

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA DE ODONTOLOGIA



EVALUACION DE PULPOTOMIAS EN DIENTES  
PRIMARIOS CON FORMOCRESOL AL 1:5  
Y GLUTARALDEHIDO AL 4%

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA:

EDUARDO LOPEZ FLORES

ASESOR: DRA. ENRIQUETA TORRES VIRAMONTES

GUADALAJARA, JAL., 1988

FALLA DE CRIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

" EVALUACION DE PULPOTOMIAS EN DIENTES PRIMARIOS CON  
FORMOCRESOL AL 1:5 Y GLUTARALDEHIDO AL 4%."

I N D I C E

Introducción.

CAPITULO I      Antecedentes bibliográficos.

CAPITULO II     Materiales y métodos.

a) Formocresol.

b) Glutaraldehido.

Casuística.

Conclusiones.

Bibliografía.

## INTRODUCCION.

El tratamiento de los dientes con complicación pulpar en la dentición primaria y permanente joven presenta retos únicos. Estas denticiones difieren de la dentición permanente madura, tanto en el tipo de problemas que presentan, como en su potencial de cicatrización. (24).

Por lo general se acepta que la pulpa dental joven, particularmente la de los dientes primarios, tiene un alto potencial de reparación. Se han citado evidencias sobre el alto grado de celularidad y vascularidad de éste tejido - previo a la resorción fisiológica avanzada de las raíces.- (24)

El término pulpotomía se define como la amputación completa de la porción cameral de la pulpa dental, seguida de la aplicación de una curación o medicamento adecuado que ayude a la pieza dentaria a curar y preservar su vitalidad.

El propósito más importante de ésta técnica es remover el tejido pulpar coronal infectado y afectado (afectado de nota una reacción inflamatoria a la caries sin una infección bacteriana evidente), en el sitio de la exposición, y a la vez, mantener y estimular el tejido de los canales ra

diculares a permanecer vital. Estos objetivos pueden ser lo grados mediante la amputación de la pulpa coronal y la posterior aplicación de un bactericida efectivo y compatible. El que éste tejido permanezca vital puede depender del medicamento utilizado y la duración de tiempo que permanezca en aposición.

Este procedimiento ha sido el tratamiento de elección - para tratar piezas primarias vitales con exposición por caries.

Principalmente se han utilizado dos medicamentos para éste procedimiento, los cuales son: "el hidróxido de calcio, el cual es utilizado como un intento para mantener la vitalidad del tejido pulpar en el canal radicular; y las preparaciones de formaldehído, como el formocresol, las cuales son aplicadas en un intento de lograr la desvitalización parcial y fijación del tejido. Estudios realizados con los resultados obtenidos con los dos métodos dan la impresión de que la pulpotomía con formocresol es más exitosa como regla. El índice de éxito de la pulpotomía con hidróxido de calcio es usualmente menos del 60%, mientras que la pulpotomía con formocresol usualmente excede el 80%." (1)

"Para considerar como ideal a un fijador, éste deberá -

reunir los siguientes requisitos:

1.- Fijar la porción coronal de la pulpa radicular suficientemente para esterilizar, detoxificar, e inhibir la - - autolisis.

2.- Fijar la porción coronal de la pulpa radicular en - una manera bien marcada sin una acción desvitalizante continua en el tejido.

3.- Suprimir la actividad metabólica y la posible actividad de resorción.

4.- No ser inmunogénica.

5.- No ser difusible de los canales radiculares o ser - autolimitada.

6.- No ser mutagénica". (17)

El formocresol es el medicamento que se ha utilizado para realizar pulpotomías en dientes primarios vitales.

"El medicamento parece ganar tiempo para el diente primario y sobrepasar cualquier cosa que sea actualmente disponible. A pesar del extenso uso, la droga solo puede ser definida como el mejor destino, y cualquier esfuerzo debería - ser hecho por la profesión dental para reemplazarlo."(17)

En años recientes se han realizado algunos estudios de los efectos que produce el formocresol, y se ha encontrado que en algunos casos puede llegar a producir reacciones inflamatorias severas, necrosis pulpar y "posibles deficiencias como son: mutagenicidad, carcinogenicidad, toxicidad local y sistémica. Además de que sus efectos no se limitan solamente a los tejidos radiculares. También el formocresol ha demostrado favorecer respuestas inmunológicas humorales y celulares, efectos colaterales que podrían explicar la inflamación crónica en la mayoría de las pulpas tratadas al ser estudiadas histológicamente. Si esto es cierto, los agentes alternativos deberán buscar el no producir anticuerpos ni inflamación." (21).

"A pesar de las desventajas del formocresol, su alto grado de éxito clínico sugiere que tiene propiedades físicas y químicas que deberían ser duplicadas por cualquier reemplazo potencial. Debido a que el constituyente activo del formocresol es el formaldehído, un fijador proteínico conocido, las alternativas que se sugieran deberán tener ésta propiedad." (21)

En los últimos años se han estudiado otros medicamentos que podrían ser utilizados al realizar pulpotomías en pie -

zas primarias, como es el caso del glutaraldehído.

Los estudios realizados con éste medicamento hasta la fecha nos indican que al utilizarlo en las dosis y tiempo adecuado, no presentará cuadros inflamatorios en los tejidos periapicales como los llega a presentar el formocresol, además de esto, el glutaraldehído cuenta con la propiedad de tener una difusión muy limitada.

"El glutaraldehído, como el formaldehído, pueden alterar la confirmación de las proteínas a través de efectos de carga y las proteínas pueden volverse antigénicas. Las ahora proteínas extrañas pueden iniciar una reacción inflamatoria crónica dentro de la pulpa tratada y nunca permitir la cicatrización completa."(17)

"Los dientes primarios traumatizados o cariados idóneos para el procedimiento de pulpotomía no deberán revelar: complicación periapical o de furcación, flemón, movilidad, no ser partidarios de extirpación pulpar, no tener pus en los conductos y tener un cese de la hemorragia dentro de 2- o 3 minutos. Las observaciones clínicas implican que el tejido remanente esté libre de inflamación. Estudios realizados para evaluar la habilidad clínica de predecir los candidatos ideales para el procedimiento de pulpotomía han re-

velado que aproximadamente el 20% de las veces, las observaciones clínicas e histológicas no están de acuerdo."(17)

"Aunque cualquier prolongación del período de vida de los dientes a través del tratamiento endodóntico puede ser interpretada en un sentido positivo, el tratamiento endodóntico puede ser descrito como realmente exitoso sólo si se deja una condición duradera de salud dental."(1)

El propósito de éste estudio es evaluar tanto clínica como radiográficamente los resultados que se obtengan al realizar pulpotomías en dientes primarios con pulpas vitales expuestas ya sea por caries o por manipulación instrumental. Utilizando para éste fin, una misma técnica o procedimiento para la realización de las pulpotomías y la posterior rehabilitación de la pieza con una corona de acero, pero utilizando dos medicamentos diferentes, los cuales serán:

- 1) Glutaraldehído aplicándolo al 4% durante 2 minutos.
- 2) Formocresol diluido al 1/5, aplicándolo durante 5 minutos.

Esperando así, al final del estudio, poder determinar cuál es el medicamento que podemos utilizar con mejores resultados en la realización de las pulpotomías en piezas primarias.

## C A P I T U L O I

### ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.

"Empíricamente se han desarrollado dos amplias categorías de terapia pulpar para el tratamiento de dientes primarios afectados por caries: la pulpotomía vital, caracterizada por medicamentos escogidos para promover la viabilidad pulpar o promover la reparación; y la pulpotomía mortal, en la cual son seleccionados deliberadamente agentes que necroticen el tejido."(17)

"La terapia dirigida a mantener la viabilidad del tejido radicular parece un objetivo de tratamiento razonable, mientras, por otro lado, su destrucción deliberada parece más que absurda. Irónicamente, aquellos medicamentos que teóricamente preservan la vitalidad del tejido no han probado éxito clínico, y aquellos agentes que matan células han disfrutado de aceptación mundial."(17)

"La pulpotomía vital describe una técnica en la cual no se trata deliberadamente de matar células o desnaturalizar tejidos. El medicamento más popular en ésta categoría es el hidróxido de calcio, pero si éste medicamento es evaluado críticamente, no es ciertamente inocuo. La alta alcalinidad en el pH del hidróxido de calcio, mata las células -

superficiales de la pulpa en contacto, y solamente después responde la pulpa con el típico procedimiento de reparación y puente dentinario que caracteriza ésta técnica." (17)

"Existe alguna evidencia de que el hidróxido de calcio tiene potencial como un inductor de hueso ectópico, y probablemente actividad paralela en la pulpa." (17)

"Cuando el hidróxido de calcio es efectivo, el puente dentinario sella los canales, dejando tejido radicular sano para llevar a cabo funciones exfoliativas normales. Cuando el hidróxido de calcio no es exitoso, la reabsorción dentinal interna puede llevar a la pérdida prematura de las raíces." (17)

"El hidróxido de calcio aparentemente estimula la dentinogénesis en pulpa sana después de necrosar y desnaturalizar una capa de tejido. Desafortunadamente, la presencia de células inflamatorias en el tejido radicular al momento de la aplicación probablemente contrapone el balance metastable entre la aposición y la reabsorción. La reabsorción interna masiva puede seguir la estimulación de los odontoclastos y puede ocurrir la pérdida temprana del diente." (17)

"Se ha sugerido por un número de pruebas clínicas que éste último fenómeno no esté restringido al hidróxido de calcio, pero que pueda ser la respuesta a cualquier agente no supresivo. Un agente supresivo en éste contexto es cualquier agente que fije tejido, limitando la autólisis e inhibiendo drogas respiratorias que son usualmente asociadas con las pulpotomías mortales, y el primer ejemplo es el formocresol." (17)

"Magnuson (51) cree que el hidróxido de calcio puro tiene una mejor capacidad cicatrizante para la pulpa comparado con las preparaciones de hidróxido de calcio no puras. Por el contrario, Eleazar y Colaboradores (35), afirman que la preparación hecha con polvo de hidróxido de calcio y agua es la causa de las reacciones inflamatorias severas, necrosis de la pulpa, e inflamación periapical. Para prevenir esto, ellos prefieren usar preparaciones no puras como Dycal." (16)

"Schroder (75) y Granath (42), evaluaron molares primarios tratados exitosamente concluyendo que la mayoría de los fracasos se debían a resorción interna y a hemorragia extrapulpar, lo cual origina una inflamación. Ellos hipotetizaron que la hemorragia extrapulpar evita el contacto del hidróxido de calcio con el tejido pulpar y afec

ta adversamente al éxito." (24)

"Tronstand (83) y Mjor (62), afirmaron que la presencia de inflamación afecta adversamente a la capacidad del hidróxido de calcio para formar el puente dentinario. Encontraron que el hidróxido de calcio no beneficia a la pulpa inflamada." (24)

"Schroder (76), utilizando 33 molares primarios pulpotomizados tuvo un éxito clínico-radiográfico de un 67% a un año y del 59% a los dos años. Un estudio histológico de los dientes que fracasaron demostró una hemorragia extrapulpal que estaba relacionada con reabsorción interna en el 56% de estos casos." (24)

"El ZOE puro, el recurso del dentista, ha sido usado como agente de pulpotomía con un éxito limitado. La inflamación crónica y la reabsorción interna marcan la respuesta pulpar, y el rango de éxito clínico fue menor que con el hidróxido de calcio. Cuando el Ledermix fue probado (un agente comercial del ZOE con hidrocortisona) la respuesta inflamatoria fue minimizada por la continua liberación del esteroide. En los Estados Unidos, la inclusión de los esteroides en los medicamentos dentales aún es considerado ex-

perimental o empírico."(17)

"Los esteroides, o las drogas antiinflamatorias no esteroideas, pueden ser razonablemente benéficas en combinación con el hidróxido de calcio, pero no se sabe de ningún reporte publicado que apoye ésta teoría."(17)

"Aún el más biocompatible de los materiales, el Gelfoam, usualmente asociado con la hemostasis y la cicatrización, es conocido como poco exitoso cuando es usado como recubrimiento sobre la pulpa amputada. Dentro de los seis meses del procedimiento de pulpotomía ha sucedido extensa reabsorción interna en la mayoría de los dientes."(17)

"De ésta manera, los caprichos del hidróxido de calcio y otros agentes vitales han llevado a la predominación de otros medicamentos, particularmente el formocresol, la clásica combinación mortal. El hidróxido de calcio aún mantiene alguna promesa a condición de que la inflamación pueda ser controlada, pero hasta ese tiempo ofrece poco para la preservación de dientes primarios."(17)

La otra categoría de terapia pulpar en dientes primarios involucra la utilización de agentes supresivos, es decir aquellos que fijan el tejido limitando la autólisis y-

los agentes más utilizados serían el formocresol y últimamente el glutaraldehído.

"El uso del formaldehído para la desinfección de pulpas inflamadas fue reportado primero por Lepkowski (49), en 1897. La técnica causaba dolor intolerable, pero no fue sino hasta 1904 que una fórmula modificada fue introducida por Buckley (29). Este último material (formocresol) contenía tricresol y glicerina en una base empírica (en vez de en una base biológica) y era clínicamente más aceptable."  
(25)

"En 1930 se introdujo el formocresol a la odontología infantil.

De 1968 a 1975 se realizaron estudios del formocresol diluido.

En 1974 se recomienda el glutaraldehído para terapia radicular.

De 1978 a 1983 se realizaron estudios de la distribución sistémica del formocresol." (19)

La preparación más popular del formocresol debería tener la siguiente fórmula:

- Formaldehído	19%
- Tricresol	35%
- Glicerol	15%
- Metanol	7%
- Agua	24%. (19)

"Desde la introducción del formocresol por Buckley, un número de estudios clínicos e histológicos de pulpotomías con formocresol han resultado en varios grados de éxito y opiniones sobre la efectividad de la droga. Las conclusiones de las investigaciones histológicas oscilan desde el crecimiento interno del tejido conectivo a través del ápice radicular hasta una coagulación total de la pulpa. La situación es además complicada por el uso del óxido de zinc y eugenol, el cual ha sido introducido como el recubrimiento terapéutico puesto sobre la pulpa tratada con formocresol. Muchos autores cuestionan la necesidad de incluir éste medicamento en el cemento terapéutico." (13)

"Estudios por Magnusson (52), mostraron que los fracasos eran frecuentes cuando se utilizaba el hidróxido de calcio o el óxido de zinc y eugenol. Se observó reabsorción interna en el 81% de los dientes cuando se utilizaba hidróxido de calcio; mientras que utilizando el óxido de

zinc y eugenol, el número de dientes con reabsorción dentinaria interna se reducía al 45%." (2)

"El formocresol fue introducido a la odontología en -- 1904 por Buckley, y su resistencia, en vista de su rápido-desarrollo en farmacología y terapéutica, se calificaba como una droga venerable. Cualquier eficacia clínica alcanzada por el formocresol fue completamente casual. Mientras -- Buckley aproximó la selección de agentes racionales, sus razones para escoger el formaldehído y el tricresol eran -- químicamente erróneas. El logró, sin embargo, formular un fijador muy cáustico que neutralizara los procesos infecciosos." (19)

"La concentración del 19% del formaldehído de la fórmula popular del formocresol fue determinada arbitrariamente. Por lo tanto, diferentes concentraciones de formaldehído -- (o diluciones del formocresol) han sido analizadas histológica, histoquímica y autorradiográficamente en tejido conectivo. Estos estudios demostraron que la dilución del -- 1/5 (4% de formaldehído) es tan efectiva como la fórmula original del 19% del formaldehído y que ésta permite una recuperación más rápida de las células afectadas y, por lo tanto, representa un medicamento más seguro para pulpoto --

mías. En pulpotomías estudios clínicos e histológicos han-  
mostrado resultados favorables con la dilución de 1/5." (5)

"El extendido uso del formocresol puede ser propiamente  
atribuido a Sweet (81). Su modalidad de tratamiento origi-  
nal implicaba de tres a cinco visitas para una fijación --  
completa. A pesar del éxito del régimen del formocresol -  
de Sweet en odontología infantil, sus múltiples visitas -  
dieron lugar a diferentes protocolos, y finalmente a la po  
pular aplicación de los cinco minutos la cual es universal  
hoy en día." (19)

"El formocresol es tradicionalmente aplicado con una to  
runda de algodón por cinco minutos y luego incorporado a -  
una sub base de ZOE. Evidencia reciente sugiere que la ma-  
yoría del medicamento se deriva del cemento en vez de la -  
torunda de algodón. Uno podría especular sobre el método -  
más efectivo de distribución, particularmente en vista de-  
la tendencia de minimizar la dosis." (17)

"En años recientes, algunos estudios han indicado que -  
el tratamiento con formocresol concentrado resulta en una-  
reacción inflamatoria severa o necrosis, aún cuando el tra  
tamiento había sido considerado clínicamente exitoso des -  
pués de tres años." (6)

"Loos (50) reportó que el formocresol tiene un efecto citostático en las células del tejido conectivo, resultando en la fijación del tejido. Berger (28), indicó que el uso del formocresol en tejido pulpar vital produce cambios necróticos, los cuales son visibles histológicamente en un plazo de tres semanas. Estos cambios son seguidos por un reemplazo de reparación de tejido de granulación." (26)

"En vista de que el formocresol comercial contiene concentraciones altamente tóxicas de ingredientes (19% de formaldehído y 35% de cresol), se intentó un estudio sistemático de los efectos biológicos de concentraciones variantes de formocresol en las células del tejido conectivo." (13). "Straffon y Han estudiaron una dilución del formocresol del 1/50 en implantes esponja de animales, y concluyeron que el formocresol a ésta concentración no interfiere con la recuperación del tejido conectivo y parece suprimir significativamente la respuesta inflamatoria inicial." (22)

"En un estudio separado Loos y Han demostraron una notoria reducción de las actividades de las enzimas respiratorias en fibroblastos del tejido conectivo sujetas a varias concentraciones de formocresol. También el tiempo requerido para la recuperación fue directamente proporcional a la -

concentración de formocresol." (12) "Posteriormente, Straffon y Han evaluaron la síntesis de ácido ribonucleico (RNA), por las células del tejido conectivo y concluyeron que la concentración de formocresol al 1/5 puede ser igualmente efectiva y posiblemente menos dañina como agente para pulpotomías cuando es comparada con la preparación tradicional." (23) "Escobar (36), comparó pulpotomías usando formocresol al 1/5 con el uso de formocresol concentrado en dientes primarios de monos, y concluyó que no había consecuencias dañinas con el uso del formocresol al 1/5." (13)

"Keszler y colaboradores (48), en piezas dentarias primarias, y Muñiz y colaboradores (64), en permanentes jóvenes, demostraron que como resultado del tratamiento con formocresol, existía una sustitución de la pulpa inflamada o necrótica por un tejido fibroso de tipo cicatrizal. Esto fue considerado como una forma de reparación especialmente importante en aquellos casos con un período postratamiento prolongado (en promedio de tres años). Se postuló que éste fenómeno se produciría como una reacción global de la pulpa en el caso de los dientes vitales, o como un proceso de sustitución ascendente desde el periodonto en dientes con necrosis total o parcial. La formación de osteodentina en las paredes de los conductos fue un hallazgo casi constan-

te en el tercio apical de los molares primarios y permanentes estudiados, en tanto se encontró en menor número de casos en el tercio medio y cervical." (7)

"Massler (60) y Mansukhani (56), reportaron que la superficie de la pulpa bajo el formocresol se tornaba fibrosa y acidofílica dentro de unos pocos minutos después de la aplicación del medicamento. Ellos también reportaron -- que 60 días o 1 año después de la aplicación del formocresol, la pulpa se fijaba gradualmente y después de 1 a 3 años era reemplazada con un tejido fibroso grueso." (16)

"En estudios histológicos realizados después de 16, 31, y 34 días, Armstrong y colaboradores (27), obtuvieron resultados favorables de 20 dientes tratados con pulpotomías con formocresol. En la superficie de la pulpa, el medicamento creaba una zona de fijación eosinófila superficial. La pulpa bajo ésta superficie parecía ser normal y no -- había cambios patológicos en la región periapical. Después de 72 y 107 días se vió formación de dentina de reparación en 17 de 20 dientes, lo cual era una indicación de tratamiento exitoso." (16)

"En su estudio de dientes de mono tratados con formocresol después de las pulpotomías, Kelley y colaboradores (47)

observaron una zona pulpar bien protegida y fijada bajo el área de amputación en el tercio coronal de las raíces, 22-días después. Después de 260 días, ellos encontraron que - los conductos estaban completamente llenos de tejido de - granulación."(16)

"En un estudio radiográfico usando formocresol concen - trado (fórmula de Buckley), Willard (26, 4), encontró que - el 80% de los dientes tratados mostraba obliteración del - canal radicular."Fuks y Bimstein (3), usando una dilución - del 1/5 del formocresol concentrado, radiográficamente, en - contraron obliteración de los canales radiculares en un - 29% de los dientes. Este porcentaje menor fue atribuido a - los efectos menos tóxicos reportados del formocresol diluí - do."(3, 4)

"De acuerdo con Ranly (72) y Fulton (38), el tratamien - to con formocresol reduce, pero no previene la respuesta - de defensa del sistema inmune. En su estudio, el puente de - dentina reparativa se formaba después de 4 semanas."(16)

"Por otro lado, Finn (37) y Magnusson (53), reportaron - que el formocresol no inducía la formación de ningún puen - te dentinario."(16)

"Esta metamorfosis cálcica ha sido atribuida a la actividad odontoblástica después del tratamiento, sugiriendo - que la pulpa retiene algún grado de vitalidad y función. - Esto implica que la fijación de la pulpa vital con formo - cresol en molares primarios, probablemente, no causa la - pérdida completa de la vitalidad pulpar". (4)

"Las propiedades químicas del formaldehído y el cresol - tienen un impacto en el tejido radicular después de la ex - posición al formocresol. Ha evolucionado una descripción - clásica de la respuesta a la aplicación de los cinco minu - tos, aunque hay evidencia de que se puede desarrollar un - número de reacciones. Inmediatamente por debajo del sitio - de amputación hay tejido eosinófilo, interpretado como una zona de fijación in vivo. La siguiente zona es amorfa y - manchada pálida, un resultado de: 1) Las propiedades disol - ventas de lípidos del cresol y/O, 2) Estancamiento necrótico como una consecuencia del formocresol induciendo trombo - sis vascular. La siguiente zona es marcada por células in - flamatorias, primero de la variedad aguda y luego crónica. Más allá de éstas tres zonas, la región apical es algunas - veces normal en apariencia. Puede declararse categóricamen - te que ésta droga no tiene atributos curativos." (19)

"No solamente una pulpotomía clínicamente exitosa permanece crónicamente inflamada y parcialmente necrótica, sino que además, los canales accesorios en la furcación de los canales primarios pueden servir como conductos del formocresol hacia el órgano del esmalte. Se han reportado incidencias de hipoplasias del esmalte en premolares formados bajo dientes pulpotomizados. Aunque no está bien documentado, se sospecha sobre la aceleración en el proceso de exfoliación del diente por el estado inflamatorio de la pulpa. En contraste, la inclusión del formocresol a la pasta ZOE, se dice que inhibe la resorción del cemento y retrasa la exfoliación."(19)

En un estudio en el cual se realizaron 125 pulpotomías con formocresol diluido al 1/5, se observó que "en el curso normal de la fisiología del reemplazo de los dientes, los molares con pulpotomías generalmente se perdieron de seis a doce meses más temprano que lo usual. A pesar de esta pérdida temprana de los dientes primarios y la erupción prematura del permanente, éste era morfológica y periodontalmente normal. Por lo tanto el reemplazo prematuro de estos dientes no debe interpretarse como clínicamente anormal."(13); ya que "desafortunadamente, las células de la -

pulpa primaria son fácilmente tipificadas hacia la resor -  
ción, una actividad, después de todo, para lo cual están -  
diseñados."(17)

W. E. Amerongen y colaboradores (1, 14), realizaron un estudio de las consecuencias del tratamiento endodóntico - en dientes primarios, el cual lo dividieron en dos partes, que fueron: 1) Un estudio clínico y radiográfico de la influencia de la pulpotomía con formocresol en el período de vida de los molares primarios; y 2) Una investigación clínica de la influencia de la pulpotomía con formocresol en el sucesor permanente. Para éste estudio tomaron en cuenta las pulpotomías realizadas por estudiantes de quinto año - de odontología durante el período 1968-1975, en pacientes nacidos en el período, 1964-1971. Abarcando un total de - 152 pulpotomías con formocresol realizadas en 141 pacien - tes, con edades de los 4 a los 10 años.

Consideraban que "la pulpotomía estaba indicada: -

a) Si la pulpa estaba expuesta por caries o manipula -  
ción instrumental.

b) Si la pulpa no estaba gangrenosa.

c) Si la radiografía no mostraba cambios patológicos.

d) Si no había ocurrido la formación de absceso o fistulización.

e) Que no estuviera involucrada la reabsorción de más de un tercio de la raíz."(1)

Su método de tratamiento fue aplicando una torunda de algodón humedecida con formocresol a la pulpa radicular - por 5 minutos y, al realizar la mezcla de óxido de zinc y eugenol, le agregaban cantidades iguales de formocresol y eugenol. Cuando trataban una pulpa no vital, aplicaban una torunda de algodón estéril con una pequeña cantidad de formocresol antes de remover la pulpa coronal y la dejaban en aposición por una semana, luego hacían el procedimiento - usual de pulpotomía. (1)

Basaron su estudio en la comparación de los dientes de prueba con los dientes de control (contralaterales a los - del tratamiento), y así obtenían la información de factores que podían haber influenciado el período de vida de ambos. (1)

Diecinueve de las 152 pulpotomías no fueron incluidas - en el estudio, y 30 de los 152 dientes de control fueron -

excluidos también debido a que la recolección de datos no había sido realizada con gran precisión. (1)

Según los resultados del estudio, no hubo diferencias significativas en el período de vida entre los molares primarios del lado de prueba y los del lado de control, siendo el período de vida de 35 meses y de 42 meses respectivamente. Haciendo así una diferencia de 7 meses en el tiempo de exfoliación. Tampoco encontraron una diferencia significativa en el período de vida debido al factor sexo. (1)

Así mismo, reportaron que no existió diferencia significativa entre el promedio del período de vida de los dientes vitales y los no vitales, siendo de 35.5 meses y de 30.5 meses respectivamente. (1)

En la segunda parte de su estudio, se sometieron los premolares a un examen por dos observadores independientes, los cuales no sabían qué piezas pertenecían al lado de prueba y cuáles al lado de control (prueba del doble ciego). Ellos tuvieron un acuerdo del 96%. (14)

Los observadores registraron opacidades e hipoplasias, las cuales fueron definidas como sigue:

"Una opacidad es una lesión cualitativa del esmalte, visible a simple vista como una transparencia anormal del esmalte, caracterizada por una área blanca, crema, cafésosa o amarillenta. La superficie del esmalte es lisa y de grosor normal.

"La hipoplasia es una lesión cuantitativa del esmalte - la cual es visible a simple vista y se caracteriza morfológicamente por el envolvimiento de la superficie del esmalte y una reducción en el grosor del esmalte." (14)

Según los autores de éste estudio, el período de vida del diente primario determina el tiempo durante el cual el formocresol usado puede influenciar la formación del sucesor permanente. Así mismo, la edad del paciente en el tiempo de la pulpotomía puede jugar un papel en el desarrollo o ausencia de lesiones en el esmalte en el sucesor permanente, ya que las coronas mineralizadas de los premolares - están presentes aproximadamente al sexto año de vida, por lo tanto, una pulpotomía realizada en un molar primario antes del sexto año de vida, puede tener una probabilidad - más alta de consecuencias para el sucesor permanente que - una realizada antes del sexto año de vida. Aún, así, los - autores reportaron que la diferencia fue muy pequeña. Tam-

bién reportaron que no encontraron diferencias en el número total de dientes con lesiones de esmalte entre el lado de prueba y el lado de control, así como tampoco encontraron diferencias significativas en la incidencia de niños y niñas. (14)

Es notable, sin embargo, que en éste estudio muchas lesiones del esmalte fueron observadas en el lado de prueba y en el lado de control; según los autores existieron muchos factores que probablemente jugaron un papel en la patogénesis de éstas lesiones, como fueron: enfermedad, medicación, aplicación de flúor; y factores locales como: lesiones pulpares, caries dental, y restauraciones en dientes primarios. (14)

En acuerdo con las conclusiones establecidas por el estudio anterior están los autores Rolling (73) y Poulsen (68), en base de su estudio de 52 pares de dientes, incluyendo pulpotomías exitosas y no exitosas. (14)

Por otro lado, y en desacuerdo con los autores anteriores están Pruhls y colaboradores (69), los que concluyeron de su estudio de 25 pares de dientes, que los premolares que reemplazan a los dientes tratados con pulpotomías con-

formocresol tuvieron una mayor oportunidad de afecciones con lesiones de esmalte que los premolares contralaterales. En su estudio se incluyeron solamente pulpotomías exitosas. Así mismo, están de acuerdo con Pruhls (69), los doctores Jeurisen (46) y Schols (74), los cuales concluyeron de su estudio de 47 pares de premolares "selectos", que es significativamente mayor el riesgo de hipoplasia del esmalte en los dientes sucedáneos, después de efectuar una pulpotomía con formocresol en dientes primarios. (14)

"Mientras el índice de éxito clínico ha sido excelente, la imagen histológica producida por la aplicación del formocresol continúa siendo evaluada, a pesar de las consistentes interpretaciones imparciales." (9)

"Un estudio realizado por Van der Stelt (80), mostró que la reabsorción del hueso no es evidente radiográficamente hasta que haya avanzado al hueso cortical. Aunque la estructura del hueso del niño difiere de la del adulto, puede presumirse que en el niño, también se observa una radiolucencia únicamente cuando existe un estado avanzado de reabsorción del hueso." (1)

Los cambios radiográficos que se observaron más comun-

con el uso del formocresol son:

- Calcificación post-operatoria de los canales radiculares.

- Reabsorción normal de la raíz.

- Patologías periapicales.

- Patologías en la furcación.

- Reabsorción radicular interna y externa. (26)

"Cuando se asumía que el formocresol estaba confinado a los canales pulpares, generalmente se aceptaban sus limitaciones. Inesperadamente, sin embargo, la demostración de la distribución sistémica de un potencial tóxico, mutagénico y/o carcinogénico ha forzado a la profesión a reape -- ciar el grado de beneficio/riesgo del formocresol."(19)

"Recientemente se ha expresado cierta preocupación acerca de la difusión del formaldehído a la circulación sistémica. El formaldehído puede encontrarse en numerosos órganos poco después de ser usado el formocresol radioisotópico en una pulpotomía."(17)."Un estudio por Ranly (17), reveló la localización de marcas en el núcleo de los fibro -- blastos, odontoblastos y en las células de la médula ósea."(17)

"Un artículo reciente en el Journal of the American Dental Association revisó la cuestión completa del riesgo del formaldehído y su papel en odontología. Los autores concluyeron que, considerando la toxicidad del compuesto y su nebuloso papel en odontología, el formaldehído no debería ser usado ya." (11, 17).

"Los ingredientes activos del formocresol son: Formaldehído, el clásico fijador histológico, el cual ha demostrado ser un agente mutagénico y carcinogénico a grandes dosis; y el Tricresol, un compuesto lipofílico el cual disuelve las membranas celulares.

Como es de esperarse, el formocresol es tóxico a la pulpa y los resultados experimentales sugieren que puede ser tóxico a otros órganos del sistema cuando se usa simultáneamente en múltiples pulpotomías." (19)

"El formaldehído puede formar derivados del metilol de varios aminoácidos y ácidos nucleicos. Reacciones secundarias lentas podrían conducir a enlaces cruzados de metileno intermolecular y/o intramolecular. Tales reacciones desnaturalizan y fijan las proteínas y los ácidos nucleicos. Mientras la reacción con las proteínas desactiva las lisosimas autolíticas y las toxinas bacterianas, los enlaces -

con los ácidos nucleicos pueden explicar los bien conocidos efectos citogénicos y mutagénicos del formaldehído." -  
(17)

"El cresol es un agente lipofílico capaz de disolver - las membranas y probablemente contribuye pesadamente a la pérdida de detalle celular bajo el medicamento. El cresol por sí solo, no afecta la solubilidad de las proteínas - pulpares, pero sí incrementa ligeramente la acción del formaldehído. Otro posible efecto contundente, por el cual, parece no haber indicación para su uso en la pulpa." (17)

"Además de éstos efectos tóxicos, la fijación de la pulpa con el formaldehído muy posiblemente crea antígenos, - los cuales provocan respuestas inmunes celulares y humorales. Irónicamente, parte de la inflamación crónica la cual tipifica las pulpas formacrealizadas, puede ser una respuesta a inmunógenos iatrogénicos." (19)

"Morse (63), en su revisión de aspectos inmunológicos - de enfermedades pulpares-periapicales, establece que el formocresol puede actuar como un hapteno, interactuando - con las proteínas del huésped, y resultando en una reacción inmunológica. El sugirió que las respuestas inmunológicas causadas por éste mecanismo pueden resultar en una -

reacción endodóntica en forma de dolor, inflamación y reabsorción ósea."(8)

"Evidencia reciente sugiere que la inmunogenicidad del tejido pulpar creada por el formaldehído probablemente impide el potencial curativo."(17)

"Wong (90), mostró que un derivado del formaldehído, paraformaldehído, causa infiltración de células redondas e inflamación de los tejidos adyacentes al diente permanente en desarrollo, una condición que conduce subsecuentemente a hipoplasia. Esta reacción linfocítica puede ser considerada una respuesta inmunológica al formocresol."(9)

"Un estudio por Nyers (65), en 1978, indicó la liberación sistémica del formaldehído, el cual fue encontrado en dentina, ligamento periodontal, hueso, plasma y orina. Prush (70), también encontró un número significativo de defectos en el esmalte de los dientes sucedáneos."(9)

"En 1959, Massler (61) y Mansukhani (57), reportaron un estudio histológico en el cual las pulpotomías con formocresol eran realizadas en ratas, así como también en niños. Los resultados en ratas revelaron la formación de dentina reparativa, la cual desaparecía en un período posterior, -

debido a la continua infiltración del formocresol. En dientes humanos, sin embargo, no se observó cicatriz debajo del formocresol; en vez de esto, ocurría una fijación progresiva del tejido pulpar." (2)

"En 1978, Magnusson (54), estudió el índice de éxito de la terapia con formocresol, (n=84). En 1/5 de las raíces investigadas, observó reabsorción interna." (2)

"Cambreuzzi (31) y Greenfield (43), describieron un caso en el cual la sobremedicación con formocresol en el sistema intrarradicular, resultó en pérdida del hueso en la cresta alveolar. Ellos postularon que el vapor del formocresol pudo haber penetrado una pared dentinaria que estaba excesivamente delgada." (8) Asimismo, Kopczyk y colaboradores (8), reportaron un caso parecido al anterior, en el cual se perdió también el hueso de soporte y resultó en la pérdida de la pieza involucrada.

En un estudio realizado en el Departamento de Infantil de la Universidad Estatal de Gent (Bélgica), en 137 molar primarios aplicando como medicamento para los dientes-pulpotomizados el Tempophore, se observó, que "la mayoría de los fracasos ocurrieron en casos en los que las pulpotomías se efectuaron antes de los 5 años y después de la -

edad de los 9 años. Esto significa que la mayoría de los - fracasos ocurrieron cuando la formación de la raíz no estaba completa o cuando la reabsorción de la raíz ya había comenzado." (2)

"Un estudio por Myers y colaboradores (66), reveló que- 16 pulpotomías ya provocaban cambios tempranos en el hígado y riñón de un perro. En el riñón se observó edema de - los penachos glomerulares y una hinchazón turbia, y cambios hidróricos de los túbulos; el hígado manifestó edema, así- como cambios en las sinuosidades. Ya que el peso de los perros era igual al de un niño joven, y ya que 16 pulpoto -- mías pueden efectuarse al mismo tiempo en la sala de operaciones, se aconseja recordar siempre la toxicidad del formocresol." (19)

"El formaldehído es un compuesto abundante que al parecer envuelve la manufactura de casi todo, y muchos trabajadores y consumidores están expuestos a éstos productos. - Consecuentemente, el formaldehído ha sido implicado en una amplia variedad de efectos de salud agudos y crónicos, incluyendo: desórdenes menstruales y reproductivos, irrita - ción de ojo, oído y nariz; dolor de cabeza, dermatitis, asma, obstrucción crónica bronquítica, rinitis, faringitis,-

tos crónica, disminución respiratoria, disminución sexual, y posiblemente cáncer." (19)

"La mayoría de éstas condiciones son reversibles cuando las personas aflijidas remueven por ellas mismas el formaldehído del medio ambiente. Desafortunadamente, en el caso del cáncer, la solución no será tan simple. Por éstas razones, ha recibido particular atención el papel del formaldehído como mutagénico y carcinogénico." (19)

"Es evidente que el contacto a largo plazo con el formaldehído, es suficiente para transformar el epitelio a estados cancerosos o precancerosos. Se desconoce el mecanismo para esta inducción. Sin embargo, la larga exposición requerida para incitar éstos cambios, no vale la pena. Es tranquilizador que la distribución sistémica del formaldehído después de una pulpotomía es de corta vida y de ningún modo puede afectar una exposición a largo plazo." (19)

"Recientemente, García Godoy y colaboradores (39), usaron una aplicación de 1 minuto de formocresol concentrado, y encontraron que producía menos respuesta inflamatoria y reacción del tejido cuando se comparó con las aplicaciones de 3 y 5 minutos." (25)

"Buckley (30), estableció que no había necesidad de --  
usar el formaldehído en la misma concentración en dientes--  
no vitales sin contener material supurativo, que en los --  
dientes que contenían material putrefaciente." (25)

"Una de las primeras aproximaciones obvias de reducir -  
la exposición del niño al formaldehído fue diluir el formo  
cresol de Buckley. Experimentos animales demostraron que -  
una dilución del 1/5 era justamente efectiva para inhibir-  
las enzimas in vivo tan bien como la preparación concentra  
da." (12) "Una serie de estudios clínicos ha verificado que  
ésta concentración suave produce un índice de éxito mayor"  
(13, 17)

"Straffon y Han (23) concluyeron que una concentraci-  
de formocresol del 1/50 de la solución no interfería con -  
la recuperación prolongada del tejido conectivo y que po -  
día ser suprimida la respuesta inflamatoria inicial. Loos-  
y Han (12) concluyeron que una concentración del 1/5 del -  
formocresol de Buckley era tan efectiva como la fórmula -  
concentrada, y permitía una recuperación más rápida de -  
las células afectadas y por lo tanto representaba un medi-  
camento más seguro" para las pulpotomías. "Gazi y colaborado  
res (40), encontraron que una dilución del 50% del formo -

cresol en propilen glicol era significativamente menos -  
irritante que la fórmula concentrada." (25)

Otra de las propiedades investigadas del formocresol -  
de Buckley referente al crecimiento bacteriano, según su -  
dilución, fue efectuada por P. Joe W. Verco (25). "los ha -  
hallazgos indican que el formocresol de Buckley es bacte -  
riostático a una concentración mínima de entre 0.25 y -  
0.20%, y que es bactericida a una concentración de entre -  
0.50 y 0.33%." (25)

"S. Fecalis fue el microorganismo más resistente de los  
examinados y se ha encontrado que es el organismo más difí  
cil de erradicar de los canales radiculares." (25)

"A una concentración de entre 0.05 y 0.33% de formocre-  
sol, la droga era un agente bactericida efectivo después -  
de 72 hrs., lo cual confirma el trabajo de Treanor (82) y-  
Goldman (41). (25)

"Los resultados confirman el estudio bacteriostático de  
Wesley y colaboradores (88), quienes encontraron que cuan-  
do se cuenta con un vapor, se requiere de una dosis efecti  
va mínima de 0.004 ml. de formocresol para inhibir al S. -  
fecalis después de 48 hrs., mientras el Staph. aureus era-

inhibido similarmente con una dosis mucho más pequeña de -  
0.0025 ml. bajo condiciones similares." (25)

Uno de los argumentos para rechazar el formocresol diluído al 1/5 ha sido, la evidencia histológica demostrada sobre la presencia de una "metamorfosis cálcica después de la realización de una pulpotomía con éste medicamento. A la vez, no ha podido demostrarse hasta qué punto ésta calcificación aparecerá radiográficamente como una obliteración." (4)

En un estudio realizado por García Godoy (4), sobre la evaluación radiográfica de la calcificación del canal radicular después de una pulpotomía con formocresol; se indicó que "es difícil afirmar que un conducto radicular está obliterado basándose en una radiografía periapical convencional." Así mismo señala que, para poder erradicar la posible presencia de una metamorfosis cálcica, será necesario la toma de radiografías con angulaciones mesiales y distales - junto con la radiografía convencional periapical, teniendo de ésta manera la mejor combinación para analizar la calcificación de los conductos radiculares después de una pulpotomía con formocresol en los molares primarios. (4)

"Además de la aplicación directa del formocresol a la pulpa, éste ha sido extensamente utilizado para esterilizar los conductos radiculares antes de ser obturados."(19)

"Desafortunadamente, la anulación del formaldehído no es fácil. Como ya se ha discutido, los intentos de alternativas "vitales" se han topado con un éxito definitivo pequeño, y promesas mínimas. La profesión ha estado sujeta con el formocresol, en un sentido, y ha estado tratando por un número de años de evitar los problemas con el formaldehído."(17)

"La necesidad de una alternativa al formocresol como agente para pulpotomías en dientes primarios deriva de la preocupación acerca de la efectividad clínica del formocresol, sus efectos locales, y su absorción y toxicidad sistémicas."(15)

"Más recientemente, el glutaraldehído, un dialdehído -- alifático usado como fijador de tejidos para microscopía electrónica, ha sido sugerido como una alternativa para el formocresol. Los dos grupos aldehídos le permiten formar enlaces cruzados intra e intermoleculares fácilmente, y es categorizado, por lo tanto, como un reactivo bifuncional." (17, 15)." Siendo una molécula de 5 carbonos, su tamaño de

be limitar la difusión del canal radicular, un hecho sugerido por estudios in vitro." (17)

" Aunque concebido para uso endodóntico, las propiedades superiores de fijación, menor difusibilidad, y excelentes actividades antimicrobianas, fueron aquellas que deberían ser específicas para un agente para pulpotomías." (19) "El glutaraldehído puede probar cumplir muchos de los criterios utilizados para valorar a un agente como fijador ideal. Ciertamente es un reagente fuerte de enlaces cruzados y puede satisfacer los tres primeros criterios, que son:

1.- Fijar la porción coronal de la pulpa radicular suficientemente para esterilizar, detoxificar, e inhibir la autólisis.

2.- Fijar la porción coronal de la pulpa radicular en una manera bien demarcada sin una acción desvitalizante continua en el tejido.

3.- Suprimir la actividad metabólica y la posible actividad de resorción.

Además de que teóricamente debe ser menos difundible que el formaldehído, ésta propiedad solo ha sido verifica-

da en experimentos in vitro. Varias técnicas inmunológicas han demostrado que el glutaraldehído puede crear antígenos de las proteínas autólogas, pero todavía está por determinarse que tan serio es éste efecto colateral. No ha sido probado si el glutaraldehído es seguro para ser usado clínicamente o si es mutagénico." (17) "Subsecuentemente, han sido reportados un número de estudios clínicos y experimentales probando el glutaraldehído." (19)

"Estudios bioquímicos en laboratorio revelaron que la acción del glutaraldehído en las proteínas pulpaes es superior a la del formocresol, aún a concentraciones menores." (19) "Un experimento clínico a corto plazo del glutaraldehído hecho en México, terminó con resultados favorables, particularmente a nivel histológico." (9, 19)

"El glutaraldehído fue introducido como un fijador para la microscopía electrónica y citoquímicamente para preservar los organelos de las células. Se encontraba como un líquido aceitoso incoloro, soluble en agua, y producía una solución ligeramente ácida. Ha sido utilizado en implantes de válvulas aórticas humanas obtenidas de origen heterólogo, porque se creía que el glutaraldehído reducía la antigenicidad. También ha sido utilizado para esterilizar equi

po e instrumental médico."(9)

"Hannah (44), incorporó glutaraldehído al hidróxido de calcio usándolo como un efectivo material de recubrimiento pulpar. Wemes y colaboradores (86), no encontraron inflamación a pesar de la dosis de glutaraldehído usado en el tratamiento de dientes permanentes y deciduos; S'Gravenmade (77), lo sugirió como un nuevo fijador endodóntico, Dan --kert y colaboradores (32), demostraron que el glutaraldehído tiene una difusión limitada. En contraste Martin (58),-- demostró un efecto que variaba de moderadamente irritante a muy destructivo con solución de ácido glutaraldehídico -- probado in vivo en tejido conectivo de conejos y ratas. -- Sin embargo, los resultados de pulpotomías con glutaraldehído en dientes primarios humanos e incisivos de ratas fueron juzgadas superiores a aquellas tratadas con formocresol. Esto fue probablemente porque las enzimas respiratorias son más sensitivas al formocresol que al glutaraldehído."(5)

"Wemes (87) y S'Gravenmade (78), en un estudio in vivo-- en denticiones permanentes y primarias, en las que unos -- dientes estaban vitales y otros no vitales, no encontraron evidencia de inflamación periapical después de la aplica --

ción de glutaraldehído." (9)

"Estudios en animales sugieren que el glutaraldehído es más activo al fijar la superficie del tejido pulpar y se difunde menos rápidamente a través de la pulpa que el formocresol." (15) "Dankert y colaboradores (33), en un estudio in vitro, encontraron sólo mínima difusión a través de los ápices. Estos resultados fueron atribuidos a la fuerte habilidad del glutaraldehído para establecer enlaces proteínicos intra e intermoleculares de una macromolécula, reduciendo así la solubilidad. Los enlaces o cadenas proteínicas son reversibilidad no detectable deben prevenir la recurrencia de la inflamación." (9)

"Van Velzen (85), y Van Den Hoff (84), encontraron muy poca reacción en tejidos animales rodeando los implantes de tejido fijado con glutaraldehído. Estos indicaron que, en un largo plazo, el tejido sería fagocitado. Ellos concluyeron que el glutaraldehído es preferible al formaldehído, cuando se desea la fijación de los tejidos con propósitos terapéuticos." (9)

"El trabajo de Nelson (67), con la reducción de la solubilidad de las proteínas y enzimas, ha confirmado las pro-

posiciones de S'Gravenmade y otros (79), de que el glutaraldehído sólo puede ser usado como un sustituto del formaldehído. Makkes y colaboradores (55), y Martin (59), de sus estudios animales, sugirieron que bajas concentraciones de glutaraldehído, no deberían dejar alteraciones permanentes en el tejido conectivo, ni extensos conglomerados de granulocitos. Sin embargo, encontraron algunas células-inflamatorias crónicas, indicativas de la respuesta de un cuerpo extraño. Wesselink y colaboradores (89), observaron que mientras la fijación de tejido con glutaraldehído era altamente resistente a la degradación, la fijación con glutaraldehído no atenuaba necesariamente las propiedades antigénicas de las proteínas, por un período largo. Ramos y colaboradores (71), en un estudio de respiración pulpar en incisivos de ratas pulpotomizados, mostraron que el glutaraldehído al 5% producía valores respiratorios más altos que el formocresol, que es menos citotóxico. Un estudio preliminar de pulpotomías humanas fue reportado en 1972 por Hannah (45), quien combinó el 5% de glutaraldehído con hidróxido de calcio y encontró un índice de éxito clínico del 93% con la formación de un puente dentinario."(9)

Ranly (18), "investigó el efecto del pH y la concentra-

ción de la reactividad del glutaraldehído utilizando pruebas de enlaces in vitro. El encontró que un pH alcalino aumentó la fijación de la pulpa bovina con glutaraldehído al 2 y 5%, mientras que el efecto de la concentración fue menos notable, encontrando así que: la preparación al 5% sólo fijó la pulpa ligeramente mejor que la del 2%; concluyendo que la concentración más fuerte no ofreció ventajas significativas y, por lo tanto, no se recomienda su uso clínico." (18)

"Davis y colaboradores (34), consideran que el glutaraldehído probablemente podría substituir al formocresol por varias razones:

- 1) Inicialmente es químicamente más activo.
- 2) Forma rápidamente enlaces cruzados y su penetración es más limitada.
- 3) El glutaraldehído no es tan volátil como el formocresol.
- 4) Hay menos lesión apical y menos necrosis en los especímenes tratados con glutaraldehído.
- 5) No hay evidencia de crecimiento interno de tejido de granulación dentro del ápice de los especímenes tratados con glutaraldehído.

6) Hay menos calcificación distrófica en los especímenes de glutaraldehído." (6)

"Algunas otras razones son el resultado de otros estudios que muestran que las enzimas respiratorias son muy sensitivas al formocresol." (6)

"Kopel y colaboradores (9), evaluando 30 pacientes, reportaron un éxito clínico y radiográfico del 90% después de una evaluación de 1 a 12 meses."

En un estudio realizado por el Dr. Franklin García Godoy (6), en 55 niños con edades de 4 a 9 años, con 55 molar es expuestas por caries, se hizo un reporte de 1 a 18 meses, mostrando un rango de éxito del 96.4%; posteriormente se realizó otro reporte abarcando de 19 a 42 meses, basado en 49 pacientes, mostrando un rango de éxito del 98.0%. Esto puede significar que el período crítico para determinar el éxito o el fracaso de las pulpotomías con glutaraldehído es de 1 a 25 meses. En ésta evaluación de 19 a 42 meses, todos los dientes tratados recibieron una aplicación de glutaraldehído en una torunda de algodón por 1 a 3 minutos. Por lo tanto, la aplicación de 5 minutos parece innecesaria para obtener un éxito clínico y radiográfico más alto.

Esto deberá ser comprobado histológicamente. (6)

"Un estudio reciente mostró que sólo una cantidad inicial del 2% de glutaraldehído difundió a través de la dentina y el cemento de dientes tratados con pulpotomía." (10)

Los resultados de un estudio realizado en 30 terceros molares permanentes humanos, de pacientes de 18 a 30 años, en los cuales se realizó una comparación de la difusión del formaldehído y el glutaraldehído a través de los tejidos radiculares, en dientes tratados con pulpotomías, mostraron que hay mucho menos difusión de aldehído en dientes tratados con glutaraldehído al 2% que los tratados con formaldehído al 19%. El tratamiento con glutaraldehído al 2% es clínica e histológicamente satisfactorio, existió una fuerte sugerencia en éste estudio de que el tratamiento fue en realidad superior desde el punto de vista de la preservación de la vitalidad pulpar radicular. (10)

"La relativa apariencia benigna histológica de dientes tratados con glutaraldehído al 2%, unida a la observación de una difusión sustancialmente menor del aldehído a través del tejido de la raíz con el agente, hace que el glutaraldehído al 2% aparezca como una atractiva alternativa

para el formaldehído al 19% como un agente para usarse en los procedimientos de pulpotomía en dientes primarios." (10)

"Un estudio histológico en dientes de monos tratados con un recubrimiento de ZOE conteniendo glutaraldehído sugirió que la pulpa puede ser fijada adecuadamente mediante éste protocolo." (20)

Los doctores Ranly y García Godoy (20), realizaron un estudio de la difusión del glutaraldehído del cemento de óxido de zinc y eugenol, para determinar si el glutaraldehído tiene la misma difusibilidad del ZOE que la que ha sido reportada del formaldehído y cresol, y si por lo tanto, la difusión del glutaraldehído de la base (ZOE) tiene un potencial como modalidad de tratamiento. Ellos piensan que el ZOE con glutaraldehído incorporado puede servir como un vehículo excelente para introducir el fijador al tejido, aún hasta el punto de que puede llegar a ser evitado el pretratamiento con la torunda de algodón. Ellos no incluyen el formocresol dentro del estudio, ya que fueron previamente investigadas sus características de difusión. Estos estudios previos demostraron que virtualmente todo el formaldehído que se difundió del ZOE ocurrió durante la primer semana. El glutaraldehído demostró en el estudio

ser considerablemente más lento en la salida (difusión), y ésta diferencia puede ser explicada por el mayor tamaño molecular del glutaraldehído, siendo un simple impedimento físico. Así mismo, el glutaraldehído demostró que no reacciona químicamente con los constituyentes del ZOE ni se liga físicamente por su matriz. La eficacia del sistema de liberación del ZOE puede probarse por completo únicamente en estudios in vivo. Sin embargo, éste estudio demostró que cualquier limitación que se pueda desarrollar en un experimento clínico, no puede ser atribuida como fracaso del ZOE para liberar el glutaraldehído. (20)

"En lo que respecta a la absorción sistémica del glutaraldehído, un estudio en animales demostró que dicha absorción ocurre después de aplicar glutaraldehído al 2% durante 5 minutos al sitio de la pulpotomía. La absorción se eleva a los 45 minutos después de aplicarlo, indicando esto, que la absorción continúa durante cierto tiempo después de que ha sido removida la torunda de algodón con glutaraldehído. Comparando con el formocresol, la absorción sistémica de éste se eleva en un lapso de 15 a 30 minutos, y después empieza a declinar, por lo que aparentemente ésta absorción es autolimitante. Sin embargo, la concentra -

ción del glutaraldehído al 2% es menos dañina a la micro circulación pulpar, permitiendo que ésta se normalice más gradualmente que cuando se utiliza el formocresol concentrado." (15)

"Se ha encontrado que son menores los promedios tejido-plasma y el volumen de distribución del glutaraldehído que los que se han obtenido en experimentos anteriores con el formocresol, indicando no sólo que se absorbía menos glutaraldehído, sino que además menos de este glutaraldehído absorbido se ligaba a los tejidos. Las autorradiografías tomadas indican que el glutaraldehído absorbido se limitaba en gran parte al espacio pulpar con poca evidencia de glutaraldehído fuera del diente. Sin embargo, los resultados de éste estudio, por si solos no demuestran que el glutaraldehído sea un agente satisfactorio para pulpótomas." (15)

"Recientemente, los doctores Ranly, Horn, y Zisli (21), realizaron una investigación de productos utilizables como alternativas para el formocresol; éstos productos fueron el glutaraldehído y el dimetilsuberimidato (DMS); ellos basaron su investigación en la antigenicidad de los productos de la reacción de la albúmina del suero de conejos y

los tres fijadores de proteínas (se incluyó el formocresol dentro del estudio para poder hacer comparación de resultados). Siguiéron diversas investigaciones que comparaban - las propiedades fijadoras del glutaraldehído, el DMS, y el formaldehído. Las investigaciones demostraron que los mayores reagentes de uniones cruzadas eran iguales o superiores al formaldehído como fijadores proteínicos, sugiriendo que cualquiera de los dos puede servir como una alternativa al formocresol. Se sigue haciendo mayor investigación - para clarificar la importancia clínica de las propiedades de la baja inmunogenicidad de un agente para pulpotomía, - mientras tanto se sigue observando un alto porcentaje de - inflamación crónica en los dientes pulpotomizados, lo que sugiere que existe un componente inmune en la respuesta - pulpar."Mayor soporte para ésta hipótesis es proporcionada por los hallazgos de los investigadores de éste estudio, - quienes observaron una antigenicidad relativamente baja de los productos de la reacción del glutaraldehído; además de sus hallazgos histológicos preliminares en su laboratorio, los cuales sugirieron que el DMS, ha demostrado ser altamente inmunogénico, y estimula una infiltración leucocítica significativamente mayor que la del glutaraldehído."El potencial para neutralizar una pulpa infectada por un en -

lace cruzado de las proteínas, mientras que al mismo tiempo simula efectos colaterales mínimos inmunológicos, sugiere que el glutaraldehído debe ser considerado como una alternativa al formocresol."(21)

## C A P I T U L O   I I

### MATERIALES Y METODOS.

Se realizaron 20 pulpotomías en piezas primarias en 15 pacientes con edades de 3 a 9 años.

Los pacientes fueron tomados de la Clínica de Odontología de la Universidad Autónoma de Guadalajara.

La distribución de los pacientes fue:

- 9 pacientes hombres, con edades de los 3 a los 7 - - años.

- 6 pacientes mujeres, con edades de los 4 a los 9 - - años.

Los criterios utilizados para la selección de las piezas primarias como candidatos para el tratamiento de pulpotomía fueron los siguientes:

- 1.- Pequeña exposición cariosa.
- 2.- Exposición instrumental.
- 3.- Pulpa vital.
- 4.- Dolor no espontáneo, ni persistente.
- 5.- Ausencia de cambios patológicos en la radiografía.

6.- Reabsorción radicular no mayor de  $1/3$  de la longitud radicular.

7.- No formación de absceso o fístula.

8.- No evidencia de reabsorción interna.

9.- No movilidad.

10.- La sangre en el sitio de amputación era de un color rojo brillante y no de un color rojo oscuro, y se cohibía la hemorragia en un lapso de 1 a 5 minutos mediante la presión de una torunda seca de algodón.

1.- Probabilidad de restauración adecuada de la pieza-tratada.

La distribución de las piezas tratadas fue:

- 8 molares superiores primarios.

- 1 incisivo central superior primario.

- 11 molares inferiores primarios.

- 10 de las 20 pulpotomías se realizaron con la técnica de glutaraldehído al 4%, aplicándolo durante 2 minutos.

- Las otras 10 pulpotomías se realizaron con la técnica de formocresol diluido al  $1/5$ , aplicándolo durante 5 minutos.

El formocresol diluido se preparó de la siguiente forma:

La solución disolvente fue preparada mezclando perfectamente tres partes de glicerina con una parte de agua destilada. Una vez preparada la solución disolvente, cuatro partes de ésta fueron agregadas a una parte de formocresol concentrado (al 19%, según fórmula original de Buckley), y mezcladas perfectamente una vez más.

La técnica que se siguió para la realización de las pulpotomías fue la siguiente:

1.- Toma de la radiografía inicial de la pieza a ser tratada.

2.- Anestesia.

3.- Aislamiento de la pieza con dique de hule.

4.- Apertura de la cavidad y eliminación de toda la caries.

5.- Destechado de la cámara pulpar con una fresa redonda de carburo número 4 de alta velocidad, suprimiendo el sistema de spray.

6.- Eliminación de la porción cameral de la pulpa dental con una cucharilla de dentina filosa, (en éste momento se evaluaban las características del sangrado).

7.- Cohibición de la hemorragia mediante una ligera presión con una torunda seca de algodón.

8.- Aplicación del medicamento que fuese a ser utilizado en esa pieza dentaria con una torunda de algodón (ya fuese formocresol diluído al 1/5 durante 5 minutos, o glutaraldehído al 4% aplicándolo por dos minutos).

Una vez transcurrido el tiempo de aplicación de cada medicamento, se retiraba la torunda de algodón para aplicar una base de óxido de zinc y eugenol desde la porción cameral de la pieza hasta la parte superior de la cavidad.

En esa misma cita o en un lapso de tres días se realizaba una preparación convencional para corona de acero en la pieza dentaria que se había realizado la pulpotomía y se colocaba la corona de acero.

Se tomó una radiografía post-operatoria inmediata al finalizar cada tratamiento.

Se realizó control radiográfico y clínico a los 6 y a los 12 meses.

En las radiografías se evaluaron los siguientes criterios:

- REALIZACION DE LAS PULPOTOMIAS: Se evaluó el grado de remoción de la pulpa coronal.

- REABSORCION OSEA: Se analizaron las radiografías en busca de radiolucidez interradicular o periapical.

- REABSORCION RADICULAR: Se examinaron los contornos de las raíces y de la pulpa radicular para determinar si la reabsorción radicular había tomado lugar por causas que no fueran las del proceso normal de exfoliación.

En la inspección clínica se tomaba en cuenta:

- Presencia de algún tipo de molestia en la pieza tratada (la ausencia de sintomatología no era indicativo de éxito).

- Revisión de la mucosa oral en busca de inflamaciones locales con o sin descarga de pus, para la detección de abscesos y/o fístulas.

- Estado de la restauración colocada en la pieza tratada.

- Movilidad de la pieza dentaria tratada.

## C A S U I S T I C A .

Arturo Javier Fajardo Villarreal de 6 años de edad, se le atendió el día 5 de noviembre de 1986, la pieza pulpota mizada fue el primer molar inferior derecho primario, presentaba una pequeña exposición cariosa, con ligera radiolucidez en furca, dolor provocado con el frío y lo dulce.

Al eliminar la pulpa cameral la sangre era rojo brillante y la hemorragia se cohibió en 2 minutos.

Se medicó con glutaraldehído al 4% durante 2 minutos.

PRIMER RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 25/febrero/1987.

- Radiolucidez en furca empieza a disminuir.
- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.

SEGUNDA RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 13/mayo/1988.

- Eliminación de radiolucidez en furca.
- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.

INICIAL



6 MESES



POST OPERATO-  
RIA INMEDIATA



1 AÑO



Héctor Hugo Rojas Michel de 5 años de edad, se le atendió el día 25 de noviembre de 1986, la pieza pulpotomizada fue el primer molar inferior derecho primario, presentaba ligera exposición cariosa, ligera molestia provocada con las fuerzas de la masticación.

Al eliminar la pulpa cameral la sangre era rojo brillante y la hemorragia se cohibió en 2 minutos.

Se medicó con glutaraldehído al 4% durante 2 minutos.

No se presentó a las radiografías de control.

Rogelio Delgadillo Vásquez de 4 años de edad, se le atendió el día 4 de febrero de 1987, la pieza pulpotomizada fue el segundo molar inferior derecho primario, exposición instrumental.

Al eliminar la pulpa cameral la sangre era rojo brillante y la hemorragia se cohibió en 2 minutos.

Se medicó con glutaraldehído al 4% durante 2 minutos.

No se presentó a las radiografías de control.

Alma Lorena Núñez Márquez de 4 años de edad, se le -  
 atendió el día 16 de enero de 1987, la pieza pulpotomizada  
 fue el segundo molar inferior derecho primario, presentaba  
 pequeña exposición cariosa, con ligera radiolucidez en fur-  
 ca, ensanchamiento del ligamento periodontal, dolor provo-  
 cado por las fuerzas de la masticación.

Al eliminar la pulpa camera1 la sangre era rojo bri --  
 llante y la hemorragia se cohibió en 3 minutos.

Se medicó con glutaraldehído al 4% durante 2 minutos.

PRIMER RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 25/agosto/1987.

- Ligera disminución de radiolucidez en furca y de en-  
 sanchamiento periodontal.

- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.

SEGUNDA RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 29/enero/1988.

- Eliminación de radiolucidez en furca y de ensancha-  
 miento periodontal.

- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.



INICIAL



6 MESES



POST OPERATO-  
 RIA INMEDIATA



1 AÑO

Carlos Fabian Saldaña Rojo de 3 años de edad, se le -  
atendió el día 19 de enero de 1987, la pieza pulpotomizada  
fue el primer molar superior izquierdo primario, exposi --  
ción instrumental.

Al eliminar la pulpa cameral la sangre era rojo bri --  
llante y la hemorragia se cohibió en 2 minutos.

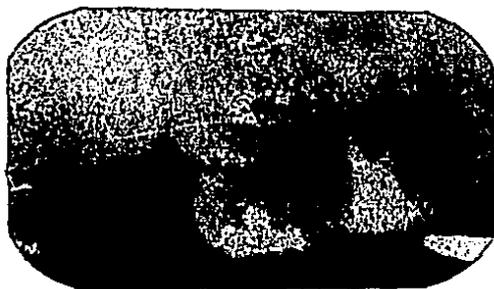
Se medicó con glutaraldehído al 4% durante 2 minutos.

PRIMER RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 21/agosto/1987.

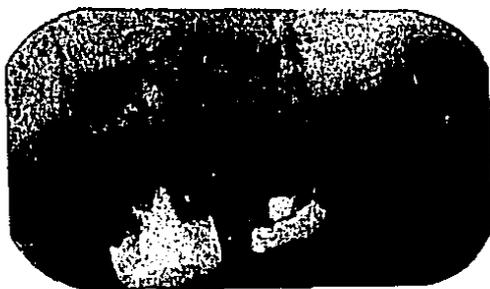
- Remoción de la pulpa cameral excedida.
- Radiografía sin signos de fracaso.
- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.

SEGUNDA RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 27/ENERO/1988.

- Radiografía sin signos de fracaso.
- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.



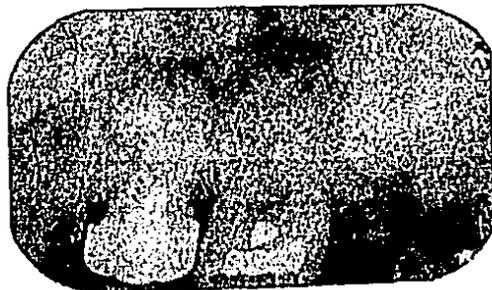
POST OPERATO-  
RIA INMEDIATA



1 AÑO



INICIAL



6 MESES

Carlos Fabian Saldaña Rojo de 3 años de edad, se le -  
 atendió el día 21 de enero de 1987, la pieza pulpotomizada -  
 fue el primer molar superior derecho primario, presentaba -  
 ligera exposición cariosa, con dolor provocado por las - -  
 fuerzas de la masticación.

Al eliminar la pulpa cameral la sangre era rojo bri --  
 llante y la hemorragia se cohibió en 3 minutos.

Se medicó con glutaraldehído al 4% durante 2 minutos.

PRIMER RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 21/agosto/1987.

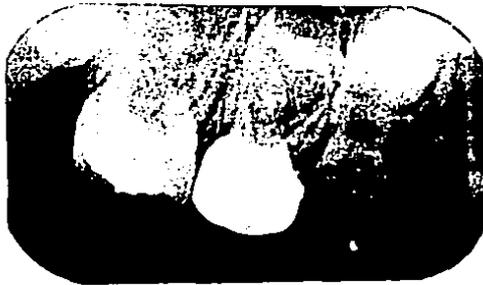
- Radiografía sin signos de fracaso.
- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.

SEGUNDA RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 27/enero/1988.

- Radiografía sin signos de fracaso.
- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.



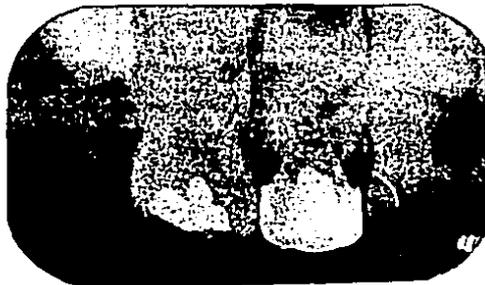
POST OPERATO-  
 RIA INMEDIATA



6 MESES



INICIAL



1 AÑO

Minerva Santoyo Ruiz de 4 años de edad, se le atendió el día 23 de enero de 1987, la pieza pulpotomizada fue el primer molar superior derecho primario, presentaba pequeña exposición cariosa, con ligera molestia provocada con las fuerzas de la masticación.

Al eliminar la pulpa cameral la sangre era rojo brillante y la hemorragia se cohibió en 3 minutos.

Se medicó con glutaraldehído al 4% durante 2 minutos.

PRIMER RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 10/agosto/1987.

- Remoción de la pulpa cameral excedida.
- Radiografía sin signos de fracaso.
- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.

SEGUNDA RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 29/enero/1988.

- Radiografía sin signos de fracaso.
- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.

POST OPERATO-  
RIA INMEDIATA

6 MESES

INICIAL

1 AÑO

Joana Pérez Ortega de 5 años de edad, se le atendió el día 23 de enero de 1987, la pieza pulpotomizada fue el primer molar inferior izquierdo, exposición instrumental.

Al eliminar la pulpa cameral la sangre era rojo brillante y la hemorragia se cohibió en 2 minutos.

Se medicó con glutaraldehído al 4% durante 2 minutos.

PRIMER RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 10/agosto/1987.

- Radiografía sin signos de fracaso.
- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.

SEGUNDA RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 12/febrero/1988.

- Radiografía sin signos de fracaso.
- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.



INICIAL



6 MESES



POST OPERATO-  
RIA INMEDIATA



1 AÑO

Ismael Carreón Díaz de 4 años de edad, se le atendió -- el día 27 de enero de 1987, la pieza pulpotomizada fue el primer molar inferior izquierdo primario, presentaba ligera exposición cariiosa, dolor provocado por las fuerzas de -- la masticación y por alimentos fríos.

Al eliminar la pulpa cameral la sangre era rojo bri -- llante y la hemorragia se cohibió en 3 minutos.

Se medicó con formocresol diluido al 1/5 durante 5 minutos.

PRIMER RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 10/agosto/1987.

- Presenta ligero ensanchamiento del ligamento perio-  
dental.

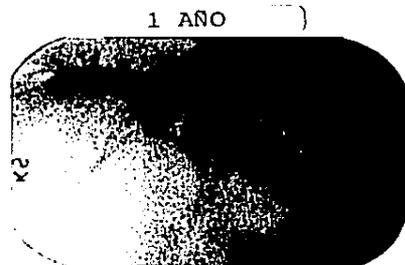
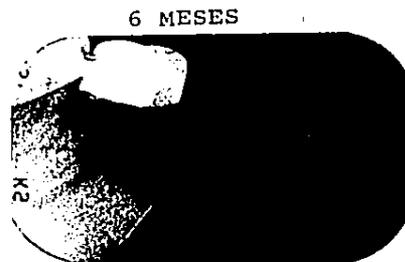
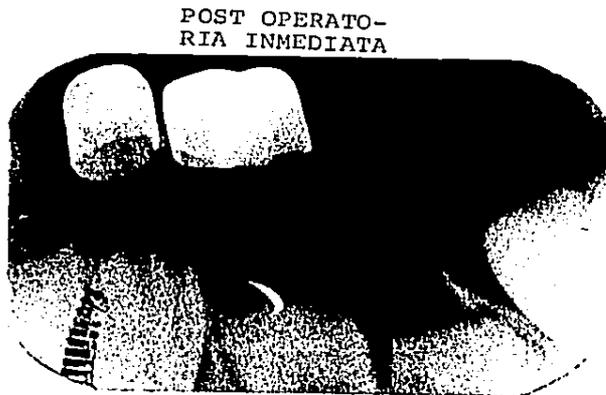
- Ligera calcificación de los conductos mesiales.

- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.

SEGUNDA RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 27/enero/1988.

- Calcificación de conductos mesiales.

- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.



Laura Cristina Macías Sánchez de 5 años de edad, se le atendió el día 28 de enero de 1987, la pieza pulpotomizada fue el segundo molar superior izquierdo primario, presenta una pequeña exposición cariosa, con ligera molestia provocada por las fuerzas de la masticación y por alimentos fríos.

Al eliminar la pulpa cameral la sangre era rojo brillante y la hemorragia se cohibió en 3 minutos.

Se medicó con formocresol diluido al 1/5 durante 5 minutos.

PRIMER RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 25/septiembre/1987.

- Remoción pulpar excedida.
- Radiografía sin signos de fracaso.
- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.

SEGUNDA RADIOGRAFIA DE CONTROL.- No se presentó.

POST OPERATO-  
RIA INMEDIATA



6 MESES



Carlos Fabian Saldaña Rojo de 3 años de edad, se le -  
 atendió el día 2 de febrero de 1987, la pieza pulpotomiza-  
 da fue el primer molar inferior izquierdo primario, presen-  
 taba ligera exposición cariiosa, con ligera molestia provo-  
 cada por las fuerzas de la masticación, radiolucidez en -  
 furca y ensanchamiento del ligamento periodontal.

Al eliminar la pulpa cameral la sangre era rojo bri --  
 llante y la hemorragia se cohibió en 3 minutos y medio.

Se medicó con formocresol diluido al 1/5 durante 5 mi-  
 nutos.

PRIMER RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 21/agosto/1987.

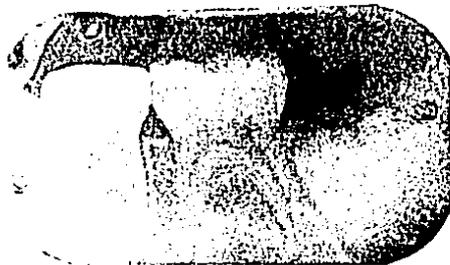
- Disminución de la radiolucidez en furca, persisten -  
 cia del ensanchamiento del ligamento periodontal.
- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.

SEGUNDA RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 27/enero/1988.

- Desaparición de radiolucidez en furca, persistencia  
 de ligero ensanchamiento del ligamento periodontal.
- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.



INICIAL



6 MESES



POST OPERATO-  
 RIA INMEDIATA



1 AÑO

Carlos Fabian Saldaña Rojo de 3 años de edad, se le -  
atendió el día 16 de febrero de 1987, la pieza pulpotomiza-  
da fue el incisivo central superior izquierdo primario, -  
presentaba ligera exposición cariosa, ligero dolor provoca-  
do por el frío y por fuerzas de la masticación. Detección-  
de mesiodens en contacto con la raíz de la pieza tratada.

Al eliminar la pulpa cameral la sangre era rojo bri --  
llante y la hemorragia se cohibió en 3 minutos y medio.

Se medicó con formocresol diluido al 1/5 durante 5 mi-  
nutos.

Una semana después del tratamiento presentó sensibili-  
dad al frío la cual desapareció nueve días después.

PRIMER RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 21/agosto/1987.

- Mesiodens en contacto íntimo con la raíz de la pieza  
tratada.

- Radiografía sin signos de fracaso.

- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.

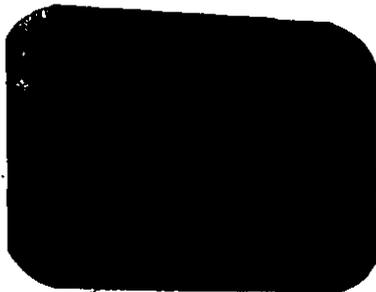
SEGUNDA RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 27/enero/1988.

- Reabsorción de la pieza tratada por contacto con el  
mesiodens.

- Revisión clínica: erupción parcial del mesiodens.

NOTA: en ésta cita se realizaron las extracciones tan-  
to de la pieza tratada como del mesiodens.

POST OPERATO-  
RIA INMEDIATA



1 AÑO



Ricardo Moya González de 3 años de edad, se le atendió el día 17 de febrero de 1987, la pieza pulpotomizada fue el primer molar inferior derecho primario, presentaba ligera exposición cariosa, ligera molestia provocada con las - fuerzas de la masticación y cambios térmicos.

Al eliminar la pulpa cameral la sangre era rojo bri -- llante y la hemorragia se cohibió en 2 minutos y medio.

Se medicó con glutaraldehído al 4% durante 2 minutos.

Notificó cambio de ciudad por lo que no podía presen - tarse a las citas de control.

Ricardo Moya González de 3 años de edad, se le atendió el día 26 de febrero de 1987, la pieza pulpotomizada fue - el primer molar superior derecho primario, exposición ins- trumental.

Al eliminar la pulpa cameral la sangre era rojo bri -- llante y la hemorragia se cohibió en 2 minutos.

Se medicó con formocresol diluído al 1/5 durante 5 mi- nutos.

Notificó cambio de ciudad por lo que no podía presen - tarse a las citas de control.

Juan armando Herrera Castellanos de 5 años de edad, se le atendió el día 25 de febrero de 1987, la pieza pulpoto-  
mizada fue el segundo molar superior izquierdo primario, -  
presentaba ligera exposición cariiosa, ligera molestia pro-  
vocada por las fuerzas de la masticación por los cambios-  
términos.

Al eliminar la pulpa cameral la sangre era rojo bri --  
llante y la hemorragia se cohibió en 3 minutos.

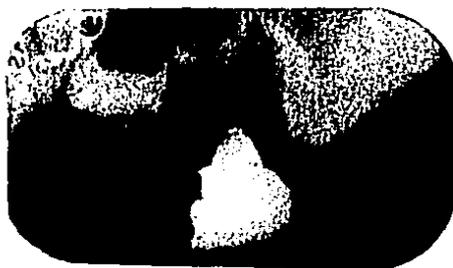
Se medicó con formocresol diluido al 1/5 durante 5 mi-  
nutos.

PRIMER RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 10/agosto/1987.

- Ligera calcificación del canal radicular distal.
- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.

SEGUNDA RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 26/enero/1988

- Calcificación del canal radicular distal.
- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.



INICIAL



6 MESES

POST OPERATO-  
RIA

1 AÑO

Jaime Abraham Rodríguez Zarzoza de 4 años de edad, se le atendió el día 2 de marzo de 1987, la pieza pulpotomizada fue el segundo molar inferior izquierdo, presentaba pequeña exposición cariosa, dolor provocado con el frío y con las fuerzas de la masticación.

NOTA: no hay detección del germen de la pieza permanente bajo la pieza tratada.

Al eliminar la pulpa cameral la sangre era rojo brillante y la hemorragia se cohibió en 3 minutos.

Se medicó con formocresol diluido al 1/5 durante 5 minutos.

PRIMER RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 15/noviembre/1987.

- Radiografía sin signos de fracaso.
- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.

SEGUNDA RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 3/junio/1988.

- Radiografía sin signos de fracaso.
- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.



INICIAL



6 MESES



POST OPERATO-  
RIA INMEDIATA



1 AÑO

Alicia Díaz Aguila de 5 años de edad, se le atendió el día 5 de marzo de 1987, la pieza pulpotomizada fue el primer molar superior derecho primario, presentaba pequeña exposición cariosa, con ligera molestia provocada con las fuerzas de la masticación.

Al eliminar la pulpa cameral la sangre era rojo brillante y la hemorragia se cohibió en 2 minutos y medio.

Se medicó con glutaraldehído al 4% durante 2 minutos.

PRIMER RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 26/agosto/1987.

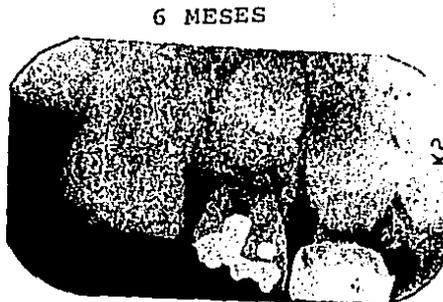
- Radiografía sin signos de fracaso.

- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.

SEGUNDA RADIOGRAFIA DE CONTROL.- No se presentó.



POST OPERATO-  
RIA INMEDIATA



Jaime Abraham Rodríguez Zarzoza de 4 años de edad, se le atendió el día 11 de marzo de 1987, la pieza pulpotomizada fue el segundo molar inferior derecho primario, presentaba ligera exposición cariosa, dolor provocado con las fuerzas de la masticación y con los cambios térmicos.

Al eliminar la pulpa cameral la sangre era rojo brillante y la hemorragia se cohibió en 3 minutos.

Se medicó con formocresol diluido al 1/5 durante 5 minutos.

PRIMER RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 15/noviembre/1987.

- Ligera calcificación de conductos mesiales.
- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.

SEGUNDA RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 3/junio/1988.

- Calcificación total de conductos mesiales.
- Revisión clínica sin signos ni síntomas de fracaso.



INICIAL



6 MESES

POST OPERATO-  
RIA INMEDIATA

1 AÑO

Sandra García Barajas de 9 años de edad, se le atendió el día 7 de mayo de 1987, la pieza pulpotomizada fue el primer molar superior izquierdo primario, presentaba ligera exposición cariiosa, dolor provocado con las fuerzas de la masticación y con los cambios térmicos.

Al eliminar la pulpa cameral la sangre era rojo brillante y la hemorragia se cohibió en 3 minutos.

Se medicó con formocresol diluido al 1/5 durante 5 minutos.

PRIMER RADIOGRAFIA DE CONTROL.- No se presentó.

SEGUNDA RADIOGRAFIA DE CONTROL.- 20/mayo/1988.

- Radiografía sin signos de fracaso.
- Rizalísis normal.
- Revisión clínica: la pieza primaria se encontraba sostenida solamente por tejido blando.
- Extracción de la pieza primaria por ser molesto para la paciente ya que solamente se encontraba sostenida por tejido blando.
- Esmalte de la pieza sucesora aparentemente normal.

POST OPERATO-  
RIA INMEDIATA



1 AÑO

Héctor Gerardo Bono Rubio de 7 años de edad, se le --  
atendió el día 7 de mayo de 1987, la pieza pulpotomizada --  
fue el segundo molar inferior derecho primario, exposición  
instrumental.

Al eliminar la pulpa cameral la sangre era rojo bri --  
llante y la hemorragia se cohibió en 2 minutos.

Se medicó con formocresol diluído al 1/5 durante 5 mi-  
nutos.

No se presentó a la toma de las radiografías de con --  
trol.

## C O N C L U S I O N E S .

Debemos apreciar el beneficio que nos aporta el tener un éxito en la realización de los tratamientos de pulpoto-  
mías en piezas primarias, permitiéndonos así, lograr los -  
siguientes objetivos:

1.- Exfoliación normal.

2.- Prevención de la aparición de problemas masticato-  
rios, funcionales.

3.- Evitar problemas ortodónticos como la pérdida de -  
la longitud de arco que se presentaría al perderse prematu-  
ramente un diente primario.

4.- Eliminar de la cavidad oral la infección e inflama-  
ción crónica.

Un gran porcentaje de éxito en el tratamiento de pulpo-  
tomías se basa en el buen diagnóstico para la elección de-  
la pieza a tratar; y la indicación más importante para és-  
te propósito es que las observaciones clínicas impliquen -  
que el tejido remanente esté libre de inflamación.

Al utilizar hidróxido de calcio encontraremos células-  
inflamatorias en el tejido radicular remanente, situación-  
que generalmente nos conducirá a una reabsorción interna -

masiva, y por lo tanto, a una pérdida prematura de la pieza tratada.

El alto índice de fracasos observados en la pulpotomía con hidróxido de calcio en dientes primarios puede ser -- atribuido a la hemorragia extrapulpar y a la concentración de iones hidróxilo. Mientras no se originen tanto una técnica eficaz para evitar la hemorragia extrapulpar, así como, un método más seguro para determinar la inflamación -- pulpar, la pulpotomía con hidróxido de calcio no podrá ser la terapia de elección en dientes primarios.

El formocresol es un medicamento que al ser utilizado -- en las pulpotomías de piezas primarias nos da un alto porcentaje de éxito clínico. Aún así, los estudios realizados y reportados por diferentes autores mencionan que el formocresol puede causar reacciones tóxicas debido a su volatilidad y difundibilidad hacia los tejidos periapicales.

De acuerdo con los reportes de los diferentes estudios realizados con el formocresol, podemos concluir que el promedio general de éxito obtenido con la utilización de éste medicamento es un poco mayor del 80%.

Para poder encontrar las reacciones tóxicas a nivel -

sistémico se necesitará realizar una aplicación masiva de la dosis del formocresol y esto se presentará sólo en los casos en que las condiciones orales de un paciente requieran de la realización de pulpotomías múltiples, pero ya que es factible la necesidad de realizar este tipo de tratamientos, es recomendable tener siempre en mente el riesgo que existe de provocar reacciones tóxicas.

La fijación de la pulpa con formaldehído puede provocar la creación de antígenos, los cuales a su vez provocan reacciones inmunes celulares y humorales. Esto puede resultar en una reacción endodóntica en forma de dolor, inflamación y reabsorción ósea; evitando de ésta manera el potencial curativo de la pulpa. Si ésta inflamación pasa a los tejidos adyacentes del diente permanente en desarrollo, conducirá subsecuentemente a hipoplasia del esmalte del diente permanente.

Los componentes básicos del formocresol son el formaldehído, el cual es un agente mutagénico y carcinogénico a grandes dosis; y el tricresol, el cual es una agente lipofílico disolvente de las membranas.

La inclusión del formocresol al ZOE inhibe la resor --

ción del cemento y retrasa la exfoliación.

La fórmula por la cual está compuesto el formocresol - fue realizada en una base empírica, y por ésta razón, la - concentración del 19% de formaldehído fue determinada arbi - trariamente, resultando en un medicamento muy fuerte, por - lo que conduce a reacciones muy tóxicas como resultado de - los efectos secundarios; de acuerdo con los estudios actua - les sobre diferentes diluciones del formocresol la dilu - -- ción del 1/5 (4% de formaldehído), es tan efectiva como la fórmula original, permitiéndonos así una recuperación más - rápida de las células afectadas, y por lo tanto representa un medicamento más seguro.

En base a otras investigaciones reportadas, y a éste - estudio, se puede concluir que la utilización del formocre - sol diluído al 1/5 nos ofrece tan buenos, si no mejores re - sultados que los que se obtienen al utilizar el formocre - sol concentrado.

La dilución del 1/5 permite una recuperación más rápi - da de las células afectadas y por lo tanto representa un - medicamento más seguro como agente para las pulpotomías.

Se ha demostrado histológicamente que la utilización -

del formocresol diluido al 1/5 produce una metamorfosis -  
cálcica.

El uso del formocresol diluido reduce notablemente el-  
porcentaje de efectos tóxicos, como es la notable disminu-  
ción de la obliteración de los canales radiculares, siendo  
en promedio del 80% con formocresol concentrado, y de un -  
29% con formocresol diluido.

El proceso exfoliativo es aparentemente normal con el-  
uso del formocresol diluido al 1/5, así como con el uso -  
del glutaraldehído.

El proceso inflamatorio de la pulpa puede conducir a -  
la aceleración en el proceso de exfoliación.

El riesgo de fracasos en la realización de pulpotomías  
en piezas primarias se incrementa en el caso en que la for-  
mación de la raíz no esté completa, o cuando la reabsor -  
ción de la raíz ya ha comenzado. Esto incluye las edades -  
anteriores a los 5 años y las edades de después de los 9 -  
años de edad.

El glutaraldehído es un medicamento con potencial bac-  
tericida efectivo y que nos presenta una nueva opción de -

medicación para el tratamiento de pulpotomías en piezas -- temporales.

El glutaraldehído es una molécula de 5 carbonos, y por lo tanto, su tamaño limita la difusión del canal radicular.

El glutaraldehído es un reagente fuerte de enlaces cruzados que cuenta con propiedades superiores de fijación, - menor difusibilidad y excelentes actividades antimicrobia- nas, además de satisfacer los tres primeros criterios uti- lizados para valorar a un agente como fijador ideal.

Algunas técnicas inmunológicas han demostrado que el- glutaraldehído puede crear antígenos de las proteínas autó- logas, pero no se ha determinado que tan serio es este - - efecto colateral.

Opuesto a esto contamos con la creencia de que el glu- taraldehído reduce la antigenicidad.

Los doctores Ranly, Horn, y Zisli encontraron una anti- genicidad realtivamente baja de los productos de la reac- ción del glutaraldehído.

El potencial para neutralizar una pulpa infectada por- un enlace cruzado de las proteínas, mientras que al mismo-

tiempo simula efectos colaterales mínimos inmunológicos, - sugiere que el glutaraldehído debe ser considerado como - una alternativa al formocresol.

La aplicación de glutaraldehído a la pieza pulpotomizada por uno a tres minutos, ha demostrado que la aplicación de cinco minutos es innecesaria para la obtención de un - éxito clínico y radiográfico mayor.

El tratamiento con glutaraldehído es superior al del - formocresol desde el punto de vista de la preservación de - la vitalidad pulpar radicular.

Se ha demostrado que la absorción del glutaraldehído - es menor que la del formocresol, y que menos de éste glu - taraldehído absorbido se liga a los tejidos, además de que el glutaraldehído absorbido se limita en gran parte al es - pacio pulpar con poca evidencia de glutaraldehído fuera - del diente.

Van Velzen y Van Den Hoof concluyeron en base a sus investigaciones que es preferible usar el glutaraldehído que el formaldehído cuando se desea la fijación de los tejidos con propósitos terapéuticos.

La absorción sistémica del glutaraldehído se eleva a los 45 minutos después de aplicarlo, en el formocresol se eleva en un lapso de 15 a 30 minutos. Sin embargo la concentración del glutaraldehído al 2% es menos dañina a la microcirculación pulpar, permitiendo así una recuperación más gradual que con el formocresol concentrado.

Los estudios realizados por otros autores nos revelan que se ha obtenido un promedio del 97% de éxito al utilizar el glutaraldehído en pulpotomías de piezas temporales.

Si hasta la fecha no se han reportado efectos adversos con el uso del glutaraldehído en pulpotomías de piezas temporales, y, además se encuentra un alto porcentaje de éxito en las piezas en las que se ha utilizado, podemos pensar en el uso de éste medicamento en la realización de pulpotomías en piezas primarias como un buen medicamento de elección. No olvidándonos de que éste medicamento sigue -- siendo evaluado, y están pendientes los nuevos hallazgos -- que se reporten sobre su utilización.

Un experimento clínico del glutaraldehído terminó con resultados favorables particularmente a nivel histológico.

Los estudios comparativos que se han realizado con el formocresol y el glutaraldehído han concluido que las pul-

potomías con glutaraldehído obtienen resultados favorables superiores que las tratadas con formocresol.

Las enzimas respiratorias son más sensitivas al formocresol que al glutaraldehído.

Se ha encontrado sólo mínima difusión a través de los ápices con el uso del glutaraldehído, atribuyéndose a los enlaces proteínicos intra e intermoleculares de una macromolécula formados por el medicamento, reduciéndose así la solubilidad y previniendo la recurrencia de la inflamación.

Ranly encontró que la utilización de un pH alcalino - aumenta la fijación de la pulpa bovina con glutaraldehído al 2%.

Davis y colaboradores consideran que el glutaraldehído puede substituir al formocresol en base a que: es químicamente más activo, forma rápidamente enlaces cruzados y su penetración es más limitada, no es tan volátil como el formocresol, hay menos lesión apical y menos necrosis, no hay evidencia de crecimiento interno de tejido de granulación dentro del ápice, y hay menos calcificación distrófica.

El período crítico para determinar el éxito clínico o el fracaso de las pulpotomías realizadas con glutaraldehído va desde 1 hasta 25 meses.

Se perdieron 5 casos de los 20 realizados debido a - que no se presentaron a las citas de control.

Dos casos con formocresol diluído al 1/5.

Tres casos con glutaraldehído al 4%.

Solamente 15 de los 20 casos fueron evaluados.

Ocho con formocresol diluído al 1/5

Siete con glutaraldehído al 4%.

Solamente una de las piezas tratadas exfolió durante - el tiempo de control, y se encontró el esmalte de la pieza sucesora aparentemente normal. Este tratamiento fue realizado con formocresol diluído al 1/5.

En uno de los casos efectuados con formocresol diluído al 1/5 se presentó sensibilidad al frío una semana des -- pués de realizado el tratamiento, la misma que desapareció 9 días después.

En los casos en los que se presentaban tanto radioluci

dez en furca como ensanchamiento periodontal se observó - una disminución paulatina, hasta la desaparición total un año después de realizado el tratamiento con el uso de ambos materiales.

Dos de los casos que fracasaron con formocresol diluído al 1/5 se debieron a la calcificación de los conductos mesiales de las piezas tratadas.

El otro fracaso con formocresol diluído al 1/5 se debió a la calcificación del conducto distal de la pieza tratada.

Los tres casos de fracaso se presentaron en hombres, - dos contando con 4 años de edad y uno con 5 años en la fecha en la que fue realizado el tratamiento. Este dato se aproxima mucho a los hallazgos de la doctora Boeve que encontró un 31% de fracasos en niños de 4 años de edad.

GRAFICA # 1, PROMEDIO DE TIEMPO DE SANGRADO DE LAS PIEZAS TRATADAS ANTES DE LA APLICACION DEL MEDICAMENTO.

FORMOCRESOL DILUIDO AL 1/5	3.12 MINUTOS.
GLUTARALDEHIDO AL 4%.	2.5 MINUTOS.

GRAFICA # 2, PORCENTAJES DE EXITO Y FRACASO DE LOS MEDICAMENTOS EN FORMA INDIVIDUAL.

GLUTARALDEHIDO AL 4%.					FORMOCRESOL DILUIDO AL 1/5				
EXITOS		FRACASOS		% TOTAL DE EXITOS	EXITOS		FRACASOS		% TOTAL DE EXITOS
No.	%	No.	%		No.	%	No.	%	
7	100%	0	0%	100%	5	62.5%	3	37.5%	62.5%

GRAFICA # 3, NUMERO DE EXITOS Y FRACASOS DE LOS MEDICAMENTOS EN FORMA GLOBAL.

	EXITOS	FRACASOS
GLUTARALDEHIDO AL 4%	7	0
FORMOCRESOL DILUIDO AL 1/5	5	3
TOTAL	12	3

GRAFICA # 4, PORCENTAJES DE EXITO Y FRACASO GLOBAL DEL ESTUDIO DE ACUERDO CON LA  
GRAFICA # 3.

	No.	%
EXITOS.	12	80%
FRACASOS.	3	20%
TOTAL.	15	100%

FUENTE: Pacientes tomados de la Clínica de Odontología de la Universidad  
Autónoma de Guadalajara, Sección Infantil, del 5 de Noviembre de  
1986 al 7 de Mayo de 1987.

## B I B L I O G R A F I A .

- 1) Amerongen, W.E.V., y colaboradores.

"Consequences of endodontic treatment in primary teeth  
Part I: A clinical and radiographic study of the in --  
fluence of formocresol pulpotomy on the life-span of --  
primary molars".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 53,  
Número 5, (1986), p.p. 364-370

- 2) Boeve, Ch., y Dermaut, L.

"Formocresol pulpotomy in primary molars: a long-term  
radiographic evaluation".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 49,  
Número 3, (1982), p.p. 191-196.

- 3) Fuks, A.B., y Bimstein, E.

"Clinical evaluation of diluted formocresol pulpoto-  
mies in primary teeth of school children".

En: Pediatric Dentistry, Volumen 3, Número 12,  
(1981), p.p. 321-324.

## 4) García Godoy, F.

"Radiographic evaluation of root canal "Calcification" following formocresol pulpotomy".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 50, Número 6, (1983), p.p. 430-432.

## 5) García Godoy, F.

"Clinical evaluation of glutaraldehyde pulpotomies in primary teeth".

En: Acta de Odontología Pediátrica, Volumen 4, Número 2, (1986), p.p. 41-43.

## 6) García Godoy, F.

"A 42 month clinical evaluation of glutaraldehyde pulpotomies in primary teeth".

En: Journal of Pedodontics, Volumen 10, Número 2, (1986), p.p. 148-155.

## 7) Keszler, A., y Domínguez, F.V.

"Formación osteodentinaria por efecto del formocresol"

En: Acta de Odontología Pediátrica, Volumen 5, Número 1, (1984), p.p. 1-4.

- 8) Kopczyk, R.A., y colaboradores.  
"Periodontal implications of formocresol medication"  
En: Journal of endodontics, Volumen 12, Número 12,  
(1986), p.p. 567-569.
- 9) Kopel, H.M., y colaboradores.  
"The effects of glutaraldehyde on primary pulp tissue  
following coronal amputation: an in vivo histologic  
study".  
En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 47,  
Número 6, (1980), p.p. 423-429.
- 10) Lekka, M., y colaboradores.  
"Comparison between formaldehyde and glutaraldehyde  
diffusion through the root tissues of pulpotomy treated  
teeth".  
En: Journal of Pedodontics, Volumen 8, Número 2,  
(1984), p.p. 185-190.
- 11) Lewis, B.B., y Chestner, S.B.  
"Formaldehyde in dentistry: A review of mutagenic and  
carcinogenic potential".  
En: Journal of the American Dental Association,  
Volumen 103, Número 2, (1981), p.p. 429-434.

- 12) Loos, P.J., y Han, S.S.

"An enzyme histochemical study of the effect of various concentrations of formocresol on connective tissues".

En: Oral Biology, Volumen 31, Número 4, (1971),  
p.p. 571-585.

- 13) Morawa, A.P., y colaboradores.

"Clinical evaluation of pulpotomies using dilute formocresol".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 42,  
Número 5, (1975), p.p. 28-31.

- 14) Mulder, G.R., y colaboradores.

"Consequences of endodontic treatment of primary teeth Part II; A clinical investigation into the influence of formocresol pulpotomy on the permanent successor".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 54,  
Número 1, (1987), p.p. 35-39.

15) Myers, D.R., y colaboradores.

"Systemic absorption of  $^{14}\text{C}$ -glutaraldehyde from glutaraldehyde-treated pulpotomy sites".

En: Pediatric Dentistry, Volumen 8, Número 2,  
(1986), p.p. 134-138.

16) Ozata, F., y colaboradores.

"Comparison of calcium hydroxide and formocresol pulpotomies in primary teeth in lambs: preliminary study".

En: Journal of Endodontics, Volumen 13, Número 7,  
(1987), p.p. 328-335.

17) Ranly, D.M.

"Pulp therapy in primary teeth".

En: Acta de Odontología Pediátrica, Volumen 3,  
Número 2, (1982), p.p. 63-68.

18) Ranly, D.M.

"The effect of pH and concentration on the glutaraldehyde fixation of bovine pulp. And in vitro study".

En: Acta de Odontología Pediátrica, Volumen 4,  
Número 2, (1983), p.p. 45-47.

- 19) Ranly, D.M.  
"Formocresol toxicity. Current knowledge".  
En: Acta de Odontología Pediátrica, Volumen 5,  
Número 2, (1984), p.p. 93-97.
- 20) Ranly, D.M., y García Godoy, F.  
"The diffusion of glutaraldehyde from zinc oxide-eugenol cement".  
En: Pediatric Dentistry, Volumen 7, Número 3,  
(1985), p.p. 215-217.
- 21) Ranly, D.M., y colaboradores.  
"The effect of alternatives to formocresol on antigenicity of proteins".  
En: Journal of Dental Research, Volumen 64,  
Número 10, (1985), p.p. 1225-1228.
- 22) Straffon, L.H., y Han, S.S.  
"The effects of formocresol on hamster connective tissue cells, a histologic and quantitative radioautographic study with Proline- $H^3$ ".  
En: Archives of Oral Biology, Volumen 3, Número 3,  
(1968), p.p. 271-288.

- 23) Straffon, L.H., y Han, S.S.  
"Effects of varying concentrations of formocresol on RNA synthesis of connective tissues in sponge implants".  
En: Oral Surgery, Volumen 29, Número 6, (1970).  
p.p. 915-925.
- 24) Troutman, K.C., y colaboradores.  
"Pulp therapy".  
En: Stewart, R.E., Pediatric Dentistry, I Edición,  
C.V. Mosby, St. Louis, (1982): p.p. 908-941.
- 25) Verco, P.J.W.  
"Microbiological effectiveness of a reduced concentration of Buckley's formocresol".  
En: Pediatric Dentistry, Volumen 7, Número 2,  
(1985), p.p. 130-133.
- 26) Willard, R.M.  
"Radiographic changes following formocresol pulpotomy in primary molars".  
En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 43,  
Número 6, (1976), p.p. 34-35.

## CITAS BIBLIOGRAFICAS.

27) Armstrong, R.L.

En: Ozata, F., y colaboradores.

"Comparison of calcium hidroxide and formocresol pulpotomies in primary teeth in lambs: preliminary study".

En: Journal of the American Association of Endodontics, Volumen 13, Número 7, (1987), p. 328.

28) Berger, J.E.

En: Willard, R.M.

"Radiographic changes following formocresol pulpotomy in primary molars".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 43, Número 6, (1976), p. 34.

29) Buckley, J.P.

En: Verco, P.J.W.

"Microbiological effectiveness of a reduced concentration of Buckley's formocresol".

En: Pediatric Dentistry, Volumen 7, Número 2, (1985), p. 130.

30) Buckley, J.P.

En: Verco, P.J.W.

"Microbiological effectiveness of a reduced concentration of Buckley's formocresol".

En: Pediatric Dentistry, Volumen 7, Número 2, (1985), p. 130.

31) Cambreuzzi, L.F.

En: Kopczyk, R.A., y colaboradores.

"Periodontal implications of formocresol medications".

En: Journal of Endodontics, Volumen 12, Número 12, (1986), p. 567.

32) Dankert, L.

En: García Godoy, F.

"Clinical evaluation of glutaraldehyde pulpotomies in primary teeth".

En: Acta de Odontología Pediátrica, Volumen 4, Número 2, (1983), p. 41.

## 33) Dankert, L.

En: Kopel, H.M.

"The effects of glutaraldehyde on primary pulp pulp tissue following coronal amputation: an in vivo histologic study".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 47, Número 6, (1980), p. 426.

## 34) Davis, M.J.

En: García Godoy, P.

"A 42 month clinical evaluation of glutaraldehyde pulpotomies in primary teeth".

En: Journal of Pedodontics, Volumen 10, Número 4, (1986), p. 151.

## 35) Eleazar, P.

En: Ozata, F., y colaboradores.

"Comparison of calcium hidroxide and formocresol pulpotomies in primary teeth in lambs: preliminary study".

En: Journal of the American Association of Endodontics, Volumen 13, Número 7, (1987), p. 332.

## 36) Escobar, R.F.

En: Morawa, A.P., y colaboradores.

"Clinical evaluation of pulpotomies using dilute formocresol".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 42, Número 5, (1975), p. 29.

## 37) Finn, S.B.

En: Ozata, F., y colaboradores.

"Comparison of calcium hidroxide and formocresol pulpotomies in primary teeth in lambs: preliminary study".

En: Journal of the American Association of Endodontics, Volumen 13, Número 7, (1987), p. 328.

## 38) Fulton, R.

En: Ozata, F., y colaboradores.

"Comparison of calcium hidroxide and formocresol pulpotomies in primary teeth in lambs: preliminary study".

En: Journal of the American Association of Endodontics, Volumen 13, Número 7, (1987), p. 328.

39) García Godoy, F.

En: Verco, P.J.W.

"Microbiological effectiveness of a reduced con  
centration of Buckley's formocresol".

En: Pediatric Dentistry, Volumen 7, Número 2,  
(1985) p. 130.

40) Gazi, J.A.

En: Verco, P.J.W.

"Microbiological effectiveness of a reduced con  
centration of Buckley's formocresol".

En: Pediatric Dentistry, Volumen 7, Número 2,  
(1985), p. 130.

41) Goldman, B.

En: Verco, P.J.W.

"Microbiological effectiveness of a reduced con  
centration of Buckley's formocresol".

En: Pediatric Dentistry, Volumen 7, Número 2,  
(1985), p. 132.

42) Granath, L.E.

En: Troutman, K.C., y colaboradores.

"Pulp therapy".

En: Stewart, R.E., Pediatric Dentistry, I Edición,

C.V. Mosby, St. Louis, (1982), p. 923.

43) Greenfield, I.

En: Kopczyk, R.A., y colaboradores.

"Periodontal implications of formocresol medication".

En: Journal of Endodontics, Volumen 12, (1986).

p. 567.

44) Hannah, I.H.

En: García Godoy, F.

"Clinical evaluation of glutaraldehyde pulpotomies en primary teeth".

En: Acta de Odontología Pediátrica, Volumen 4,

Número 2, (1983), p. 41.

45) Hanna, I.H.

En: Kopel, H.M.

"The effects of glutaraldehyde on primary pulp tissue following coronal amputation: an in vivo histologic study".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 47, Número 6, (1980), p. 426.

46) Jeurissen, A.

En: Mulder, G.R., y colaboradores.

"Consequences of endodontic treatment of primary teeth Part II: A clinical investigation into the influence of formocresol pulpotomy on the permanent successor".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 54, Número 1, (1987), p. 35.

47) Kelley, A.M.

En: Ozata, F., y colaboradores.

"Comparison of calcium hidroxide and formocresol pulpotomies in primary teeth in lambs: preliminary study".

En: Journal of the American Association of Endodontics, Volumen 13, Número 7, (1987), p. 328.

48) Keszler, A.

En: Keszler, A.

"Formación osteodentinaria por efecto del formocresol".

En: Acta de Odontología Pediátrica, Volumen 5,  
Número 1, (1984), p. 1.

49) Lepkowski, K.

En: Verco, P.J.W.

"Microbiological effectiveness of a reduced concentration of Buckley's formocresol".

En: Pediatric Dentistry, Volumen 7, Número 2,  
(1985), p. 130.

50) Loos, P.J.

En: Willard, R.M.

"Radiographic changes following formocresol pulpotomy in primary molars".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 43,  
Número 6, (1976), p. 34.

## 51) Magnusson, B.O.

En: Ozata, F., y colaboradores.

"Comparison of calcium hidroxide and formocresol pulpotomies in primary teeth in lambs: preliminary study".

En: Journal of the American Association of Endodontics, Volumen 13, Número 7, (1987), p. 332.

## 52) Magnusson, B.O.

En: Boeve, C., y Dermaut, L.

"Formocresol pulpotomy in primary molars: a long-term radiographic evaluation".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 49, Número 3, (1982), p. 191.

## 53) Magnusson, B.O.

En: Ozata, F., y colaboradores.

"Comparison of calcium hidroxide and formocresol pulpotomies in primary teeth in lambs: preliminary study".

En: Journal of the American Association of Endodontics, Volumen 13, Número 7, (1987), p. 328.

54) Magnusson, B.O.

En: Boeve, C., y Dermaut, L.

"Formocresol pulpotomy in primary molars: a long-term radiographic evaluation".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 49, Número 3, (1982), p. 192.

55) Makkes, D.T.

En: Kopel, H.M., y colaboradores.

"The effects of glutaraldehyde on primary pulp tissue following coronal amputation: an in vivo histologic study".

En: Journal of Dentistry For Children, Volumen 47, Número 6, (1980), p. 426.

56) Mansukhani, N.

En: Ozata, F., y colaboradores.

"Comparison of calcium hidroxide and formocresol pulpotomies in primary teeth in lambs: preliminary study".

En: Journal of the American Association of Endodontics, Volumen 13, Número 7, (1987), p. 328.

## 57) Mansukhani, N.

En: Boeve, C., y Dermaut, L.

"Formocresol pulpotomy in primary molars: a long-term radiographic evaluation".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 49, Número 3, (1982), p. 191.

## 58) Martin, L.R.

En: García Godoy, F.

"Clinical evaluation of glutaraldehyde pulpoto-  
mies in primary teeth".

En: Acra de Odontología Pediátrica, Volumen 4, Número 2, (1983), p. 41.

## 59) Martin, L.R.

En: Kopel, H.M., y colaboradores.

"The effects of glutaraldehyde on primary pulp  
tissue following coronal amputation: an in vivo  
histologic study".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 47, Número 6, (1980), p. 426.

## 60) Massler, M.

En: Ozata, F., y colaboradores.

"Comparison of calcium hidroxide and formocresol pulpotomies in primary teeth in lambs; preliminary study".

En: Journal of the America Association of Endodontics, Volumen 13, Número 7, (1987), p. 328.

## 61) Massler, M.

En: Boeve, C., y Dermaut, L.

"Formocresol pulpotomy in primary molars: a long-term radiographic evaluation".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 49, Número 3, (1982), p. 191.

## 62) Mjor, K.

En: Trouman, K.C., y colaboradores.

"Pulp Therapy".

En: Stewart, R.E., Pediatric Dentistry, I Edición, C.V. Mosby, St. Louis, (1982), p. 923.

63) Morse, H.M.

En: Kopczyk, R.A., y colaboradores,

"Periodontal implications of formocresol medication".

En: Journal of Endodontics, Volumen 12, Número 12, (1986), p. 567.

64) Muñiz, M.A.

En: Keszler, A., y Domínguez, F.V.

"Formación osteodentinaria por efecto del formocresol".

En: Acta de Odontología Pediátrica, Volumen 5, Número 1, (1984), p. 1.

65) Myers, A.R.

En: Kopel, H.M., y colaboradores.

"The effects of glutaraldehyde on primary pulp tissue following coronal amputation: an in vivo histologic study"

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 47, Número 6, (1980), p. 425.

66) Myers, A.R.

En: Ranly, D.M.

"Formocresol toxicity. Current knowledge".

En: Acta de Odontología Pediátrica, Volumen 5,  
Número 2, (1984), p. 95.

67) Nelson, C.

En: Kopel, H.M., y colaboradores.

"The effects of glutaraldehyde on primary pulp  
tissue following coronal amputation: an in  
vivo histologic study".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 47,  
Número 6, (1980), p. 426.

68) Poulsen, S.

En: Mulder, G.R., y colaboradores.

"Consequences of endodontic treatment of primary  
teeth. Part II: A clinical investigation into  
the influence of formocresol pulpotomy on the  
permanent successor".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 54,  
Número 1, (1987), p. 35.

69) Pruhls, R.J.

En: Mulder, G.R., y colaboradores.

"Consequences of endodontic treatment of primary teeth. Part II: A clinical investigation into the influence of formocresol pulpotomy on the permanent successor".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 54, Número 1, (1987), p. 35.

70) Prush, E.A.

En: Kopel, H.M., y colaboradores.

"The effects of glutaraldehyde on primary pulp tissue following coronal amputation: an in vivo histologic study".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 47, Número 6, (1980), p. 425.

71) Ramos, L.

En: Kopel, H.M., y colaboradores.

"The effects of glutaraldehyde on primary pulp tissue following coronal amputation: an in vivo histologic study".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 47, Número 6, (1980), p. 426.

## 72) Ranly, D.M.

En: Ozata, F., y colaboradores.

"Comparison of calcium hidroxide and formocresol pulpotomies in primary teeth in lambs: preliminary study".

En: Journal of the American Association of Endodontics, Volumen 13, Número 7, (1987), p. 328.

## 73) Rolling, I.

En: Mulder, G.R., y colaboradores.

"Consequences of endodontic treatment of primary teeth. Part II: A clinical investigation into the influence of formocresol pulpotomy on the permanent successor".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 54, Número 1, (1987), p. 35.

## 74) Schols, J.

En: Mulder, G.R., y colaboradores.

"Consequences of endodontic treatment of primary teeth. Part II: A clinical investigation into the influence of formocresol pulpotomy on the permanent successor".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 54, Número 1, (1987), p. 35.

75) Schroder, U.

En: Troutman, K.C., y colaboradores.

"Pulp therapy".

En: Stewart, R.E., Pediatric Dentistry, I Edición,  
C.V. Mosby, St. Louis, (1982), p. 923.

76) Schroder, U.

En: Troutman, K.C., y colaboradores.

"Pulp therapy".

En: Stewart, R.E., Pediatric Dentistry, I Edición.  
C.V. Mosby, St. Louis, (1982), p. 923.

77) S-Gravenmade, R.

En: García Godoy, F.

"Clinical evaluation of glutaraldehyde pulpoto-  
mies in primary teeth".

En: Acta de Odontología Pediátrica, Volumen 4,  
Número 2, (1983), p. 41.

78) S-Gravenmade, R.

En: Kopel, H.M., y Colaboradores.

"The effects of glutaraldehyde on primary pulp tissue following coronal amputation: an in vivo histologic study".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 47, Número 6, (1980), p. 426.

79) S-Gravenmade, R.

En: Kopel, H.M., y colaboradores.

"The effects of glutaraldehyde on primary pulp tissue following coronal amputation: an in vivo histologic study".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 47, Número 6, (1980), p. 426.

80) Stelt, P.F. van der.

En: Amerongen, W.E.V., y colaboradores.

"Consequences of endodontic treatment in primary teeth. Part I: A clinical and radiographic study of the influence of formocresol pulpo - tomy on the life-span of primary molars".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 53, Número 5, (1986), p. 369.

81) Sweet, C.A.

En: Ranly, D.M.

"Formocresol toxicity. Current knowledge".

En: Acta de Odontología Pediátrica, Volumen 5,  
Número 2, (1984), p. 93.

82) Treanor, M.

En: Verco, P.J.W.

"Microbiological effectiveness of a reduced con  
centration of Buckley's formocresol".

En: Pediatric Dentistry, Volumen 7, Número 2,  
(1985), p. 132.

83) Tronstand, L.

En: Troutman, K.C., y colaboradores.

"Pulp therapy".

En: Stewart, R.E., Pediatric Dentistry, I Edición,  
C.V. Mosby, St. Louis, (1982), p. 923.

84) Van Den Hoof, J.

En: Kopel, H.M., y colaboradores.

"The effects of glutaraldehyde on primary pulp tissue following coronal amputation: an in vivo histologic study".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 47, Número 6, (1980), p. 426.

85) Van Velzen, W.

En: Kopel, H.M., y colaboradores.

"The effects of glutaraldehyde on primary pulp tissue following coronal amputation: an in vivo histologic study".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 47, Número 6, (1980), p. 426.

86) Wemes, P.

En: García Godoy, F.

"Clinical evaluation of glutaraldehyde pulpoto-  
mies in primary teeth".

En: Acta de Odontología Peidátrica, Volumen 4, Número 2, (1983), p. 41.

87) Wemes, P.

En: Kopel, H.M., y colaboradores.

"The effects of glutaraldehyde on primary pulp tissue following coronal amputation: an in vivo histologic study".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 47, Número 6, (1980), p. 426.

88) Wesley, G.

En: Verco, P.J.W.

"Microbiological effectiveness of a reduced concentration of Buckley's formocresol".

En: Pediatric Dentistry, Volumen 7, Número 2, (1985), p. 130.

89) Wesselink, H.

En: Kopel, H.M., y colaboradores.

"The effects of glutaraldehyde on primary pulp tissue following coronal amputation: an in vivo histologic study".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 47, Número 6, (1980), p. 426.

90) Wong, G.A.

En: Kopel, H.M., y colaboradores.

"The effects of glutaraldehyde on primary pulp tissue following coronal amputation: an in vivo histologic study".

En: Journal of Dentistry for Children, Volumen 47.

Número 6, (1980), p. 425.