



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**IMPORTANCIA DE LA TERAPÉUTICA PULPAR EN  
DIENTES PRIMARIOS Y PERMANENTES JÓVENES EN  
EDUCACIÓN PARA LA SALUD**

**T E S I S A**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**CIRUJANA DENTISTA**

**P R E S E N T A :**

**MONICA ORTIZ GALINDO**

**TUTORA: C.D. María Elena Nieto Cruz  
ASESORA: Mtra. Rosina Pineda Gómez y Ayala**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

Dedico este trabajo con mucho amor y cariño.

A Dios.

Por haberme dado la vida, por su infinito amor y sus cuidados, que me han permitido llegar a este momento tan especial de mi vida.

A ti Mamá.

Gracias por tu amor y tus consejos. Por haberme educado y apoyado en todo momento, por la motivación constante y por soportar mis errores.  
¡Te amo mucho!

A ti Papá.

Por haber confiado en mí. Agradezco tu amor, tu paciencia y tu comprensión. Por tu gran apoyo que me ha permitido culminar mi carrera profesional. ¡ Te amo!

A mis familiares.

A mis hermanas Isabel y Lydia.

Gracias por haber creído en mí. Porque siempre he contado con ustedes para todo. Gracias por los consejos, la motivación, por escucharme y estar ahí cuando las necesito. Las quiero demasiado, son mis mejores amigas.

A mi sobrino Allan.

Por ser mi fuente de felicidad, paz, tranquilidad y alegría en los momentos difíciles. Te amo bb.

A Viki, Andrea y Victor.

Gracias por ser mi segunda familia y brindarme su hogar. Por su enorme ayuda, su apoyo y paciencia. Por soportar mis fallas y por su ejemplo de valor para seguir adelante. ¡Muchas gracias, que Dios los bendiga!

A mis maestras.

C.D. María Elena Nieto Cruz y Mtra. Rosina Pineda, por su tiempo compartido y por haberme guiado en la elaboración de este trabajo; así como por la sabiduría que me compartieron durante mi formación profesional.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, especialmente a la Facultad de Odontología, por permitirme ser parte de ella y hacer de mí una persona productiva para el país.



# ÍNDICE

	<b>Página</b>
INTRODUCCIÓN	5
1. PATOGÉNESIS DE LAS ALTERACIONES PULPARES.	7
2. DIAGNÓSTICO PULPAR EN DIENTES PRIMARIOS Y PERMANENTES JÓVENES.	9
2.1 Factores generales	10
2.2 Factores regionales	10
2.3 Factores locales	10
2.4 Antecedentes y características del dolor	11
2.5 Examen clínico	12
2.6 Examen radiográfico	15
3. EVALUACIÓN DEL PRONÓSTICO DEL TRATAMIENTO PREVIO A LA TERAPIA PULPAR.	17
3.1 Indicaciones	17
3.2 Contraindicaciones	17
4. RECUBRIMIENTO PULPAR INDIRECTO.	18
4.1 Indicaciones	20
4.2 Contraindicaciones	20
4.3 Ventajas	20
4.4 Desventajas	21
4.5 Técnica	21
5. RECUBRIMIENTO PULPAR DIRECTO.	24
5.1 Indicaciones	24
5.2 Contraindicaciones	24
5.3 Técnica	25
5.4 Materiales utilizados para el recubrimiento pulpar directo	26
5.4.1 Hidróxido de Calcio	26
5.4.2 Eugenato de Zinc	28
5.4.3 Mineral Trióxido Agregado	29
5.4.4 Adhesivo dentinario y resina composite	29
5.4.5 Pasta a base de uña tomentosa (Uña de Gato)	31
6. PULPOTOMÍA.	33
6.1 Pulpotomía al formocresol	35
6.2 Técnica	35

6.3 Posibles sustitutos del formocresol	38
6.4 Alternativas físicas	45
7. PULPECTOMÍA.	48
7.1 Materiales de obturación radicular	48
7.2 Técnica	51
8. APICOGÉNESIS.	54
8.1 Ventajas	55
8.2 Desventajas	55
8.3 Técnica	55
9. APICOFORMACIÓN.	57
9.1 Ventajas	60
9.2 Desventajas	61
9.3 Técnica	61
10. IMPORTANCIA DE LA TERAPÉUTICA PULPAR EN DIENTES PRIMARIOS Y PERMANENTES JÓVENES EN EDUCACIÓN PARA LA SALUD.	65
CONCLUSIONES	67
FUENTES DE INFORMACIÓN	70

## INTRODUCCIÓN

La terapia pulpar en dentición primaria y permanente joven es uno de los procedimientos más usados en odontología pediátrica. El objetivo principal es mantener los dientes primarios libres de patología pulpar hasta su exfoliación y promover al mismo tiempo el desarrollo radicular normal de las piezas permanentes jóvenes.

Para determinar el tipo de tratamiento que se va a seguir, es importante saber cuál es el estado de la pulpa dental y qué otros factores locales o sistémicos, pueden afectar el plan de tratamiento. Es importante tener en cuenta que ningún signo o síntoma individual anticipa de manera absoluta la situación histopatológica de una pulpa afectada o el éxito del tratamiento, de manera que deben obtenerse herramientas de diagnóstico clínico y radiográfico. Un problema adicional al diagnóstico y que lleva a errores, es el difícil manejo del paciente pediátrico en muchos casos.

Los materiales y métodos en el tratamiento de la patología pulpar de dientes primarios han avanzado con la tecnología. Philip Pfaft en 1756, realizó el primer recubrimiento pulpar directo con pequeñas piezas de oro adaptadas cuidadosamente en la base de la cavidad; en 1826 Koeker propuso la cauterización de la exposición pulpar y luego cubrirla con laminillas metálicas.

En 1904 Buckley estudió el tratamiento de la pulpa necrótica y gangrenada utilizando una mezcla de partes iguales de tricresol y formalina dejando una torunda de algodón embebida del compuesto en forma hermética en la cámara pulpar por un día o una semana y posteriormente era removida en una segunda visita donde se colocaba el mismo compuesto en los conductos.

Si fue Buckley el que introdujo el formocresol, fue Sweet en 1930 el que realizó ciertas modificaciones obteniendo hasta un 99,4% de éxito en pulpotomías y 88,1% en pulpectomías.

A mediados del presente siglo se reportaron estudios donde se utilizaron hidróxido de calcio, glutaraldehído y formocresol. Sin embargo, el formocresol a través de su historia ha sido a menudo cuestionado por sus posibles efectos carcinogénicos, por lo que algunos autores han propuesto fórmulas alternativas en base al formaldehído.

En la dentición primaria, el tratamiento pulpar más frecuente es la pulpotomía, mientras que en los dientes permanentes jóvenes es en muchos casos necesario realizar un tratamiento de apicoformación antes de poder llevar a cabo la obturación de conductos con gutapercha.

En el presente trabajo se incluyen diversas técnicas de terapéutica pulpar en dientes primarios y permanentes jóvenes, de igual forma se describen las patologías pulpares. Se destaca el trabajo que desempeña el educador para la salud bucodental en relación al conocimiento tanto de las patologías como el tratamiento de las mismas, para de esta manera orientar a la población preescolar, escolar, adolescentes y padres de familia; orientándolos sobre la importancia de conservar los dientes sanos, para evitar llegar a tratamientos terapéuticos e inclusive la extracción.

# 1. PATOGÉNESIS DE LAS ALTERACIONES PULPARES EN DIENTES PRIMARIOS.

La pulpa se defiende de las lesiones con una respuesta inflamatoria, la cual está seriamente condicionada por el hecho de que la pulpa se localiza en una cavidad prácticamente cerrada, que en ocasiones produce un aumento de presión intrapulpal que complica el cuadro.

La intensidad de la respuesta pulpar puede oscilar desde una lesión mínima hasta la muerte pulpar e incluso manifestaciones periapicales a ésta necrosis. <sup>1</sup>

En los dientes primarios se pueden encontrar las siguientes alteraciones pulpares:

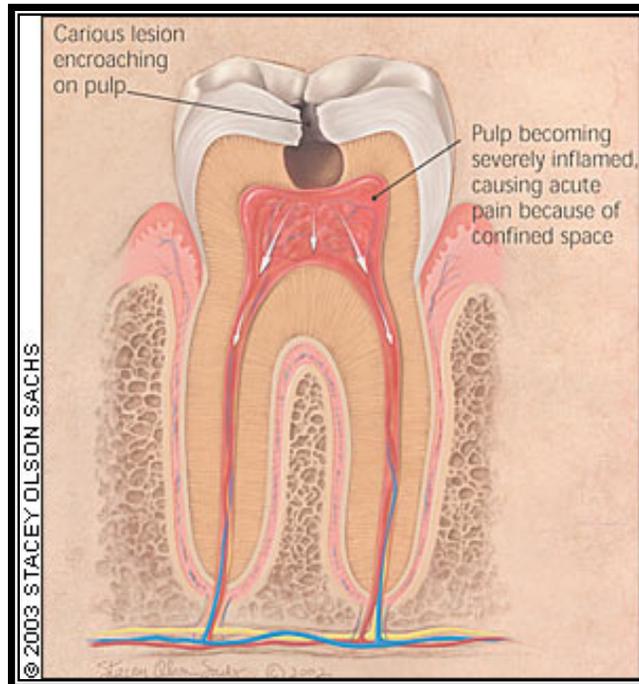
1. *Pulpitis aguda*. Es una reacción pulpar inflamatoria que puede ser transitoria y revertir a la normalidad, si se instaura la terapéutica adecuada.

La hiperemia pulpar que se produce es debida a caries, traumatismos próximos a la pulpa, instrumentación inadecuada, etc. Se manifiesta por dolor que se inicia con un estímulo: comida, temperaturas frías o calientes, roce con el cepillo, etc., y desaparece cuando se elimina la causa.

La exploración suele mostrar el diente causante, aunque no presenta alteraciones a la percusión. En relación a la movilidad, ésta no se presenta.

2. *Pulpitis crónica*. La afectación suele involucrar, la pulpa cameral extendiéndose progresivamente a la radicular. <sup>1</sup>

La afección de la pulpa puede variar desde pulpitis parcial sin zonas de necrosis, a la que se suele conceder un carácter reversible, hasta la pulpitis parcial o total con zonas de necrosis.



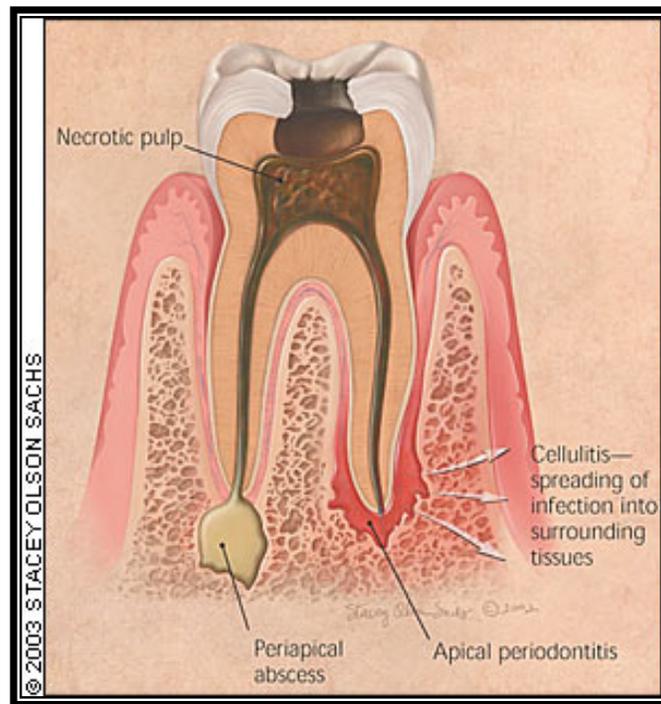
Fuente: <http://www.aafp.org/afp/20030201/511.html>

El dolor es el síntoma fundamental y suele ser agudo e intenso. Aparece espontáneamente o desencadenado por un estímulo. En el niño, con gran frecuencia, no podemos utilizar este dato, ya que no puede definir con exactitud la sintomatología. Puede encontrarse respuesta dolorosa a la percusión y movilidad aumentada cuando se compara con el diente contralateral. <sup>1</sup>

3. *Necrosis pulpar*. Significa la desaparición total de toda actividad metabólica con muerte de ésta y degeneración del tejido pulpar. El dolor puede estar presente cuando existe una gangrena pulpar, pero es frecuente que la necrosis no responda con dolor.

El diente presenta un color oscuro, opaco y con pérdida de la translucidez. La movilidad suele estar aumentada. Por las características morfológicas internas de los dientes primarios y las histológicas del hueso joven, los abscesos y las fístulas, cuando se presentan en los molares primarios, se manifiestan en un lugar diferente al de los molares permanentes, situándose a pocos milímetros de la encía libre. Esta localización corresponde aproximadamente a la furca dentaria

donde se encuentran las manifestaciones periodontales en los molares temporales.<sup>1</sup>



Fuente: <http://www.aafp.org/afp/20030201/5111.html>

## **2. DIAGNÓSTICO PULPAR EN DIENTES PRIMARIOS Y PERMANENTES JÓVENES.**

El establecimiento del diagnóstico correcto, como requisito previo para un adecuado tratamiento de la pulpa, plantea ciertas dificultades en la dentición primaria. Los hallazgos clínicos y radiográficos no siempre se correlacionan con los hallazgos histopatológicos y bacteriológicos. Además no es posible determinar con exactitud el estado de la pulpa; no existe ningún método de diagnóstico clínico confiable para evaluar con exactitud el estado de la pulpa inflamada. Por lo tanto en la obtención de la historia clínica se ha de valorar factores generales, regionales y locales, que determinarán las indicaciones y contraindicaciones de la terapia pulpar. <sup>2</sup>

### **2.1 Factores generales**

Comprende el estudio de antecedentes del estado de salud general del paciente, es importante porque existen problemas generales que pueden influir en el tratamiento convencional. En los niños con enfermedad grave, en lugar de tratamiento pulpar, la medida terapéutica de elección es la extracción del diente afectado, tras haber realizado una premedicación con antibióticos. Tampoco ha de someterse a tratamiento pulpar, ya que puede fracasar y originar una infección aguda, los niños con trastornos susceptibles a la endocarditis bacteriana subaguda o los que presentan nefritis, leucemia, tumores sólidos, neutropenia cíclica idiopática, o cualquier proceso causante de una depresión de los leucocitos polimorfonucleares y los granulocitos. <sup>2</sup>

### **2.2 Factores regionales**

- Evaluación del estado bucal.
- Valoración de los factores de riesgo.
- Edad dentaria.

- Presencia de maloclusiones.
- Importancia estratégica del órgano dentario en la arcada.

### **2.3 Factores locales**

El diagnóstico se basa en la historia del dolor, el examen clínico y el examen radiográfico.

### **2.4 Antecedentes y características del dolor**

Las características del dolor son factores importantes a considerar cuando se establece un diagnóstico, permitiendo valorar si la pulpa tiene una condición tratable.<sup>2</sup>

Es necesario resaltar que la degeneración pulpar en dientes primarios no siempre se correlaciona con el estado histopatológico de la pulpa, no es acompañada por una sintomatología definida, ya que algunas veces los niños presentan lesiones cariosas extensas, a menudo con abscesos supurantes, sin antecedentes claros de dolor.<sup>3</sup>

Los dientes permanentes jóvenes se caracterizan por una erupción reciente y un cierre radicular apical incompleto, la maduración se completa habitualmente alrededor de los 3 años siguientes a la aparición del diente en la boca. Los tratamientos pulpares en la fase de la dentición permanente van encaminados a dos objetivos fundamentales: mantener la vitalidad pulpar y conseguir el desarrollo radicular normal y el cierre apical, para tener una proporción coronoradicular adecuada y, si es necesario realizar posteriormente un tratamiento endodóntico definitivo.<sup>2</sup>

El odontólogo debe distinguir entre los tipos de dolor dental que el niño puede

presentar:

1. Dolor provocado, se estimula por irritantes térmicos, químicos o mecánicos y se reduce o elimina al retirar el estímulo nocivo; éste signo suele indicar sensibilidad dentinaria a causa de caries profunda o restauración deficiente (con filtración). A menudo, el daño pulpar es mínimo y reversible. En ocasiones, una odontalgia que aparece después de una comida puede estar causada por una acumulación de ésta dentro de la lesión de caries.<sup>2,4</sup>

2. Dolor espontáneo, continuo que aparece en momentos de inactividad, como en el sueño, indicando degeneración pulpar avanzada, por lo general irreversible.<sup>2</sup>

3. Relato de varios episodios dolorosos repetidos en el tiempo, lo que indica una degeneración pulpar avanzada o incluso pérdida de vitalidad y la posibilidad de que el proceso se haya extendido a los tejidos de sostén.<sup>4</sup>

En el caso de los niños, se da la circunstancia de que los datos que se obtienen no son muy confiables por la edad del niño. El diagnóstico final sólo puede basarse en pruebas clínicas, aunadas a la valoración radiográfica.<sup>2</sup>

## **2.5 Examen clínico**

Para la evaluación de un diente ha de tenerse en cuenta los siguientes criterios:

Se han de *examinar los tejidos blandos*, atendiendo a cambios de coloración de la mucosa, tumefacción, abscesos y fístulas. El absceso gingival o la fístula con drenaje asociados a un diente con una lesión de caries profunda constituyen un signo clínico obvio de la enfermedad pulpar irreversible. Este tipo de infecciones puede resolverse con éxito sólo mediante un tratamiento endodóntico o exodóntico.

La fluctuación, que se siente al palpar un pliegue mucovestibular inflamado, puede

ser la expresión de un absceso dentoalveolar agudo que aún no se exterioriza. La destrucción ósea a causa de un absceso dentoalveolar crónico también se puede detectar por palpación.<sup>2</sup>



Fuente: <http://www.revistavisiondental.net/articuladoresdeinfanciatemprana.html>

Una vez realizado el examen de tejidos blandos, se realiza el *examen dentario*. Se debe evaluar la profundidad y extensión del proceso carioso o fractura, exposiciones pulpares, pólipos y la posibilidad de restauración de la pieza dentaria. De igual forma es necesario prestar atención a las restauraciones desprendidas o fracturadas y a las que tienen rotura marginal cariosa, ya que pueden ser indicadoras de afección pulpar. La palpación y valoración de la movilidad dental y la sensibilidad a la percusión son recursos diagnósticos útiles.<sup>2</sup>



Fuente:<http://aafp.org/afp/20030201/511.html>

La movilidad anormal de los dientes es un signo clínico que puede señalar la existencia de una enfermedad pulpar grave. Al examinar el grado de movilidad de este tipo de dientes, a veces, sólo la manipulación suscita la aparición de dolor en la zona. Si durante la manipulación del diente móvil no aparece dolor o éste es mínimo, probablemente la pulpa se encuentra en un estadio degenerativo crónico y más avanzado. Es de particular importancia comparar la movilidad de un diente sospechoso con la de su colateral, teniendo cuidado de no interpretar erróneamente la movilidad presente como signo patológico durante el tiempo normal de exfoliación del órgano dentario.<sup>2,4</sup>

La sensibilidad a la percusión o a la presión es un síntoma clínico sugestivo de por lo menos un grado mínimo de enfermedad pulpar. Esta prueba se realiza con la punta del dedo y es útil para localizar un diente doloroso en el cual la inflamación avanza y afecta al ligamento periodontal.<sup>4</sup>

Las demás pruebas clásicas de vitalidad, como la sensibilidad al calor, al frío o al estímulo eléctrico, son de poco valor, ya que en raras ocasiones proporcionan datos exactos en los dientes primarios. Por otra parte como el niño puede ser muy aprensivo, el uso de este tipo de estimulación puede hacerle perder la confianza y causar alteración de la conducta.

De igual forma hay que valorar el tipo y cuantía de la hemorragia de la pulpa expuesta. En algunos casos el diagnóstico final se puede hacer sólo mediante evaluación directa del tejido pulpar, y la decisión acerca del tratamiento se toma de acuerdo a ello. Por ejemplo, si se piensa hacer pulpotomía con formocresol y la hemorragia del sitio de amputación persiste, será necesario realizar un tratamiento más radical (pulpectomía o extracción). Por lo contrario, si hay un pólipo pulpar y la hemorragia se detiene de manera normal después que se amputa la pulpa coronal, se realiza una pulpotomía con formocresol, en lugar de un procedimiento más radical.<sup>2</sup>

## **2.6 Examen radiográfico**

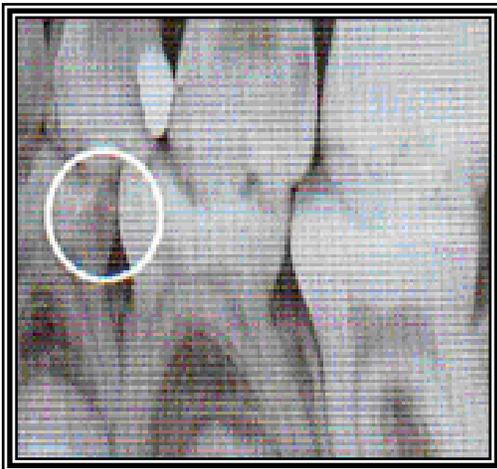
El examen clínico debe ir seguido de radiografías de aleta de mordida de alta calidad. Las zonas radiolúcidas interradiculares, un dato frecuente en dientes primarios con alteraciones pulpares se observan mejor en éste tipo de radiografías. Es necesario comparar la integridad de la lámina dura de la pieza afectada con la del diente adyacente contralateral. Las radiografías son de gran valor para evaluar la presencia o ausencia de:

1. Caries profundas cercanas a los cuernos pulpares.
2. Restauraciones profundas cercanas a los cuernos pulpares.
3. Pulpotomía lograda o fallida, o pulpectomía.
4. Cambios pulpares, como calcificaciones (dentículo) y obliteración pulpar.
5. Resorción radicular patológica, que puede ser interna (dentro del conducto radicular) o externa (con afección del diente o el hueso circundante). La resorción interna indica inflamación de la pulpa vital, mientras que la externa muestra una

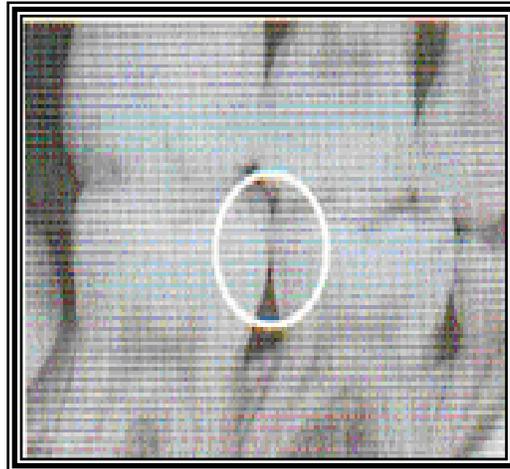
pulpa no vital con inflamación extensa, que incluye resorción del hueso adyacente.

6. Zonas radiolúcidas periapicales e interradiculares en el hueso. Cualquier zona radiolúcida en los dientes primarios relacionada con un diente no vital se localiza en el área de la furca y no en los ápices, lo cual se debe a la presencia de conductos accesorios en el área del piso pulpar. Por lo tanto las películas de aleta de mordida son auxiliares diagnósticos útiles, sobretudo en los molares superiores, donde el premolar en desarrollo ocupa la furca en una radiografía periapical.

7. Ciclo biológico del diente primario y el equilibrio de la rizálisis del diente deciduo y la rizogénesis del diente permanente.<sup>3</sup>



Fuente:[http://adottaunsorriso.net/forum\\_forum\\_postos.asp](http://adottaunsorriso.net/forum_forum_postos.asp)



Fuente:[http://adottaunsorriso.net/forum\\_forum\\_postos.asp](http://adottaunsorriso.net/forum_forum_postos.asp)

En los dientes permanentes jóvenes la radiografía periapical permite realizar una evaluación complementaria de los órganos dentarios con caries profundas o con traumatismos. La interpretación puede ser difícil, al tener raíces incompletas que radiográficamente ya tienen aspecto de radiotransparencia periapical. La detección radiográfica de alteraciones perirradiculares o periapicales pone de manifiesto la existencia de un compromiso pulpar. La exploración radiográfica debe ser lo más completa posible, por ello se aconseja tener las siguientes

consideraciones:

- La reabsorción radicular interna de dientes permanentes no es tan frecuente como en los primarios. La reabsorción radicular externa patológica es una secuela común de las lesiones graves del ligamento periodontal.
- El cierre apical o la formación de escalones inducidos por el tratamiento con hidróxido de calcio puede ser demasiado fino para apreciarse en las radiografías. La exploración de éste con sonda puede ser peligrosa, pero en ocasiones es necesaria para confirmar el tope o cierre apical.<sup>4</sup>

### **3. EVALUACIÓN DEL PRONÓSTICO DEL TRATAMIENTO PREVIO A LA TERAPIA PULPAR.**

La decisión de conservar un órgano dentario y la posterior selección del tratamiento adecuado es esencial para su pronóstico a largo plazo. En primer lugar el odontólogo debe decidir si el diente tiene posibilidades de responder favorablemente al tratamiento pulpar específico para cada caso. En segundo lugar debe determinar la posibilidad de fracaso y alternativas de tratamiento. Todo ello debe de ser planteado con suficiente claridad al paciente. Los factores que influyen en la decisión de conservar un diente primario se describen a continuación.<sup>4</sup>

#### **3.1 Indicaciones**

- Arcada bien conservada.
- Consideraciones ortodóncicas. La pérdida de un segundo molar primario antes de la erupción del primer molar permanente provoca una pérdida de espacio. Por otra parte, la pérdida de espacio es mínima cuando se pierde el primer molar primario tras la erupción del segundo molar primario.
- Ausencia del sucesor permanente.<sup>5</sup>

#### **3.2 Contraindicaciones**

- Imposibilidad de restaurar el diente. No se puede restaurar un diente con caries extendida que ha deteriorado considerablemente la corona o con caries que ha atravesado el suelo de la cámara pulpar.
- Diente a punto de exfoliación. La cantidad de raíz remanente y la magnitud de la pérdida de tejido óseo circundante son factores notablemente influyentes, se debe de confirmar la presencia de un diente permanente.
- Infección odontógena aguda. No es posible drenar un acúmulo importante de pus a través de un diente primario; por consiguiente, está indicada la

extracción.

- Movilidad dental excesiva. Esta movilidad puede ser secundaria a procesos patológicos y fisiológicos.<sup>5</sup>

Se recomiendan varios tipos diferentes de tratamientos pulpares para los dientes primarios, los cuales se clasifican en dos categorías: los conservadores, que ayudan a mantener la vitalidad pulpar y los radicales, que consisten en pulpectomías y obturación de los conductos radiculares. Cuando la infección no se puede detener por ninguno de los métodos mencionados y no se recupera el soporte óseo, es necesario extraer el diente.<sup>2</sup>

#### **4. RECUBRIMIENTO PULPAR INDIRECTO.**

El recubrimiento pulpar indirecto consiste en la remoción de la dentina infectada (contaminada o desorganizada por la presencia de microorganismos) y el mantenimiento de la dentina afectada (parcialmente desorganizada y posible de ser reorganizada), ya que su supresión daría lugar a una exposición pulpar. En este procedimiento, la capa más profunda de dentina cariada remanente se cubre con un material biocompatible para evitar la exposición pulpar y traumatismo adicional del diente.<sup>3,5</sup>

El término recubrimiento pulpar indirecto, implica que no hay un contacto directo entre los materiales que se utilizan para el procedimiento de protección de la cavidad profunda y la pulpa, ya que existirá una capa delgada de dentina afectada. Fusayama y colaboradores (1979, E.U.) demostraron que en la caries aguda, existe una capa profunda de dentina de hasta 2 mm. reblandecida y de color anormal, pero sin la presencia de microorganismos, susceptible de remineralizarse, ésta debe conservarse. Cuando se elimina la dentina infectada puede remineralizarse y los odontoblastos forman dentina reparadora, evitando así la exposición pulpar.<sup>6</sup>

Este procedimiento se conoce hace más de 200 años, Fauchard (1746) recomendó la realización de un tratamiento conservador en dientes con caries extensas, evitando la eliminación total de la dentina cariada a fin de no producir una exposición pulpar. Hacia finales de 1950 y principios de 1960 Massier y King (Londres) respectivamente, demostraron científicamente la efectividad de la terapia pulpar indirecta utilizando cemento de óxido de zinc eugenol como material de restauración temporal, para lograr la remineralización dentinaria.<sup>7</sup>

Es difícil determinar cuándo un área es una lesión cariada infectada y cuándo es una zona desmineralizada sin bacterias. El mejor marcador clínico es la calidad de la dentina: la dentina blanda y sensible debe eliminarse, mientras que la dentina

pigmentada dura debe recubrirse de manera indirecta. El objetivo final de este tratamiento es mantener la vitalidad pulpar al 1) detener el proceso carioso, 2) fomentar la esclerosis dentinaria, 3) estimular la formación de dentina terciaria, 4) remineralizar la dentina afectada.

El fundamento para el tratamiento pulpar indirecto es que en las capas dentinarias profundas quedan pocas bacterias viables, y que éstas se inactivan después de sellar la cavidad adecuadamente.<sup>2</sup>

Los criterios para la selección de dientes deciduos indicados para una terapia pulpar indirecta se describen a continuación: <sup>1</sup>

#### **4.1 Indicaciones**

El recubrimiento pulpar indirecto está indicado en:

- Caries profunda que no involucre la pulpa.
- Ausencia de dolor espontáneo.
- Pulpitis agudas puras ocasionadas al preparar cavidades o muñones, y las producidas por fracturas a nivel dentinario.
- No exista movilidad.
- Ninguna alteración de los tejido periodontales.
- Ausencia de alteraciones detectables radiográficamente.<sup>6</sup>

#### **4.2 Contraindicaciones**

El recubrimiento pulpar indirecto está contraindicado en:

- Caries profunda que involucre la pulpa.
- Pulpitis aguda irreversible.
- Pulpitis crónica parcial con necrosis.

- Pulpa con retracción cameral severa y conductos estrechos.<sup>6</sup>

### **4.3 Ventajas**

- La esterilización de la dentina cariosa residual es más fácil de lograr.
- Previene una lesión pulpar irreversible.
- Conserva el sellado natural de la pulpa.
- Refuerza la dentina remanente al estimular la formación de dentina reparativa.
- Comodidad del paciente.
- La caries dental se detiene.
- Bajo costo, porque puede no requerirse procedimientos endodónticos considerables y restaurativos subsiguientes.<sup>6</sup>

### **4.4 Desventajas**

- Necesidad de obturar para evitar microfiltraciones, desobturar para remover caries remanente de la dentina afectada y volver a obturar.
- Puede enmascarar inflamaciones crónicas con necrosis y mineralización difusa asintomáticas por meses, incluso años.
- Dificultad para diferenciar la dentina infectada de la dentina afectada, posibilitando un herida pulpar.<sup>6</sup>

### **4.5 Técnica**

1. Anestesia local del diente que debe tratarse.
2. Aislamiento con dique de goma
3. Apertura y diseño de la cavidad

4. Eliminación total de la caries de las paredes de la cavidad.

5. Se prepara la cavidad con abundante irrigación, con fresas de bola grande bien afiladas y sin hacer exagerada presión, con el objeto de no añadir factores iatrogénicos por calentamiento y presión al procedimiento, se retira la dentina infectada, respetando la dentina afectada. Se puede usar un escavador grande según el caso, teniendo mucho cuidado de no forzarlo ya que se podría penetrar la cámara pulpar. Para evitar la filtración se debe asegurar de eliminar toda la caries de los márgenes de la cavidad. En ocasiones se puede observar en la zona a recubrir, una capa delgada, reblandecida y con una ligera coloración cremosa o bien se transluce el color rosa de la pulpa.

6. Secar la cavidad indirectamente, rebotando el aire en un espejo dental, de tal manera que llegue a la cavidad sin mucha presión, no desecar la dentina, ya que esto es un factor irritante debido al cambio de gradiente, que además provoca dolor

7. Colocación de una capa de hidróxido de calcio en el suelo de la cavidad.

8. Obturación temporal de la cavidad asegurando un buen sellado.

9. Control de la oclusión.<sup>1</sup>

Estudios recientes han demostrado que los fracasos observados en ésta técnica, se debían a fallas en el sellado de la cavidad, que permitían la entrada de fluidos orales y el posterior crecimiento bacteriano, por lo que es sumamente importante la correcta elección del material restaurador de acuerdo al caso clínico. El material de elección a ser utilizado, debe tener la capacidad de esterilizar los túbulos dentinarios y promover la remineralización del tejido dentinario afectado.

Distintos materiales han sido evaluados clínicamente, radiográficamente e histológicamente con éxito en el recubrimiento pulpar directo, siendo los más utilizados el hidróxido de calcio, el óxido de zinc y eugenol, el cemento de ionómero vítreo y el diamino fluoruro de plata.

En 1930 Hermann introdujo el *hidróxido de calcio*, para ser usado en las pulpotomías, ampliándose su utilización en el tratamiento pulpar indirecto. Estudios clínicos, bacteriológicos e histológicos demostraron su efectividad en el tratamiento pulpar directo e indirecto tanto en dientes permanentes como primarios. El hidróxido de calcio ejerce acción bacteriostática y bactericida y con la alcalinidad juega un papel importante en la detención del proceso de caries, es biocompatible y cuando es colocado sobre la dentina afectada, estimula la aparición de una dentina esclerosada.<sup>7,3</sup>

El *óxido de zinc con eugenol* ha sido propuesto como una alternativa para los recubrimientos pulpares indirectos, debido a su efecto antibacterial, analgésico y de poca toxicidad, además de ser un buen sellador, que impide filtraciones y favorece la remineralización de la dentina, quitando así el sustrato a las bacterias y nivelando con esto el pH.<sup>6</sup>

Por otro lado Japón y Australia difundieron el uso de *Fluoruro de Diamino Plata* –  $F(NH_3)_2Ag$ , el cual en combinación con la hidroxiapatita del esmalte dentario es capaz de reaccionar rápidamente formando fosfato de plata insoluble ( $PO_4Ag_3$ ), de tal forma que el flúor actuaría sobre el esmalte formando la flúorapatita y la Ag sobre las proteínas, aumentando de esta manera la resistencia a las caries. Es una solución utilizada tópicamente, que inhibe la progresión de caries, disminuyendo el riesgo de exposición pulpar en caries dentarias profundas, y permitiendo la posterior realización de restauración definitiva. Estudios histológicos, en molares temporarios, han demostrado la formación de un puente dentinario reparador en molares primarios tratados con  $F(NH_3)Ag$ .<sup>7</sup>

Los *ionómeros vítreos* convencionales, son ampliamente utilizados en niños y adolescentes, ya que presentan excelentes propiedades entre ellas la capacidad de liberar y tomar fluoruros del medio, un coeficiente de expansión similar a la pieza dentaria, biocompatibilidad y adhesión química tanto al esmalte como a la dentina, razón por la cual son utilizadas en este tipo de tratamiento restaurador. Farooq y colaboradores (Australia, 2000) han demostrado un 94% de éxito, tanto clínico como radiográfico, cuando es utilizado como material en la terapia pulpar indirecta en dientes primarios. El índice de éxito en el recubrimiento pulpar indirecto es superior al 90% en los dientes primarios.<sup>7</sup>

## **5. RECUBRIMIENTO PULPAR DIRECTO**

Consiste en colocar un fármaco directamente sobre la pulpa dental sana que ha sido expuesta, permitiendo la cicatrización pulpar y la formación de un tejido dentinario con el propósito de mantener la vitalidad pulpar.<sup>3</sup>

Ante la destrucción de la capa odontoblástica, los fibroblastos o células mesenquimatozas indiferenciadas, se organizan para formar una matriz. Esta matriz incluye componentes celulares y vasculares, que se mineralizan de forma irregular. Esta dentina reparativa también se le conoce como, dentina terciaria.<sup>8</sup>

### **5.1 Indicaciones**

- Existen dientes con vitalidad, con pulpas no inflamadas sin historia de dolor espontáneo.
- Las respuestas a las pruebas de vitalidad no permanecen al retirar el estímulo.
- La radiografía periapical indique ausencia de reabsorción radicular y no muestre evidencias de lesión periapical.<sup>8</sup>
- El órgano dentario tiene un ciclo biológico compatible.
- La microexposición es de origen mecánica y no por el proceso de caries.
- Exista ausencia de contaminación pulpar por saliva y/o microorganismos.
- La hemorragia durante la exposición pulpar es espontánea.<sup>3</sup>

### **5.2 Contraindicaciones**

- Pulpa envejecida.
- Pulpa con patología irreversible.
- Hemorragia excesiva en el lugar de la exposición.<sup>6</sup>

### **5.3 Técnica**

1. Exploración de la exposición pulpar valorando el tamaño, el tipo de sangrado y el estado de la dentina que rodea la zona expuesta. Se considera favorable:

a) Si el tamaño de la exposición es menor a 1mm (diámetro de la cabeza de un alfiler)

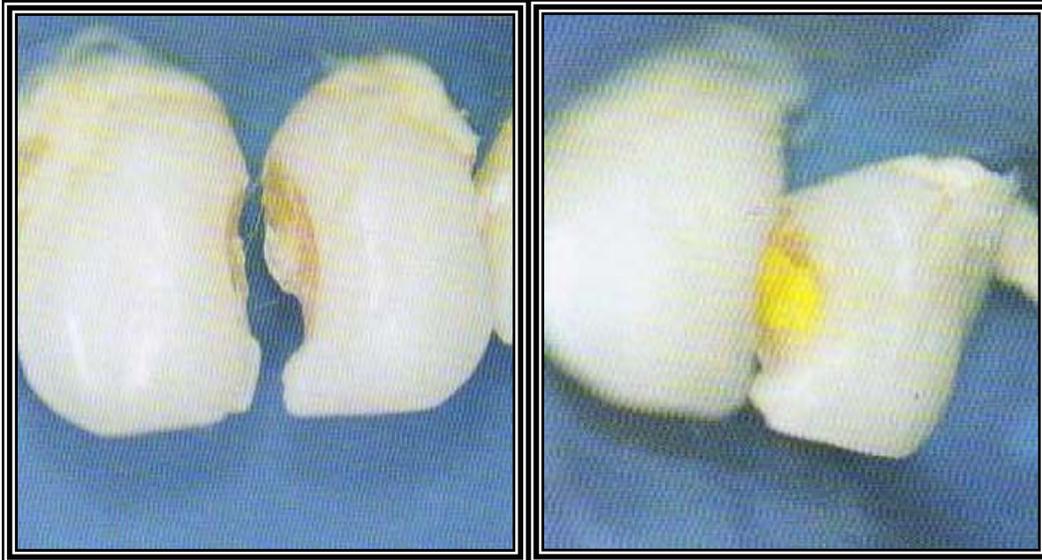
b) Si el sangrado es mínimo y de color rojo brillante, debe cesar de 3 a 5 min. Uno de los factores más importantes es el control de la hemorragia, el clínico no debe apresurarse en hacer el recubrimiento pulpar y procurar detener la hemorragia, para permitir la formación de un coágulo en la superficie de la exposición sin que se extienda dentro de la cavidad preparada. Si una masa de coágulo puede ser observada clínicamente, ésta debe de ser removida, permitiendo que los cambios edematosos de la pulpa para disipar parcialmente y minimizar la injuria producida por la misma, se expanda dentro de la cavidad preparada, elevando el agente recubridor desarrollándose una estructura mineralizada ectópica del sitio de la exposición, con menor capacidad para ser consolidado (Stanley, 1998).<sup>3,8</sup>

c) Si la dentina de los márgenes no presenta caries.

2. Limpieza y secado de la cavidad con bolas de algodón estériles.

3. Colocación del hidróxido de calcio.

4. Obturación de la cavidad.<sup>1</sup>



Fuente: Guedes-Pinto Carlos. Rehabilitación Oral en Odontopediatria.

Fuente: Guedes-Pinto Carlos. Rehabilitación Oral en Odontopediatria.

## **5.4 Materiales utilizados para el recubrimiento pulpar directo**

### **5.4.1 Hidróxido de Calcio**

Una gran cantidad de materiales se han empleado para el recubrimiento pulpar directo, se ha aceptado el hidróxido de calcio como el material de elección, debido a su capacidad comprobada para obtener altos porcentajes de éxito, debido a que estimula al tejido pulpar para que repare la zona lesionada formando un puente de dentina.

El mecanismo de acción del hidróxido de calcio consiste en que su acción cáustica provoca una zona de necrosis estéril con hemólisis y coagulación de albúminas, que se atenúa por la formación de carbonato clásico debido al CO<sub>2</sub> de los tejidos y de las proteínas. Además estimula la acción fosfatasa alcalina, la cual activa a su vez la formación de dentina terciaria y el cierre de la herida con tejido duro. Esto sucede debido a un pH óptimo de 7 a 9. La fosfatasa alcalina actúa liberando fosfato inorgánico, lo que puede estar relacionado a los procesos de mineralización. Además, esta enzima, puede separar los ésteres fosfóricos, a

través de la liberación de iones fosfatos que reaccionan con los de calcio provenientes de la corriente sanguínea para formar un precipitado de fosfato de calcio, que sirve de matriz orgánica, éste precipitado es la unidad molecular de la hidroxiapatita que da lugar a la formación calcificada de reparación de la herida.<sup>3,8,9</sup>



Fuente: [http://gl.wikipedia.org/wiki/Hid%C3%B3xido\\_de\\_calcio](http://gl.wikipedia.org/wiki/Hid%C3%B3xido_de_calcio)

La evaluación a largo plazo de recubrimientos pulpares directos con hidróxido de calcio han mostrando una tasa de éxito por encima de 90% , para ello deben cumplirse con la condición de un sellado hermético (Baume y Holz, 1981) , ya que el puente dentinario que se forma en respuesta al recubrimiento pulpar directo no es efectivo en la prevención de la irritación de la pulpa debido a la frecuencia de defectos en forma de túnel que permanecen patentes en comunicación entre la pulpa y la interfase con el medicamento, permitiendo el paso de irritantes hacia la pulpa subyacente, demostrando la necesidad del sellado de la cavidad para prevenir la recontaminación y asegurar el éxito a largo plazo.<sup>8</sup>

Ocasionalmente y pese a la formación de un puente de dentina, la pulpa sigue presentando una inflamación crónica o bien experimenta una necrosis. Asimismo, tras el recubrimiento, puede aparecer un fenómeno de reabsorción interna. En otros casos, la completa mineralización del tejido pulpar de los conductos. Por

esta razón algunos autores están en contra de los recubrimientos pulpaes, y recomiendan utilizarlo sólo en aquellos dientes que no han completado la formación de su raíz, a condición de que una vez que se haya completado ésta, se realizará la pulpectomía.

Existen muchos productos en el mercado, pero lo más recomendable es el uso de hidróxido de calcio químicamente puro, sin aditivos, mezclado con agua bidestilada. Siendo necesario que sea fresco, ya que después de un tiempo prolongado de exposición al medio ambiente se transforma en carbonato de calcio, lo que lo hace ineficaz para el procedimiento de recubrimiento pulpar directo.<sup>6</sup>

Experimentos con iones de calcio radioactivos inyectados por vía intravenosa demostraron que los iones de calcio procedentes del hidróxido de calcio no participan en la formación de esta la nueva dentina, por lo tanto el calcio del puente de dentina procede de la circulación sanguínea.

Algunos autores argumentan que el hidróxido de calcio no es el mejor material debido a que sus efectos antimicrobianos son de corta duración y la microfiltración puede ocurrir debajo de la restauración. La resina adhesiva se ha reportado como una mejor opción.<sup>6</sup>

#### **5.4.2 Eugenato de Zinc**

Algunos estudios clínicos no han encontrado diferencia significativa en el éxito final de la técnica de recubrimiento pulpar directo con hidróxido de calcio o eugenato de zinc. Tradicionalmente se dice que debajo del eugenato de zinc, no se forma puente dentinario, sin embargo los estudios realizados por L. Tronstad (1974, E.U.) reportaron rangos que van desde una completa curación con formación de puentes dentinarios, hasta una variedad de grados de inflamación y necrosis.

La razón principal del uso del eugenato de zinc, es por su cualidad de producir un sellado que evita la microfiltración bacteriana, creando condiciones propicias para la organización de los mecanismos de defensa de la pulpa dental.<sup>6</sup>

#### **5.4.3 Mineral Trióxido Agregado**

El MTA ha demostrado ser superior al hidróxido de calcio, ya que ayuda a la formación del puente dentinario con menor inflamación. MTA es conocido como un derivado del cemento Portland hecho con finas partículas cuyos principales componentes son fosfato de calcio y óxido de calcio.

Diversos estudios indican que el MTA posee alta biocompatibilidad, mínima citotoxicidad y estimula la producción de osteoblastos.

La desventaja del MTA, es que después de colocarlo, han de pasar 3-4 horas para que el material fragüe. El procedimiento consiste en colocar el MTA en la exposición pulpar y realizar un sellado temporal. Posterior al fraguado se colocará la obturación definitiva, para prevenir la aparición de microfiltraciones bacterianas.<sup>6</sup>

#### **5.4.4 Adhesivo dentinario y resina composite**

Actualmente se están evaluando la posibilidad de la utilización de adhesivos dentinarios como recubridores pulpares, ya que existe una controversia respecto a ello, son numerosos los investigadores que defienden esta técnica. Prager en 1994, ha sugerido recientemente que los agentes de unión a dentina se pueden utilizar para el recubrimiento pulpar directo y el razonamiento para esto se basa en la creencia que se obtiene un sellado permanente y efectivo que evite la invasión bacteriana. Cox et al, demostraron que la cicatrización de la exposición pulpar no depende exclusivamente de los efectos estimulantes de un tipo particular de medicamento. Por el contrario, la cicatrización está relacionada con la capacidad

del agente de recubrimiento y del material de la restauración definitiva para conseguir un “sellado biológico” contra las microfiltraciones bacterianas que pueden aparecer a lo largo de la interfase de superficie.<sup>6</sup>

En experimentos realizados se observó que independientemente del material con el que se efectúe el recubrimiento pulpar directo, pudiendo ser cemento de silicato, cemento de fosfato de zinc, amalgama y resina composite, hubo cicatrización normal, similar a la observada con el hidróxido de calcio, siempre y cuando exista un adecuado sellado marginal.



Fuente: <http://www.parejalecarosweb.com>

Los datos disponibles sugieren que, si bien en ausencia de microfiltraciones bacterianas la pulpa dental tiene la capacidad de cicatrización inherente, siendo necesaria la presencia de una irritación menor para que ocurra la reparación de los tejidos duros. Cox y col., llegaron a la conclusión de que ni el hidróxido cálcico ni cualquier material de restauración concreto o un pH determinado es el causante de la estimulación de la cicatrización pulpar o de la aparición de un puente de dentina, sino que se trata de una respuesta genética hereditaria y secundaria a la exposición de una irritación menor.<sup>6</sup>

Los resultados de estos autores concuerdan con experimentos realizados por Kakehashi y colaboradores (1965, E.U.) exponiendo pulpas dentales de ratas

comunes a su propia flora, lo que dio lugar al desarrollo de lesiones pulpares y perriradiculares, pero en ratas gnotobióticas (libres de gérmenes), no desarrollaron lesiones y comprobaron la aparición de cicatrización pulpar formando puentes dentinarios, independientemente de la intensidad de la exposición pulpar, lo que demostró que la ausencia o presencia de bacterias era un factor determinante de la enfermedad pulpar.

Aunque la eficacia de la unión está demostrada, las fuerzas de contracción de las resinas y las que soportan los dientes durante la masticación de los alimentos hacen que se puedan producir fracturas y huecos por donde penetran las bacterias. Esto es especialmente importante en aquellas cavidades que tienen sus límites de esmalte debilitado o de poco grosor, como son las débiles paredes adamantinas de la zona gingival de las cavidades de clase II, donde es muy difícil obtener un sellado totalmente eficaz.<sup>6</sup>

Sin embargo, Hilton en 1996, refiere que no se han realizado evaluaciones in vivo y a largo plazo de estos materiales, donde se ponga en evidencia su capacidad para formar una barrera duradera ante la penetración de las bacterias.<sup>8</sup>

#### **5.4.5 Pasta a base de uña tomentosa (Uña de Gato)**

Un material alternativo en el recubrimiento pulpar directo, se presenta en la Revista Odontológica San Marquina publicada en Lima, Perú. En ella el Dr. Victor Lahoud y col. realizaron un análisis histológico comparativo de la reacción pulpar originada al realizar un recubrimiento pulpar directo utilizando Dycal y pasta a base de uña tomentosa (Uña de Gato), en intervalos de 7,14, 21 y 28 días. Los pacientes fueron jóvenes entre las edades de 12 a 13 años sin condición de sexo, cuyos premolares fueron extraídos por requerimientos ortodóncicos. Al término de los 28 días, el análisis histológico reveló que el Dycal origina un moderado incremento de colágeno, con regular cantidad de capilares neoformados y escasos elementos celulares inflamatorios (monocitos, linfocitos, células plasmáticas). Por

otro lado la Uña de Gato reveló una cicatrización pulpar acelerada y marcada, con presencia de abundante colágeno y capilares neoformados, con escasos elementos celulares inflamatorios sobre la pulpa expuesta, lo cual se debe a la acción fagocitogénica de los 4 alcaloides aislados de la corteza de la Uña de Gato; isoteropodina, isomitrafalina e isorinchofilina.<sup>12</sup>

Estudios recientes, que incluyen análisis histopatológicos y clínicos han revelado como alternativa biológicamente factible la pasta de Guedes Pinto (compuesta por yodoformo, rifocort y paramonoclorofenol alcanforado), inicialmente preconizado exclusivamente para el tratamiento de necrosis pulpar.<sup>3</sup>

Greyle, Kennedy y Kapala establecieron las características para considerar exitoso el recubrimiento pulpar, ellas son:

- Formación de un puente dentinario.
- Mantenimiento de la vitalidad pulpar.
- Ausencia de dolor o sensibilidad.
- Respuesta pulpar inflamatoria mínima.
- Mantenimiento de la pulpa sin degeneración progresiva.
- Ausencia de resorciones internas y/o patologías interradiculares.<sup>9</sup>

Baume y Hoz en 1981, refieren que debido a la ausencia de una evaluación histológica para verificar la condición de la pulpa antes de la intervención, la evaluación a largo plazo de los resultados clínicos parecen ser el mejor camino para determinar si el recubrimiento pulpar directo puede o no ser recomendado como tratamiento en la práctica diaria.<sup>8</sup>

El recubrimiento pulpar directo tiene limitada eficacia en la dentición primaria debido al rápido progreso de los cambios histopatológicos en la pulpa y su pobre capacidad de curación. A pesar de que únicamente se indica para exposiciones

mecánicas pequeñas, el número de fracasos observados es elevado. Dicho fracaso se manifiesta en forma de reabsorción interna que está relacionado con las características de la fisiología pulpar decidua. Kennedy y Kapala (1985) establecieron que el elevado contenido celular del tejido pulpar primario es la causa de mayor índice de fracaso de este tratamiento, pues las células mesenquimatosas indiferenciadas sufren metaplasia por acción del hidróxido de calcio y se diferencian en odontoclastos.<sup>2</sup>

## 6. PULPOTOMÍA.

Está contraindicada en caso de: inflamación (de origen pulpar), fístula, movilidad patológica, resorción radicular externa patológica, resorción radicular interna, zonas radiolúcidas periapicales o interradiculares, calcificaciones pulpares o hemorragia excesiva del tejido radicular amputado.<sup>2</sup>

El material de apósito ideal para el recubrimiento radicular debe de incluir los siguientes requisitos:

1. Ser bactericida.
2. No dañar la pulpa y estructuras circundantes.
3. Fomentar la cicatrización de la pulpa radicular.
4. No interferir en el proceso fisiológico de resorción radicular.

Con respecto al apósito que se utiliza para recubrir los muñones pulpares en pulpotomía, existe gran controversia y aún no se ha identificado el material ideal.<sup>2</sup>

El medicamento más utilizado desde hace 60 años a nivel mundial es el formocresol o solución de Buckley (contiene el 19% de formaldehído y el 35% de cresol, en una solución del 15% de glicerina y agua). El formocresol fue desarrollado en 1904 por Jhon P. Buckley para su empleo en la terapéutica pulpar y a partir de 1923 Charles A. Sweet lo utilizó para efectuar pulpotomías en dientes primarios, desde entonces su empleo se ha generalizado hasta el punto de ser en la actualidad la técnica más utilizada en todo el mundo. Sin embargo desde hace tiempo su uso está siendo cuestionado por varias razones:<sup>2,13</sup>

1. La momificación de la pulpa trata el síntoma, pero no existe cicatrización ni curación. De esta forma el objetivo de la pulpotomía al formocresol parece ser estrictamente clínico: mantener el diente en una condición asintomática hasta su exfoliación.

2. Diversos informes han mostrado que formocresol es fuertemente tóxico y capaz de difundirse rápidamente desde el diente tratado, lo que permite que sus efectos tóxicos se manifiesten a distancia, causando daños a nivel periodontal apical.

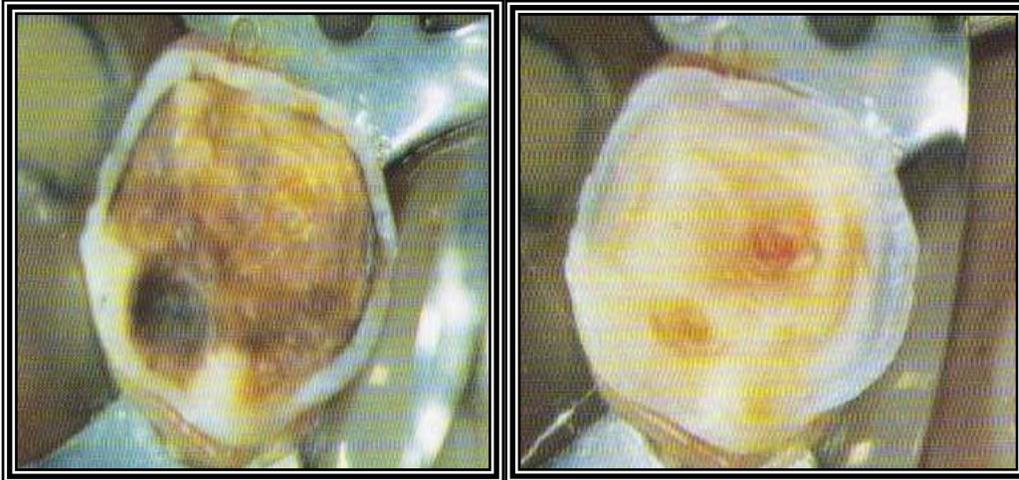
3. Numerosos estudios atribuyen al formocresol problemas de toxicidad sistémica y potencial inmunológico, mutagénico y carcinogénico.<sup>6</sup>

## **6.1 Pulpotomía al formocresol**

Consiste en la extirpación de la pulpa cameral y la fijación de la pulpa radicular utilizando como medicamento el formocresol. Este compuesto tiene capacidad momificante, provoca una desnaturalización de las proteínas de la pulpa radicular más próxima a la cámara pulpar y se difunde hacia la pulpa más apical, fijando los tejidos en mayor o menor medida.<sup>2</sup>

## **6.2 Técnica**

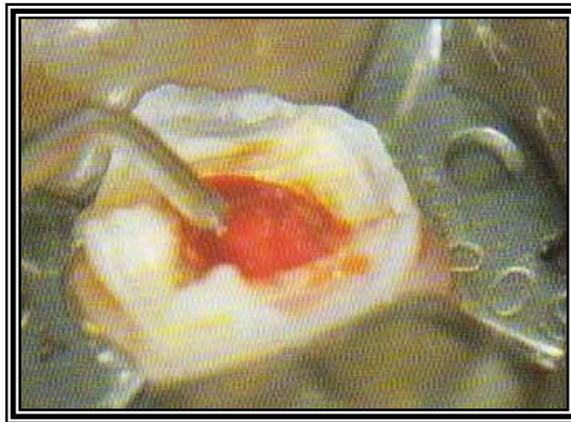
- Administración de anestesia local.
- Aislamiento del campo operatorio con dique de hule.
- Apertura de la cavidad y eliminación de la dentina cariada, si existe. Con este procedimiento se impide la contaminación bacteriana pulpar y se obtiene una correcta observación de la zona expuesta.



Fuente: Guedes-Pinto Carlos.  
Rehabilitación Oral en Odontopediatria.

Fuente: Guedes-Pinto C Carlos.  
Rehabilitación Oral en Odontopediatria.

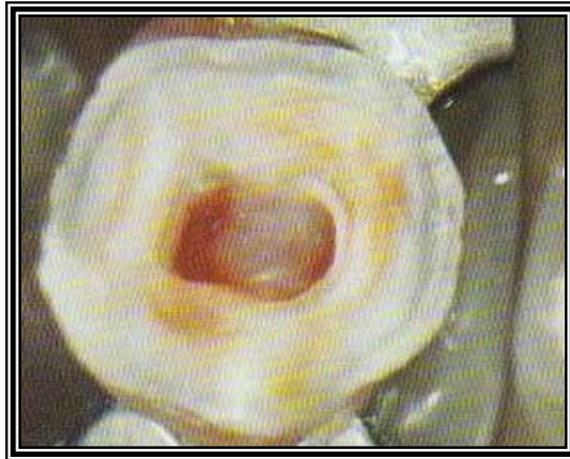
- Eliminación del techo de la cámara pulpar, con fresa de tungsteno no. 333, a alta velocidad y refrigeración.
- Extirpación de la pulpa cameral con un excavador agudo bien afilado o con fresa de tungsteno redonda grande (no. 4 o 6) a baja velocidad, con cuidado de no lesionar el tejido pulpar.



Fuente: Guedes-Pinto Carlos. Rehabilitación Oral en Odontopediatria.

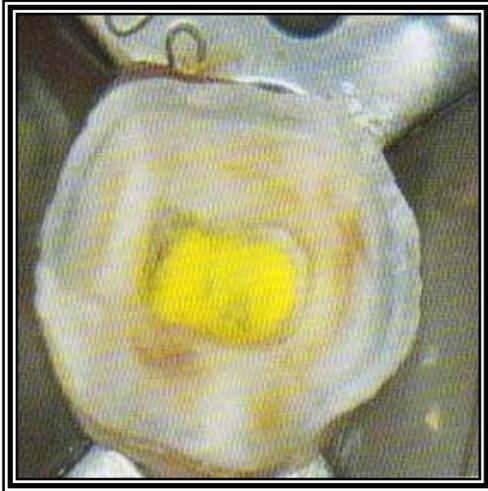
- Lavado con suero fisiológico.
- Controlar la hemorragia por presión con bolitas de algodón.
- Fijación de la pulpa radicular con un algodón ligeramente humedecido en formocresol, presionando ligeramente durante 3-5min.

- Se retira el algodón y se observan los muñones pulpares, que deben presentar color pardo oscuro o negrozco (cuando se utiliza una concentración total de formocresol) o rojo oscuro (con la dilución a la quinta parte), en ambos casos sin hemorragia. Cuando persiste la hemorragia excesiva unida a color púrpura del tejido es indicativo de que la inflamación se ha extendido a la pulpa radicular y por tanto, el tratamiento indicado será pulpectomía o extracción del diente.
- Limpieza de la cámara pulpar con algodón estéril.



Fuente: Guedes-Pinto Carlos. Rehabilitación Oral en Odontopediatría.

- Obturación del fondo de la cavidad con una mezcla de óxido de zinc y eugenol sobre los sitios de amputación, y se condensa lateralmente para cubrir el piso pulpar. A continuación se condensa una segunda capa para obturar por completo la abertura de acceso.
- Obturación definitiva del diente, de preferencia con una corona de acero inoxidable, se debe colocar en la misma cita. Si esto no es posible la base de óxido de zinc y eugenol será una restauración provisional aceptable hasta que se coloque la corona.<sup>2</sup>



Fuente: Guedes-Pinto Carlos.  
Rehabilitación Oral en Odontopediatría.



Fuente: Guedes-Pinto Carlos.  
Rehabilitación Oral en Odontopediatría.

El formocresol tiene capacidad momificante provoca una desnaturalización de proteínas de la pulpa radicular más próxima a la cámara pulpar y se difunde hacia la pulpa más apical, fijando los tejidos en mayor o menor medida.<sup>1</sup>

Los estudios clínicos y radiográficos demuestran que las pulpotomías con formocresol tienen un índice de éxito de 70 a 79% (Berger, 1965, Fuks y Bimstein, 1981; Morawa et al., 1975; Rolling y Thylstrup, 1975). Sin embargo se ha demostrado que el éxito clínico de este tipo de pulpotomías disminuye cuando aumenta el tiempo de seguimiento.<sup>2</sup>

Guelman y col. (2006) concluyeron en su estudio que los fracasos a largo plazo en el tratamiento de pulpotomía de molares primarios, pueden estar asociados a la microfiltración presentada por el material de restauración intermedia. Browe y col., mencionan que el efecto antibacteriano del ZOE puede minimizar la supervivencia de los microorganismos que penetran por microfiltración. El efecto antibacteriano del cemento ZOE se ha asociado a la presencia del eugenol en su fórmula química, ya que como compuesto fenólico, ejerce una importante acción sobre las bacterias.<sup>14</sup>

### 6.3 Posibles sustitutos del formocresol

En la actualidad se concuerda que el formocresol potencialmente inmunogénico y mutagénico. Por estas razones se han incrementado los esfuerzos por encontrar un medicamento sustituto.<sup>2</sup>

**Sulfato férrico.** El sulfato férrico se ha utilizado al 15.5% (Astringedent) y actualmente (2005) al 20% (Viscostat). Este compuesto de hierro se utiliza por su acción hemostática y su efecto bactericida moderado, pero no tiene acción fijadora de tejidos o momificante, a corto plazo el éxito clínico es comparable al de formocresol e incluso en algunos estudios el índice de éxito clínico y radiográfico es superior. Fucks et al., (1997) observaron un índice de éxito de 93%. Se recomiendan más estudios y mayor tiempo de observación antes de recomendar ésta técnica.<sup>2, 13</sup>

La técnica utilizada es la siguiente: tras la eliminación de la pulpa cameral, con cucharilla e instrumental rotatorio con mucha irrigación, se controla la hemorragia de los muñones del suelo de la cámara pulpar con una bolita de algodón durante 5-10 minutos. Tras limpiar de restos de sangre la cámara pulpar y observar que apenas sangran los muñones se aplica el Viscostat, en unas jeringas especiales y con unas boquillas metálicas con punta de cepillo (dentoinfusor), apretando sobre cada uno de los muñones radiculares del suelo de la cámara pulpar, presionado sobre cada uno 10-15 segundos. Posteriormente se limpia con el chorro de agua y se seca quedando la cámara de color amarillo-marrón. Si tras la aplicación sangra algún muñón se puede volver a aplicar. Como en todas las pulpotomías se rellena la cámara con cemento (IRM, ZOE, fosfato de zinc). El porcentaje de éxito clínico y radiológico tiende a disminuir con el tiempo, la metamorfosis cálcica también tiende a aumentar con el tiempo, además no hay alteraciones en el esmalte del diente permanente.<sup>13</sup>

En la información presentada en el Congreso de la Asociación Dental Francesa en el año 2004, el expositor Papagiannoulis, presentó la revisión de estudios

prospectivos y retrospectivos sobre los gomas de pulpotomía utilizados con más frecuencia en el tratamiento de los dientes temporales. En dichos estudios, se ha determinado que no se ha constatado ninguna diferencia estadística importante entre el porcentaje de éxito de los dientes tratados con sulfato férrico (SF) y el formocresol, ya que ambos agentes tanto en los estudios prospectivos como retrospectivos, demostraron resultados excelentes con porcentajes elevados de supervivencia de los dientes. En todos los estudios, la reabsorción interna aparece como el fenómeno más frecuente en el examen radiográfico sin diferencia estadística significativa entre el sulfato férrico y el formocresol. En algunos estudios, esta reabsorción interna, cuando no experimenta ninguna modificación durante el tiempo de observación, no se ha considerado como un fracaso en el momento del examen final; aunque esta posición es aceptable en los casos de reabsorción interna mínima y sin modificaciones, no es válida cuando la reabsorción es grave y progresiva.<sup>16</sup>

La reabsorción interna indica una inflamación pulpar normal a la altura de la amputación tras la pulpotomía. Cuando esta inflamación se limita a una parte mínima de la pulpa, mientras que la parte más importante se conserva sana, la reabsorción interna se interrumpe, incluso se autocicatrizada mediante la formación de tejido duro y por lo tanto, no significa un fracaso. En los demás casos, la reabsorción interna indica una inflamación irreversible y se debe considerar un fracaso.<sup>16</sup>

**Glutaraldehído.** El glutaraldehído o aldehído glutárico se introdujo en pulpotomía de dientes primarios en 1973. Es un fijador estándar utilizado en microscopía electrónica, además de un potente antiséptico. Hay dos tipos de glutaraldehído :

1) El alcalino o tamponado, que es más potente y que una vez activado tiene una duración de 15-30 días.

2) El ácido que tiene una vida inicialmente ilimitada. En la práctica se emplea al

2% puesto que no se han encontrado diferencias al utilizarlo al 2% o al 5%, ni en la forma alcalina o ácida; además, al 2% es más manejable y menos irritante.<sup>13</sup>

Ha recibido particular atención como sustituto de formocresol. Se piensa que es una sustancia que se aproxima más al ideal y que es biológicamente más aceptable por su menor difusión debido a una reacción química más estable (forma enlaces dobles) que hace que la penetración en el tejido sea más limitada, con menor efecto en los tejidos periapicales y mejores niveles demostrados de respiración celular. El éxito clínico, similar al de formocresol, señalado por los investigadores, hace que se considere como el sustituto de éste.<sup>2</sup>

La técnica de pulpotomía con glutaraldehído es muy parecida a la empleada con formocresol. Tras la eliminación de la pulpa cameral, con cucharilla e instrumental rotatorio con mucha irrigación se controla la hemorragia de los muñones del suelo de la cámara pulpar con una bolita de algodón durante 5 a 10 minutos. Tras limpiar de restos de sangre la cámara pulpar y observar que apenas sangran los muñones de los conductos radiculares se coloca en la cámara pulpar una bolita de algodón impregnada en glutaraldehído al 2% durante cinco minutos. Finalmente se rellena la cámara pulpar con un cemento de tipo IRM, óxido de zinc eugenol, oxifosfato de zinc. Los resultados destacan que el porcentaje de éxito clínico y radiológico tiende a disminuir con el tiempo. Por otra parte la metamorfosis cálcica también tiende a aumentar con el tiempo. El sucesor permanente no presentan defectos del esmalte.<sup>13</sup>

Uno de los problemas que plantea glutaraldehído en su uso es que posee unas características de pureza, preparación, estabilidad y almacenaje muy meticulosas para que la solución no pierda efectividad; no existe un preparado comercial, teniendo que conseguirse mediante fórmula magistral. Sin embargo, al igual que en el caso del formocresol, no se han informado los índices de éxito a largo plazo.<sup>2</sup>

**Agregado de trióxido mineral.** Fue desarrollado por el Dr. Mahmoud Torabinejad

en la Universidad de Loma Linda California y autorizado por la Food and Drug Administration (Departamento del Ministerio de Sanidad de los Estados Unidos) en 1998 y comenzó a utilizarse en pulpotomías de dientes primarios en el 2001.<sup>18</sup>

Es un derivado del cemento de Pórtland y comparten los mismos componentes principales como el calcio, fosfato y sílice. Está formado por un 75% por compuestos cálcicos, principalmente silicato tricálcico y aluminato tricálcico, así como por óxido de bismuto en un 20%, sulfato de calcio dihidratado y sílica cristalina en un 4,4% y residuos insolubles en un 0,6%.<sup>19</sup>

Consiste en un polvo de partículas finas hidrofílicas, que endurecen en presencia de humedad. El resultado es un gel coloidal que solidifica a una estructura dura en menos de 4 horas. El polvo debe ser mezclado (idealmente 1gr por porción) con agua estéril en una proporción de 3:1 en una loseta o en papel con una espátula de plástico o metal. Si el área de aplicación está muy húmeda se puede limpiar con una gasa o algodón. El MTA requiere humedad para fraguar ; por lo que al dejar la mezcla en la loseta o en el papel se origina la deshidratación del material adquiriendo un textura seca. El pH obtenido por el MTA después de mezclado es de 10.2 y a las 3 horas, se estabiliza en 12.5, un pH similar al cemento de hidróxido de calcio, probablemente este pH pueda inducir la formación de tejido duro. Su fuerza compresiva es de alrededor de 70 Mpa, la cual es comparable a la del IRM y Super-EBA, pero significativamente menor que la amalgama, que es de 311Mpa. Además, el MTA posee otras propiedades tales como su radiopacidad, que permite su control radiográfico.<sup>18,19</sup>

El MTA estimula la formación de un puente de dentina adyacente a la pulpa. La dentinogénesis del MTA se puede deber a su sellado, biocompatibilidad, alcalinidad o posiblemente otras propiedades asociadas a este material.<sup>18</sup>



Fuente:<http://www.uvmnet.edu/investigación/epistemenumero2-05/>

Como material de recubrimiento pulpar se basa en que las exposiciones pulpares tienen la capacidad de cicatrizar siempre que se prevenga la microfiliación y la contaminación bacteriana. Este material ha demostrado ser biocompatible y capaz de sellar la vías de comunicación entre el sistema de conductos y la superficie externa del diente.<sup>2</sup>

En el 2004, Barbería Elena y col. publicaron los resultados de un estudio clínico del agregado trióxido mineral en pulpotomías de molares temporales, en la revista RCOE, en Madrid, España. En éste estudio se seleccionaron 52 molares temporales en los que se realizaron pulpotomías con MTA, siendo revisados cada 3 meses, durante un tiempo de 15 meses. La muestra procedía del banco de pacientes del Programa de Atención Odontológica Integral a pacientes en edad infantil, dirigido por la Profra. Dra. Elena Barbería Leache, en la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid.<sup>19</sup>

En este trabajo, se obtuvo un nivel de éxito del 100%, puesto que en ninguno de los molares tratados con MTA se detectaron signos clínicos ni radiográficos considerados como fracaso del tratamiento. Estos resultados son superiores a muchos de los mostrados con el empleo de formocresol en los que los rangos de

éxito oscilan entre el 80% y el 99% a nivel clínico y entre el 73 y el 97% a nivel radiográfico, éstos resultados coinciden con los obtenidos en el estudio clínico de Eidelman y cols.<sup>19</sup>

Así mismo, en las radiografías analizadas se detectaron, signos de formación de dentina reparativa en los conductos radiculares de los molares estudiados en forma de estrechamiento progresivo de los conductos así como de formación de puentes dentinarios en el límite de la amputación pulpar. Estos datos se han observado también en estudios clínicos de pulpotomía realizados con anterioridad. Varios autores señalan que esta formación de tejido reparativo no se considera un fracaso del tratamiento sino que, al contrario, representa una reacción de una pulpa sana y vital para separar y reparar la zona herida. De hecho, algunos autores estiman que un material considerado ideal para el tratamiento de pulpotomía debería ser capaz de dejar la pulpa remanente vital, sana y sellada por paredes de dentina.

En cuanto al fenómeno de estrechamiento o estenosis de los conductos pulpares radiculares tras el tratamiento de pulpotomía, se encuentra también descrito en la literatura con otras denominaciones, como obliteración pulpar o metamorfosis cálcica de los conductos. A pesar de que se muestran resultados controvertidos en la literatura científica, algunos autores lo han detectado con materiales como el formocresol y el sulfato férrico. Las imágenes de puentes dentinarios, también han sido descritas en múltiples estudios de pulpotomías realizadas con diferentes materiales. Aunque también parece existir cierta controversia en los resultados en general, se ha observado la formación de puentes dentinarios, principalmente con materiales que clásicamente han sido destinados a la estimulación de formación de dentina, como el hidróxido de calcio y a otros materiales biológicos más novedosos, como el hueso liofilizado y las proteínas óseas morfogenéticas.<sup>19</sup>

Si se comparan los resultados de este estudio con otros estudios anteriores, en cuanto a la formación de tejido dentinario, tanto creando estenosis de los

conductos pulpares como formando puentes dentinarios, esta sería más frecuente con la aplicación del MTA que con otros productos. Estos resultados, coinciden con los obtenidos en el estudio de Eidelman y cols, en el que se observó que la formación de dentina en los conductos era más frecuente con MTA que con formocresol. La explicación de estos hechos podría estar en que el agregado trióxido mineral, como se ha visto en múltiples estudios, es capaz de estimular la formación de tejidos duros como hueso, cemento y dentina. En particular, se ha visto que cuando permanece en contacto con pulpa dental vital, estimula la formación de dentina. En principio, se considera que esta capacidad del MTA se basa principalmente en tres características, que permiten que la pulpa tenga las condiciones favorables para reparar la lesión mediante la formación de dentina reparativa. Estas características serían: su biocompatibilidad, su pH básico y su elevada capacidad de sellado. Además, aunque el mecanismo no está todavía completamente demostrado, existen investigaciones que han mostrado que el MTA no sería un material inerte, sino biológicamente activo. Así pues, este material sería capaz de estimular la activación del sistema inmune que participaría en la diferenciación celular de los dentinoblastos para la producción de dentina.<sup>19</sup>

Por otro lado, el tiempo de trabajo es similar al de la técnica de pulpotomía al formocresol, y sin embargo el MTA no es potencialmente tóxico para los tejidos como se ha demostrado en cuanto al formocresol. Pero cabe destacar, que una desventaja del MTA es que el costo de cada pulpotomía con MTA llega a ser, actualmente, más de diez veces superior al costo del óxido de cinc-eugenol con formocresol.<sup>19</sup>

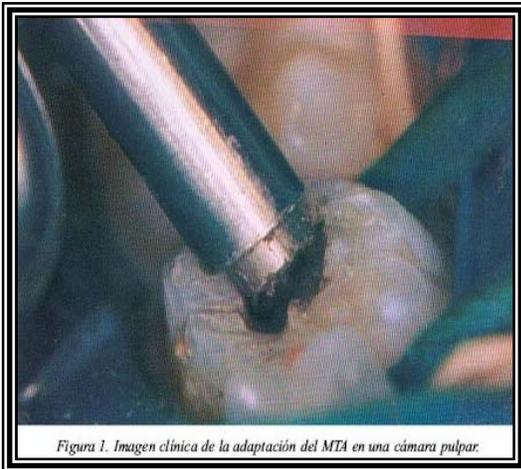


Figura 1. Imagen clínica de la adaptación del MTA en una cámara pulpar.

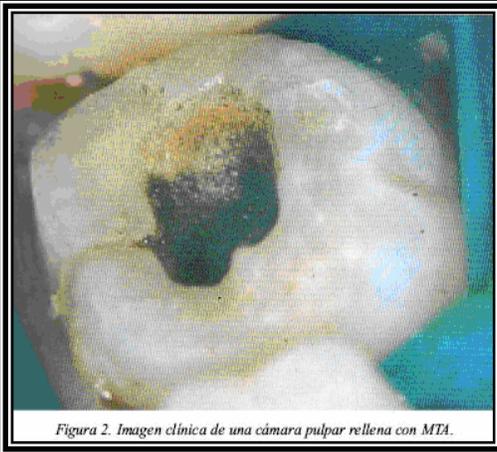


Figura 2. Imagen clínica de una cámara pulpar rellena con MTA.

Fuente: <http://images.google.com.mx/scilo.iscii.es/cielo.php>

## 6.4 Alternativas físicas

**Electrocoagulación.** Esta técnica es también denominada electrofulguración o electrobisturí, se comenzó a utilizar en pulpotomías de dientes primarios en 1965. Es una forma de desvitalización no farmacológica, consiste en la eliminación de la pulpa cameral para después conseguir la hemostasia de los muñones radiculares con la aplicación de electrocoagulación.<sup>2,13</sup>

La técnica se realiza a través de la siguiente manera: tras la eliminación de la pulpa cameral, con cucharilla e instrumental rotatorio con mucha irrigación, se controla la hemorragia de los muñones del suelo de la cámara pulpar con una bolita de algodón durante 5-10 minutos. Tras limpiar de restos de sangre la cámara pulpar y observar que apenas sangran los muñones de los conductos radiculares se aplica una descarga de corriente eléctrica, durante 1 ó 2 segundos, con el electrodo colocado a una distancia de 1-2 milímetros del muñón amputado y repitiendo la operación en todos los muños a intervalos de 5-10 segundos para evitar el excesivo calentamiento de la cámara pulpar. La maniobra se repite 2-3 veces por cada muñón, colocando en cada intervalo una bolita de algodón para que absorba cualquier resto de sangre o fluidos antes de aplicar la corriente eléctrica. Los electrobisturís que se han empleado hasta la fecha son el

Hyfrecator 705A y el Storbex Ultron, siempre a media potencia. Finalmente se rellena la cámara pulpar con un cemento tipo IRM, óxido de zinc eugenol, oxifosfato de zinc, como en el caso anterior.<sup>13</sup>

Al no disponer de resultados clínicos concluyentes y uniformes entre los distintos autores, son necesarios más estudios sobre el tema, con poblaciones más amplias y un control más prolongado en el tiempo.<sup>2</sup>

**Láser.** Se investiga sobre su empleo para la eliminación de procesos infecciosos e inflamatorios residuales. Sin embargo, la mayoría son trabajos evaluados a corto plazo.<sup>2</sup>

En la revista Avances en Oodntoestomatología, publicada en España en el año 2006, Calatayud, Casado y Álvarez publican en su artículo de "Análisis de los estudios clínicos sobre la eficacia de las técnicas alternativas al formocresol en las pulpotomías de dientes temporales"; señalan que las técnicas con glutaraldehído, sulfato férrico y MTA son las técnicas que se pueden proponer como alternativa. Sin embargo la pulpotomía con glutaraldehído tampoco está exenta del problema de toxicidad atribuido al formocresol, aunque más reducido, sobre todo porque se emplea al 2% dado que cuando el formocresol se utiliza diluido al 1:5 las diferencias con el glutaraldehído se reducen considerablemente. Por otra parte, si se emplea la forma alcalina de glutaraldehído tiene que estar fresca, recién hecha teniendo una vida de 15-30 días.<sup>13</sup>

TABLA 6.- DATOS REDONDEADOS DE LOS ÉXITOS CLÍNICOS Y RADIOLÓGICOS DESDE LOS 6 MESES A LOS 3 AÑOS DE LAS TÉCNICAS DE PULPOTOMÍA ALTERNATIVAS AL FORMOCRESOL. TAMBIÉN SE INCLUYEN AÑO DE INTRODUCCIÓN DE LA TÉCNICA EN CLÍNICA, NÚMERO DE ESTUDIOS CLÍNICOS Y CASOS DE OBLITERACIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES

		Glutaraldehido	Sulfato férrico	MTA
Año del primer estudio clínico		1973	1991	2001
Núm. de estudios clínicos		10	6	6
6 meses	<i>Clínico</i>	95%	100%	100%
	<i>Radiológico</i>	90%	90%	100%
1 año	<i>Clínico</i>	95%	100%	100%
	<i>Radiológico</i>	90%	85%	100%
2 años	<i>Clínico</i>	90%	95%	100%
	<i>Radiológico</i>	80%	80%	100%
3 años	<i>Clínico</i>	90%	80%	95%
	<i>Radiológico</i>	-	70%	-
Obliteración de conductos	<i>1 año</i>	10%	35%	65%
	<i>2 años</i>	30%	45%	-

Fuente: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo>

## **7. PULPECTOMÍA.**

La pulpectomía de dientes primarios es un método por medio del cual se puede conservar la pieza en boca y consiste en eliminar en su totalidad el tejido pulpar incluyendo la porción cameral y radicular, siendo sustituido con un material reabsorbible, permitiendo la erupción fisiológica de la pieza permanente.<sup>20</sup>

La pulpectomía está indicada cuando, a la vista de los datos anamnésticos, clínicos y radiográficos, es posible establecer el diagnóstico de pulpitis o necrosis pulpar.<sup>2</sup>

Por otra parte está contraindicada en: a) diente no susceptible de restauración; b) reabsorción interna de las raíces; c) perforación del suelo de la cavidad pulpar; d) cuando no existe soporte óseo radicular; e) reabsorción superior a un tercio radicular; y f) presencia de quiste folicular o dental. La longitud radicular es el criterio más fiable sobre la integridad de dicha raíz. Se requieren al menos 4mm de longitud para que un diente primario sea susceptible de tratamiento.

El objetivo de la pulpectomía es la reducción de la población bacteriana en la pulpa contaminada, es decir, obtener un conducto limpio y saneado (no ensanchamiento y remodelado) para conservar los dientes primarios que de otra forma se perderían.<sup>4</sup>

### **7.1 Materiales de obturación radicular**

Uno de los factores en los cuales radica el éxito de una pulpectomía es el material de relleno que se va a utilizar; éste debe cumplir con todas las características de un material ideal. El material ideal para este procedimiento se debe reabsorber a un ritmo similar a la raíz del diente primario, no debe ser dañino a los tejidos periapicales ni para el germen de dientes permanentes, se debe reabsorber con facilidad si se presiona más allá del ápice, debe ser antiséptico, obturar con facilidad los conductos radiculares, adherirse a sus paredes y no contraerse,

eliminarse con facilidad si es necesario ser radioopaco y no pigmentar el diente.<sup>2</sup>

Los materiales de obturación que por lo general se utilizan en este procedimiento son:

Pasta de óxido de zinc y eugenol (zinc oxido-eugenol paste, ZOE). Ha sido muy utilizado, tiene efectos secundarios ya que es alergénico debido a que la sobreobturación, produce una reacción leve al cuerpo extraño. Otra desventaja es la diferencia de su ritmo de reabsorción y el de la raíz dental. Algunos estudios señalan que el ZOE es el material de obturación que presenta más efectos tóxicos, ya que si el material sobreobturado se endurece y se resiste a la reabsorción permaneciendo en el hueso por largo tiempo, se puede ver dañado el germen dental de la pieza permanente.<sup>20</sup>

**Pasta de yodoformo.** Varios autores han indicado el uso de la pasta KRI, que es una mezcla de yodoformo, alcanfor, paraclorofenol y mentol (Barker y Lockett, 1971; Rifkin, 1982) la cual se reabsorbe con rapidez y no surte efectos indeseables en los dientes primarios. Por otra parte, la pasta KRI que sobresale hacia el tejido periapical es reemplazada en poco tiempo por tejido normal. Algunas veces el material también se reabsorbe dentro del canal radicular.

Durante muchos años se ha utilizado una pasta que desarrolló Maisto, la cual contiene los mismos componentes que la KRI, con adición de óxido de zinc, timol y lanolina.<sup>2</sup>

**Hidróxido de Calcio.** Este material suele utilizarse para el tratamiento pulpar en dientes primarios. Se han publicado varias investigaciones clínicas e histopatológicas acerca de hidróxido de Calcio y la mezcla de yodoformo (Vitapex). Estos autores encuentran que este material se aplica con facilidad, se reabsorbe un poco más rápidamente en las raíces, no tiene efectos tóxicos en el

sucesor permanente y es radioopaco. Por estas razones se considera que la mezcla de hidróxido de calcio y yodoformo es el material casi ideal de obturación para dientes primarios.<sup>2</sup>

**Vitapex.** Diversos estudios sugieren que este material posee las propiedades necesarias para sugerirse como el material de obturación ideal en órganos dentales primarios. Es una pasta hecha a base de yodoformo e hidróxido de calcio, contiene los siguientes ingredientes: yodoformo 40.4%, hidróxido de calcio 30%, aceite de silicón 22.4% y otros 6.9%. Por su velocidad de reabsorción aproximada a la del diente primario, radiopacidad, su fácil manipulación (presentación en jeringa dosificadora, hace que no requiera espatulado) su fácil colocación dentro del conducto, bajo índice de reacciones secundarias, poder antibacteriano, así como la estabilidad física y química que presenta por años, hacen pensar que quizás este sea el material ideal para la obturación de dientes primarios, debido a que cumple con la mayoría de las características necesarias para considerarse como tal. Se recomienda un seguimiento más extenso a distancia para así evaluar si existe algún efecto desfavorable en la pieza sucedánea permanente.<sup>20</sup>



Fuente: <http://practicon.com/vitapex-root-canal-medicamento>

## 7.2 Técnica

1. Anestesia.
2. Aislamiento del campo operatorio con dique de hule.

3. Apertura de acceso: similar a la descrita para la pulpotomía, pero las paredes deben ampliarse más para facilitar el acceso a la entrada de los conductos.

4. Preparación biomecánica de los conductos: la morfología de los conductos hace que el uso del tiranervios sea peligroso. Se introduce una lima fina en los conductos y se extirpa cuidadosamente el tejido pulpar o el material orgánico de éstos. Se lava con hipoclorito sódico. Se seleccionan las limas endodónticas (preferiblemente limas K o Hedstrom, que sólo cortan al ser retiradas) y se ajustan para detenerse a 1 o 2 mm. del ápice radicular de cada conducto. Se trabaja a tracción y con movimientos rotatorios para evitar impulsar el tejido infectado hacia el ápice. La eliminación de los residuos orgánicos es el objetivo del limado. Cada conducto debe ser ensanchado aproximadamente tres o cuatro tamaños de la primera lima capaz de llegar al ápice. En molares las mayores limas que debemos utilizar serán comprendidas entre los calibres 25-40; en dientes anteriores pueden ser entre los calibres 50-70. No se aconsejan mucha instrumentación, ya que el grosor de las paredes radiculares es mucho menor que en dientes permanentes y existe el riesgo de perforación lateral. Los conductos deben irrigarse constantemente durante la instrumentación, preferentemente con hipoclorito sódico al 5% para eliminar gran parte de la contaminación bacteriana (el hipoclorito lava y disuelve los residuos orgánicos que no están al alcance de los instrumentos). A continuación se secan los conductos con puntas de papel de tamaño adecuado.

En la actualidad se propone la preparación de los conductos radiculares mediante el sistema de limas rotatorias níquel-titanio. Ofrece ciertas ventajas, como que los tejidos y detritus son más fácil y rápidamente removidos, las limas permiten mejor acceso a los canales y, al tener mayor diámetro, se obtiene una condensación más uniforme del material de obturación. Sin embargo, el costo de éste procedimiento es más elevado y la técnica requiere un aprendizaje correcto.

5. Obturación de los conductos: la pasta usada (pasta de yodoformo sola o mezcla con hidróxido de calcio) se introduce en los conductos mediante léntulo o jeringa a presión. La condensación adicional se realiza mediante condensadores pequeños de endodoncia o mediante la aplicación de una bolita de algodón húmedo dentro de la cámara, y por aplicación de presión se fuerza el material hacia el ápice. Hay que tener cuidado de no obturar el conducto en exceso.

6. Obturación definitiva o colocación de una corona de acero.

Cuando previamente existen molestias en el diente a tratar, se recomienda realizar la técnica en dos sesiones, colocando un apósito medicamentoso con una suspensión de hidróxido de calcio que no fragüe para calmar el dolor e inhibir la inflamación. El diente se obtura provisionalmente y en una segunda sesión (aproximadamente 10 días) se pueden limpiar, lavar y secar los conductos nuevamente para obturarlos definitivamente.

Debe realizarse un seguimiento con controles clínicos y radiográficos, en los cuales se debe observar el proceso reabsorción y normalidad en el desarrollo del sucesor permanente.<sup>4</sup>

A pesar del debate sobre la realización de este tratamiento en dientes primarios, debido, al complejo sistema radicular primario, que hace difícil el abordaje, limpieza, obturación adecuados y miedo de lesionar los gérmenes de los dientes permanentes en desarrollo, este tratamiento es recomendable y se obtiene un porcentaje de éxito del 80%.<sup>4, 5</sup>

En Mayo 2007, la Asociación Costarricense de Congresos Odontoestomatológicos publicó un caso clínico que pretende analizar el comportamiento clínico y radiográfico del Vitapex como material de obturación en pulpectomías de piezas temporales. Se realizaron 16 pulpectomías de las cuales quedaron sobreobturadas 6 y el material se reabsorbió en su totalidad en un periodo de

tiempo de 60 días mostrando una respuesta positiva del Vitapex a la reabsorción del material. Por otro lado 8 piezas presentaron rarefacción periapical, la cual desapareció a los 90 días, por lo que se considera que el Vitapex induce a la formación de tejido óseo, ya que al estar en contacto el material con la zona afectada y al estar el Vitapex compuesto por yodoformo e hidróxido de calcio ayuda a la reparación del tejido óseo. El yodoformo es bacteriostático y estimula la formación de nuevo tejido de granulación, que contribuye a la reparación de extensas lesiones periapicales, mientras que el hidróxido de calcio ayuda a la eliminación de las endotoxinas, haciendo que el tejido óseo afectado se repare fácilmente, así lo afirman estudios realizados en donde el hidróxido de calcio acelera la reparación de lesiones periapicales a partir de la desinfección, además de eliminar las bacterias que sobreviven de la limpieza del conducto.<sup>20</sup>



Infiltración de anestesia

Acceso a la cámara pulpar

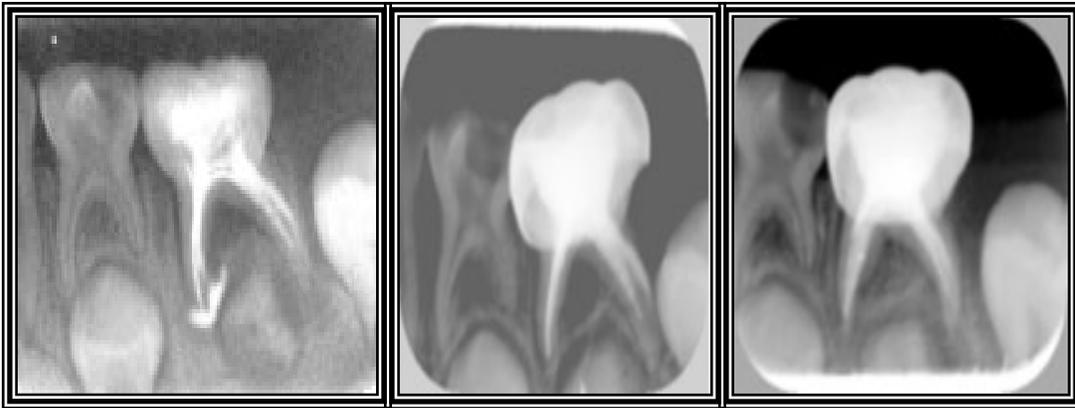
Limpieza de los conductos



Conductometría

Secado de los conductos

Obturación con Vitapex



Radiografía postoperatoria

30 días después del tx

90 días después del tx

Fuente: Asociación Costarricense de Congresos Odontológicos. Costarrica; 2007.

## **8. APICOGÉNESIS**

Si la exposición de la pulpa en el diente permanente joven es de tamaño considerable o de mucho tiempo atrás, de forma tal que la pulpa coronal (aunque no la radicular) se encuentre infectada, inflamada o con poca probabilidad de conservar su vitalidad, se elimina la porción coronal y el resto del tejido radicular se trata con hidróxido de calcio. El objetivo en este caso es mantener la vitalidad de la pulpa radicular, para permitir la apicogénesis o el cierre apical (Dannenber, 1974). El hidróxido de calcio que se coloca directamente en los muñones de la pulpa radicular estimula la calcificación adyacente, y más tarde se observa en la radiografía como un puente sobre el sitio de amputación. Si no hay cambios degenerativos e irreversibles en la pulpa hacia el tejido radicular, el cierre radicular puede progresar hasta completarse en forma adecuada. Este tratamiento únicamente se realiza en dientes sin pulpitis dolorosa y puede considerarse como un análogo del recubrimiento pulpar directo, sólo que se realiza a un nivel más apical.<sup>2</sup>

### **8.1 Ventajas**

- La técnica se realiza en una sola visita.
- Permite el desarrollo de la raíz y el cierre apical.<sup>4</sup>

### **8.2 Desventajas**

- Si los dientes no se seleccionan adecuadamente, es probable obtener un alto porcentaje de fracaso.<sup>4</sup>
- Riesgo de que se presenten posteriormente pulpitis o reabsorciones radiculares anómalas si no se realiza la endodoncia convencional después de que los objetivos se hayan logrado.<sup>1</sup>

### **8.3 Técnica**

1. Anestesia local del diente afectado.
2. Aislamiento del campo con dique de hule.
3. Apertura de la cavidad y eliminación de la dentina cariada, si existe.
4. Eliminación de la totalidad del techo de la cámara pulpar.
5. Extirpación cuidadosa de toda la pulpa cameral procurando que el corte sea nítido y no lesione la pulpa remanente.
6. Observación de los muñones pulpares para observar color, brillo y cantidad de sangrado. La determinación de que la pulpa remanente está infectada aconsejaría este procedimiento. Aunque puede haber hemorragia en el sitio de la amputación, no debe ser abundante ni de color anormal y debe reducirse considerablemente con la aplicación ligera de una torunda de algodón estéril.
7. Limpieza de la cavidad con suero fisiológico.
8. Colocación y adaptación de hidróxido de calcio a la zona de la amputación y al mismo tiempo al suelo de la cavidad pulpar.
9. Obturación de la cavidad.

El seguimiento inmediato permitirá comprobar el éxito o el fracaso de la intervención. Se considera un éxito la ausencia de procesos infecciosos en la pulpa radicular, la formación del puente dentinario próximo a la amputación y el crecimiento radicular hasta su cierre completo. Cuando el ápice se ha cerrado completamente, procedemos a realizar la endodoncia convencional, incluso en

ausencia de problemas, debido a la preocupación de que la obliteración completa del conducto avance a causa de la calcificación continua que se suscita después de la apicogénesis y más adelante los son imposibles los procedimientos endodónticos.<sup>1,2</sup>

La apicogénesis es un tratamiento muy útil para salvar dientes permanentes jóvenes con pulpa vital expuesta pero infectada. Si el ápice se encuentra cerrado, es posible realizar los procedimientos endodónticos usuales. La observación clínica y la obtención de radiografías periódicas son obligatorias.

Se han indicado en investigaciones recientes que la amputación completa de la pulpa coronal no siempre es necesaria. La pulpotomía de poca profundidad que tiene varios milímetros con el uso de una fresa de diamante grande y redonda, seguida de la aplicación de hidróxido de calcio, es una opción terapéutica que cada vez goza de mayor aceptación, aun cuando haya transcurrido mucho tiempo de la lesión traumática con exposición de la pulpa. Esta técnica también se ha utilizado con éxito en las lesiones con caries profundas expuestas<sup>2</sup>

## 9. APICOFORMACIÓN.

La palabra apicoformación está compuesta de dos elementos, el primero "apico" que procede del latín apex, icis, cuyo significado se refiere a extremo superior o punta de alguna cosa, cima o vértice, en sentido figurado parte pequeñísima. El segundo "formación", procede también del latín formatio, su significado se refiere a acción y efecto de formar o formarse.

El objetivo fundamental del odontólogo es conseguir que el órgano dentario cierre el ápice del diente cuyo desarrollo ha quedado detenido por la necrosis del paquete vasculo-nervioso que ha destruido los odontoblastos y las células de la vaina radicular epitelial de Hertwig. Dado que se han destruido los odontoblastos, no se va a producir ya formación de dentina y por lo tanto el grosor de la pared radicular del diente va a quedar en el estado de formación al que había llegado. Por otro lado al ocurrir igualmente la destrucción de las células de la vaina radicular epitelial de Hertwig, de la misma manera, la longitud de la raíz del diente va a quedar en la situación en la que se encontraba al producirse la infección de la pulpa radicular. Por lo tanto ese diente siempre va a quedar más frágil que el diente que se ha desarrollado normalmente y en ocasiones va a tener una longitud algo menor.<sup>21</sup>

La técnica de apicoformación, fue presentada por Kaiser y Frank en 1964, empleando hidróxido de calcio. El hidróxido de calcio, es el material de elección empleado para favorecer el cierre apical. La estructura orgánica que ha sido la causante del cierre del ápice abierto puede ser cemento radicular, tejido fibroso en una fase más o menos avanzada de calcificación o tejido óseo. Sin embargo se ha visto que este material posee un efecto proteolítico muy fuerte; por tanto, la posible razón de la alta incidencia de fracturas cervicales radiculares en dientes que han sido tratados con una técnica de apicoformación con hidróxido de calcio (además de presentar unas paredes radiculares finas propias de los diente en desarrollo) podría deberse al efecto adverso del hidróxido de calcio sobre la

dentina, que la hace progresivamente más frágil, mucho más cuanto más tiempo están en contacto dentina e hidróxido de calcio.<sup>4,22</sup>

Las finas paredes de dentina en la unión cemento-dentinaria, hacen que sean propensos a fracturas por un trauma secundario, por ejemplo, al morder o por un ligero traumatismo, haciéndoles más difíciles de restaurar. Los estudios de Cvek (2000, Chicago) han mostrado que a pesar de conseguir el tratamiento con éxito, hay aproximadamente entre un 28% a un 77% de estos dientes que pueden fracturarse durante o después del tratamiento, dando la impresión a muchos clínicos que este tratamiento tiene un pobre pronóstico; sin embargo el autor afirma que el pronóstico de estos dientes necróticos e inmaduros, dependerá, en gran manera, del estado de desarrollo en el momento de la muerte pulpar.

Cvek clasificó el desarrollo radicular en cuatro estadios, por estimación radiográfica de la anchura del foramen apical y del largo de la raíz. Los resultados muestran que a los cuatro años de terminar el tratamiento, hay fracturas cervicales en:

- Un 77% estadio 1 (conducto ancho, divergente apertura apical y largo de la raíz menor que la mitad del largo final).
- El 53% en estadio 2 (conducto ancho, apertura apical divergente, largo de raíz la mitad del largo final).
- Del 43% en estadio 3 (conducto ancho, apertura apical divergente, largo de raíz dos tercios del largo final).
- Un 28% en estadio 4 (foramen apical abierto, raíz casi completamente formada).<sup>22</sup>

En el caso del diente permanente joven con degeneración pulpar extensa o necrosis total (por lo regular con signos clínicos y radiográficos de reacción periapical), es preciso desbridar la pulpa y tratar el conducto con hidróxido de calcio. Si se intentara un procedimiento endodóntico convencional, éste se verá afectado porque la formación radicular sería incompleta, el conducto tendría forma de arcabuz (el cual es difícil o hasta imposible de sellar en sentido apical) y la proporción entre la corona y la raíz disminuiría. La apicoformación se utiliza para fomentar el alargamiento radicular, o el cierre radicular por calcificación a través de la prolongación del ápice del diente (Frank, 1966). Aunque la pulpa se haya encontrado necrótica y se extraiga, es factible que persista la vaina epitelial de Hertwig y que sea capaz de generar la reacción (Michanowicz y Michanowicz, 1967). Una vez que se completa la apicoformación, se realiza el procedimiento endodóntico usual.

En la apexificación, se elimina todo el contenido pulpar hasta el ápice radiográfico, con el uso de limas y ensanchadores endodónticos. Es necesario tener cuidado de no limar las paredes internas de la raíz, que son delgadas, incompletas y de forma cónica. La irrigación abundante con una solución de hipoclorito de sodio o una solución no irritante (por ejemplo solución salina estéril o solución de anestésico local) permite eliminar todo el tejido orgánico y necrótico. Se coloca hidróxido de calcio en el extremo apical del conducto radicular. Se puede extender un preparado comercial patentado de hidróxido de calcio (Pulpdent), o una mezcla de hidróxido de calcio U.S.P. con solución salina estéril o anestésico local, hasta la porción apical de la raíz, cubrirlo con una torunda de algodón estéril y sellarlo con una restauración provisional. Debido a que el hidróxido de calcio se desvanece con el tiempo, es necesario reemplazarlo durante varios meses hasta que se produzca el cierre apical. Al cabo de seis a 12 meses, se desarrolla una barrera apical contra la cual se puede completar el procedimiento endodóntico convencional con gutapercha.<sup>2</sup>

El MTA induce la formación de tejido duro más frecuentemente y provoca menor

inflamación que los otros materiales. Basados en estos resultados el MTA puede ser utilizado como una barrera apical en dientes con ápices inmaduros. La técnica de empleo de apicoformación con MTA más aceptada es la descrita por Bakland que consiste en un tratamiento combinado de hidróxido de calcio y de MTA.<sup>2, 22</sup>

El mecanismo de cierre no es totalmente conocido, pero la evidencia clínica demuestra que éste no tiene lugar si persiste el proceso infeccioso.

### **9.1 Ventajas**

- La apicoformación en una sola cita puede reducir el tiempo de tratamiento entre la primera cita y la restauración final.
- El sellado apical favorece la regeneración ósea.
- Menos fracturas, ya que una restauración de composite puede colocarse inmediatamente en el interior del conducto radicular, con o sin gutapercha.

### **9.2 Desventajas**

- Dificultad para prepararlo, manejarlo e introducirlo en el conducto radicular, sobre todo en dientes largos y estrechos.
- Posibilidad de sobre-obturación.<sup>22</sup>

### **9.3 Técnica**

La técnica es la siguiente:

1. Una vez hecho el diagnóstico de necrosis pulpar y ápice abierto, se anestesia la zona y se aísla el diente con el dique de goma. A continuación se realiza la cavidad de acceso, que tendrá por característica ser de igual tamaño o mayor que la cámara pulpar y el conducto.

2. Se extirpa el tejido pulpar hasta el nivel apical, pudiendo aparecer una ligera hemorragia procedente de tejido periapical sano. Se irrigan abundantemente la cámara y el conducto radicular con hipoclorito sódico (en una proporción en agua del 50 por ciento o menor).<sup>22</sup>

3. Se comienza a preparar y conformar el conducto con limas manuales, hasta el largo de trabajo, conseguido previamente con medios radiológicos. Esta preparación deberá hacerse de forma conservadora, nunca agresiva ni violenta, para preservar la mayor cantidad posible de estructura dentinaria de la raíz.

4. El empleo del hipoclorito sódico favorece la desinfección del conducto y cuando consideramos que este objetivo se ha conseguido, se seca con puntas de papel del 100 al 140, de manera suave, medidas al largo de trabajo. Una vez seco y sin secreciones, se coloca en el interior del conducto una mezcla de hidróxido de calcio, ya sea preparando el polvo con agua destilada e introducido con léntulos manuales, o mediante una jeringuilla que contiene este preparado comercial y que suele estar mezclado con metilcelulosa como vehículo. A continuación se coloca una bolita de algodón y se sella la cavidad con varios milímetros de una obturación temporal (Cavit, oxifosfato de zinc o composite).

El hidróxido de calcio deberá estar en el interior del conducto entre un mínimo de 2 semanas a un máximo de 4 semanas. Como se ha descrito por muchos autores, el hidróxido de calcio tiene un gran efecto desinfectante y antimicrobiano, y reduce la inflamación de los tejidos periapicales.<sup>22</sup>

5. A la visita siguiente, se irriga el conducto con hipoclorito sódico, varias veces, intentando eliminar el hidróxido de calcio, ayudándonos mediante un limado circunferencial con limas manuales medidas al largo de trabajo. Se seca el conducto con puntas de papel. A continuación se prepara la mezcla de MTA con agua destilada o solución anestésica, de tal forma que sea homogénea y manejable. La consistencia del material puede controlarse eliminando el exceso de

humedad con una gasa seca. El transporte del material de la loseta a la cámara pulpar puede hacerse mediante un porta-amalgamas. El MTA se condensa en el conducto con la ayuda de puntas de papel o atacadores de gutapercha, correctamente medidos con topes de goma a 4-5 milímetros del largo de trabajo para evitar la extrusión del material. Se van condensando pequeñas porciones del MTA en el conducto de una forma suave y firme, depositándolo en su parte apical hasta conseguir entre 4 - 5 mm de tapón apical. Posteriormente conviene comprobar la situación y colocación del MTA mediante radiografías periapicales y, en caso de que su adaptación no sea la correcta, el MTA puede lavarse con solución salina y limas, repitiéndose de nuevo el proceso.

En determinadas ocasiones si el foramen apical del diente inmaduro es de una anchura que pueda favorecer la posible sobreobtención con MTA, sería aconsejable, antes de poner el MTA, crear un tope con un material reabsorbible de fosfato tricálcico o hidroxapatita o matriz colágena que favorezca la condensación del MTA sin que haya salida abundante a los tejidos periapicales.<sup>22</sup>

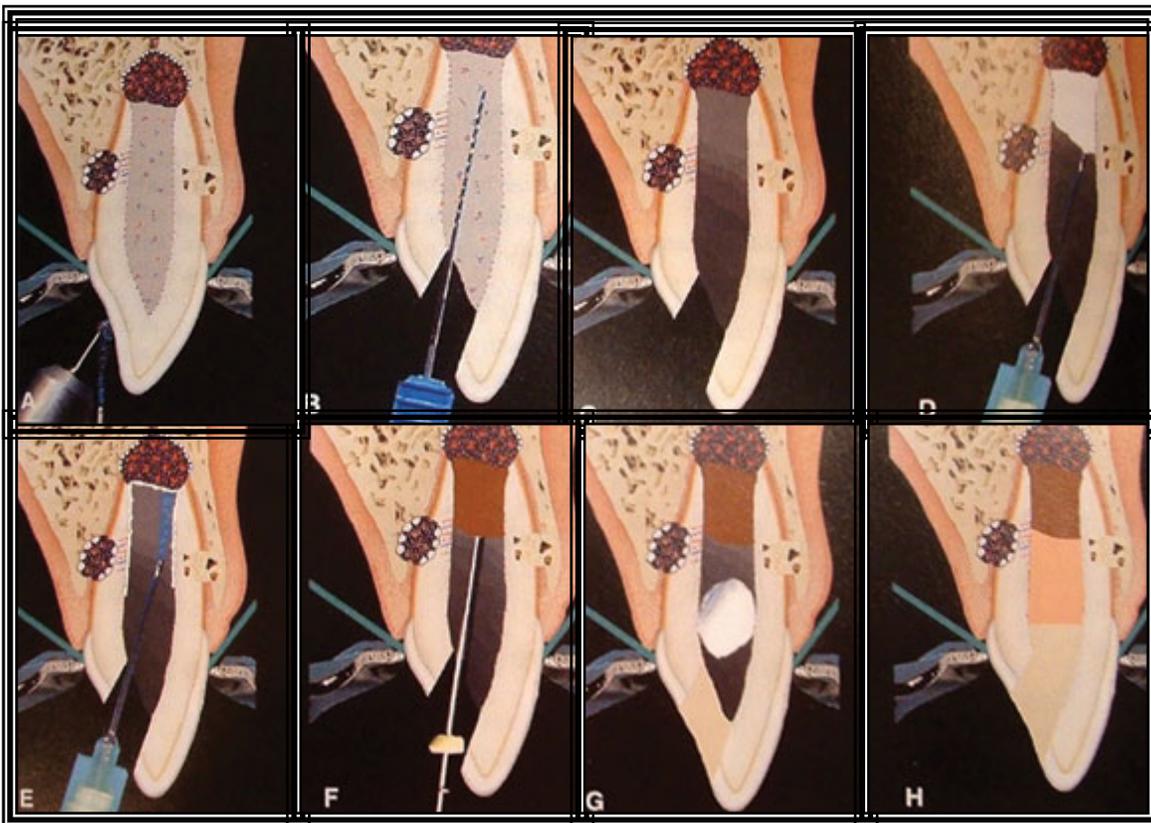
6. Una vez conseguido el objetivo de obtener un tapón apical de 4-5 mm, para favorecer el fraguado del MTA, que es un material hidrófilo, se coloca una bolita de algodón humedecida en el interior de conducto-cámara pulpar y se sella con un material de obturación temporal (Cavit, oxifosfato de zinc o composite). El fraguado del MTA se puede conseguir a partir de las 4 horas.

7. Cuando el MTA ha fraguado, a las 4-6 horas, el tratamiento puede terminarse. Se elimina la bolita de algodón y se confirma, de forma no agresiva, el fraguado y dureza del MTA. Posteriormente se puede obturar el conducto con cemento sellador y gutapercha termoplástica o mediante la técnica de obturación preferida. En esa misma cita se restaura el diente con un material compuesto.

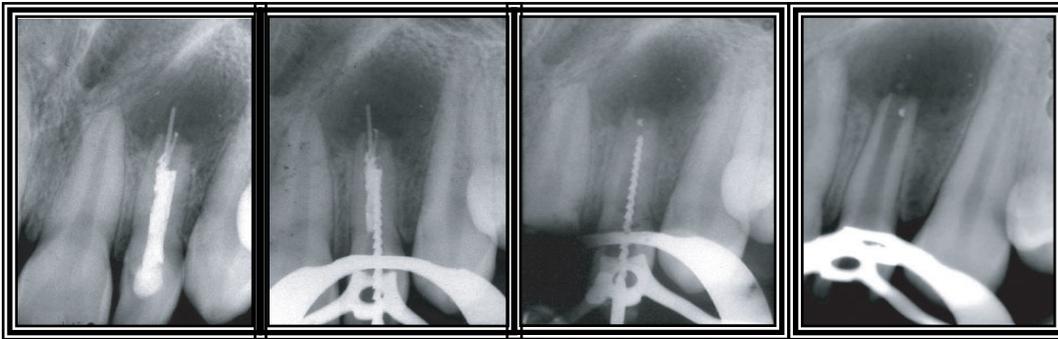
La obturación ideal sería la realizada mediante un grabado interno del conducto y

un material compuesto desde el tercio medio del conducto (en largo) hasta la cavidad de acceso coronario, para así conseguir fortalecer el diente y hacerlo más resistente a la fractura.

Se ha recomendado por Store y cols. el reemplazar el agua por gluconato de clorhexidina al 12% para aumentar la actividad antimicrobiana del ProRoot MTA.<sup>22</sup>



Fuente: <http://www.gacetadental.com/articulos.html>

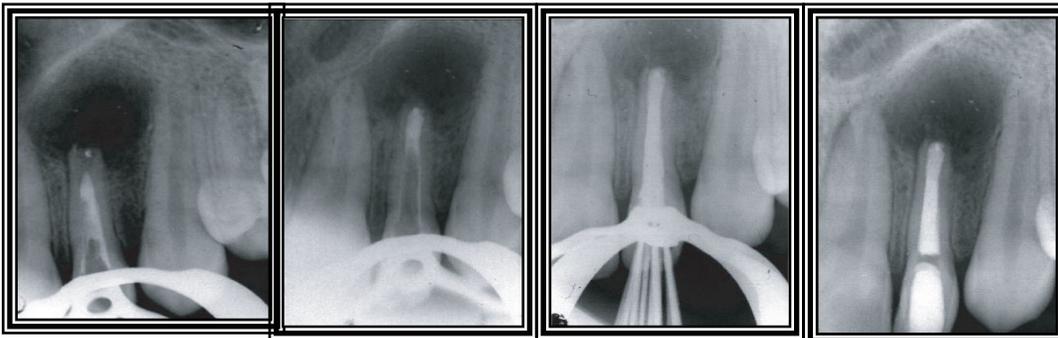


Radiografía inicial

Desobturacon

Eliminación total de gutapercha

Conductometria y desinfección



Colocación de MTA

Verificación de posición del MTA

Obturación

Rx Final

Fuente :[www.odontologosecuador.com/revistaaorybg/vol32num2/caso2html](http://www.odontologosecuador.com/revistaaorybg/vol32num2/caso2html)

## **10. IMPORTANCIA DE LA TERAPÉUTICA PULPAR EN DIENTES PRIMARIOS Y PERMANENTES JÓVENES EN EDUCACIÓN PARA LA SALUD**

La educación para la salud es un proceso general que es practicado por muchos tipos de profesionales en medios distintos. Se define como: cualquier combinación de experiencias de aprendizaje diseñadas para facilitar las adaptaciones voluntarias de la conducta que conducen a la salud.

El educador para la salud es un especialista del equipo de salud que diagnostica los problemas de la comunidad desde un punto educacional y ayuda a resolverlos mediante la selección y uso de métodos educacionales sólidos preparados para ciertas necesidades educativas en particular. Es labor del educador para la salud el traducir los logros científicos a una forma común, utilizable y todos los trabajadores de la salud tienen parte de la responsabilidad de divulgar este conocimiento y hacer uso de él. El educador para la salud ayuda a cada profesional de la salud a efectuar parte de su labor, no obstante, mediante la enseñanza a sus colegas los orienta para que reconozcan las necesidades y potencialidades de la educación en varias situaciones y así emplear de forma eficaz los métodos educacionales.

El profesional además trabaja en relación íntima con toda clase de grupos de la comunidad que están interesados en los proyectos y programas de salud. Por lo tanto el educador para la salud, prepara la escena psicológica que estimula a la gente en la comunidad para reconocer los problemas de la salud de los que pueden estar ignorantes y trabajar para encontrar su solución.<sup>24</sup>

Sin embargo los datos por si solos no siempre constituyen la respuesta, ya que el comportamiento humano es afectado por una multitud de fuerzas además del conocimiento. Las decisiones finales respecto a las prácticas de salud deben llevarlas a cabo los individuos implicados.

La práctica de la educación para la salud se explica mejor en términos de responsabilidades y funciones. Las responsabilidades se dividen en cinco categorías, las cuales son: 1) Planeación de programas, incluyendo la evaluación de las necesidades y la preparación de componentes del programa; 2) Ejecución de programas, 3) Proporcionar servicios directos de educación para la salud; 4) Administración de programas; y 5) Evaluación de programas.

La responsabilidad por la cual son más conocidos los educadores para la salud consiste en proporcionar servicios directos de educación para la salud, a través de la enseñanza, capacitación, asesoría, consultoría, organización de la comunidad y utilización de medios. Como capacitador, el educador para la salud enseña a los profesionales de la salud la manera de llevar a cabo sus responsabilidades de educación para la salud, a través de taller o cursos de capacitación intensivos.

Cuando un personal de salud cuenta con experiencia y conocimiento en un área o medio específico pueden actuar como consultores para preparar materiales de apoyo para proyectos y programas en la promoción de la salud y la prevención de enfermedades.

La educación para la salud existe principalmente como un producto de la importancia percibida para la salud pública. Cuanto mejor se represente y promueva la profesión por sí misma, más importante será la manera como sea percibida por el público y los representantes de éste y por las instituciones.<sup>24</sup>

## CONCLUSIONES

El objetivo primordial de la terapéutica pulpar en los dientes primarios y permanentes jóvenes es la conservación de los mismos. El tratamiento pulpar es el mejor servicio que puede recibir un paciente infantil para preservar sus piezas dentarias, ya que los dientes primarios funcionan como mantenedores de espacio, guía para la erupción de los dientes permanentes y como elementos funcionales en la masticación y fonación del individuo, por lo que su mantenimiento hasta su exfoliación fisiológica es justificado.

La base de un tratamiento eficaz en cualquier enfermedad es el diagnóstico acertado de la lesión. La planificación terapéutica se basa fundamentalmente en la historia clínica y en los datos de una exploración clínica y radiográfica sistematizada. Si estos conceptos no se aplican, se llevará a cabo un tratamiento pulpar con alta posibilidad de fracaso y cuyo éxito será cuestión de suerte. Es de suma importancia resaltar que todos los tratamientos tienen ciertas limitaciones. Sin embargo debe de admitirse que a pesar de los conocimientos actuales sobre pulpa dental, aún existen varios factores que no pueden ser controlados; por lo tanto deberán seleccionarse cuidadosamente los factores en los cuales se basará el diagnóstico antes de empezar a realizar cualquier tratamiento.

Al elegir el tratamiento, se deben considerar muchos factores además de la afección que sufre la pulpa dental, éstas serían: tiempo que permanecerá la pieza en boca, salud general del paciente (enfermedades sistémicas, limitaciones mentales o alteraciones psicológicas, etc), estado dental ( grado de destrucción corona), tipo de restauración que deberá emplearse, cooperación del paciente ( ya que es una necesidad en todo procedimiento en el cual se necesite campo estéril y precaución), costo del tratamiento y las implicaciones para el desarrollo oclusal de la pieza dentaria.

Desde hace muchos años se han descrito las técnicas de pulpotomía, pulpectomía y recubrimientos pulpaes directos e indirectos en dentición primaria y permanente joven respectivamente; sin embargo en la actualidad los criterios de tratamiento de la patología pulpar en la primera dentición son muy variados y pueden depender de muchos factores como años de experiencia profesional, universidad de procedencia, así como la actualización y especialización en odontología pediátrica.

En la dentición primaria, el tratamiento pulpar más frecuente es la pulpotomía, mientras que en los dientes permanentes jóvenes es en muchos casos necesario realizar un tratamiento de apicoformación antes de poder llevar a cabo la obturación de conductos con gutapercha. Estas terapéuticas han evolucionado con el tiempo así como el desarrollo de nuevos materiales. Actualmente, podemos disponer no sólo de las técnicas más novedosas para resolver los problemas pulpaes con la mayor eficacia posible. El medicamento más empleado para esta terapéutica es el formocresol, desde su introducción a principios del siglo pasado. Sin embargo, múltiples investigaciones han mostrado su potencial toxicidad en animales de experimentación. Por ello, se han buscado otros materiales como el glutaraldehído, el sulfato férrico, la electrocoagulación y el láser. A finales de los años noventa, surgió un nuevo material, el Agregado Trióxido Mineral o MTA, que además de ser biocompatible, presenta una gran capacidad de sellado y puede a largo plazo, ser empleado en pulpotomías de molares primarios obteniendo muy buenos resultados. Por otro lado, la apicoformación es el tratamiento de elección en los casos de necrosis pulpar por causa infecciosa o traumática de dientes permanentes jóvenes con ápice abierto. El tratamiento convencional incluye el uso de hidróxido de calcio durante largos periodos de tiempo, generalmente de 9 meses a 3 años. Actualmente, el MTA permite la realización de tratamientos de cierra apical en sólo dos sesiones, reduciendo así la duración de la terapia. Los

resultados obtenidos hasta la fecha con esta técnica han sido muy positivos.

La importancia de la terapéutica pulpar en dientes primarios y permanentes jóvenes es de suma importancia en Educación para la Salud, ya que el conocimiento de estos tratamientos permite que en el momento en el cual el odontólogo preste sus servicios, predominen los tratamientos conservadores, disminuyendo así la cantidad de tratamientos invasivos, además de ofrecer una atención basada en un diagnóstico correcto, así como correlacionar los avances tecnológicos con los procedimientos odontológicos tratando de mejorar la atención que se le proporcione al paciente. Esto permitirá disminuir la cantidad de exodoncias por caries, evitar tratamientos endodónticos manteniendo la vitalidad de un mayor número de dientes, así como disminuir los costos en materiales e instrumental. Sin embargo el conocimiento que tiene el educador para la salud sobre la terapéutica pulpar en diente primarios y permanentes jóvenes, muchas veces es escaso y en consecuencia la conducta a seguir ante un problema de éste tipo resulta deficiente.

Es recomendable que el odontólogo brinde Educación para la Salud bucodental a los pacientes que acudan con problemas dentales e incluso a los que acuden a realizarse exámenes periódicos, para que conozcan la importancia de conservar los órganos dentarios sanos y de esta forma evitar los tratamientos de terapéutica pulpar; aumentando así el costo-beneficio.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Cortés Lilo y col. Odontopediatría. 2ª Edición. España: Editorial Masson; 2001.
2. Pinkham J.R. y col. Odontología Pediátrica. 3ª Edición. México: Editorial McGraw-Hill Interamericana; 2001.
3. Guedes-Pinto Antonio Carlos. Rehabilitación Oral en Odontopediatría – Atención integral. México: Editorial Amolca; 2003.
4. Boj R. Juan, Catalá Montserrat, García-Ballesta Carlos, Mendoza Asunción. Odontopediatría. España: Editorial Masson; 2004
5. Cameron Angus, Widmer Richard. Manual de Odontología Pediátrica. 5ª Edición. España: Editorial Harcourt; 2002.
6. Ensaldo Fuentes Eduardo, Ensaldo Carrasco Eduardo. Recubrimiento pulpar y pulpotomía, como alternativas de la endodoncia preventiva. Epísteme [en línea]. 2006. [Fecha de acceso 05 de febrero del 2008]; 8-9(2). Disponible en: [http://www.uvmnet.edu/investigacion/episteme/numero8y9-06/colaboracion/a\\_recubre.asp](http://www.uvmnet.edu/investigacion/episteme/numero8y9-06/colaboracion/a_recubre.asp)
7. Elizondo María Lidia, Lucas Gabriela. Terapia Pulpar indirecta en molares temporarios: tratamiento restaurador. Revista del Ateneo Argentino de Odontología [en línea]. 2004. [Fecha de acceso 8 de febrero del 2008]; 18(3). Disponible en: <http://www.ateneo-odontologia.org.ar/revista/xliiii03/artucyki2.html>
8. Camejo Suárez María Valentina. Respuesta Pulpar ante el recubrimiento pulpar directo: revisión de la literatura. Acta Odontológica Venezolana [en línea]. 1999 [Fecha de acceso 08 febrero del 2008]; 37(1): 1-18. Disponible en:
9. Prieto María, Pérez Gustavo. Recubrimiento Pulpar directo con hidróxido de calcio en molares primarios: casos clínicos. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría [en línea]. 2002. [Fecha de acceso 02 febrero del 2008]; vol (no.). Disponible en: [http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2002/recubrimiento\\_pulpar\\_directo\\_hidroxido\\_calcio\\_molares\\_primarios.asp](http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2002/recubrimiento_pulpar_directo_hidroxido_calcio_molares_primarios.asp)
10. Wikipedia, the free encyclopedia. Disponible en: <http://www.territorioscuola.com/wikipedia/es.0/producto.aspe?catgis=102&list=94&prodid=586&shop=1&typeproduct=2&lang=>

11. Douglass Alan, Douglass Joanna. Common Dental Emergencies. American Family Physician [ en línea] 2003 [Fecha de acceso 24 febrero del 2008]; 67(3). Disponible en: <http://www.aafp.org/afp/20030201/511.html>
12. Lahoud Victor, Gutiérrez Juan, Manuel Romero, Ortiz Eduardo. Análisis histológico del recubrimiento pulpar directo con pasta a base de uña tomentosa. Uña de gato. Odontología San Marquina [en línea]. 2000. [Fecha de acceso 02 febrero del 2008]; 1(5). Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/BeRevistas/odontologia/2000\\_n5/analisis\\_histologico.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/BeRevistas/odontologia/2000_n5/analisis_histologico.htm)
13. Catalayud J., Casado I., Álvarez C., Análisis de los estudios clínicos sobre la eficacia de las técnicas alternativas al formocresol en las pulpotomías de dientes temporales. Avances en Odontoestomatología [en línea]. 2006. [Fecha de acceso 02 febrero del 2008]; 22(4). Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo>
14. Urdaneta Milagros, Núñez Mariela, Jiménez Gustavo, Colina José. Restauración Intermedia de molares primarios con pulpotomías al formocresol. Ensayo Clínico. Ciencia Odontológica [en línea]. 2006. [Fecha de acceso 02 febrero del 2008]; 3(2). Disponible en: <http://www.serbi.luz.edu.ve/cielo.php>
15. Mercado Carol. Pulpotomía. Asociación de Estudios e Investigación Odontología. [en línea]. 2007 [Fecha de acceso 27 febrero del 2008]. Disponible en: [http://adeioquillacollo.blogspot.com/2007\\_09\\_01archive.html](http://adeioquillacollo.blogspot.com/2007_09_01archive.html)
16. Papagiannoulis L. Análisis de las técnicas de pulpotomía. En: La Quintaesencia del Congreso de 2004. Asociación Dental Francesa. Francia: 2004.
17. González E., Recubrimientos pulpares indirectos y directos en los dientes temporales. En: La Quintaesencia del Congreso de 2004. Asociación Dental Francesa. Francia: 2004..
18. Ensaldo Fuentes Eduardo, Ensaldo Carrasco Enrique. Mineral trióxido agregado. Epísteme [en línea]. 2005. [Fecha de acceso 05 de febrero del 2008]; 3(1). Disponible en: [http://www.uvmnet.edu/investigacion/episteme/numero2-05/impresiones/a\\_mineral.asp](http://www.uvmnet.edu/investigacion/episteme/numero2-05/impresiones/a_mineral.asp)

19. Maroto-Edo Myriam, Barbería-Leache Elena, Planells del Pozo Paloma. Clinical study of mineral trioxide aggregate in pulpotomy procedures on primary molars: a 15 months pilot study. RCOE. [en línea]. 2004 Feb [Fecha de acceso 02 febrero del 2008] ; 9(1): 23-30. Disponible en: <http://scielo.iscAnálisis de los estudios clínicos sobre la eficacia de las técnicas alternativas al formocresol en las pulpotomías de dientes temporales.com>
20. Barzuna Mayid, Maranela Marín. Pulpectomía en piezas temporales utilizando Vitapex. Caso Clínico. En: Asociación Costarricense de Congresos Odontológicos. Costarrica; 2007.
21. Fabra Campos, Rodríguez Vallejo. Apicoformación: otra forma de entender el problema. Ideas y Trabajos Odontoestomatológicos [en línea] 2001.[Fecha de acceso 10 febrero del 2008]; 2(1). 7-14. Disponible en: [http://www.nexusediciones.com/pdf/it2001\\_1/it-2-1-002.pdf](http://www.nexusediciones.com/pdf/it2001_1/it-2-1-002.pdf)
22. Beatriz Cristóbal Cotarelo, Miguel Miñana Gómez, Manuel Peix Sánchez, Rafael Miñana Laliga. Apexificación con hidróxido de calcio vs tapón apical de MTA. Gaceta dental: Industria y profesiones [en línea]. 2005. [fecha de acceso 02 de febrero del 2008]; 1(159). Disponible en: <http://www.gacetadental.com/articulos.html>
23. Guerrero Ferre Jenny. Retratamiento de pieza con foramen inmaduro, uso de mineral trióxido agregado para realización de apicoformación en tres citas: presentación un caso clínico. Fórmula Odontológica [en líneas]. AÑO .[Fecha de acceso 02 febrero del 2008]; 3(2). Disponible en: <http://www.odontologosecuador.com/revistaaorybg/vol3num2/caso2.html>
24. Green W, Simona-Morton B. Educación para la Salud. México, DF: Interamericana; 1988.

