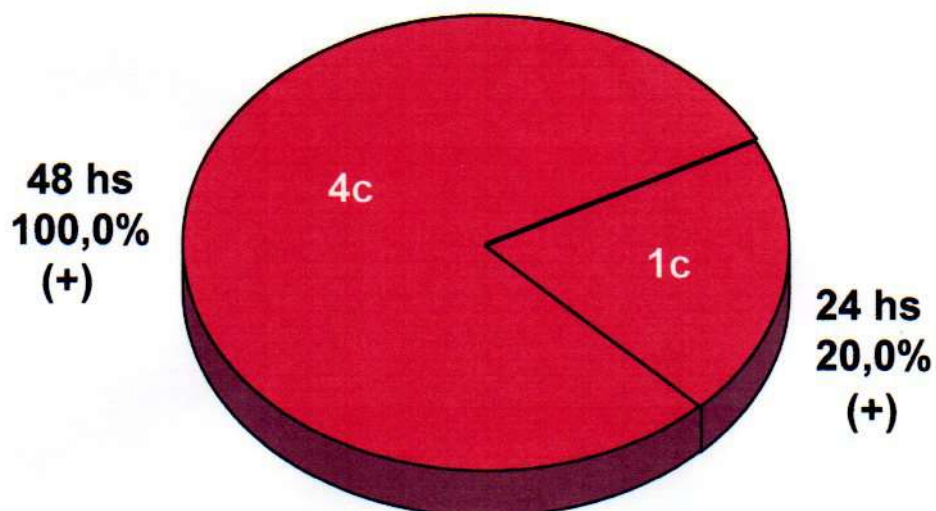


Figura 17: Estudio N° 1 - Subgrupo A-3 - Valoración Mediata.

---

Los resultados obtenidos en el Estudio N° 1, indican un marcado incremento en los valores de positividad registrados en aquellas muestras que fueron conservadas (valoración mediata).

No existen en este estudio diferencias estadísticamente significativas tanto en la valoración inmediata como mediata, entre ninguno de los materiales de obturación ( $p > 0,05$ ).

No obstante las obturaciones retrógradas con amalgama de plata, demostraron a la valoración inmediata una capacidad de sellado superior al cemento ionómero vítreo y a la resina compuesta autopolimerizable. Esta última, registró resultados positivos a los 14 días de efectuada la inoculación bacteriana, mientras que las correspondientes a los otros dos materiales lo hicieron dentro de las primeras 48 hs posteriores a la prueba (Figuras 12, 14 y 16).

En las experiencias mediatas, la capacidad de sellado de la amalgama fue también superior, aunque con un margen de diferencia mucho más reducido. En estos registros, las muestras positivas desarrolladas por los tres materiales se manifestaron dentro de las primeras 48 hs (Figuras 13, 15 y 17).

A la luz de estos resultados la amalgama de plata libre de zinc, aparecería como el material menos permeable a la microfiltración bacteriana.

---

**ESTUDIO DE LA CAPACIDAD SELLADORA  
MEDIANTE MICROFILTRACIÓN BACTERIANA EN  
CONDUCTOS DE CORTE TRANSVERSAL  
CIRCULAR OBTURADOS CON TÉCNICA DE CONO  
ÚNICO DE GUTAPERCHA Y CEMENTO IONÓMERO  
VÍTREO PARA USO ENDODÓNTICO COMO  
MATERIAL SELLADOR.**

- SIN OBTURACIÓN RETRÓGRADA (figuras 18 y 19).
- CON OBTURACIÓN RETRÓGRADA (figuras 20 y 21).

---

**Técnica de cono único de gutapercha y cemento ionómero vítreo para uso endodóntico como material sellador**

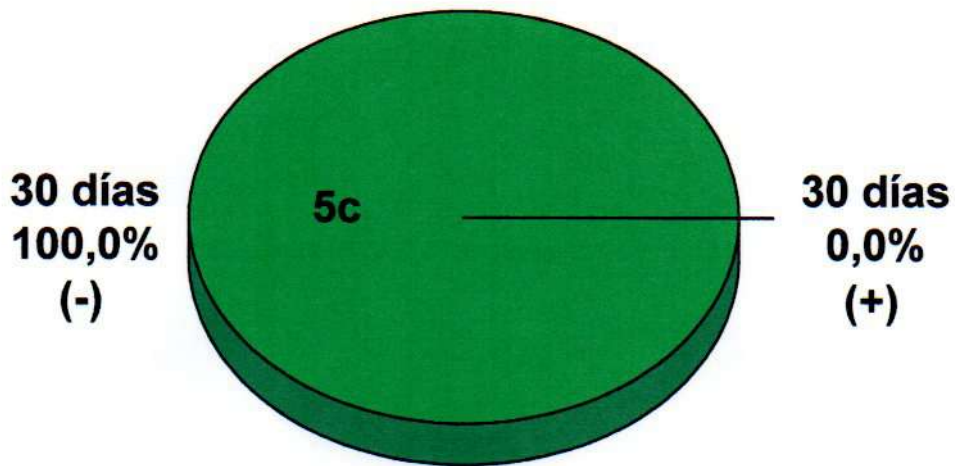


Figura 18: Estudio N° 2 - Subgrupo B-1 - Valoración Inmediata.

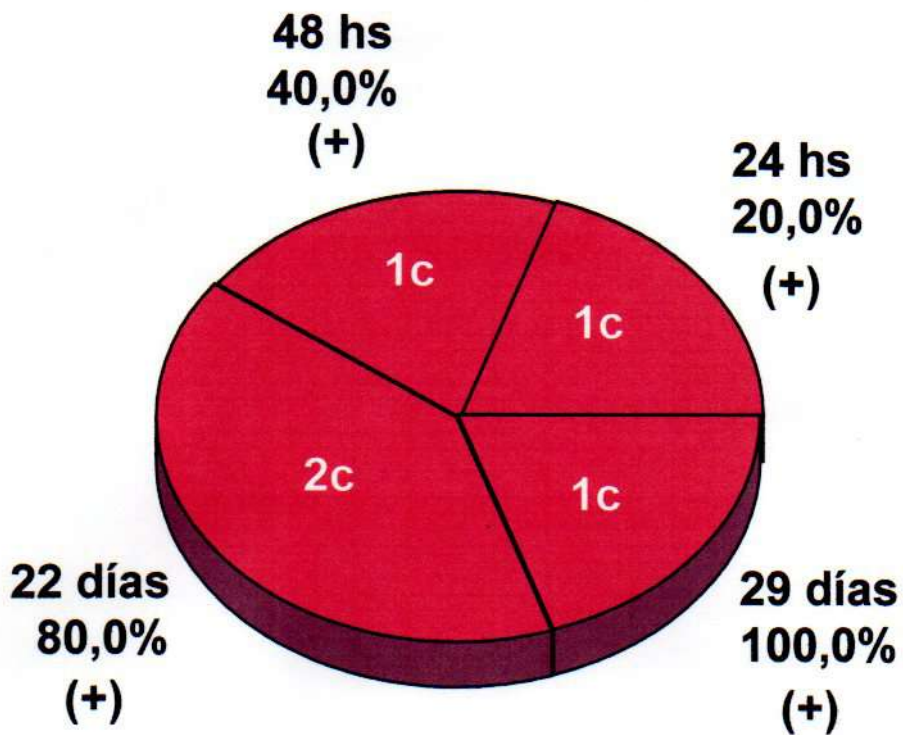


Figura 19: Estudio N° 2 - Subgrupo B-1 - Valoración Mediata.

---

**Similar al Subgrupo B-1, con obturación retrógrada**

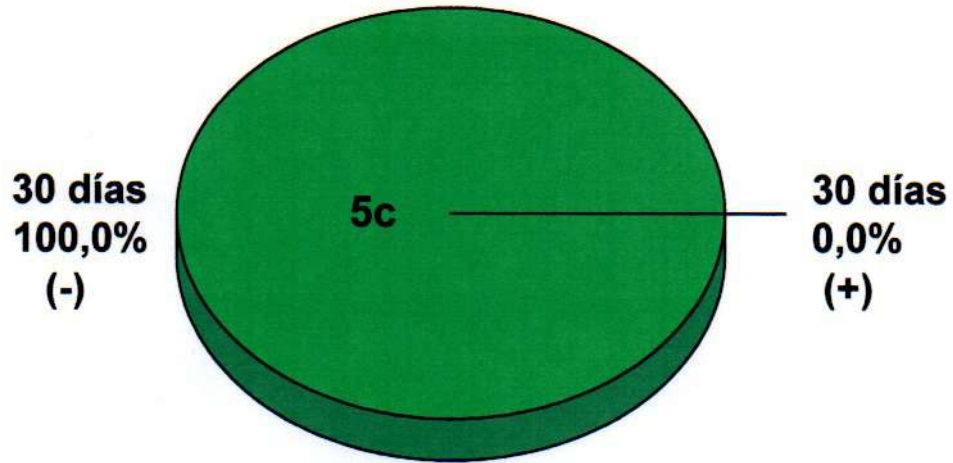


Figura 20: Estudio N° 2 - Subgrupo B-2 - Valoración Inmediata.

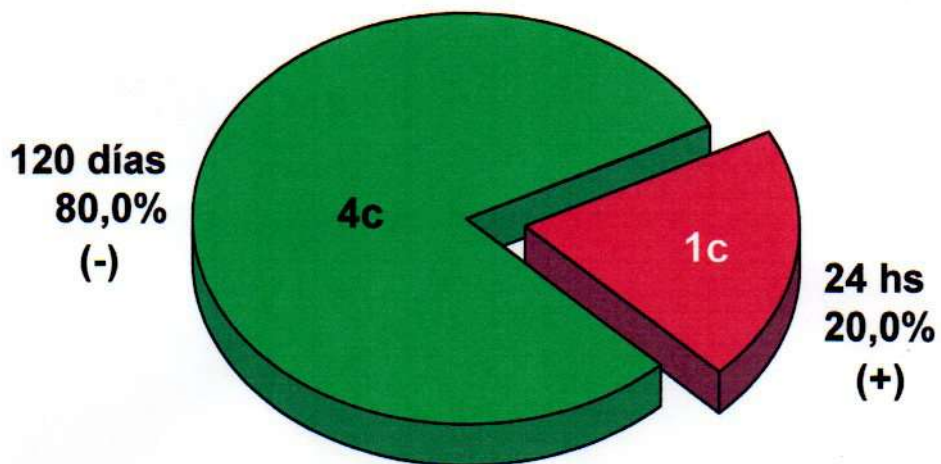


Figura 21: Estudio N° 2 - Subgrupo B-2 - Valoración Mediata.

---

**ESTUDIO DE LA CAPACIDAD SELLADORA  
MEDIANTE MICROFILTRACIÓN BACTERIANA EN  
CONDUCTOS DE CORTE TRANSVERSAL  
CIRCULAR OBTURADOS CON TÉCNICA DE  
CONDENSACIÓN LATERAL CON CONOS DE  
GUTAPERCHA Y CEMENTO DE GROSSMAN COMO  
MATERIAL SELLADOR.**

- SIN OBTURACIÓN RETRÓGRADA (figuras 22 y 23).
- CON OBTURACIÓN RETRÓGRADA (figuras 24 y 25)



---

**Técnica de condensación lateral con conos de gutapercha y cemento de Grossman como material sellador**

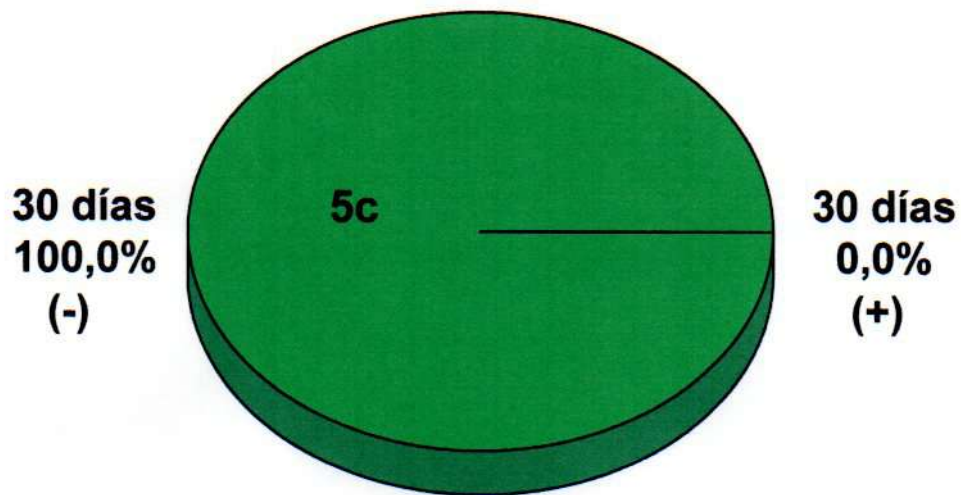


Figura 22: Estudio N° 2 - Subgrupo B-3 - Valoración Inmediata.

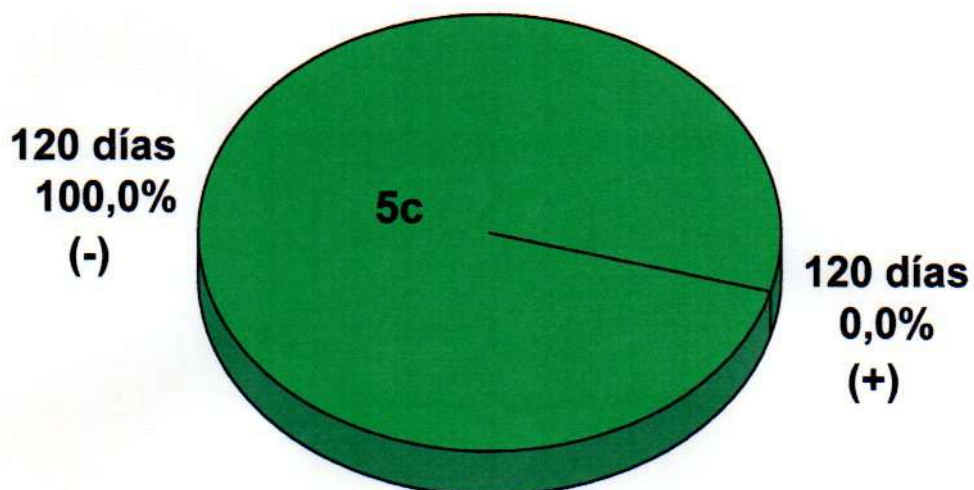


Figura 23: Estudio N° 2 - Subgrupo B-3 - Valoración Mediata.

---

**Similar al Subgrupo B-3, con obturación retrógrada**

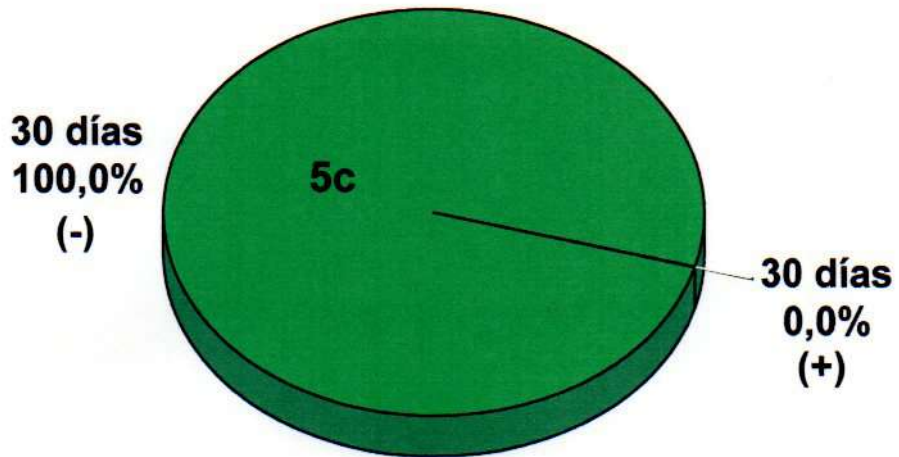


Figura 24: Estudio N° 2 - Subgrupo B-4 - Valoración Inmediata.

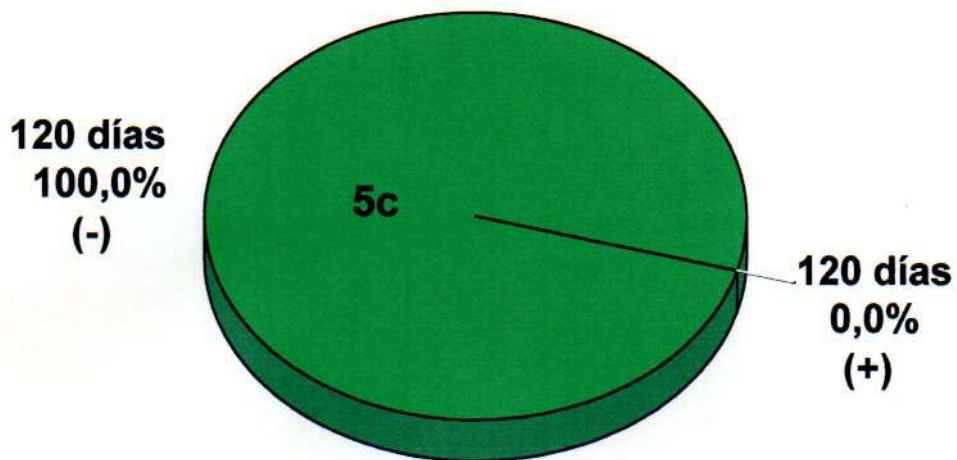


Figura 25: Estudio N° 2 - Subgrupo B-4 - Valoración Mediata.

---

**ESTUDIO DE LA CAPACIDAD SELLADORA  
MEDIANTE MICROFILTRACIÓN BACTERIANA EN  
CONDUCTOS DE CORTE TRANSVERSAL  
CIRCULAR OBTURADOS CON TÉCNICA DE CONO  
ÚNICO DE GUTAPERCHA Y CEMENTO DE  
GROSSMAN COMO MATERIAL SELLADOR.**

- SIN OBTURACION RETRÓGRADA (figuras 26 y 27).
- CON OBTURACIÓN RETRÓGRADA (figuras 28 y 29).

---

## Técnica de cono único de gutapercha y cemento de Grossman como material sellador

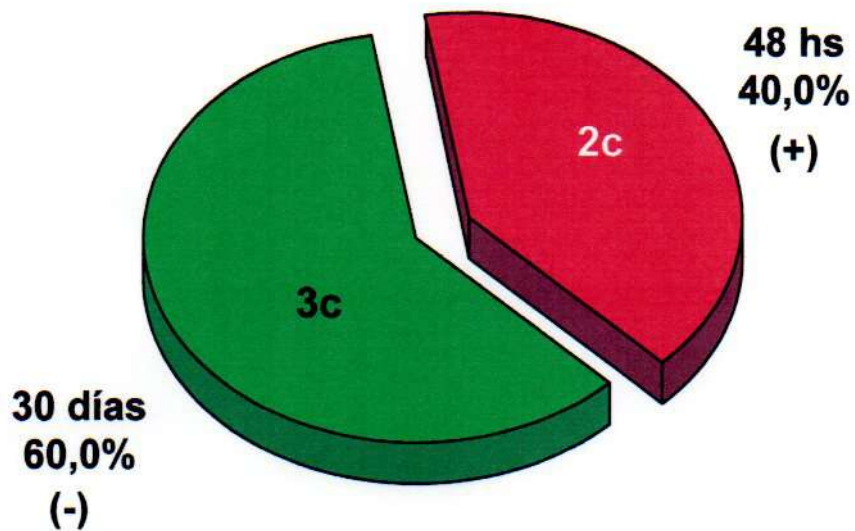


Figura 26: Estudio N° 2 - Subgrupo B-5 - Valoración Inmediata.

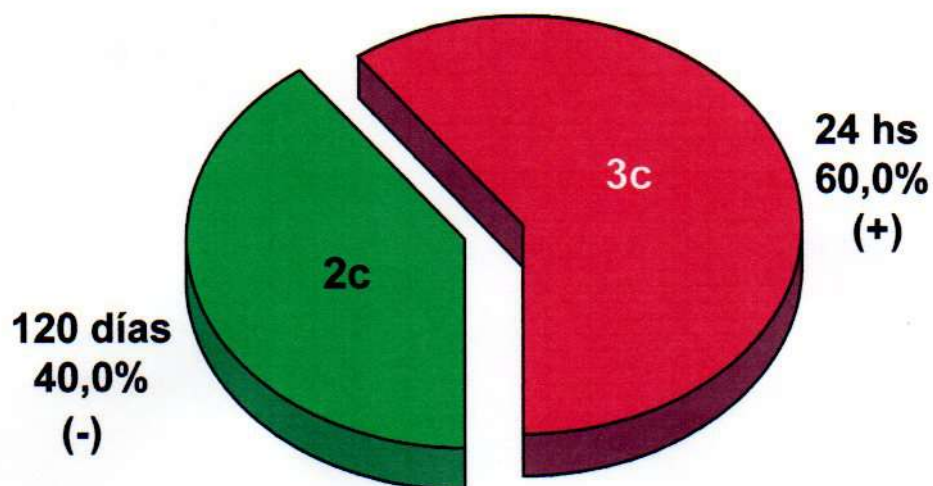


Figura 27: Estudio N° 2 - Subgrupo B-5 - Valoración Mediata.

---

**Similar al Subgrupo B-5, con obturación retrógrada**

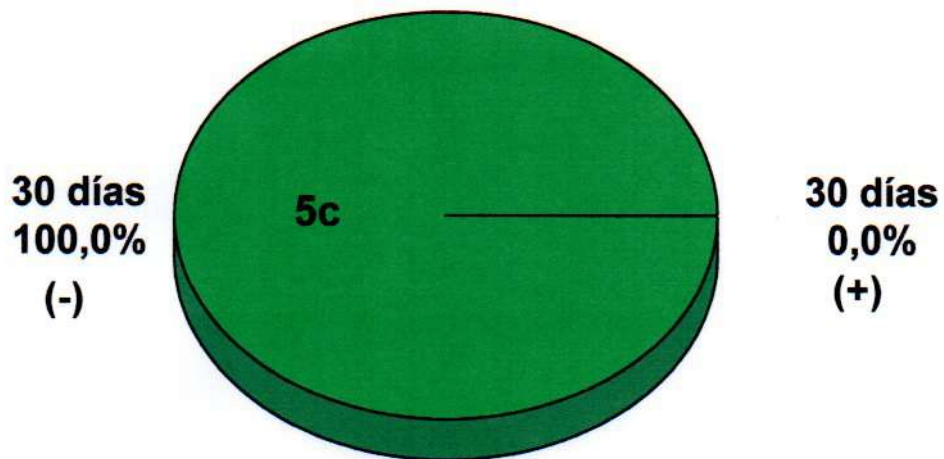


Figura 28: Estudio N° 2 - Subgrupo B-6 - Valoración Inmediata.

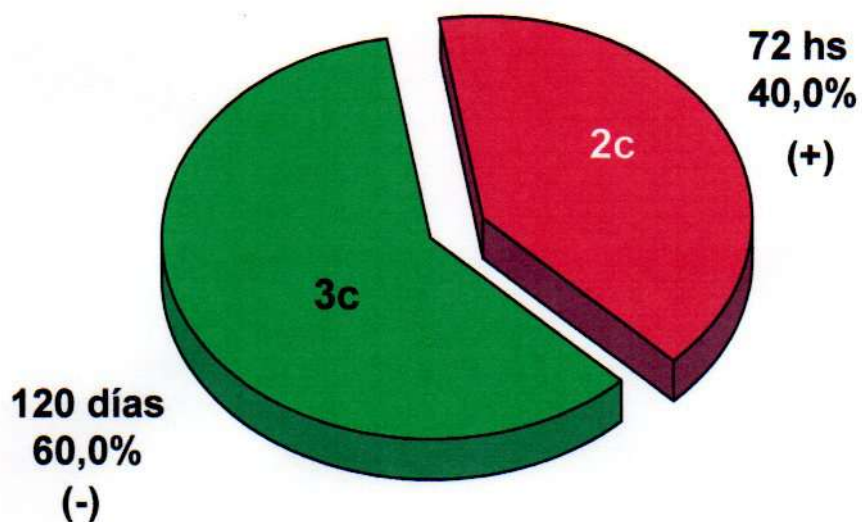


Figura 29: Estudio N° 2 - Subgrupo B-6 - Valoración Mediata.

---

**ESTUDIO DE LA CAPACIDAD SELLADORA  
MEDIANTE MICROFILTRACIÓN BACTERIANA EN  
CONDUCTOS DE CORTE TRANSVERSAL  
CIRCULAR OBTURADOS CON TÉCNICA DE CONO  
ÚNICO DE PLATA Y CEMENTO DE GROSSMAN  
COMO MATERIAL SELLADOR.**

- SIN OBTURACIÓN RETRÓGRADA (figuras 30 y 31).
- CON OBTURACIÓN RETRÓGRADA (figuras 32 y 33).

---

**Técnica de cono único de plata y cemento de Grossman como material sellador**

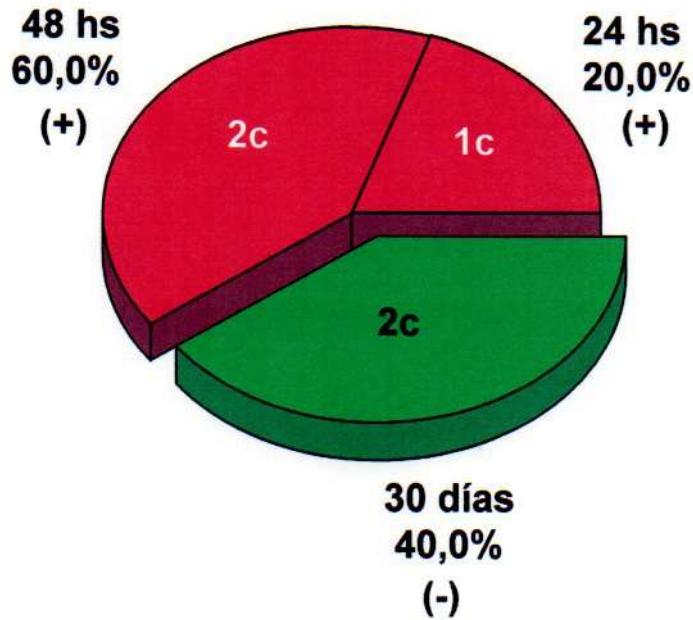


Figura 30: Estudio N° 2 - Subgrupo B-7 - Valoración Inmediata.

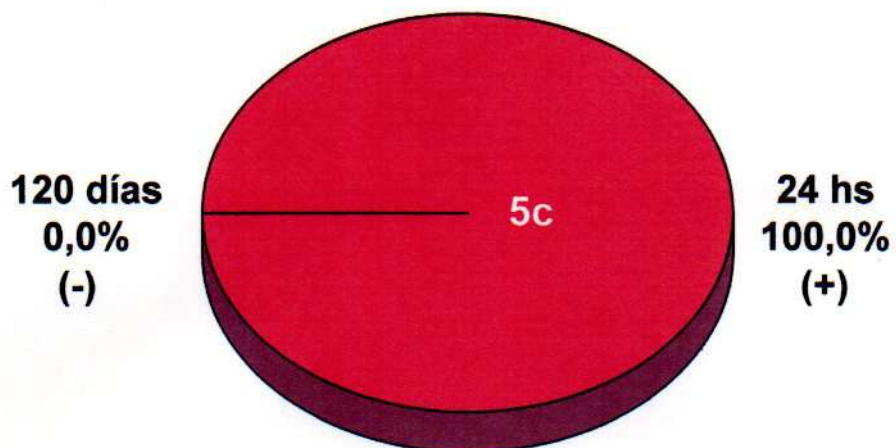


Figura 31: Estudio N° 2 - Subgrupo B-7 - Valoración Mediata.

---

**Similar al Subgrupo B-7, con obturación retrógrada**

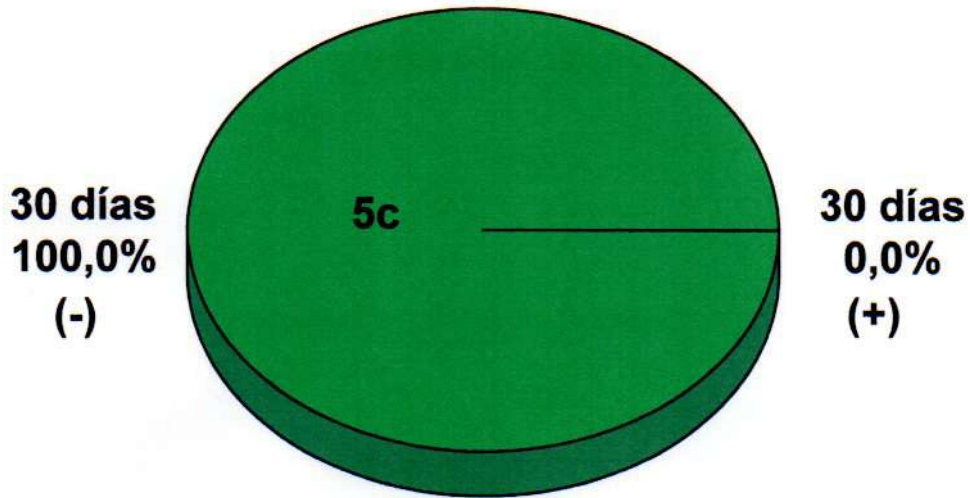


Figura 32: Estudio N° 2 - Subgrupo B-8 - Valoración Inmediata.

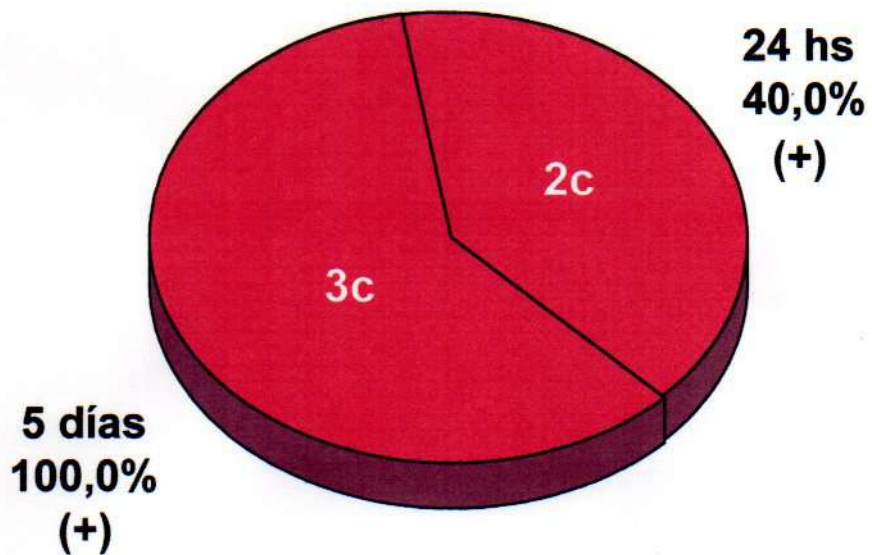


Figura 33: Estudio N° 2 - Subgrupo B-8 - Valoración Mediata.



---

**ESTUDIO DE LA CAPACIDAD SELLADORA  
MEDIANTE MICROFILTRACIÓN BACTERIANA EN  
CONDUCTOS DE CORTE TRANSVERSAL  
CIRCULAR OBTURADOS INTENCIONALMENTE EN  
FORMA DEFICIENTE.**

- SIN OBTURACION RETRÓGRADA (Figuras 34 y 35).
- CON OBTURACIÓN RETRÓGRADA (Figuras 36 y 37).

---

**Obtención de los conductos radiculares realizada intencionalmente en forma deficiente**

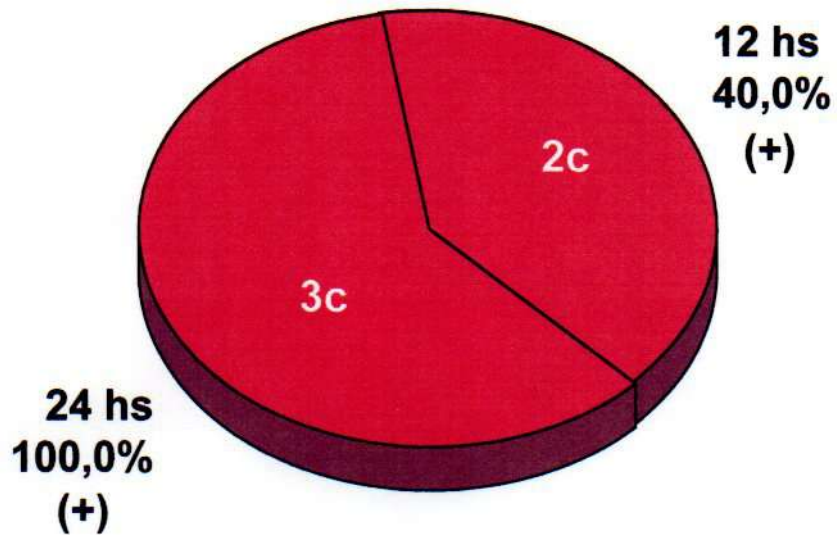


Figura 34: Estudio N° 2 - Subgrupo B-9 - Valoración Inmediata.

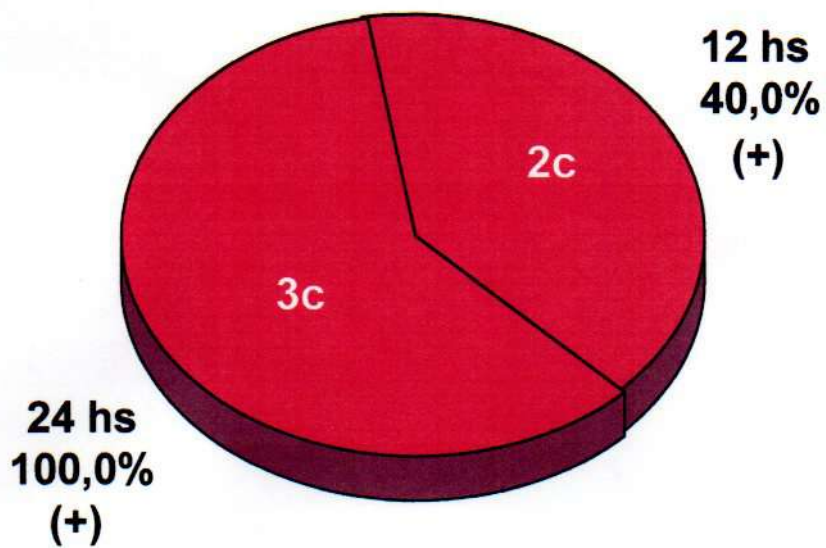


Figura 35: Estudio N° 2 - Subgrupo B-9 - Valoración Mediata.

---

**Similar al Subgrupo B-9, con obturación retrógrada**

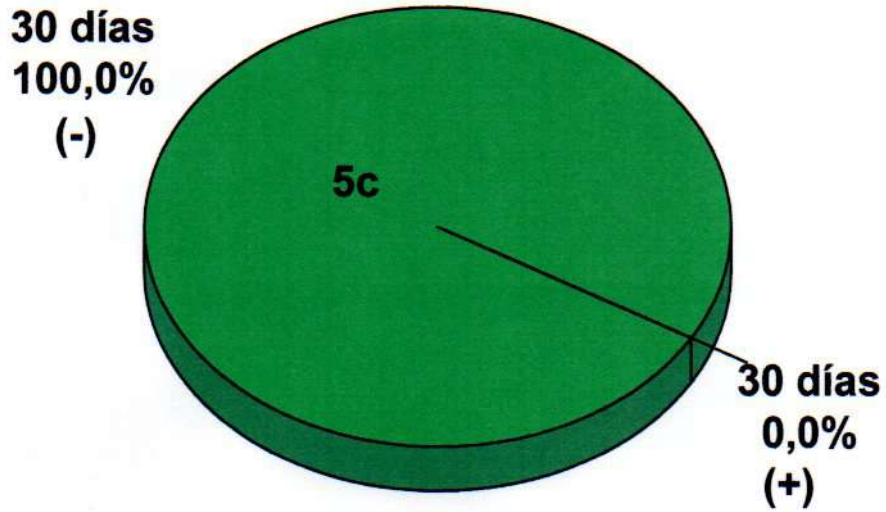


Figura 36: Estudio N° 2 - Subgrupo B-10 - Valoración Inmediata.

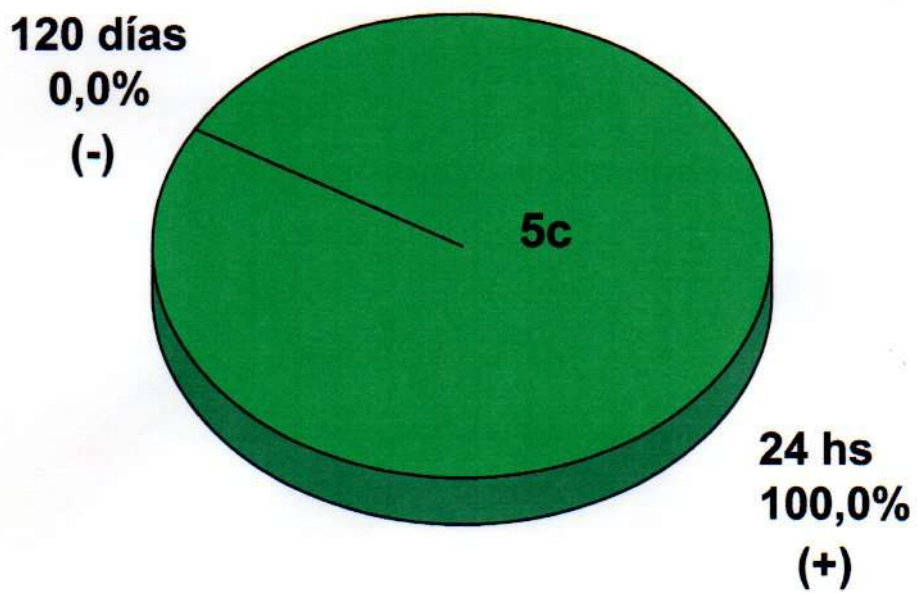


Figura 37: Estudio N° 2 - Subgrupo B-10 - Valoración Mediata.

---

Los resultados registrados en el Estudio N° 2, permiten apreciar una marcada tendencia al aumento de la permeabilidad a la microfiltración bacteriana en las muestras conservadas ( $p < 0,0025$ ).

En la valoración inmediata, todas las técnicas resultaron igualmente efectivas, excepto las de cono único de gutapercha y cono único de plata con cemento de Grossman como sellador y las obturaciones deficientes ( $p < 0,001$ ).

Las obturaciones realizadas con técnica de cono único de gutapercha y cemento ionómero vítreo para uso endodóntico, al igual que las efectuadas con técnica de condensación lateral, no desarrollaron cultivos positivos (Figuras 18 y 22). Lo mismo sucedió con las muestras realizadas con estas mismas técnicas complementadas con obturaciones retrógradas (Figuras 20 y 24).

Por su parte, las técnicas de cono único de gutapercha y plata y las obturaciones deficientes, demostraron estos mismos resultados cuando las piezas dentarias correspondientes fueron selladas por vía retrógrada con amalgama de plata (Figuras 28, 32 y 36).

Los resultados positivos inmediatos, se manifestaron dentro de las primeras 48 hs posteriores a la prueba.

En la valoración mediata, la técnica de condensación lateral con y sin obturación retrógrada (Figuras 23 y 25), fue la más eficiente para evitar la microfiltración bacteriana ( $p < 0,0001$ ).

Los cultivos positivos mediatos se manifestaron dentro de las primeras 48 hs de realizada la experiencia, a excepción de las obturaciones con técnica de cono único de gutapercha y cemento ionómero vítreo para uso endodóntico como sellador, que lo hicieron tardamente entre 22 y 29 días posteriores a la prueba.

---

**ESTUDIO DE LA CAPACIDAD SELLADORA  
MEDIANTE MICROFILTRACIÓN BACTERIANA EN  
CONDUCTOS DE CORTE TRANSVERSAL  
ACHATADO OBTURADOS CON TÉCNICA DE CONO  
ÚNICO DE GUTAPERCHA Y CEMENTO IONÓMERO  
VÍTREO PARA USO ENDODÓNTICO COMO  
MATERIAL SELLADOR.**

- SIN OBTURACIÓN RETRÓGRADA (figuras 38 y 39).
- CON OBTURACIÓN RETRÓGRADA (figuras 40 y 41).

---

**Técnica de cono único de gutapercha y cemento ionómero vítreo para uso endodóntico como material sellador**

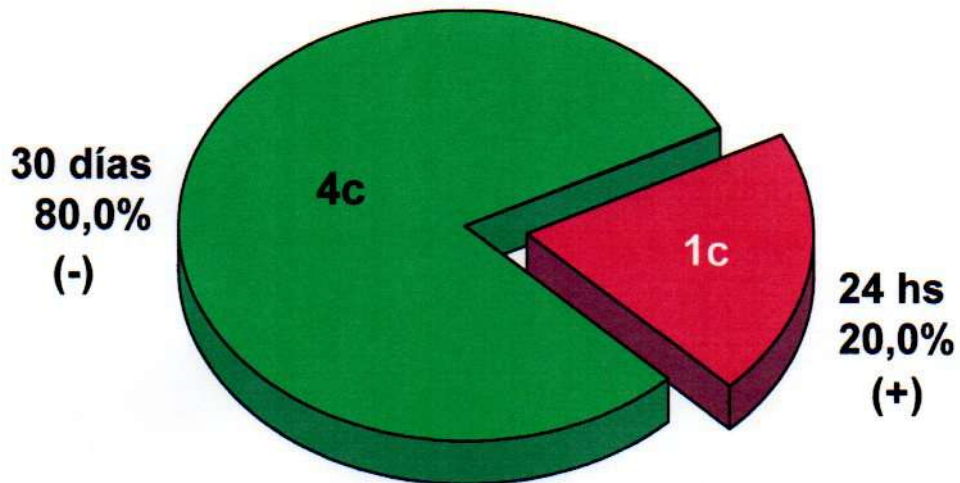


Figura 38: Estudio N° 3 - Subgrupo C-1 - Valoración Inmediata.

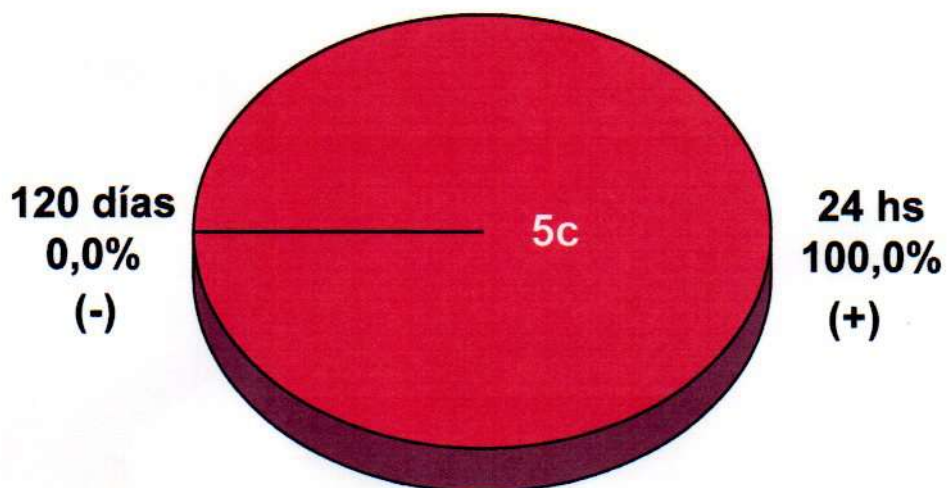


Figura 39: Estudio N° 3 - Subgrupo C-1 - Valoración Mediata.

---

**Similar al Subgrupo C-1, con obturación retrógrada**

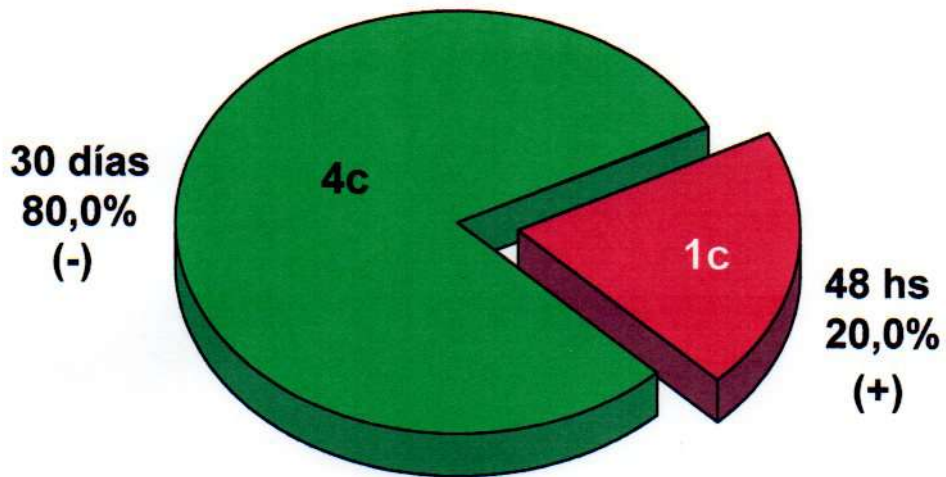


Figura 40: Estudio N° 3 - Subgrupo C-2 - Valoración Inmediata.

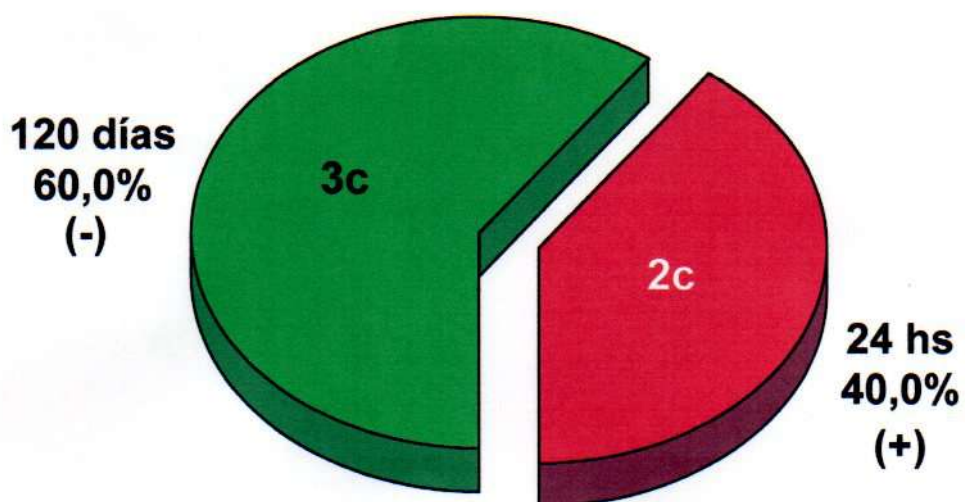


Figura 41: Estudio N° 3 - Subgrupo C-2 - Valoración Mediata.

---

**ESTUDIO DE LA CAPACIDAD SELLADORA  
MEDIANTE MICROFILTRACIÓN BACTERIANA EN  
CONDUCTOS DE CORTE TRANSVERSAL  
ACHATADO OBTURADOS CON TÉCNICA DE  
CONDENSACIÓN LATERAL CON CONOS DE  
GUTAPERCHA Y CEMENTO DE GROSSMAN COMO  
MATERIAL SELLADOR.**

- SIN OBTURACIÓN RETRÓGRADA (figuras 42 y 43).
- CON OBTURACIÓN RETRÓGRADA (figuras 44 y 45).



---

**Técnica de condensación lateral con conos de gutapercha y cemento de Grossman como material sellador**

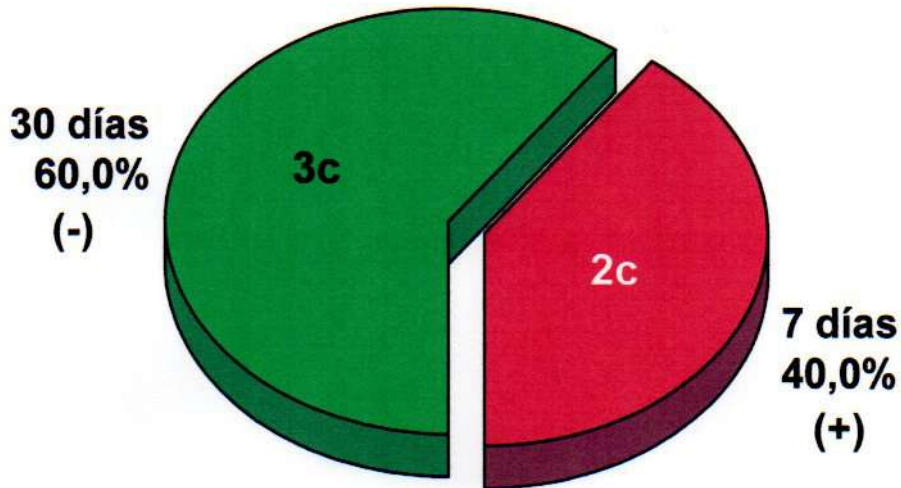


Figura 42: Estudio N° 3 - Subgrupo C-3 - Valoración Inmediata.

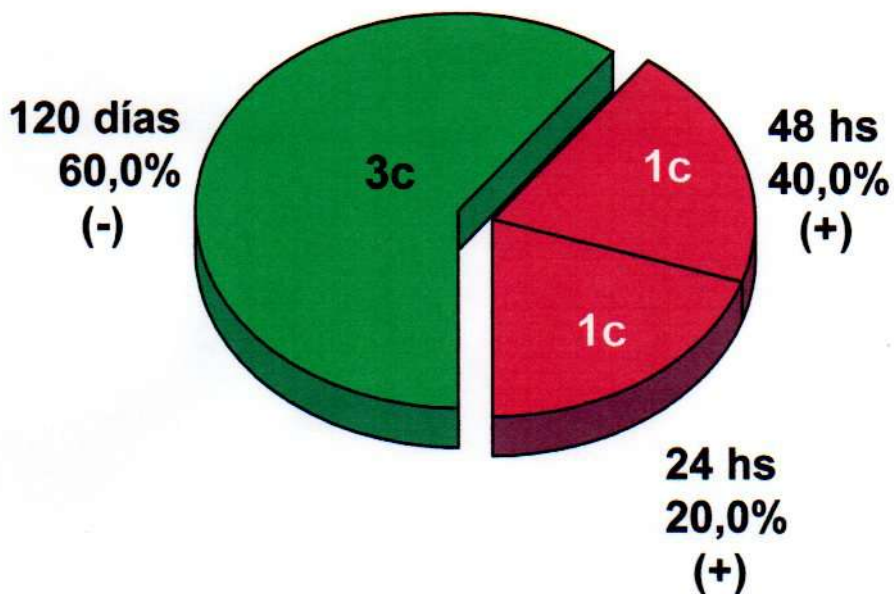


Figura 43: Estudio N° 3 - Subgrupo C-3 - Valoración Mediata.

---

**Similar al Subgrupo C-3, con obturación retrógrada**

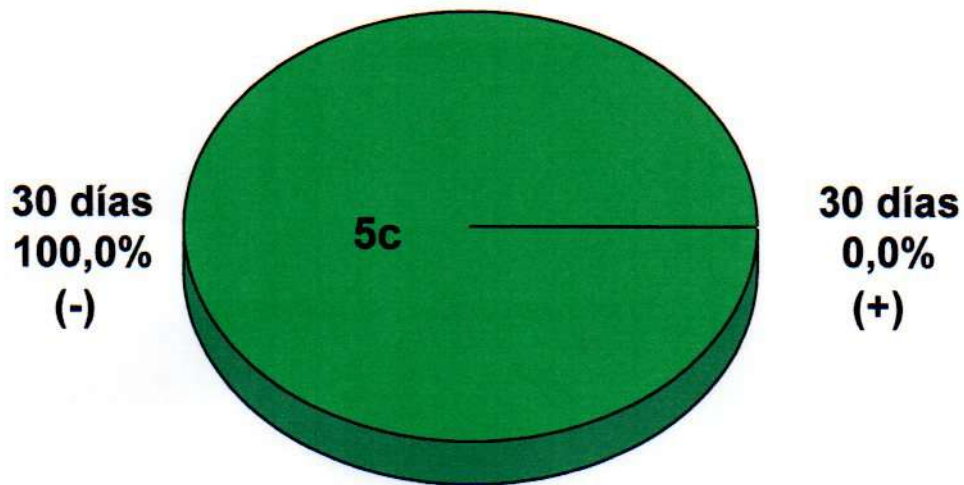


Figura 44: Estudio N° 3 - Subgrupo C-4 - Valoración Inmediata.

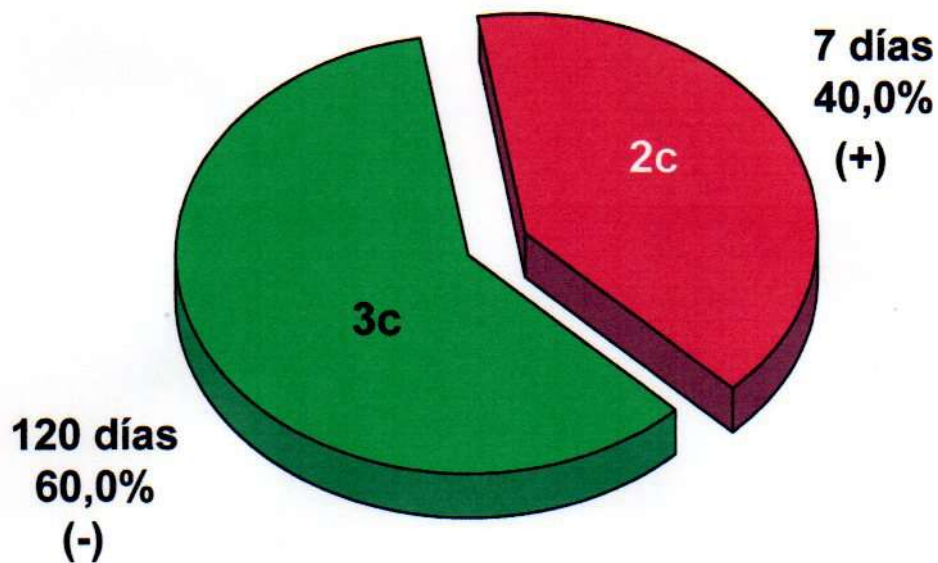


Figura 45: Estudio N° 3 - Subgrupo C-4 - Valoración Mediata.

---

**ESTUDIO DE LA CAPACIDAD SELLADORA  
MEDIANTE MICROFILTRACIÓN BACTERIANA EN  
CONDUCTOS DE CORTE TRANSVERSAL  
ACHATADO OBTURADOS CON TÉCNICA DE CONO  
ÚNICO DE GUTAPERCHA Y CEMENTO DE  
GROSSMAN COMO MATERIAL SELLADOR.**

- SIN OBTURACIÓN RETRÓGRADA (figuras 46 y 47).
- CON OBTURACIÓN RETRÓGRADA (figuras 48 y 49).

---

**Técnica de cono único de gutapercha y cemento de Grossman como material sellador**

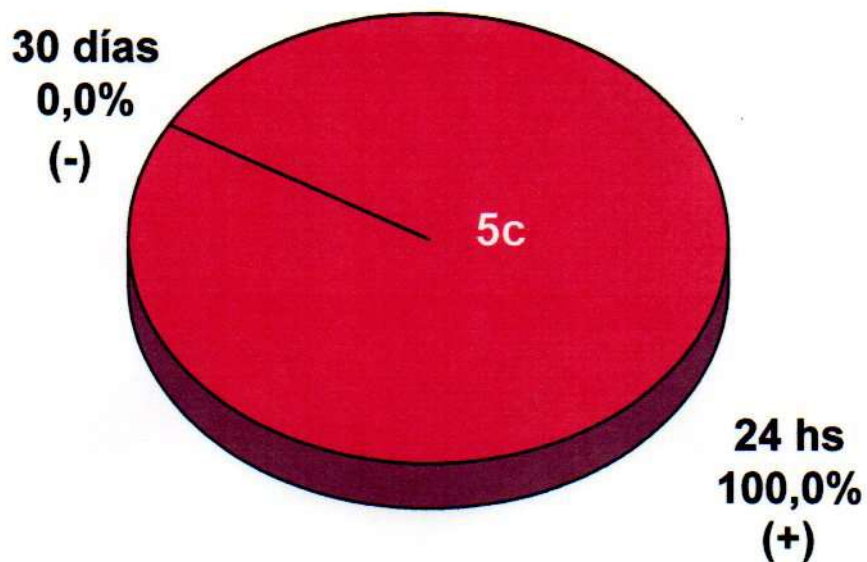


Figura 46: Estudio N° 3 - Subgrupo C-5 - Valoración Inmediata.

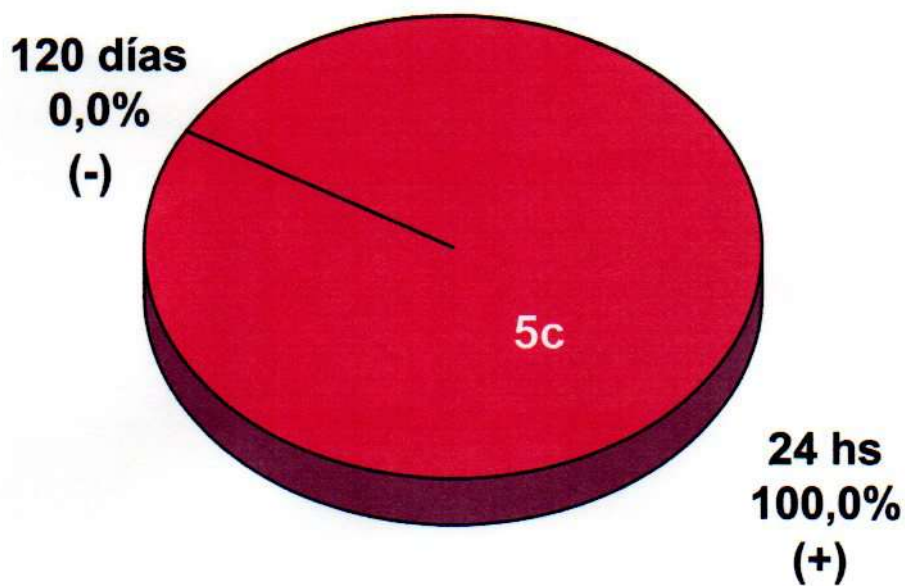


Figura 47: Estudio N° 3 - Subgrupo C-5 - Valoración Mediata.

---

**Similar al Subgrupo C-5, con obturación retrógrada**

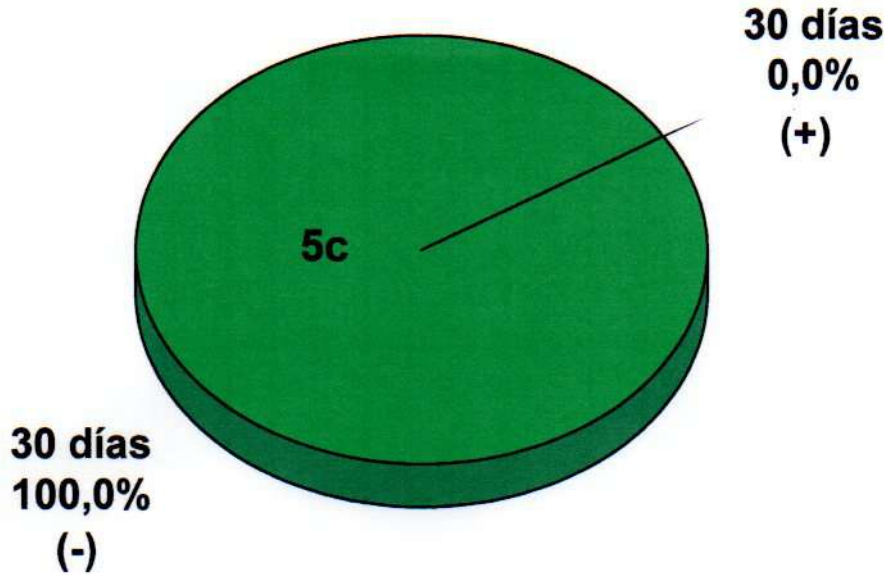


Figura 48: Estudio N° 3 - Subgrupo C-6 - Valoración Inmediata.

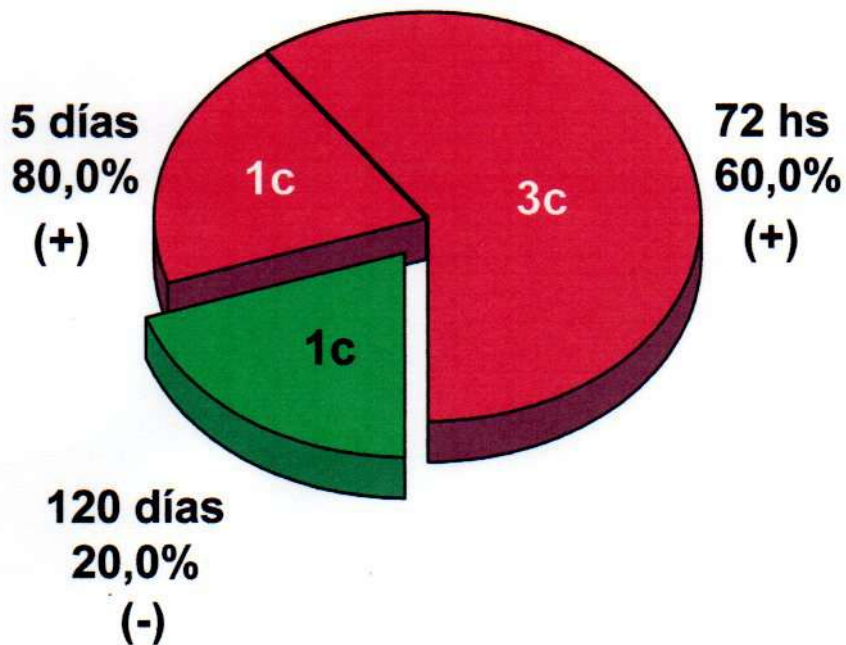


Figura 49: Estudio N° 3 - Subgrupo C-6 - Valoración Mediata.

---

**ESTUDIO DE LA CAPACIDAD SELLADORA  
MEDIANTE MICROFILTRACIÓN BACTERIANA EN  
CONDUCTOS DE CORTE TRANSVERSAL  
ACHATADO OBTURADOS CON TÉCNICA DE CONO  
ÚNICO DE PLATA Y CEMENTO DE GROSSMAN  
COMO MATERIAL SELLADOR.**

- SIN OBTURACIÓN RETRÓGRADA (figuras 50 y 51).
- CON OBTURACIÓN RETRÓGRADA (figuras 52 y 53).

---

**Técnica de cono único de plata y cemento de Grossman como material sellador**

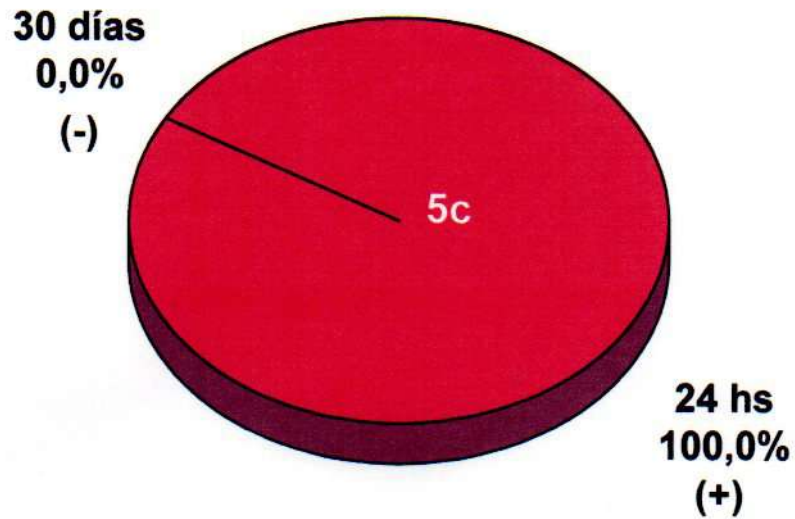


Figura 50: Estudio N° 3 - Subgrupo C-7 - Valoración Inmediata.

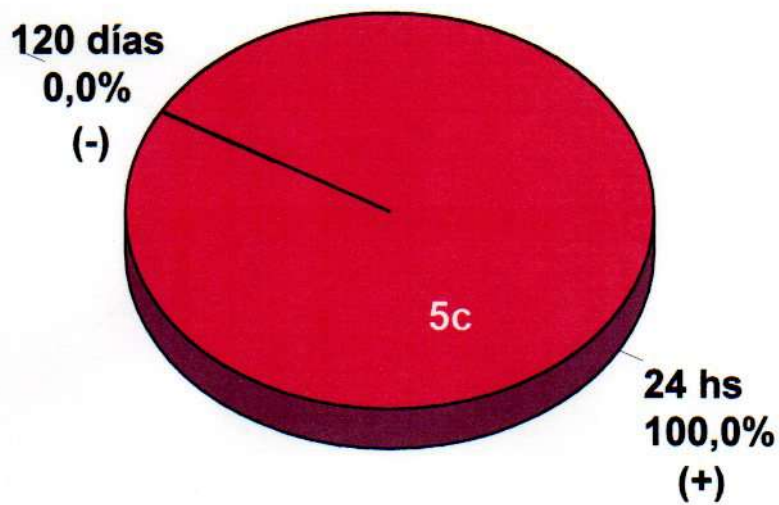


Figura 51: Estudio N° 3 - Subgrupo C-7 - Valoración Mediata.

---

**Similar al Subgrupo C-7, con obturación retrógrada**

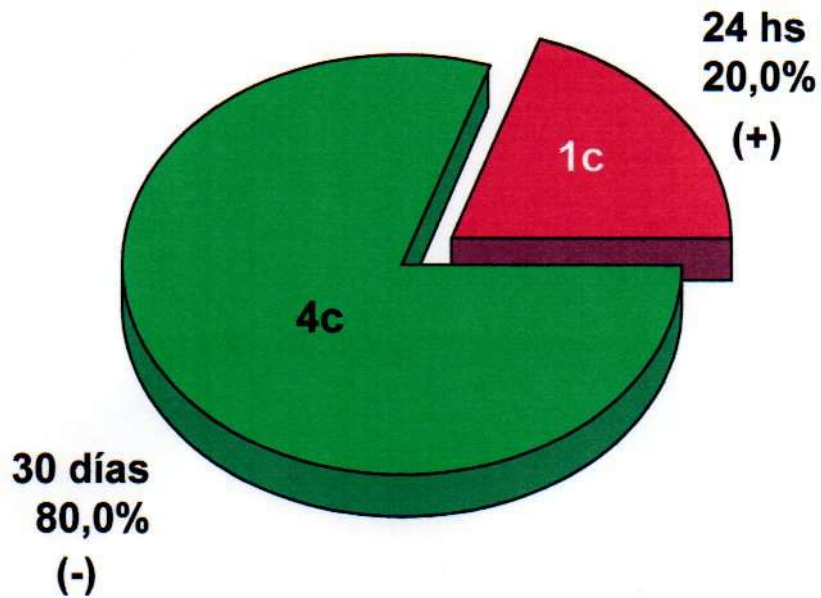


Figura 52: Estudio N° 3 - Subgrupo C-8 - Valoración Inmediata.

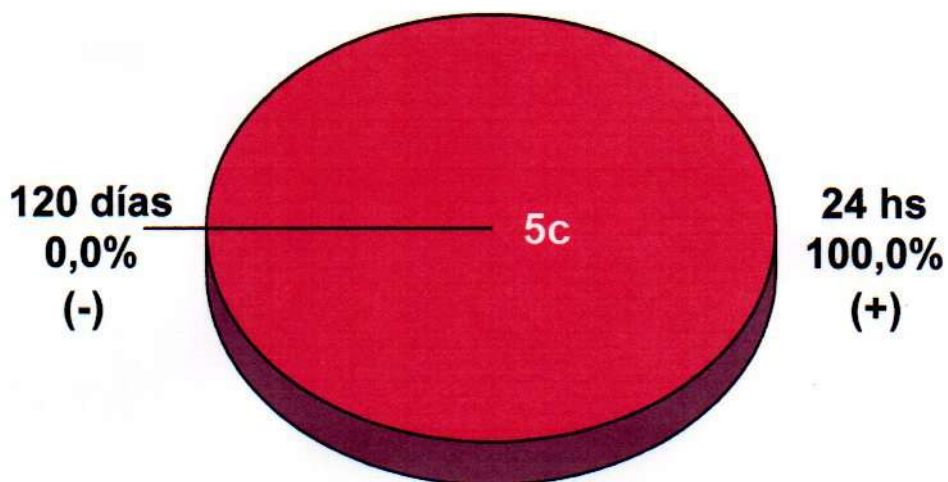


Figura 53: Estudio N° 3 - Subgrupo C-8 - Valoración Mediata.



---

**ESTUDIO DE LA CAPACIDAD SELLADORA  
MEDIANTE MICROFILTRACIÓN BACTERIANA EN  
CONDUCTOS DE CORTE TRANSVERSAL  
ACHATADO OBTURADOS INTENCIONALMENTE EN  
FORMA DEFICIENTE.**

- SIN OBTURACIÓN RETRÓGRADA (figuras 54 y 55).
- CON OBTURACIÓN RETRÓGRADA (figuras 56 y 57).

---

**Obturación de los conductos radiculares realizada intencionalmente en forma deficiente**

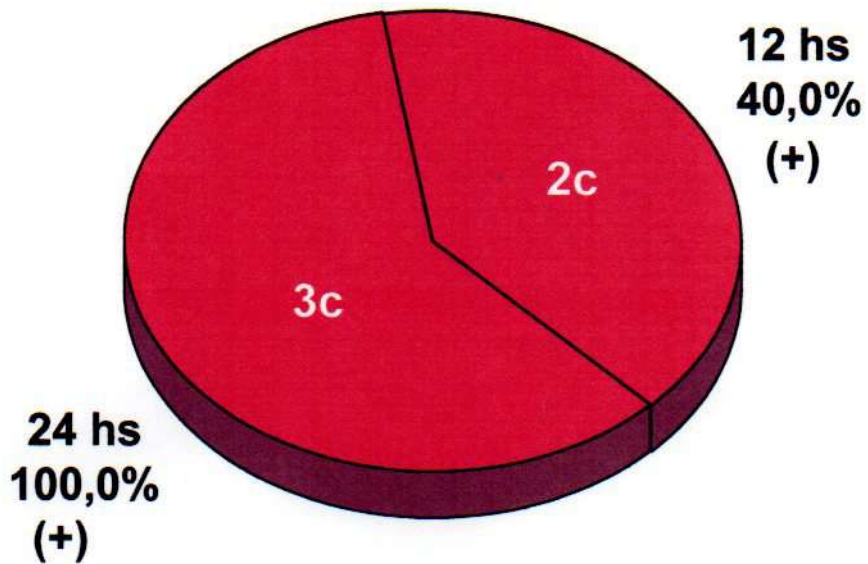


Figura 54: Estudio N° 3 - Subgrupo C-9 - Valoración Inmediata.

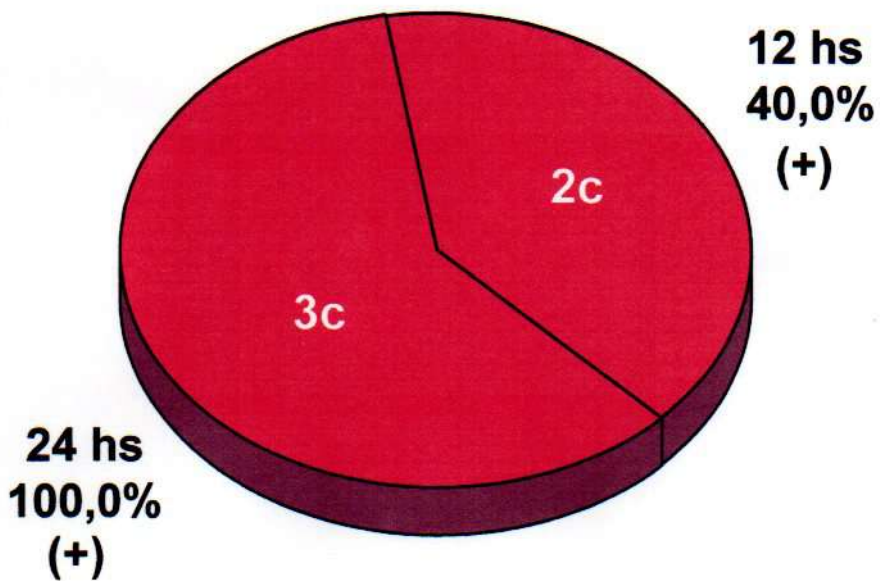


Figura 55: Estudio N° 3 - Subgrupo C-9 - Valoración Mediata.

---

**Similar al Subgrupo C-9, con obturación retrógrada**

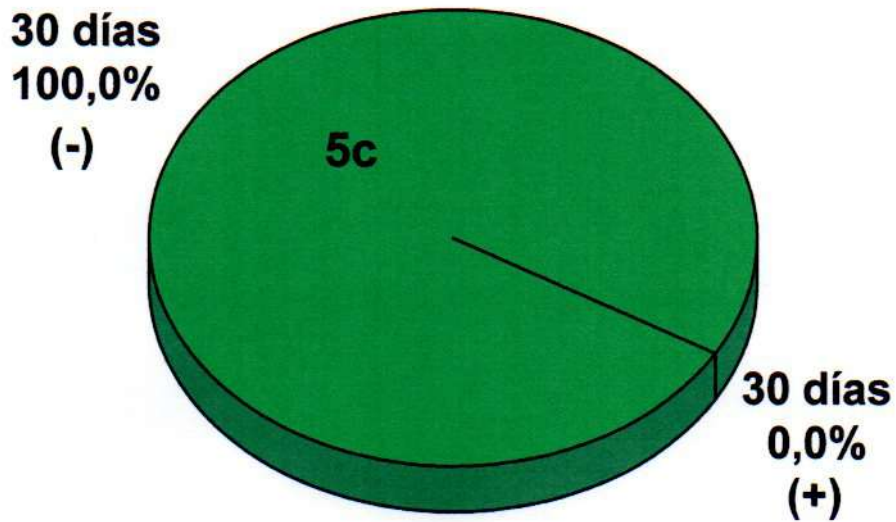


Figura 56: Estudio N° 3 - Subgrupo C-10 - Valoración Inmediata.

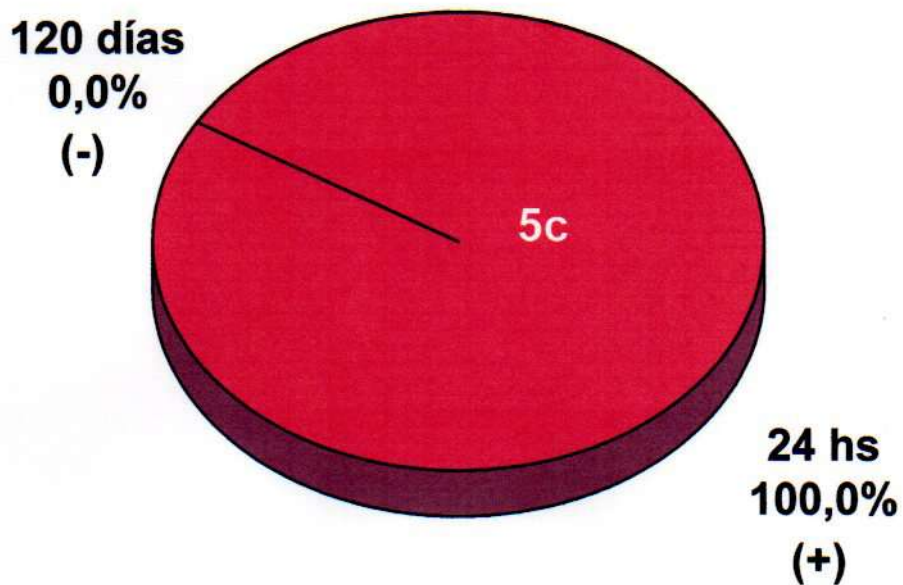


Figura 57: Estudio N° 3 - Subgrupo C-10 - Valoración Mediata.

---

Los resultados obtenidos en el Estudio N° 3, indican una moderada tendencia al aumento de la permeabilidad en las muestras conservadas ( $p < 0,02$ ). Esta no resulta tan significativa en relación a los valores inmediatos, que reflejan en la mayoría de las muestras estudiadas, altos índices de permeabilidad que contrastan sólo en algunos subgrupos con los valores mediatos.

En la valoración inmediata, sólo las técnicas de condensación lateral y de cono único de gutapercha y cemento de Grossman complementadas con obturaciones retrógradas (Figuras 44 y 48), resultaron más efectivas para impedir la microfiltración bacteriana ( $p < 0,0025$ ).

Las muestras positivas inmediatas, se manifestaron dentro de las primeras 72 hs luego de que las piezas dentarias fueran inoculadas, a excepción de las obturadas con técnica de condensación lateral que lo hicieron a los 7 días (Figura 42).

Por su parte, en la valoración mediata, ninguna técnica mostró resultados totalmente negativos. La condensación lateral con obturación retrógrada y sin ella y la de cono único de gutapercha y cemento ionómero vítreo para uso endodóntico complementada con obturación retrógrada (Figuras 41, 43 y 45), resultaron moderadamente superiores a las restantes ( $p < 0,02$ ).

Las muestras mediatas positivas se desarrollaron entre 24 y 72 hs posteriores a la prueba, a excepción de los dientes obturados con técnica de condensación lateral y obturación retrógrada que lo hicieron a los 7 días (Figura 45).

---

## *Discusión*

---

## DISCUSIÓN

La cirugía ápico-periapical ha demostrado ser un valioso complemento de la endodoncia, cuando el propósito es lograr la remisión de procesos patológicos consecutivos a la mortificación pulpar y por ende, en la conservación de piezas dentarias involucradas por los mismos. No obstante, gran parte de los autores, en la actualidad su campo de acción se ha reducido notoriamente (5) (27) (34) (43) (51) (75) (143) debido a los importantes avances logrados por la endodoncia que, en la mayoría de los casos, resulta suficientemente eficaz por sí misma para promover la reparación de las lesiones periapicales (116) (117).

Creemos que las causas de fracaso del tratamiento endodóntico mencionadas en diferentes estudios (34) (38) (67) (68) (89), son las que orientan la necesidad de realizar apicectomías como medio válido y necesario para lograr dicho objetivo. Sabemos también, que existen situaciones donde la resección apical es predecible, como lo manifiesta **Mondragón** (83).

Sin embargo, la evidencia de un fracaso endodóntico, presupone la realización de un retratamiento y reobturación del conducto radicular según el concepto actual preconizado por los distintos investigadores (5) (26) (51) (67) (82) (107) (136) (144) . En tal sentido, coincidimos con **Molven y col.** (82) quienes sostienen como norma realizar retratamientos en todos estos casos, incluso en los que el endodoncista considere de antemano que terminarán siendo quirúrgicos, ya que de ese modo, se pueden limpiar sectores inabordables del sistema canalicular. Al igual que estos autores, creemos que el éxito del tratamiento quirúrgico depende, en gran medida, de que este sistema esté correctamente conformado, limpiado y obturado, motivo por el cual señalamos como lo hace **Ruddle** (107), que el porcentaje de éxitos de la cirugía es significativamente superior cuando sigue a retratamientos no quirúrgicos.

A pesar de sus múltiples indicaciones (34) (42) (49) (62) (65) (75) (97)

---

(99) (108) (134) (137) pensamos, al igual que **Grung** (43), en el alto grado de relatividad de las mismas y en que mejor que establecer un minucioso listado de indicaciones, resulte quizás más adecuado considerar a la apicectomía, como complementaria del tratamiento endodóntico convencional correcto cuando éste haya fracasado, estando el diente periodontalmente aceptable tanto antes como después de la intervención.

Al planificar nuestra investigación, nos propusimos analizar comparativamente el grado de permeabilidad que pueden tener diferentes técnicas de obturación del conducto radicular y obturaciones retrógradas, a la microfiltración bacteriana en elementos dentarios apicectomizados, ya que somos conscientes de la importancia de asegurar el sellado del neoápice radicular luego de la resección apical, como lo plantea **Nguyen** (85). De lo contrario, y tal cual lo expresan otros autores (16) (23), el pasaje de microorganismos desde el conducto radicular hacia los tejidos periapicales por percolación de la obturación, como así también el estancamiento y descomposición de exudados tisulares, actuarían como irritantes fisicoquímicos sobre dichos tejidos, provocando su inflamación y la reproducción del foco patológico. En consecuencia, discrepamos con **Lin y col.** (68) cuando señalan que el principal factor asociado a fracasos, sería la persistencia de infección bacteriana en el conducto radicular y zona perirradicular, dejando de lado la hipótesis de que las características de la obturación graviten sobre este fenómeno.

Muy pocos investigadores se han pronunciado a favor de una técnica o material de obturación en particular para casos de apicectomías. Al respecto entendemos, al igual que **Maisto** (75), que los materiales a utilizar en estas circunstancias no deben ser reabsorbibles, ya que como lo señala **Gerstein** (36), la obturación con pastas es eficaz en un principio pero, debido a su capacidad de reabsorción, fracasará en el futuro. Tampoco hemos encontrado en la literatura, estudios que muestren la mayor o menor impermeabilidad de algún procedimiento

---

de sellado canalicular a la microfiltración bacteriana en dientes apicectomizados, tomando en consideración las características anatómicas de los conductos radiculares y la influencia del tiempo transcurrido desde el momento de la obturación. Estos dos factores que destacamos, fueron las hipótesis sobre las cuales realizamos nuestra experiencia.

La impermeabilidad de la obturación de los conductos radiculares tratados endodónticamente, ha sido estudiada utilizando distintas metodologías, entre ellas la filtración de colorantes (7) (94) (95) y la difusión de radioisótopos (38). En cambio, otros autores emplearon con esta finalidad el método de permeabilidad a las bacterias (60) (76) (131). Creemos que éste procedimiento permite obtener resultados fidedignos y más próximos a la realidad si se lo compara con los anteriores, que han sido cuestionados por diversos investigadores (41) (60). En tal sentido, coincidimos con aquellos que afirman que a pesar de que los colorantes y tinturas son de gran validez para este tipo de estudios, no ofrecen el grado de confiabilidad del método de penetración bacteriana, ya que el tamaño de la molécula de colorante es menor que el de las bacterias (41). Por lo tanto, si los materiales y técnicas experimentados mediante la penetración de colorantes, demuestran un considerable porcentaje de negatividad a pesar de la pequeñez de su molécula, indudablemente la mostrarán cuando el tamaño del agente utilizado sea mayor, como es el caso de las bacterias.

En nuestra experiencia empleamos un modelo "in vitro" diseñado en base al utilizado por **Kos y col.** (60) para estudiar la permeabilidad a la microfiltración bacteriana de diferentes obturaciones retrógradas. Este sistema ofrece la ventaja de su fácil manipulación y la clara verificación del pasaje de bacterias a través de la obturación realizada, por la simple observación del cambio de coloración del medio de cultivo. La inclusión por nuestra parte de tres grupos testigo nos permitió descartar toda posibilidad de contaminaciones accidentales durante el procedimiento, como así también, la eficacia del sellado a nivel de la unión tubo de látex-diente, que impidió en todo momento el pasaje de microorganismos a



---

través de ella hacia el caldo de cultivo.

Al igual que en las experiencias de **Goldman y col. (41)** y **Kos y col. (60)**, utilizamos *Proteus mirabilis*, bacilo gram negativo aerobio y anaerobio facultativo y *Streptococcus salivarius* del grupo viridians, ambos de la flora humana saprófita, como agentes determinantes de la permeabilidad de las obturaciones estudiadas.

**Torabinejad y col. (131)** llegaron a la conclusión de que el *Proteus vulgaris* necesitaría, como mínimo, 42 días para que los resultados sean positivos. En nuestros estudios utilizamos *Proteus mirabilis*, cuyas características son similares y el tiempo de experimentación fue de 30 días, pero los casos positivos se manifestaron en períodos breves desde el momento de la inoculación, cuyo promedio osciló entre 24 y 72 hs. No obstante, para asegurar la viabilidad de los microorganismos y mantener un aporte adecuado de nutrientes durante todo el período de experimentación, se tomó semanalmente una alícuota del inóculo bacteriano contenido en el tubo de látex, para observar su desarrollo en un medio específico.

La utilización del caldo rojo de fenol (Phenolrot-Bouillon-Merck), al igual que en otras experiencias realizadas con anterioridad (41) (60), permitió poner de manifiesto el desarrollo de las bacterias inoculadas a través del viraje del color de su indicador de pH del rojo al amarillo, debido a la capacidad de las mismas de producir ácido a partir de glucosa. Siendo el medio de cultivo apto para el desarrollo de ambas especies microbianas, sumado a que las pruebas de identificación realizadas son específicas para cada una, según lo manifiestan diferentes autores (24) (109), podemos asegurar que en los casos positivos el desarrollo de los microorganismos aislados del caldo de cultivo y sembrados en medios de aislamiento adecuados, correspondía a los que fueron inoculados en el interior del tubo de látex.

De acuerdo a lo expuesto, el modelo "in vitro" utilizado para la realización de los tres estudios, demostró su confiabilidad y por lo tanto la validez

---

de los resultados obtenidos.

Es necesario destacar además, que en virtud de la rapidez con que las bacterias empleadas se reproducen en un medio apto para su desarrollo, según se destaca en la literatura (24) (109), resultó imposible cuantificarlas en aquellas muestras que resultaron positivas, ya que solamente el pasaje de una de ellas hacia el caldo de cultivo, es capaz de provocar su reproducción inmediata en cantidades imprevisibles. Por lo tanto, consideramos que la mayor o menor permeabilidad de la obturación estudiada, es absolutamente independiente de la cantidad de bacterias que pudiesen atravesarla.

#### **Estudio N° 1: Valoración inmediata y a distancia del sellado de tres materiales de obturación retrógrada a la microfiltración bacteriana.**

La necesidad de obturar por vía retrógrada los conductos radiculares de los dientes apicectomizados, resulta discutible si tenemos en cuenta la opinión de los diferentes investigadores. Algunos (51)(61)(65)(75), las indican en cualquier situación, aún cuando la obturación del conducto radicular sea eficaz, ya que resolvería mejor el caso provocando una eficiente reparación. Otros, en cambio (27)(47)(124), se manifiestan en favor de realizar solamente la resección apical hasta el nivel de una obturación íntegra y compacta del conducto radicular, la que por sí misma ofrecería un excelente sellado apical, evitando efectuar obturaciones retrógradas sistemáticamente, ante la posibilidad de cambios dimensionales o errores en su realización que posteriormente faciliten la microfiltración bacteriana hacia el periápice.

**Weine (147)**, al igual que **Rosales y col. (106)**, consideran que debe realizarse una obturación retrógrada del conducto sobre el muñón apical previamente preparado, en aquellos casos en donde exista la sospecha de que el sellado conseguido con la obturación canalicular no ofrezca garantías suficientes de confiabilidad, concepto que no compartimos, ya que en coincidencia con **Krakov**

---

(61), pensamos que no siempre es posible determinar clínica y radiográficamente con certeza, si la obturación del conducto es adecuada y compacta en las tres dimensiones del espacio.

En base a nuestra experiencia de penetración bacteriana, creemos que no existen posibilidades concretas de indicar o contraindicar en todos los casos la realización de obturaciones retrógradas. En concordancia con **Raspall (97)**, pensamos que el objetivo de las mismas es el sellado apical, para que, conjuntamente con el tratamiento endodóntico, impidan el paso de gérmenes y toxinas desde la cavidad bucal hacia los tejidos periapicales a través del conducto radicular. Si bien, al igual que **Frank y col. (27)** señalamos que existen numerosas situaciones clínicas que requieren de una retroobtusión, entendemos que todas ellas tienen en común la imposibilidad de obturar correctamente el conducto radicular por vía coronaria, por lo que mejor que establecer minuciosas indicaciones de casos a obturar por vía retrógrada, como se describen en gran parte en la literatura (11)(36)(61)(86)(99)(106)(146), es preferible tener en cuenta factores de mayor importancia que justifiquen su realización, tales como la anatomía interna de la pieza dentaria tratada, la posibilidad de accidentes intraoperatorios, el tipo de material y técnica de obturación empleados, como así también el tiempo transcurrido desde el momento en que fue realizada la endodoncia.

Aunque fueron muchos los estudios realizados, para encontrar el material que obture de manera ideal el conducto radicular por vía retrógrada una vez efectuada la amputación apical, coincidimos con **McDonald y col. (73)**, en que éste no existe actualmente.

**Fabra Campos (23)** insiste en que el advenimiento de nuevos métodos para este fin, se debe a la necesidad de utilizar materiales que no sufran corrosión o cambios dimensionales. En tal sentido llegamos a pensar, en base a nuestra investigación, que los materiales estudiados comparativamente en su capacidad selladora, sufren desadaptaciones a las paredes cavitarias con el paso del tiempo,

---

que se traducen en potenciales vías de propagación de bacterias a través de la interfase existente entre la dentina y el material obturador. Esto concuerda con lo expresado por algunos autores (37)(118) que sostienen que la microfiltración bacteriana a este nivel, es responsable de exacerbaciones de la sintomatología clínico-radiográfica y, en última instancia, del fracaso de la apicectomía. Por este motivo, las obturaciones retrógradas sin endodoncia convencional previa, fueron desestimadas por distintos investigadores (92)(124) y nosotros, al igual que ellos, consideramos a estos casos como inductores a innumerables fracasos de la cirugía apical.

En el primero de nuestros estudios analizamos y comparamos, mediante el método de penetración bacteriana, la capacidad selladora de tres materiales utilizados actualmente para obturar por vía retrógrada el conducto radicular de dientes apicectomizados: amalgama de plata libre de zinc, resina compuesta autopolimerizable y cemento ionómero vítreo.

Si bien las obturaciones con amalgama demostraron en la valoración inmediata una menor permeabilidad con respecto a la de los otros dos materiales, estas diferencias fueron menos evidentes en los registros mediatos.

A pesar de que en este estudio no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los materiales de obturación estudiados ( $p > 0.05$ ), a la luz de los resultados obtenidos, la amalgama de plata sería menos permeable a la microfiltración bacteriana según lo expresan los porcentajes de muestras negativas. Estos resultados se aproximan a los obtenidos por otros autores en diversos trabajos (7)(15)(35)(53)(86).

Sin embargo, no estamos de acuerdo con aquellos que aseguran que la capacidad selladora de la amalgama es tal, que puede utilizarse para obturar por vía retrógrada los conductos radiculares de piezas dentarias apicectomizadas sin tratamiento endodóntico previo (65)(83), ya que en nuestro primer estudio se registraron considerables porcentajes de positividad, al realizar las retroobturacio-

---

nes con este material en dientes apicectomizados cuyos conductos radiculares no habían sido obturados por vía coronaria.

No compartimos el criterio que sustentan **Tronstad y col.** (132) cuando señalan que a los 7 días de realizada la obturación retrógrada de amalgama, se forman productos de corrosión cuya acumulación entre el material y la pared dentinaria puede disminuir la microfiltración a largo plazo. Creemos que si bien estos fenómenos de corrosión existen, no tienen una incidencia directa sobre la capacidad de sellado apical de este material, al menos durante el tiempo experimentado por nosotros, puesto que advertimos un marcado incremento en la permeabilidad de estas obturaciones a medida que el mismo transcurría. Por lo tanto pensamos, al igual que **Frank y col.** (27), en su falta de viabilidad a largo plazo. Estudios realizados con microscopía electrónica de barrido (128), demostraron que obturaciones retrógradas realizadas con amalgama de plata libre de zinc, presentaban defectos marginales producto de desadaptaciones del material con el paso del tiempo, que excedían el diámetro de la mayoría de los microorganismos.

Experiencias mediante con el mismo método que utilizamos (60), demostraron resultados concordantes con los que obtuvimos en las pruebas de permeabilidad bacteriana de las obturaciones retrógradas de amalgama de plata, ya que también en aquellos estudios, ésta demostró una marcada disminución de su capacidad de sellado apical en evaluaciones a distancia.

Otros materiales estudiados y experimentados en el afán de encontrar una mejor calidad de sellado apical, han sido la gutapercha termoplastizada y el cemento IRM, pero no mostraron cualidades superiores a la amalgama, como lo expresan la mayoría de las publicaciones (48) (77) (88). En cambio, el advenimiento de los cementos ionómeros vítreos, abrió nuevas perspectivas y creó la posibilidad de lograr una alternativa válida para obturar el conducto radicular por vía retrógrada, en virtud de su capacidad como material sellador y su biocompatibilidad. Estas importantes condiciones destacadas por **Basrani** (10), nos llevaron a estudiar la

---

primera de ellas mediante el método de penetración bacteriana, del mismo modo que lo hicimos para la amalgama de plata libre de zinc. Los resultados indicaron una aceptable capacidad selladora de las obturaciones realizadas con este material, del mismo modo que lo demostraron diferentes investigaciones utilizando otras metodologías (9) (14) (91).

No obstante, en coincidencia con algunos autores (7) (57), podemos aseverar que su permeabilidad es ligeramente superior si se la compara con la de la amalgama de plata. En tal sentido, nuestros resultados se aproximan a los obtenidos por King y col. (57), que evaluando in vitro el sellado obtenido por obturaciones retrógradas realizadas con cemento ionómero vítreo y amalgama de plata, al cabo de 24 hs, 3 semanas y 3 meses mediante filtración de fluidos, llegaron a la conclusión de que el primero demostró una mayor permeabilidad en relación con el segundo, tanto en forma inmediata como a largo plazo. Sin embargo, en nuestro estudio advertimos una mayor capacidad selladora de la amalgama de plata en forma inmediata, no así en las muestras mediatas, donde ambos materiales registraron elevados porcentajes de positividad, lo cual sugeriría la posibilidad de desadaptaciones de aquellas obturaciones efectuadas con cemento ionómero vítreo, del mismo modo que las de amalgama de plata, quizá debido a microdesprendimientos de la pared dentinaria o a cambios dimensionales que con el tiempo provocarían el fenómeno de microfiltración marginal.

Finalmente, la valoración de los resultados obtenidos con la resina compuesta autopolimerizable, nos permite afirmar que este material ofrece una capacidad de sellado inferior si se lo compara con los registrados por las obturaciones realizadas con amalgama de plata libre de zinc y cemento ionómero vítreo.

A diferencia de lo expresado en otras investigaciones (60) y comparando los valores que obtuvimos, observamos que ninguno de los materiales estudiados ofrece, por sí mismo, una capacidad selladora tal que impida el pasaje de bacterias desde la luz del conducto radicular hacia el periápice. Al mismo tiempo,

---

la amalgama de plata es, de acuerdo a nuestros resultados, superior a los otros dos materiales, aunque estadísticamente sus diferencias no sean significativas. A pesar de ello, creemos que es el material más indicado para la realización de obturaciones retrógradas, como lo expresa la mayoría de los autores (7) (15) (35) (51)(53)(57)(65)(86)(105)(132). Teniendo en cuenta esta conclusión, lo seleccionamos para su empleo en los estudios N° 2 y 3.

En virtud de los innumerables procedimientos existentes en la actualidad destinados a la obturación de los conductos radiculares y a la ausencia de un criterio uniforme que permita, por lo menos, sugerir el material o la técnica más adecuada para la obturación del sistema de conductos en dientes con pronóstico de apicectomía, nuestros objetivos fueron comparar la capacidad selladora de diferentes materiales y técnicas de obturación, expuestos a la microfiltración bacteriana desde el interior del conducto radicular hacia el periápice en incisivos centrales y laterales superiores, considerados por la mayoría como los más frecuentemente tratados quirúrgicamente en su porción apical y zona periapical (34)(45)(83)(97)(99).

La hermeticidad de esa obliteración intrarradicular es, a nuestro entender, uno de los factores más importantes a tener en cuenta en casos de apicectomías. Si bien es cierto que numerosos investigadores resaltaron esta condición (5)(39)(50)(62)(66), ninguno de ellos propuso específicamente el empleo de una técnica para estas circunstancias. Pensamos que tampoco existe un concepto cabal que seleccione el procedimiento a utilizar en estos casos, teniendo en cuenta las variaciones anatómicas de los conductos radiculares de tales elementos, a pesar de que las mismas fueron ampliamente destacadas en la literatura (3)(4)(6)(28)(29)(30)(54)(79)(100)(119)(139)(142).

La conformación anatómica del sistema canalicular del incisivo central superior difiere notoriamente de la del incisivo lateral, a pesar de que ambos elementos dentarios presentan un solo conducto. La sección próxima a la forma

---

circular del primero en relación al aplastamiento en sentido mesiodistal del segundo, sugieren una marcada incidencia de este factor en su preparación quirúrgica y por ende en su obturación.

De acuerdo a las experiencias de Gani (28) (31), la preparación quirúrgica en el incisivo central superior resulta irregular en los tercios coronario y medio, no así en el tercio apical, donde se consigue generalmente una conformación aceptable que tiende a la forma circular y que facilita la adaptación del material obturador. La eliminación de los últimos milímetros del extremo radicular de los incisivos centrales superiores por métodos quirúrgicos, prácticamente no modifica esa morfología, lo cual favorece el buen sellado de dicha obturación.

En cambio, en los incisivos laterales, la amputación apical puede dejar expuesto un conducto de contorno irregular, no siempre bien conformado y por lo tanto deficientemente obturado. No debemos olvidar las frecuentes curvaturas apicales que presentan estos dientes que impiden una adecuada conformación y obturación del conducto a este nivel (32), influyendo en desmedro de la premisa destacada por la mayoría de los autores que expresa que la obturación del conducto radicular, debe ser una barrera efectiva para impedir el pasaje de microorganismos hacia el periápice, cuya potencialidad es capaz de provocar respuestas inmunológicas complejas, con la consiguiente cronicidad del estado patológico y el fracaso del tratamiento endodóntico y de la cirugía complementaria (58) (84) (93) (103) (118) (122) (144) (145) (151).

La incidencia del factor anatómico sería entonces decisiva sobre la calidad del sellado apical en un diente apicectomizado, ya que los resultados que obtuvimos en nuestro trabajo, mostraron que todos los materiales y técnicas experimentadas para tal fin, fueron mucho más efectivos en los incisivos centrales que en los laterales. Además, observamos en ambas piezas dentarias un marcado incremento de la permeabilidad en los controles mediatos, lo que nos lleva a pensar acerca de la influencia del paso del tiempo sobre la calidad del sellado intrarradicular.



---

**Estudio N° 2: Permeabilidad bacteriana inmediata y a distancia de diferentes técnicas de sellado canalicular con obturación retrógrada o sin ella. Experiencia en conductos radiculares de corte transversal circular.**

Las pruebas de permeabilidad a la microfiltración bacteriana realizadas en incisivos centrales apicectomizados utilizando distintos materiales y técnicas, nos permiten asegurar que en estos casos, la técnica de condensación lateral con conos de gutapercha y cemento de Grossman como material sellador, comparada con los otros procedimientos utilizados, fue la más efectiva para impedir el pasaje de bacterias desde el conducto radicular hacia el periápice, según lo revelan los resultados obtenidos y las diferencias estadísticas con los demás procedimientos analizados, las cuales fueron más significativas en las experiencias mediatas ( $p < 0.0001$ ) que en las inmediatas ( $p < 0.001$ ).

Creemos, al igual que **Goldberg** (38), que la mayor adaptación a las paredes dentinarias de la gutapercha, producto de la compactación mecánica a la que son sometidos los conos de obturación en conjunto con el cemento sellador, son los responsables de esa hermeticidad. Este concepto coincide con lo expresado por **Luks** (70) quién considera a esta técnica como la más recomendable en casos de apicectomías.

En nuestro estudio no hemos observado aumento de la permeabilidad de la obturación con el paso del tiempo, lo cual nos hace suponer que la disolución parcial del sellador de Grossman, luego de la amputación apical planteada por este autor, sería discutible dentro de los plazos analizados. Las piezas dentarias obturadas con esta técnica, registraron el 100% de negatividad, tanto en las pruebas inmediatas como en las mediatas, lo cual habla claramente de su confiabilidad (Subgrupos B-3), a pesar de que **Leonardo** (66) afirma que este procedimiento brinda obturaciones satisfactorias aunque no en sus tercios apicales.

---

A diferencia de lo expresado en diversos trabajos (12) (55) (72) (87) (133)(141)(149) (155), no hemos encontrado esas mismas cualidades en los cementos ionómeros vítreos para uso endodóntico, utilizados como selladores conjuntamente a obturaciones con cono único de gutapercha. Si bien no obtuvimos registros positivos a la valoración inmediata, las lecturas en el estudio mediato, revelaron un progresivo incremento de la positividad, llegando, al finalizar la experiencia, al 100% de los casos (Subgrupos B-1). Ello nos permite subrayar ciertos aspectos a tener en cuenta. En primer término, destacar que el cemento ionómero vítreo para uso endodóntico demostró una capacidad selladora eficaz e incluso superior al cemento de Grossman, lo cual ya fue señalado por **Ray y Seltzer** (98), quienes estudiaron comparativamente ambos selladores mediante microscopía electrónica de barrido. Pero, al mismo tiempo, es necesario señalar que la permeabilidad del primero tiende a aumentar progresivamente desde el momento de realizada la obturación, dato que coincide con los resultados de otras experiencias (138).

Si bien algunos admiten que la capacidad de sellado de estos materiales radica en que desarrollan una potencial unión química con la dentina (72) (87) (98), pensamos, al igual que **Saunders y Saunders** (110), que la presencia del lodo dentinario existente en la unión del cemento sellador y las paredes del conducto radicular, conspira contra sus posibilidades de penetración en los túbulos dentinarios. En concordancia con **Gartner y Dorn** (33), destacamos las dificultades que plantea su manipulación, sobre todo en presencia de humedad. **Smith y Steiman** (120), arribaron a esta conclusión al comparar la capacidad selladora del cemento de ionómero vítreo para uso endodóntico, con la de los selladores convencionales a base de óxido de zinc y eugenol.

De lo expuesto, se deduce claramente que esta técnica de obturación canalicular debería desalentarse en casos de apicectomías de incisivos centrales superiores, ya que sus eficientes condiciones de sellador apical disminuyen gradualmente, quizá por aquellos microdesprendimientos de las paredes del

---

conducto señalados por **Saunders y Saunders** (110), o a la acumulación de lodo residual que impide una buena difusión del material en el interior de los túbulos dentinarios.

Un hecho prácticamente similar sucede con la técnica de cono único de gutapercha y cemento de Grossman como agente sellador que registró porcentajes significativos de casos positivos en las muestras inmediatas y mediatas (subgrupos B-5), por lo que disentimos con **Grossman** (42), quien recomienda este procedimiento para obturar el conducto radicular de un diente a apicectomizar, utilizando indistintamente un cono único de gutapercha o plata y cemento sellador, con la única condición de que dicho cono esté bien adaptado.

La obturación mediante técnica de cono único de plata y cemento de Grossman como sellador también debiera cuestionarse, si tenemos en cuenta que la mayoría de los autores no proponen su utilización en conductos voluminosos como los de los incisivos centrales superiores (25)(38)(61)(65)(75). Creemos, al igual que otros investigadores (36)(85)(147), que el uso de este tipo de conos debería desalentarse en casos quirúrgicos, ya que no son compresibles por lo que no pueden condensarse, sobre todo en conductos amplios como los de los elementos anterosuperiores.

El análisis de los valores de positividad obtenidos con esta técnica, nos lleva a creer en la escasa impermeabilidad que ofrece para casos de apicectomías, ya que, a la valoración inmediata, el 20% de las muestras resultó positiva a las 24 horas, el 60% lo fue a las 48 horas y sólo el 40% restante se mantuvo negativa. En cambio, el 100% de las muestras mediatas fueron positivas a las 24 horas de realizada la experiencia (subgrupos B-7), quizá como producto de la progresiva disolución del sellador de Grossman planteada por **Luks** (70). Debemos considerar entonces, siguiendo el criterio de este autor, que la punta de plata no ofrece un sellado digno de confianza y la apicectomía se convierte en estos casos en un procedimiento inútil.

---

Tampoco dudamos en afirmar que las obturaciones deficientes resultan incompatibles con la resolución quirúrgica de fracasos endodónticos, ya que la cirugía no resuelve casos incorrectamente tratados por la endodoncia convencional. Si bien **Rapp y col.** (96) no encontraron diferencias significativas en los resultados obtenidos entre obturaciones realizadas con conos de gutapercha, conos de plata, pastas u obturaciones deficientes, luego de un seguimiento clínico-radiográfico de 715 casos de piezas dentarias apicectomizadas durante 6 meses, consideramos que, merced a los resultados que obtuvimos con las pruebas de penetración bacteriana, podemos afirmar que las obturaciones deficientes no representan obstáculo alguno al pasaje de microorganismos, como lo demuestra el 100% de casos positivos registrados a las 24 hs de realizada la experiencia, tanto en forma inmediata como a distancia (subgrupos B-9).

Debemos pensar, al igual que la mayoría (5) (39) (67) (68) (82) (89) (107) (147), en la ausencia total de hermeticidad de estas obturaciones, lo cual favorece la microfiltración de gérmenes y toxinas hacia la zona periapical, constituyéndose en una de las principales causas de fracaso. De acuerdo a nuestros resultados, consideramos innecesaria la apicectomía en estos casos, pues entendemos, al igual que **Gener González** (34), que la realización de cirugías complementarias persigue, fundamentalmente, el objetivo de conseguir un adecuado sellado apical, y el mismo jamás se logra con la simple amputación del ápice radicular, prescindiendo de considerar previamente la calidad de la obturación del conducto radicular.

Para aquellos elementos dentarios como los incisivos centrales superiores que van a ser apicectomizados y presentan una obturación apical deficiente, preferimos seguir el criterio de **Weine** (147), quien aconseja su remoción y reemplazo en forma previa a la cirugía, por una obturación con conos de gutapercha bien condensados lateralmente, para que de ese modo y logrado un buen sellado, sea factible realizar la sección apical a la altura de mayor condensación del material y bruñir la gutapercha en frío contra el muñón apical.

---

La necesidad de obturar por vía retrógrada los incisivos centrales superiores apicectomizados depende, a nuestro entender, de la técnica empleada para la obturación de sus conductos radiculares por vía coronaria.

Partiendo de aquella premisa expresada por **Frank y col. (27)**, de que los requerimientos de una retroobtusión tienen en común la imposibilidad de lograr un correcto sellado del neoápice radicular a través de la obturación canalicular, pensamos, en base a la experiencia que realizamos, que la técnica de condensación lateral con conos de gutapercha y cemento de Grossman, ofrece por sí misma una excelente capacidad selladora, ya que ninguno de los dientes obturados con este procedimiento desarrolló cultivos positivos (Subgrupos B-3). Por lo tanto, consideramos que la obturación retrógrada no sería imprescindible en estos casos.

La simplicidad que ofrece la anatomía interna de los incisivos centrales superiores, sumada a la plasticidad propia de los conos de gutapercha que permite la posibilidad de que sean condensados contra las paredes dentinarias, favorecerían la realización de una obturación compacta, que se adapte a la conformación circular lograda con la preparación quirúrgica del conducto, a pesar de la amputación del extremo apical de la raíz.

En consecuencia, es aplicable el criterio de quienes contraindican las obturaciones retrógradas cuando la obturación del conducto radicular es íntegra y aparentemente compacta al examen radiográfico (27), como así también, cuando exista la confiabilidad suficiente en la misma al conocer de antemano la técnica de obturación utilizada (47) (124).

Sin embargo, no hemos advertido en nuestra investigación, que el complemento con obturaciones a retro conspire en tales casos contra la capacidad de sellado apical de esa obturación confiable lograda por vía coronaria, como lo expresan estos investigadores, ya que a pesar de las posibilidades de filtración que posee la amalgama, no se registraron valores positivos en ninguna de las muestras

---

obturadas con técnica de condensación lateral y cemento de Grossman y selladas por vía retrógrada con amalgama de plata libre de zinc (Subgrupos B-4).

Las obturaciones con técnica de cono único de gutapercha y cemento ionómero vítreo como sellador, disminuyeron su permeabilidad cuando fueron complementadas con obturaciones retrógradas, sobre todo en las muestras correspondientes al grupo mediató (Subgrupo B-2), aunque en éstas, se registró un 20% de positividad a las 24 hs. de inoculadas las bacterias. A pesar de ello, el aporte de las retroobturaciones en estos casos debe valorarse como significativo, si se tiene en cuenta el 100% de casos positivos registrado en aquellas muestras donde las mismas no se realizaron (Subgrupo B-1 mediató).

Un hecho diferente ocurrió con la técnica de cono único de gutapercha y cemento de Grossman como sellador, donde el 60% de los casos negativos obtenidos con este método en el estudio inmediato (Subgrupo B-5 inmediato), se elevó al 100% cuando en estos dientes se complementó la obturación intrarradicular con el sellado apical por vía retrógrada (Subgrupo B-6 inmediato).

En cambio, esa disminución tan importante en los valores de permeabilidad fue mucho menos significativa en las muestras mediatas, donde el 40% de las mismas dio resultado positivo a las 72 hs. de la inoculación (Subgrupo B-6 mediató), reduciendo por escaso margen, el 60% de positividad registrado cuando las obturaciones retrógradas no se efectuaron (Subgrupo B-5 mediató).

Al sellar por vía retrógrada el muñón apical de los dientes obturados con conos de plata y en los obturados intencionalmente en forma deficiente, se logró un 100% de casos negativos a la valoración inmediata (Subgrupos B-8 y B-10 inmediatos).

Si analizamos comparativamente estos resultados, observamos que en determinados casos, la obturación retrógrada mejora el sellado del conducto radicular. Esta afirmación coincide con la opinión de otros autores (51) (65) (75) que,

---

a diferencia de nosotros, no tuvieron en cuenta el paso del tiempo como factor determinante de las posibles modificaciones que el mismo provoca en la calidad del sellado obtenido con la obturación efectuada. Esa mayor hermeticidad que ofrece la obturación retrógrada, según nuestro estudio, nunca alcanza a compensar la permeabilidad al paso de microorganismos que ofrece la obliteración canalicular luego de amputado el ápice, ya que sólo en el Subgrupo B-2 obturado con cono único de gutapercha y cemento ionómero vítreo para uso endodóntico, se logró alcanzar un 80% de casos negativos en las muestras mediatas.

La realización de obturaciones retrógradas en los incisivos centrales superiores apicectomizados, previa obturación radicular con técnicas de cono único de gutapercha y plata y más aún con obturaciones deficientes, no representa un aporte útil y significativo para impedir la microfiltración bacteriana que, de acuerdo a nuestros resultados, se produce precisamente merced a la escasa o nula impermeabilidad que las mismas ofrecen. Por lo tanto, entendemos que más que realizar obturaciones a retro en cavidades talladas sobre el muñón apical de elementos dentarios apicectomizados, en los cuales existan sospechas de que el sellado conseguido con la obturación por vía coronaria no ofrezca garantías suficientes de confiabilidad, como lo plantean **Rosales y col.** (106), preferimos al igual que **Weine** (147), agotar los esfuerzos tendientes a eliminarla y reemplazarla por otra realizada mediante técnica de condensación lateral con conos de gutapercha y sellador de Grossman como lo indica **Luks** (70), y que de acuerdo a nuestra investigación, resultó la más efectiva en su capacidad selladora en conductos de corte transversal circular.

Queda demostrado en esta experiencia, que las mejoras que se logran en el sellado apical mediante obturaciones retrógradas, nunca alcanzan a impedir totalmente el pasaje de bacterias a los tejidos periapicales.

En coincidencia con **Frank y col.** (27), entendemos que la microfiltración bacteriana hacia el periápice, comienza a incrementarse a expensas de los

---

posibles cambios dimensionales propios del material obturador, por lo que consideramos a la sistematización de su realización, sustentada desde hace muchos años por diferentes autores (51) (61) (65) (75), como un concepto relativo y carente de justificación.

**ESTUDIO N° 3: Permeabilidad bacteriana inmediata y a distancia de diferentes técnicas de sellado canalicular con obturación retrógrada o sin ella. Experiencia en conductos radiculares de corte transversal achatado.**

Si tomamos en cuenta la conformación anatómica que presenta el conducto radicular del incisivo lateral superior según se describe en la literatura (4) (18)(19)(28)(32)(54)(62)(124), quizá podamos explicar los múltiples fracasos de apicectomías realizadas en estos elementos. Sostenemos entonces, del mismo modo que otros autores (3)(4)(64)(83)(114), que el aplastamiento en sentido mesiodistal que sufre el conducto radicular, en casi toda su extensión, conspira contra las posibilidades de lograr una preparación quirúrgica eficiente y por ende, una obturación aceptable.

Las diferencias morfológicas producidas por la resección apical en la porción terminal del conducto, desvirtúan el diseño circular logrado por la instrumentación a este nivel, creando de ese modo condiciones adversas para la adaptación del material obturador contra las paredes dentinarias permitiendo el pasaje de microorganismos hacia los tejidos periapicales. Probablemente éste sea el motivo por el cual **Szeremta Browar y col.** (124) afirman que el incisivo lateral superior, es el diente de peor pronóstico endodóntico entre los anterosuperiores en virtud de su anatomía.

En concordancia con estos investigadores, debemos expresar que efectivamente, el factor anatómico, fue determinante para que en nuestra experiencia ninguna de las técnicas de obturación resultara suficientemente eficaz para impedir totalmente el flujo de bacterias a través de las mismas. Los elevados



---

porcentajes de muestras positivas registrados en la mayoría de los subgrupos así lo certifican.

Resulta notorio que la técnica de condensación lateral con conos de gutapercha y cemento de Grossman, sumamente eficaz para este propósito en los incisivos centrales, en los laterales registrara un 40% de casos positivos a la valoración inmediata y las mismas cifras, en las muestras que fueron conservadas y estudiadas a distancia (Subgrupos C-3).

Sin lugar a dudas, la conformación anatómica del conducto radicular, consecutiva a la apicectomía, fue responsable de la disminución en el potencial sellado que ofrece esta técnica de obturación, ya que con la extirpación de los últimos milímetros de la porción radicular, probablemente se elimine también la zona de mayor compactación de la gutapercha mencionada por **Weine** (147) y la adaptación del cono principal que señala **Basrani** (10), aunque deberíamos también tener muy en cuenta las dificultades que plantean las frecuentes curvaturas que presenta el conducto radicular de estos dientes, sobre todo en el tercio apical, dificultan la adaptabilidad del material obturador según lo reconoce **Gani** (32).

Esta circunstancia, nos lleva a disentir con **Tager y col.** (126) en el sentido de que si bien los conos de gutapercha cuentan con la gran ventaja de poder adaptarse a las irregularidades del conducto, esa adaptación nunca adquiere la misma hermeticidad en todo su trayecto. Por lo tanto, coincidimos con **Luks** (70) en que esas zonas de menor condensación del material contra las paredes dentinarias, sobre todo en conductos curvos (32), son cubiertas por el cemento sellador que al disolverse parcialmente, luego de la apicectomía, alteraría la capacidad selladora de la obturación.

Este fenómeno, que prácticamente no existe en conductos de corte transversal circular, se hace sumamente evidente en aquellos acintados o aplanados mesiodistalmente, como es el caso de los incisivos laterales superiores, lo cual

---

explicaría también la incapacidad demostrada en este estudio, por las técnicas de cono único de gutapercha y cono único de plata con cemento de Grossman como sellador para impedir la microfiltración bacteriana. El 100% de los casos positivos obtenidos en los resultados a distancia con ambos procedimientos (Subgrupos C-5 y C-7 mediatos), nos inducen a desalentarlos para casos de apicectomías de estos dientes, a diferencia de quienes los indican sin tener en cuenta el factor anatómico y sólo hacen hincapié en que el cono de obturación esté bien adaptado (42) (96).

En coincidencia con otros autores (36) (70) (85) (147), no dudamos en señalar que las puntas de plata no deberían emplearse en las apicectomías de incisivos laterales superiores, ya que no son compresibles y no se pueden condensar.

Si en estas piezas dentarias se emplea la técnica de cono único de gutapercha y cemento de Grossman, al seccionar el ápice se pierde la adaptación y por ende el sellado del cono obturador, lo que posibilita el pasaje de gérmenes a expensas de la progresiva disolución del cemento sellador (70).

La utilización del cemento ionómero vítreo para uso endodóntico (Subgrupos C-1), según nuestro estudio, no resulta capaz de evitar este fenómeno, ya que cuando se empleó como sellador de la técnica de cono único de gutapercha, en reemplazo del cemento de Grossman, no registró ninguna diferencia porcentual ni estadística con respecto a las muestras en donde éste fue el material sellador. Dicho resultado, concuerda con los obtenidos en otras investigaciones (12) (112) (129) y difiere con las conclusiones de **Ray y Seltzer** (98), que señalan al cemento ionómero vítreo para uso endodóntico como superior en su capacidad de sellado en comparación con el cemento de Grossman, luego de estudiar las cualidades de hermeticidad de ambos selladores mediante microscopía electrónica de barrido.

Observando el 100% de los casos positivos registrados a las 24 hs de la inoculación inmediata y mediata de los dientes deficientemente obturados

---

(Subgrupos C-9), discrepamos con **Rapp y col.** (96) quienes, de acuerdo a sus experiencias, no encontraron diferencias significativas en los resultados obtenidos con apicectomías de piezas dentarias deficientemente obturadas en relación a otras que fueron correctamente selladas.

Si tenemos en cuenta que desde el punto de vista anatómico, el conducto radicular del incisivo lateral superior representa un obstáculo difícil de sortear, en el ansiado objetivo de lograr un sellado del mismo que impida la proliferación de bacterias hacia el periápice luego de la apicectomía, y que por esa razón ninguna técnica por nosotros estudiada haya resultado totalmente confiable para este propósito, deberíamos discutir el papel desempeñado en estos casos por las obturaciones retrógradas de amalgama, para evitar ese pasaje de microorganismos, cuando complementaron a las diferentes obturaciones del conducto radicular.

La imposibilidad de lograr un sellado hermético del sistema de conductos de estos dientes, nos lleva a pensar que en tales casos la realización sistemática de obturaciones retrógradas propuesta por **Lasala** (65), sería aconsejable si se considera que el objetivo primordial de las mismas es el sellado apical, que impida el paso de gérmenes y sus productos tóxicos hacia el tejido conectivo periapical (97).

Sobre la base de nuestros resultados, entendemos que si bien la obturación por vía retrógrada brinda un margen de seguridad mayor en impedir o limitar la reinfección de la zona ápico-periapical, por agresión de bacterias o toxinas provenientes del interior del sistema de conductos, el mismo depende en gran medida de que este sistema esté convenientemente conformado, limpiado y obturado, como lo señalan **Molven y col.** (82). Discrepamos entonces con **O'brien** (86), quien considera a la obturación retrógrada como una técnica muy útil cuando resulta impracticable una obturación completa del conducto a través de su abordaje coronario. También disentimos con aquellos que indican una retroobtusión sobre

---

el muñón apical previamente preparado, en casos quirúrgicos donde exista la sospecha de que el sellado conseguido con la obturación del conducto radicular no ofrezca garantías suficientes de confiabilidad (27) (106) (146).

Nuestras observaciones nos permiten afirmar que ninguna de las técnicas estudiadas resultó completamente eficaz en su capacidad de sellado apical, cuando se complementaron con obturaciones retrógradas de amalgama de plata libre de zinc.

La lectura de las muestras inmediatas, indica una marcada disminución en los valores de permeabilidad en todos los subgrupos, lo que justificaría entonces la realización de dichas retroobturaciones. Esta sugerencia sustentada por **Krakow** (61), se desvirtúa si analizamos los registros mediatos. En dicha valoración, los incisivos laterales superiores obturados con técnicas de cono único de gutapercha y cemento ionómero vítreo como sellador y de condensación lateral con conos de gutapercha y cemento de Grossman, complementadas con obturaciones retrógradas de amalgama, resultaron igualmente las más efectivas, aunque registrando sólo un 60% de negatividad (Subgrupos C-2 y C-4 mediatos), a diferencia del 80% y 100% respectivamente obtenido en las mismas condiciones cuando se realizaron en incisivos centrales, lo que habla claramente de la incidencia del factor anatómico.

En desacuerdo con lo expresado por **Bence** (11) y **Gerstein** (36), que destacan la realización de obturaciones retrógradas en elementos dentarios apicectomizados y obturados con técnicas de cono único de plata o gutapercha, sostenemos que las obturaciones a retro, no logran subsanar la incapacidad que ofrecen dichas técnicas en el sellado canalicular de estos dientes, cuya anatomía radicular se contrapone a la posibilidad de realizar obturaciones densas y compactas, que de por sí nunca se logran con estos procedimientos.

**Bence** (11) opina que en estos conductos, pequeñas fisuras alrededor del cono, a nivel del sellador, pueden ser suficientes como para alojar sustancias

---

irritantes capaces de mantener el estado de inflamación del periápice. Si bien coincidimos con este autor, no creemos que la retroobtención sea el camino más indicado para subsanar dichas falencias. En base a nuestras observaciones, los subgrupos tratados con obturaciones retrógradas registraron un 100% de positividad a pesar de ellas (Subgrupos C-6 y C-8 mediatos). Lo mismo sucedió con las obturaciones deficientes (Subgrupo C-10 mediato), donde de acuerdo a la lectura de los resultados obtenidos, las obturaciones retrógradas realizadas no representaron impedimento alguno al pasaje de los microorganismos. Esto concuerda con los resultados obtenidos por **Pitt Ford y Roberts** (92), que demostraron experimentalmente el fracaso de estas retroobturaciones cuando los conductos radiculares no se encontraban convenientemente obturados.

En coincidencia con **Weine** (146), estimamos que si se obtura por vía retrógrada un conducto mal sellado por vía coronaria, con el tiempo puede desadaptarse la obturación a retro y recrear el estado patológico. Al igual que **Frank y col.** (27) creemos que esa desadaptación es producto de los cambios dimensionales propios del material obturador. Asimismo sostenemos que este fenómeno físico, propio de la amalgama de plata, sería responsable de que el sellado apical quede confinado casi en su totalidad a la obturación canalicular, resultando ésta insuficiente para contener la proliferación de gérmenes, en virtud de las dificultades planteadas por su falta de ajuste a la conformación irregular del conducto a la altura del neoápice.

En base a los datos estadísticos, las técnicas de cono único de gutapercha y cemento ionómero vítreo para uso endodóntico, como material sellador y la de condensación lateral con conos de gutapercha y sellador de Grossman, complementadas con obturaciones retrógradas (Subgrupos C-2 y C-4 mediatos), resultaron a distancia moderadamente superiores a las demás en su capacidad selladora ( $P < 0,02$ ). Por lo tanto son, a nuestro entender, las menos permeables.

---

Los importantes porcentajes de muestras positivas obtenidas en esta experiencia, nos sugieren evitar, en estos casos, las obturaciones con conos de plata y las realizadas con técnica de cono único de gutapercha y cemento de Grossman, como así también, cualquier obturación deficiente, concepto compartido por la mayoría de los endodoncistas (36)(70)(92)(124).

La apicectomía de incisivos laterales superiores, presupone entonces la aplicación del criterio sustentado por **Lasala** (65) y también por **Krakow** (61), que proponen la realización de obturaciones retrógradas en todos o casi todos los casos quirúrgicos donde se ampute el ápice radicular.

Entendemos que a diferencia de los incisivos centrales, la obturación apical por vía retrógrada en los incisivos laterales es imprescindible, ya que observando nuestros resultados es por demás elocuente que ninguno de los procedimientos de sellado canalicular estudiados fuera capaz, por sí mismo, de bloquear el pasaje de microorganismos. No obstante, es necesario resaltar que la retroobtusión nunca alcanza a compensar totalmente la permeabilidad de la obturación del conducto radicular, cuando se realiza en estos dientes. En consecuencia, ésta debería ser lo suficientemente compacta como para constituirse, junto con aquella, en una barrera de contención a la microfiltración bacteriana, que en un elevado número de casos logra asimismo proyectarse hacia los tejidos periapicales.

Del análisis de los resultados de los tres estudios realizados, podemos deducir y valorar el papel protagónico del sellado canalicular del muñón apical o neoápice, en el pronóstico de la cirugía periapical, siempre puesto de relieve en la literatura (26)(36)(49)(85)(86)(92)(124).

La capacidad selladora de la obturación del neoápice radicular representa una etapa crucial en la realización de apicectomías, en razón de que condiciona la mayor o menor microfiltración bacteriana hacia el periápice, donde su propagación y desarrollo sólo pueden limitarse a través de la respuesta orgánica.

---

## ***Conclusiones***

---

## CONCLUSIONES

- 1) El método de penetración bacteriana, por su aproximación a la realidad, resulta ventajoso si se lo compara con otros procedimientos utilizados para estudiar la permeabilidad de las obturaciones endodónticas.
- 2) La anatomía de los conductos radiculares condiciona la calidad de la obturación canalicular de los dientes a apicectomizar, siendo más favorable en los de sección transversal circular que en los achatados mesiodistalmente.
- 3) El tiempo influye negativamente en la permeabilidad de la obturación del conducto radicular debido, posiblemente, a los cambios estructurales que pueden sufrir los selladores.
- 4) El sellado retrógrado mejora el pronóstico de algunas técnicas de obturación radicular, pero no es una barrera confiable que impida totalmente la penetración bacteriana.
- 5) La amalgama de plata libre de zinc resultó más efectiva que el cemento ionómero vítreo y la resina compuesta autopolimerizable, pero su capacidad de sellado a la microfiltración bacteriana también desmejora con el paso del tiempo.
- 6) La técnica de condensación lateral con conos de gutapercha y sellador de Grossman, fue la más efectiva en esta experiencia, aunque su capacidad de sellado fue inferior en conductos achatados en sentido mesio distal.
- 7) La obturación con técnica de cono único de gutapercha y cemento ionómero vítreo para uso endodóntico como sellador, complementada con obturación retrógrada, resultó relativamente útil en conductos de incisivos centrales superiores y deficiente en incisivos laterales superiores.
- 8) La obturación con técnicas de cono único de gutapercha y plata y sellador de Grossman, debiera cuestionarse en conductos voluminosos como los de los



---

dientes anterosuperiores, especialmente en casos de apicectomías, ya que no demostraron en esta experiencia cualidades selladoras.

- 9) Las obturaciones intrarradiculares deficientes o que despierten sospechas, permitirían el libre pasaje de gérmenes hacia el periápice, por lo que deberían reemplazarse antes de la cirugía por obturaciones confiables complementadas por retroobturaciones, especialmente en los incisivos laterales superiores.

---

## *Resumen*

---

## RESUMEN

Con el objetivo de estudiar "in vitro" la capacidad de sellado en sentido corono apical de distintas técnicas de obturación de conductos radiculares en dientes apicectomizados, con obturación retrógrada y sin ella, se realizaron las siguientes experiencias: 1º. Valoración inmediata y a distancia del sellado de tres materiales para obturación retrógrada a saber: amalgama de plata libre de zinc, resina compuesta autopolimerizable y cemento ionómero vítreo. 2º. Permeabilidad inmediata y a distancia de diferentes técnicas de sellado canalicular con obturación retrógrada o sin ella, en conductos de corte transversal circular y achatado. Los estudios se realizaron utilizando un método bacteriológico que permitió comprobar la migración de bacterias (*Proteus mirabilis* y *Streptococcus salivarius*). Los resultados nos permitieron establecer que entre los materiales experimentados para retroobtención, no se registraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al grado de permeabilidad, aunque la amalgama tuvo un comportamiento ligeramente superior. En conductos de corte transversal circular, la técnica de condensación lateral con conos de gutapercha y sellador de Grossman con obturación retrógrada o sin ella, fue más efectiva tanto en la valoración inmediata como a distancia. En conductos de corte transversal achatado, aún cuando la misma técnica con obturación retrógrada resultó superior, ninguna fue totalmente efectiva y los resultados parecieron desmejorar con el paso del tiempo. Resulta evidente que la anatomía del conducto radicular condiciona la calidad de la obturación en los dientes a apicectomizar. La retroobtención mejora el pronóstico, pero no garantiza el éxito.

---

## *Summary*

---

## SUMMARY

In order to study the in vitro sealing capability in a corono-apical orientation of several root canal filling techniques in apicectomized teeth, either with or without retrograde obturation, the following trials were performed: 1. Short and long term scoring of sealing with three materials for retrograde filling, namely, zinc-free-silver-amalgam, composite cold curing resin, and glass ionomer cement. 2. Short and long term permeability of various canalicular sealing techniques either with or without retrograde filling, in circular and flat cross-cut canals. Tests were undertaken by using a bacteriological method which allowed us to prove bacteria migration (*Proteus mirabilis* and *Streptococcus salivarius*). Results showed that among the materials studied in retro-obturation no statistically significant difference was found regarding patency degree, although amalgam showed a slightly higher behavior. In those circling -cross- cut canals the lateral condensation technique with guttapercha cones and Grossman sealer either with or without retrograde obturation was found to be more effective in both short and long term scoring. Regarding flat cross-cut canals, even if the same retrograde obturation technique showed to be better none was found to be efficient enough and the results seemed to impair through the time. It is apparent that canal anatomy conditions filling quality in those teeth that are to be apicectomized. Retroobturation improves the prognosis but success is not guaranteed so far.

---

## ***Bibliografía***

---

## BIBLIOGRAFIA

1. AINAMO J, LÖE H (1968): *A stereomicroscopic investigation of the anatomy of the root apices of 910 maxillary and mandibular teeth.* *Odont Tidsk* 76: 417-26.
2. ALTMAN M (1970): *Apical root canal anatomy of human maxillary incisor.* *Oral Surg* 30: 694-96.
3. ALVAREZ RJ (1954): *El problema anatómico en endodoncia.* *Oper Dent* 15: 2-23.
4. APRILE H, FIGUN M, GARINO R (1975): *Anatomía Odontológica.* Buenos Aires, El ateneo, 5<sup>ta</sup> ed, pp 655-68.
5. ARIAS DE LUXAN A (1990): *Retratamiento no quirúrgico por rarefacción lateral, tras retratamiento quirúrgico.* *Rev Esp Endod* 8: 147-52.
6. ARTAL DE FRANCIOSI NE (1997): *Variantes anatómicas en conductos radiculares de incisivos, caninos y premolares inferiores en tres grupos etarios: posibilidades de instrumentación.* Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. República Argentina.
7. BACHUR R (1991): *Materiales empleados en la obturación retrógrada. Evaluación clínico radiográfica, estudios de microfiltración y pruebas biológicas.* Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. República Argentina.
8. BARKER B (1973): *Anatomy of root canals. Part I, permanent incisors, canines and premolars.* *Aust Dent J* 18: 320-27.
9. BARKHORDAR RA, PELZNER RB, STARK MM (1989): *Use of glass ionomer as retrofilling materials.* *Oral Surg* 67: 734-39.
10. BASRANI E (1988): *Endodoncia. Técnicas en preclínica y clínica.* Buenos Aires, Panamericana, 1<sup>ra</sup> ed, pp 655-68.
11. BENCE, R (1977): *Manual de clínica endodóntica.* Buenos Aires, Mundi, 1<sup>ra</sup> ed, pp 219-25.
12. BROWN RC, RUSSELL JAKSON C, SKIDMORE AE (1994): *An evaluation of apical leakage of a glass ionomer root canal sealer.* *J Endod* 20: 288-91.
13. CANALDA SAHLI C (1990): *Perspectivas actuales del tratamiento endodóntico en dientes con lesiones periapicales crónicas.* *Rev Esp Endod* 8: 99.
14. CLASSISP, SANTINIA (1987): *Tissue response to retrograde root fillings in ferret canines. A comparison of a glass ionomer cement and gutta-percha with sealers.* *Oral Surg* 64: 476-79.
15. COEN T, WONG M (1992): *Varnishes: the effect of a second coat on apical root leakage of retrofill amalgams.* *J Endod* 18: 97-9.
16. COX CF (1994): *Evaluation and treatment of bacterial microleakage.* *Am Dent J* 7: 293-95.

- 
17. DALAT DM, SPANGBERG LSW (1994): *Comparison of apical leakage in root canals obturated with various gutta-percha techniques using a dye vacuum tracing method. J Endod* 20: 315-19.
  18. DE DEUS CD (1973): *Endodontia. Belo Horizonte, Livrería Odonto-médica y jurídica, 1ª ed, pp 59-65.*
  19. DIAZ JV (1976): *Comparación de hallazgos radiográficos y de transparentación en la anatomía de conductos radiculares. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Caracas. Caracas. República de Venezuela.*
  20. DOUGLAS WH, ZAKARIASSEN KL (1981): *Volumetric assesment of apical leakage utilizing a spectrophotometric, dye recovery method. J Dent Res* 60:438.
  21. EVANS JT, SIMON JH (1986): *Evaluation of the apical seal produced by injected thermoplasticized gutta-percha in the absence of smear leyer and root canal sealer. J Endod* 12:101-7.
  22. FABRA CAMPOS H, IGUAL RIBAS M, PASCUAL MOSCARDO A (1993): *Capacidad de sellado apical del ionómero vítreo usado como cemento de conductos. Rev Esp Endod* 11: 192-98.
  23. FABRA CAMPOS H (1995): *Los ultrasonidos como sustitutos de los instrumentos rotatorios en cirugía periapical y en la localización de los conductos. Rev Esp Endod* 13: 191-99.
  24. FARMER JJ (1995): *Enterobacteriaceae: introduction and identification, en MURRAYR: Manual of clinical microbiology. Washington, ASM press, 6ª ed., pp 440-41.*
  25. FRAJLICH S, GOLDBERG F, MASSONE E y col (1985): *Conos de plata. Morfología y corrosión. Rev Esp Endod* 3: 53-9.
  26. FRANK AL (1988): *Endodoncia clínica y quirúrgica. Fundamentos de la práctica endodóntica. Barcelona, Labor, 1ª ed, pp 91-104.*
  27. FRANK A, GLICK D, PATTERSON S y col. (1992): *Long term evaluation of surgically placed amalgam filling. J Endod* 18: 391-98.
  28. GANIO (1980): *Contribución al estudio de la acción del instrumental endodóntico sobre la superficie del conducto radicular. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. República Argentina.*
  29. GANI O, RODRIGO S (1992): *Preparación escalonada (Step-Back). Conformación del conducto radicular. J Dent Res* 71:996.
  30. GANIO, VISVISIANC, RODRIGOS y col. (1993): *Anatomía radiográfica de los conductos radiculares del primer molar inferior con especial referencia a sus curvaturas. Endod* 11: 64-7.
  31. GANI O (1994): *Efecto del uso de limas y escariadores en la preparación quirúrgica estandarizada en conductos radiculares de pacientes jóvenes. Rev Asoc Odont Arg* 82: 266-73.
  32. GANIO (1997): *Abstract de la Reunión Anual de la S.A.I.O. (División de la International Asoossiation for Dental Research).*
-



- 
33. GARTNER A, DORN S (1992): *Advances in endodontic surgery. Dent Clin North Am* 36: 357-78.
  34. GENER GONZALEZ M, JUNQUEIRA GUTIERREZ LM, GONZALEZ GARCIA M y col. (1995): *Apicectomía: indicaciones, colgajos, pronóstico y resultados. Rev Esp Endod* 13: 9-15.
  35. GERHARDS F, WAGNER W (1996): *Sealing ability of five different retrograde filling materials. J Endod* 22: 463-66.
  36. GERSTEIN H (1987): *Endodoncia quirúrgica, en LASKIND: Cirugía Bucal y Maxilofacial. Buenos Aires, Panamericana, 1ª ed. pp 149-70.*
  37. GILHEANY PA, FIGDOR D, TYAS MS (1995): *Permeabilidad apical dentinal y microfiltración asociada con resección radicular y obturación retrógrada. J Endod* 1: 5-10.
  38. GOLDBERG F (1980): *Materiales y técnicas de obturación endodóntica. Buenos Aires, Mundi, 1ª ed, pp 29-30.*
  39. GOLDBERG F, MASSONE E, ARTAZA L (1995): *Comparison of the capacity of three endodontic filling techniques. J Endod* 21: 1-3.
  40. GOLDBERG F, MASSONE E (1996): *Presentación de un modelo experimental para el estudio del sellado apical. Rev Asoc Odont Arg* 84: 41-3.
  41. GOLDMAN LB, GOLDMAN M, KRONMAN JM y col. (1980): *Adaptation and porosity of polyhema in a model sistem using two microrganism. J Endod* 6: 683-86.
  42. GROSSMAN LI (1973): *Práctica endodóntica. Buenos Aires, Mundi, 5ª ed, pp 317-45.*
  43. GRUNG B (1990): *Periapical surgery in a Norwegian Country Hospital: follow-up findings of 477 teeth. J Endod* 16: 411-17.
  44. GUTIERREZ JM, NAVARRO J (1984): *Detección de áreas de corte en la dentina humana durante la preparación quirúrgica. Empleo de escariadores. Rev Esp Endod* 2: 95-104.
  45. GUTMAN JL, HARRISON JW (1991): *Surgical endodontic. Boston, Black Well scientific publications, 1ª ed, pp 468-69.*
  46. HARRIS GZ, DICKEY DJ, LEMMON RR y col. (1982): *Apical seal: Mc Spaden vs. lateral condensation. J Endod* 8: 273-76.
  47. HARRISON JW, TODD MJ (1982): *The efect of root resection on the sealing property of root canal obturations. Oral Surg* 50: 264-72.
  48. HARRISON JW, JOHNSON SA (1997): *Excisional wound healing following the use of IRM as a root-end filling material. J Endod* 23: 19-27.
  49. HARTY FJ (1979): *Endodoncia en la práctica clínica. México, El manual moderno, 1ª ed, pp 353-55.*
  50. HOLLAND R (1979): *Endodontia. UNESP (1): 132-61.*
-

- 
51. INGLE J, TAINTOR JF (1987): *Endodoncia. México, Interamericana, 3<sup>ra</sup> ed, pp 641-84.*
  52. JUBLIN J, WALTON RE, DOUGAN JS (1993): *Adaptation of thermafil components to canal walls. J Endod 19: 130.*
  53. KAPLAN SD, TANZELLI JP (1982): *A comparison of the marginal leakage of retrograde technique. Oral Surg 54: 583-85.*
  54. KASAHARA E, YASUDA E, YAMAMOTO A y col. (1990): *Root canal system of the maxillary central incisor. J Endod 16: 158-61.*
  55. KATSUYAMAS, ISHIKAWA T, FUJIB (1994): *Glass ionomer dental cement, the materials and their clinical use. J Am Dent Assoc 5: 543-49.*
  56. KHAYAT A, JONG LEE S, TORABINEJAD M (1993): *Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root canals. J Endod 19: 458-61.*
  57. KING K, ANDERSON R, PASHLEY D y col. (1990): *Longitudinal evaluation of the seal endodontics retrofillings. J Endod 16: 307-10.*
  58. KIRYUT, HOSHINO E, IWAKIM (1994): *Bacteria invading periapical cementum. J Endod 20: 169-72.*
  59. KOERNER KP, TILT LV, JOHNSON KR (1995): *Cirugía oral menor. Barcelona, Espaxs, 1<sup>ra</sup> ed, pp 77-89.*
  60. KOS WL, AULOZZI DP, GERSTEIN H (1982): *A comparative bacterial microleakage study of retrofilling materials. J Endod 8: 355-58.*
  61. KRAKOW AA (1979): *Cirugía endodóntica, en COHEN S, BURNS RC: Los caminos de la pulpa. Buenos Aires, Interamericana, 1<sup>ra</sup> ed, pp 470-86.*
  62. KUTLER Y (1980): *Fundamentos de metaendodoncia práctica. México, F Mendez Oteo, 2<sup>da</sup> ed, pp 169-83.*
  63. LAMBRUSCHINI GM, CAMPS J (1993): *A two-rooted maxillary central incisor with a normal clinical crown. J Endod 19: 95-6.*
  64. LANGELAND K, LIAO K, PASCON E (1985): *Work-saving devices in endodontics: efficacy of sonic and ultrasonic techniques. J Endod 11: 499-510.*
  65. LASALA A (1979): *Endodoncia. Barcelona, Salvat, 3<sup>ra</sup> ed, pp 457-64.*
  66. LEONARDO MR, LEAL JM, SIMOES FILHO AP (1983): *Endodoncia. Tratamiento de los conductos radiculares. Buenos Aires, Panamericana, 1<sup>ra</sup> ed, pp 241-44, 256-314.*
  67. LEWIS R, BLOCK R, HILL C (1988): *Management of endodontic failures. Oral Surg Oral Med Oral Path 66: 711-21.*
  68. LIN LM, SKRIBNER JE, GAENGLER P (1992): *Factors associated with endodontic treatment failures. J Endod 18 : 625-27.*
  69. LUCCY C, WELLER N, KULLID J (1990): *An evaluation of the apical seal produced by lateral and warm lateral condensation techniques. J Endod 16: 170-72.*

- 
70. LUKS S (1978): *Endodoncia. México, Interamericana. 1ª ed, pp 119-37.*
  71. MACCHI R (1993): *Materiales en Operatoria Dental, en BARRANCOS MOONEY J: Operatoria Dental. Técnica y clínica. Buenos Aires, Panamericana, 1ª ed, pp 551-52.*
  72. MC CABE JF, WILSON HJ (1979): *Some properties of glass ionomer cement. Brit Dent J: 146-79.*
  73. MAC DONALD A, MOORE BK, NEWTON CW y col (1995): *Evaluación de un cemento de apatita como material de obturación apical. Rev Esp Endod 13: 24-34.*
  74. MAC DONALD NJ, HOVLAND EJ (1997): *Endodoncia quirúrgica, en WALTON RE, TORABINEJAD M: Endodoncia. Principios y práctica. México, Mc Graw-Hill Interamericana, 2º Ed. pp 433-35.*
  75. MAISTO OA (1984): *Endodoncia. Buenos Aires, Mundi, 4ª ed, pp 365-71.*
  76. MALONE KH, DONNELLY JC (1997): *An in vitro evaluation of coronal microleakage in obturated root canals without coronal restorations. J Endod 23: 35-8.*
  77. MARLIN J (1990): *Apicectomy surgical procedure using thermoplasticized injectable gutta-percha retrofillings. Compend 11: 10-17.*
  78. MATTISON GD, VON FRAUNHOFER A (1993): *Electrochemical microleakage study of endodontic sealer cement. Oral Surg 55: 402-07.*
  79. MEYER W (1973): *Die anatomie der wurzelkanäle, dar gestellt an mikroskopischen rekonstruktions modellen. Dtsch Zahn 25: 320-27.*
  80. MIZRAHI SJ, TUCKER JW, SELTZER S (1975): *A scanning electron microscopic study of the efficacy of various endodontic instruments. J Endod 1: 324-33.*
  81. MIZUTANI T, OHNO N, NAKAMURA M (1992): *Anatomical study of the root apex in maxillary anterior teeth. J Endod 18: 344-47.*
  82. MOLVEN O, HALSE A, GRUNG B (1991): *Surgical management of endodontic failures: indications and treatment results. Int Dent J 41: 33-42.*
  83. MONDRAGONESPINOZA J (1995): *Endodoncia. México, Interamericana, 1ª ed, pp 197-212.*
  84. NAIR R, SJOGREN U, KREY G y col. (1990): *Intraradicular bacteria and fungi in root-filled asymptomatic human teeth with therapy resistant periapical lesions: a long term light and electron microscopic follow-up. J Endod 16: 580-88.*
  85. NGUYEN T (1993): *Obturación del sistema de conductos radiculares, en COHEN S, BURNS RC: Los caminos de la pulpa. México, Panamericana, 5ª ed, pp 256-321.*
  86. O'BRIEN JA (1996): *Infecciones periapicales crónicas, en KRUGER G: Cirugía Bucomaxilofacial. Buenos Aires, Panamericana, 5ª ed, pp 198-205.*
  87. OGUNTEBI B, CHIAYI SHEN P (1992): *Effect of different sealers on thermoplasticized gutta-percha root canals obturations. J Endod 18: 363-66.*

- 
88. OLSON A, MAC PHERSON M, HARTWELL G y col. (1990): *An in vitro evaluation of injectable thermoplasticized gutta-percha, glass ionomer and amalgam when used as retrofillings materials.* J Endod 16: 361-64.
  89. PACHECO PLAZA C (1993): *Diagnóstico del fracaso de los tratamientos de conductos radiculares.* Rev Esp Endod 11: 57-63.
  90. PISANO J (1979): *A quantitative analysis of microleakage in endodontic reverse fills.* Iard Abst 1059: 356.
  91. PISSIOTIS E, SAPOUNAS G, SAPANGBERG LW (1991): *Silver glass ionomer cement as a retrograde filling material: a study in vitro.* J Endod 17: 225-29.
  92. PITT FORD TR, ROBERTS GJ (1990): *Tissue response to glass ionomer retrograde root fillings.* Inter Endod J 23: 223-38.
  93. PITT FORD TR, ANDREASEN JO, DORN SO y col. (1994): *Effect of IRM root end fillings on healing after reimplantation.* J Endod 20: 381-85.
  94. PORTMANN P, LUSSI A (1994): *A comparison between a new vacuum obturation technique and lateral condensation: an in vitro study.* J Endod 20: 292-95.
  95. RAIDEN G, GENDELMAN H (1994): *Effect of dowel space preparation on the apical seal of the root canal fillings.* Endod Dent Traumat 10: 109-12.
  96. RAPP E, BROWN C, NEWTON C (1991): *An analysis of success and failure of apicoectomies.* J Endod 17: 508-12.
  97. RASPALL G (1994): *Cirugía Oral.* Madrid, Panamericana, 1<sup>ra</sup> ed, pp 287-319.
  98. RAY H, SELTZER S (1991): *A new glass ionomer root canal sealer.* J Endod 17 (12): 598-603.
  99. RIES CENTENO G (1987): *Cirugía bucal. Patología, clínica y terapéutica.* Buenos Aires. El ateneo, 9<sup>na</sup> ed, pp 343-56.
  100. RODRIGO S (1994): *Análisis comparativo de cuatro técnicas de preparación quirúrgica en conductos mesiales de molares inferiores.* Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. República Argentina.
  101. RODRIGO S, ULFOHN R, GANI O (1996): *Calidad de la preparación quirúrgica en conductos mesiales de molares inferiores. Análisis de cuatro técnicas de instrumentación en dos grupos etarios.* Rev Asoc Odont Arg 84: 178-84.
  102. RODRIGO S, ULFOHN R, GANI O (1996): *Variación del ángulo de curvatura de conductos mesiales de molares inferiores analizando cuatro técnicas de instrumentación en dos grupos etarios.* Rev Esp Endod 14: 165-74.
  103. RODRIGUEZ PONCE A, LOPEZ CAMPOS A, LOPEZ PAZ J y col. (1991): *Método y secuencias en el estudio bacteriológico de piezas dentarias necrosadas.* Rev Esp Endod 9: 69-72.
  104. ROHDE T, BRAMWELL JD, HUTTER JW y col. (1996): *An in vitro evaluation of microleakage of a new root canal sealer.* J Endod 22: 365-68.

- 
105. ROMANIN F, CARLIX J, MASSAFELLI M y col. (1994): *Texto y atlas de técnicas clínicas endodónticas*. México, Interamericana, 1ª ed, pp 276-77.
  106. ROSALES JI, CARRILLO AM, OSORIO R (1997): *Influencias del bisel de la apicectomía en la microfiltración de la obturación retrógrada*. *Rev Asoc Odont Arg* 85: 8-12.
  107. RUDLE CS, BROWN C, NEWTON C (1991): *Surgical endodontic retreatment*. *J Dent Assoc* 19: 61-7.
  108. RUIZ DE TEMIÑO MALO P, VEGA DEL BARRIO M, BLANCO MORENO y LUAJE F (1986): *Indicaciones de la cirugía periapical con obturación retrógrada*. *Rev Esp Endod* 4:11-26.
  109. RUOFF KL (1995): *Streptococcus*, en MURRAY R: *Manual of clinical microbiology*. Washington, Asm Press, 6ª ed, pp 304-10.
  110. SAUNDERS WP, SAUNDERS EM (1992): *The effect of smear layer upon the coronal leakage of gutta-percha root fillings and a glass ionomer sealer*. *Int Endod J* 25: 245-49.
  111. SAUNDERS EM, SAUNDERS WP, RASHID M (1992): *The effect of post space preparation on the apical seal of root fillings using chemically adhesive materials*. *Int Endod J* 24: 51-7.
  112. SAUNDERS WP, SAUNDERS EM, HERD D y col. (1992): *The use of glass ionomer as a root canal sealer. A pilot study*. *Int Endod J*: 238-44.
  113. SCOTT CLARK D, EL DEEB ME (1993): *Apical sealing ability of metal versus plastic carrier thermafil obturators*. *J Endod* 19: 4.
  114. SCHILDER, M (1974): *Cleaning and shaping the root canal*. *Dent Clin North Am* 18: 269-96.
  115. SCHNEIDER SN (1971): *A comparison of canal preparation in straight and curved root canals*. *Oral Surg* 32: 271-75.
  116. SHAH N (1988): *Nonsurgical management of periapical lesions: a prospective study*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 66: 365-71.
  117. SJÖGREN U, HÄGGLUND B, SUNDQVIST G y col. (1990): *Factors affecting the long-term results of endodontic treatment*. *J Endod* 16: 498-504.
  118. SKOGLUND N, PERSSON G (1985): *A follow-up study of apicectomized with total loss of the buccal bone plate*. *Oral Surg. Oral Med Oral Pathol*. 59: 78-81.
  119. SLOWLEY R (1979): *Anatomía del conducto radicular*. *Clin Odont North Am* 4: 551-53.
  120. SMITH MA, STEIMAN R (1994): *An in vitro evaluation of microleakage of two new and two old root canal sealers*. *J Endod* 20: 18-21.
  121. SPIRONELLI RAMOS CA, MONTEIRO BRAMANTE C (1997): *Endodontia*. Londrina, Vel, 1º Ed, pp 47-9.
  122. SUNDQVIST G (1992): *Ecology of the root canal flora*. *J Endod* 18: 427-30.

- 
123. SUNDQVIST G (1994): *Taxonomy, ecology and pathogenicity of the root canal flora. Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 78: 552-30.
124. SZEREMETA BROWARTL, VANCURA JE, ZAKIAE (1985): *A comparison of the sealing properties of different retrograde techniques: an autoradiographic study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 59: 82-7.
125. TAGGER M, TAMSE A, KATZ A (1983): *Efficacy of apical seal of engine plugger condensed root canal fillings leakage to dyes. Oral Surg* 56: 641.
126. TAGGER M, TAMSE A, KATZ A y col. (1984): *Evaluation of the apical seal produced by a hibrid root canal filling method, combining lateral condensation and thermatic compactation. J Endod* 7: 299.
127. TANI N, TOMINAGA N, OSADA T y col. (1992): *Immunological activities of bacteria isolated from the root canals of postendodontic teeth with persistent periapical lesion. J Endod* 18: 58-62.
128. TANZELLI J, RAPHAEL D, MOODNIK RA (1985): *Comparison of marginal adaptation of retrograde techniques a scanning electron microscopic study. Oral Surg* 59: 82-7.
129. TIDSWELLY HE, SAUNDERS ME, SAUNDERS WP: *Assesment of coronal leakage in teeth root filled with gutta-percha and a glass ionomer root canal sealer. Inter J Endod* 27: 208-12.
130. TORABINEJAD M, HIGA R, Mc KENDRY D y col. (1994): *Dye leakage of four root end filling materials: effects of blood contamination. J Endod* 20: 159-63.
131. TORABINEJAD M, UNG B, KATTERING JD (1990): *In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. J Endod* 16: 566.
132. TRONSTAD L, TROPE M, DOERING A y col. (1983): *Sealing ability of dental amalgams as retrograde fillings in endodontic therapy. J Endod* 9: 551-53.
133. TROPE M, RAY HL (1992): *Resistance to fracture of endodontically treated roots. Oral Surg* 73: 99-102.
134. UCHIN R (1979): *Endodoncia quirúrgica. Clin Odont Nort Am* 4: 638.
135. ULFOHN R, DAVIDO, RODRIGO S y col. (1985): *Presencia de lodo dentinario posterior a la preparación en molares. Rev Esp Endod* 3: 97-105.
136. ULFOHN R, ULFOHN SM, ULFOHN AG (1992): *Cuerpo extraño insólito en la zona ápico periapical. Rev Esp Endod* 10: 201-05.
137. ULFOHN R, CUESTAS RA, ULFOHN AG y col. (1993): *Alteración infrecuente de los valores de la eritrosedimentación por la presencia de un quiste infectado. Rev Esp Endod* 11: 32-6.
138. ULFOHN R (1997): *Problemática de la necrosis pulpar y sus complicaciones. Tendencia actual de la obturación de los conductos radiculares. Odontología clínica a fines del milenio. Fac. Odontología de Córdoba, UNC, pp 61-3.*
-

- 
139. VERTUCCI F (1974): *Root canal anatomy of the mandibular anterior teeth. J Am Dent Assoc* 89: 369-71.
140. VIRE D (1991): *Failure of endodontically treated teeth. Clasification and evaluation. J Endod* 17: 338-42.
141. VISSER CJ (1993): *Glass ionomer root canal sealers. J Vet Dent* 10: 18-20.
142. VISVISIAN C (1991): *Contribución al estudio de los cambios producidos por la edad en la topografía de los conductos radiculares del primer molar superior. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. República Argentina.*
143. WALKER RT (1996): *Endodoncia quirúrgica, en STOCK CJR, GULABIVALA K, WALKER RT: Atlas en color y texto de Endodoncia. Buenos Aires, Mosby - Doyna libros, 2<sup>da</sup> ed, p 185.*
144. WALTON R, ARDMAND K (1992): *Histological evaluation of the presence of bacteria in induced periapical lesions in monkeys. J Endod* 18: 216-21.
145. WAYMAN B, MURATA S, ALMEIDA R y col. (1992): *A bacteriological and histological evaluation of 58 periapical lesions. J Endod* 18: 152-55.
146. WEINE FS (1984): *Preparación y obturación retrógrada: una solución ante problemas quirúrgicos periapicales. Rev Esp Endod* 2: 69-81.
147. WEINE FS (1997): *Tratamiento endodóntico. Madrid, Harcourt Brace, 5<sup>ta</sup> ed, pp 523-605.*
148. WELCH JD, ANDERSON RW, PASHLEY DH y col. (1996): *An assessment of the ability of various materials to seal furcation canals in molar teeth. J Endod* 22: 608-11.
149. WILSON AD, KENT BE (1972): *A new translucent cement for dentistry, the glass ionomer cement. Br Dent J* 132: 133-35.
150. WONG W, ROSEMBERG P, BOYLAN R y col. (1994): *A comparison of the apical seals achieved using retrograde amalgam fillings and the Nd yag laser. J Endod* 20: 595-97.
151. YAMASAKI M, NAKANE A, KUMAZAWA M y col. (1992): *Endotoxin and gram negative bacteria in the rat periapical lesions. J Endod* 18: 501-04.
152. ZETTERQUIST L, ANNETROTH G, DANIN J y col. (1988): *A comparative investigation between amalgam and glass ionomer cement in vitro. Inter Endod J* 21: 1-8.
153. ZMENER O, DOMINGUEZ FV (1983): *Tissue response to a glass ionomer cement used as an endodontic cement. Oral Surg* 56: 198-205.