



*Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua*

*UNAN-León*

*Facultad de Odontología*

*Postgrado en Endodoncia*



Efectos clínicos y radiográficos del Formocresol y Cemento Portland sobre la pulpa de molares temporales, después del tratamiento de Pulpotomía: Reporte de caso.

Tesis para optar al Título de: Especialista en Endodoncia

Autores:

Gloria Estela Sánchez Maldonado, C.D

Hiram Silva Sánchez, C.D

Tutora:

Lucía López Pastora. MSc.

Asesor metodológico:

Leonardo Mendoza. PhD.

León, Diciembre 2014



## **INDICE**

I. Introducción	1
II. Objetivos	4
III. Marco Referencial	5
IV. Diseño metodológico	28
V. Resultados	45
VI. Discusión de los resultados	50
VII. Conclusiones	63
VIII. Debilidades y fortalezas del estudio	64
IX. Recomendaciones	65
X. Bibliografía	66
XI. Anexos	72



## **DEDICATORIA**

Dedicamos esta tesis con mucho amor a nuestras familias.

Gloria Estela Sánchez Maldonado

Hiram Silva Sánchez



## AGRADECIMIENTO

Agradecemos:

A Dios, porque “Él es bueno; para siempre es su misericordia, y su fidelidad por todas las generaciones”. *Salmos 100:4-5*

A todas aquellas personas con las que hemos compartido años de estudio y de trabajo; que con su ejemplo han provocado sentimientos de respeto, gratitud y admiración.

Gloria Estela Sánchez Maldonado

Hiram Silva Sánchez



## **INTRODUCCIÓN**

La caries y enfermedad periodontal, son problemas de salud pública por sus efectos: dolor, deterioro funcional, disminución de calidad de vida y causa de problemas sistémicos. El Perfil Epidemiológico de la caries dental en la población de Nicaragua, indica su alta prevalencia (90.61%). En la ciudad de León, la prevalencia de caries en la dentición temporal a los 6 años de edad es del 72.6%. Muchos de estos dientes requieren un tratamiento pulpar que permita conservarlos hasta su período de exfoliación.<sup>1,2,3,4</sup>

La pulpotomía sigue siendo el tratamiento de terapia pulpar más común en molares primarios afectados por caries, asintomáticos y se realiza con el objetivo de mantener la vitalidad de la pulpa radicular del diente afectado para preservar la integridad del arco dentario al mantener el diente en boca.<sup>4,5,6,7</sup>

Una amplia variedad de materiales han sido utilizados como agentes de recubrimiento pulpar luego de las pulpotomías en dientes temporales, siendo el Formocresol el más popular y de aplicación universal durante décadas, desde su introducción por Sweet en 1932; además de poseer una larga historia de éxitos que varía del 55 al 98%, se considera el gold standard entre dichos materiales.<sup>6, 7, 8, 9,10</sup>

A pesar del elevado éxito clínico y buenos resultados radiográficos que respaldan su aplicación, actualmente hay preocupación en cuanto a continuar su uso ya que existe evidencia científica de su toxicidad local y sistémica y su potencial mutagénico y carcinogénico, atribuida a la presencia de formaldehído como principal componente activo en su composición química.<sup>7,8, 9, 11,12 ,13</sup>

Desde junio del año 2004, la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC), dependiente de la Organización Mundial de la Salud (OMS) clasificó el formaldehído como carcinógeno para los seres humanos.<sup>12</sup>

Por tales razones, en este momento, el uso del Formocresol, no es recomendado por la Asociación Americana de Endodoncia y la Academia Americana de Odontopediatría.<sup>14, 15</sup>



Actualmente, se dispone de materiales que representan una alternativa más biocompatible y con iguales o mejores resultados clínicos y radiográficos que se pueden utilizar como sustituto del Formocresol en pulpotomías de dientes primarios. Uno de ellos es el Cemento Portland, considerado como una alternativa efectiva y económica para el tratamiento de pulpotomías en dientes primarios tomando en cuenta su bajo costo y propiedades similares al MTA, un derivado del Cemento Portland, que permite no solo la preservación del remanente de tejido pulpar sino su regeneración.<sup>4,6,16,17,18,19,20,21</sup>

Los estudios en humanos que aplican el Cemento Portland en la terapia pulpar conservadora, son aún muy escasos. Hasta el año 2014, se reportan solamente tres estudios in vivo realizados por Fornetti A, 2007, Conti et al., 2009, Sakai et al., 2009; todos ellos informan de resultados exitosos tanto clínica como radiográficamente al utilizar este material en pulpotomías de dientes primarios.<sup>6,20,22,23</sup>

Fornetti A. 2007, cuando comparó la efectividad clínica y radiográfica del Formocresol y Cemento Portland en pulpotomías de 68 molares primarios de niños de 5 a 9 años de edad, llegó a la conclusión de que ambos materiales resultaron ser igualmente efectivos ya que, al realizar las evaluaciones clínico radiográficas a los 3,6 y 12 meses de seguimiento, no se observaron signos de fracaso en ninguno de los dos grupos, considerando que el Cemento Portland podría servir como un sustituto del Formocresol en las pulpotomías de molares primarios.<sup>23</sup>

En Nicaragua, no se ha realizado ninguna investigación que compare la efectividad del Formocresol y Cemento Portland en pulpotomías de dientes primarios por lo que, tomando como base todas estas consideraciones, se decidió realizar este estudio, con el fin de comparar el efecto clínico y radiográfico de ambos materiales (Formocresol y Cemento Portland) sobre la pulpa de molares temporales, después del tratamiento de pulpotomía, en dos molares temporales de niños de 5 a 9 años de edad, evaluando la respuesta pulpar, basados en los signos y síntomas clínicos y radiográficos, y así determinar cuál es el material que brinda mejores resultados, con menores riesgos y a bajo costo, en beneficio de los niños que son atendidos por los estudiantes y odontólogos egresados de la Facultad de Odontología de la



UNAN-León, pues es responsabilidad del clínico, asegurarse de que los materiales que utiliza sean eficaces y libres de cualquier vínculo con toxicidad potencial.<sup>24</sup>

Una vez realizadas las pulpotomías, al efectuar los controles durante períodos de evaluación a los quince días, un mes y seis meses, se determinó que el Cemento Portland fue exitoso, tanto desde el punto de vista clínico como radiográfico al utilizarlo como agente de recubrimiento pulpar en pulpotomías de dientes primarios.

Estos resultados sugieren que el Cemento Portland tiene un gran potencial para ser aplicado como sustituto del Formocresol en las pulpotomías de dientes temporales, aunque se requieren de nuevos estudios in vivo con muestras mayores y períodos de seguimiento más amplios para asegurar que el Cemento Portland es una alternativa eficaz y segura en estos casos.



## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

- Comparar el efecto clínico y radiográfico del Formocresol y Cemento Portland sobre la pulpa de molares temporales después del tratamiento de pulpotomía.

### **Objetivos Específicos:**

- Identificar los efectos clínicos y radiográficos del Formocresol sobre la pulpa de molares temporales después de realizar la pulpotomía.
- Identificar los efectos clínicos y radiográficos del Cemento Portland sobre la pulpa de molares temporales después de realizar la pulpotomía.



## **MARCO REFERENCIAL**

La pérdida prematura de dientes temporales y dientes permanentes en pacientes jóvenes, se sigue presentando a pesar del énfasis que los odontólogos han puesto en la prevención. En la ciudad de León, Nicaragua, la prevalencia de caries en la dentición temporal a los 6 años de edad es del 72,6%.<sup>1,2,3</sup>

El tratamiento de los dientes primarios con inflamación pulpar plantea un reto singular para el odontólogo, siendo su principal objetivo retener el diente en un estado sano, hasta que erupcione el sucesor permanente.<sup>4,5,6</sup>

Las secuelas que trae consigo la pérdida prematura de los dientes primarios por caries dental e infección son: <sup>3,17,25</sup>

- ❖ Pérdida de la longitud del arco.
- ❖ Espacio insuficiente para la erupción de los dientes permanentes.
- ❖ Erupción ectópica e impactación de los premolares.
- ❖ Inclínación mesial de dientes molares adyacentes a la pérdida molar primaria.
- ❖ Extrusión de dientes permanentes antagonistas.
- ❖ Desviación de la línea media con la posibilidad de oclusión con mordida cruzada.
- ❖ Desarrollo de algunas posiciones anormales de la lengua (hábitos linguales aberrantes).

Por estas razones, se debe intentar en la medida de lo posible, conservar los dientes primarios en un estado saludable o convenientemente tratados, hasta que ocurra la exfoliación normal. <sup>3,25</sup>



## **TRATAMIENTO DE LESIONES CARIOSAS PROFUNDAS E INFLAMACIÓN PULPAR EN DIENTES PRIMARIOS:**

El tratamiento pulpar de dientes primarios y permanentes jóvenes históricamente ha sido objeto de cambio y controversia, principalmente debido a la variedad de materiales que se han utilizado a través del tiempo. <sup>3</sup>

El tratamiento de la pulpa vital se basa en la premisa de que el tejido pulpar tiene la capacidad de reparar. Taylor llegó a la conclusión de que, a pesar de estar inflamado e infectado por un proceso carioso, el tejido pulpar de los molares primarios todavía tiene la capacidad de una reacción de defensa notable similar a la observada en dientes permanentes. <sup>3,19</sup>

La meta en el tratamiento de lesiones cariosas profundas es la preservación de la vitalidad pulpar antes de instaurar arbitrariamente un tratamiento endodóntico, y para ello debe realizarse una meticulosa exploración clínica y radiográfica, además de analizar con detenimiento los antecedentes del paciente y su historia médica, con el fin de establecer un diagnóstico acertado que va a guiar a la selección del tratamiento que debe llevarse a cabo. <sup>3, 5,17</sup>

Aunque las pruebas diagnósticas son poco valiosas para evaluar el grado de inflamación existente en la pulpa dental de los dientes temporales y permanentes jóvenes, siempre deben realizarse en un intento por conseguir la máxima información antes de iniciar un tratamiento. <sup>17</sup>

En la patología pulpar en el niño, ninguno de los medios auxiliares de diagnóstico es absolutamente preciso para determinar si la pulpa está afectada reversible o irreversiblemente. Esto se convierte en asunto de juicio clínico, basado en las diferentes pruebas y en una cuidadosa historia clínica que finalmente determinará el tratamiento para cada pulpa en particular. El problema se deriva del hecho de que las manifestaciones y los datos que se pueden obtener no se corresponden



necesariamente con el estado histológico de la pulpa, pudiendo dar lugar a errores en el diagnóstico y fracasos del tratamiento. Además se da la circunstancia de que con frecuencia la degeneración pulpar es un cuadro silente o los datos que se obtienen no tienen fiabilidad por la edad del niño, ya que éstos por lo general acuden a consulta irritables, aprehensivos y poco colaboradores. <sup>4,15,26,27</sup>

Un bosquejo sugerido para determinar el estado pulpar de dientes con afección cariosa en los niños incluye los siguientes aspectos: <sup>3,5</sup>

1. Antecedentes de dolor provocado o espontáneo.
2. Dolor a la masticación.
3. Examen visual y táctil de la dentina cariosa y el periodonto relacionado.
4. Palpación de tejidos blandos contiguos.
5. Dolor a la percusión.
6. Grado de movilidad.
7. Examen radiográfico de:
  - a) Zonas perirradiculares y de furcación.
  - b) Conductos radiculares
  - c) Espacio periodontal
  - d) Dientes sucedáneos en desarrollo.
8. Tamaño, aspecto y grado de hemorragia relacionado con las exposiciones pulpares.

### **CLASIFICACIÓN CLÍNICA DE LAS ENFERMEDADES PULPARES DE INTERÉS EN LA DENTICIÓN DECIDUA, RELACIONADAS CON LA PULPOTOMÍA:**

Un diagnóstico acertado es el que ha de indicar el tipo de tratamiento que debe llevarse a cabo. <sup>3,15,16</sup>

Las indicaciones, objetivos y tipo de terapia pulpar dependen del estado pulpar, basados en el diagnóstico clínico de pulpa normal, pulpitis reversible, pulpitis irreversible sintomática o asintomática y necrosis pulpar.<sup>5</sup>



**PULPA NORMAL:** La pulpa clínicamente normal, está libre de síntomas y responde positivamente dentro de parámetros normales a las pruebas de sensibilidad. Radiográficamente no se observan alteraciones periapicales.<sup>5,26</sup>

**PULPITIS REVERSIBLE:** Es aquella pulpa vital inflamada, capaz de retornar a la normalidad una vez instaurado el tratamiento. Clínicamente se caracteriza porque no existen antecedentes de dolor espontáneo; hay dolor transitorio de leve a moderado provocado por estímulos: frío, calor, dulce; las respuestas a las pruebas de sensibilidad son positivas; puede haber caries, restauraciones fracturadas o desadaptadas. Radiográficamente, no se manifiestan cambios.<sup>5,26</sup>

**PULPITIS IRREVERSIBLE SINTOMÁTICA:** El diagnóstico clínico de esta patología está basado en hallazgos subjetivos y objetivos indicando que la pulpa vital inflamada es incapaz de repararse. Por lo general se caracteriza por: dolor a los cambios térmicos, dolor referido, espontáneo de moderado a severo, dolor que disminuye con el frío y aumenta con el calor; respuesta positiva a las pruebas de sensibilidad; dolor que permanece después de retirado el estímulo; hay dolor a la percusión y puede presentar caries. Radiográficamente hay posible engrosamiento del espacio del ligamento periodontal, zona radiolúcida en la corona compatible con caries, imagen radiopaca compatible con restauraciones profundas.<sup>5, 26</sup>

**PULPITIS IRREVERSIBLE ASINTOMÁTICA:** No hay síntomas clínicos. La inflamación pulpar es producida por caries o trauma. Puede haber exposición pulpar por caries, fractura coronal complicada sin tratamiento; hay respuesta positiva - retardada o prolongada- a las pruebas de sensibilidad. Radiográficamente puede haber engrosamiento del espacio del ligamento periodontal, zona radiolúcida coronal compatible con caries, imagen radiopaca relacionada con restauraciones profundas.<sup>26</sup>



**NECROSIS PULPAR:** Se caracteriza por ausencia de síntomas y si los hay, son de leve intensidad; puede haber cambio de color coronal de matiz pardo, verdoso o gris; pérdida de translucidez y opacidad de la corona; puede presentar movilidad y dolor a la percusión; usualmente no responde a las pruebas de sensibilidad. Radiográficamente se observa ligero ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal; radiolucidez de la corona compatible con caries, radiopacidad compatible con restauraciones profundas.<sup>26</sup>

### **EXPOSICIÓN PULPAR ASINTOMÁTICA:**

En ciertos casos, en un diente primario con pulpa normal o pulpitis reversible se puede presentar una exposición pulpar asintomática por lo general, durante la remoción de una lesión cariosa profunda, o bien, por un traumatismo.<sup>5</sup>

La exposición pulpar asintomática, se caracteriza porque:<sup>25</sup>

- No hay historia de dolor lancinante ni persistente.
- No hay hipersensibilidad a la percusión ni a la palpación.
- La movilidad dentaria es normal o fisiológica.
- El diente reacciona positivamente a las pruebas de sensibilidad.
- La parte coronaria de la pulpa queda expuesta durante la excavación de dentina reblandecida.
- El tejido pulpar expuesto es rojo y sangra moderadamente.
- No existen signos patológicos demostrables radiográficamente.

Es importante determinar cuándo se está frente a una exposición pulpar asintomática ya que de ello dependerá la selección del tratamiento adecuado en estos casos.<sup>3</sup>

### **TRATAMIENTO PULPAR:**

En la dentición primaria y/o permanente joven con caries extensa, podría ser necesario el tratamiento pulpar, especialmente en los molares por su gran importancia para el desarrollo de la oclusión.<sup>8</sup>



Uno de los objetivos principales de la terapia pulpar en odontología pediátrica es mantener la integridad, salud y función de los dientes primarios con caries profunda y sus estructuras de soporte. La pulpa dental es esencialmente un tejido conectivo compuesto por fibroblastos y odontoblastos con una capacidad inherente de producir dentina reparativa cuando el medio es favorable. <sup>3, 5,17</sup>

Cuando la extensión de la caries compromete la pulpa dental, con frecuencia se utilizan diferentes técnicas de tratamiento pulpar. El tratamiento pulpar pediátrico en dientes primarios incluye las siguientes técnicas: <sup>3,15</sup>

1. Recubrimiento pulpar indirecto.
2. Recubrimiento pulpar directo.
3. Pulpotomía.
4. Pulpectomía.

Los tres primeros, son técnicas que implican conservación de porciones de tejido pulpar inflamado con preservación de la pulpa vital remanente, en tanto que el procedimiento de pulpectomía comprende la extirpación completa de la pulpa inflamada de manera irreversible o necrótica. <sup>3,5, 26</sup>

El **recubrimiento pulpar indirecto**, es un procedimiento que se realiza en dientes primarios con diagnóstico de pulpa normal o pulpitis reversible, afectados por caries profunda cercana a la pulpa, en los que, una vez eliminada la caries, evitando hacer una comunicación pulpar, la dentina remanente es recubierta con un material biocompatible que estimule la formación de dentina reparativa, aislándola del medio oral, evitando así la contaminación bacteriana, con el objetivo de mantener la vitalidad pulpar, permitiendo un tiempo de exfoliación normal. <sup>5,13</sup>

El **recubrimiento pulpar directo** consiste en la colocación de un material biocompatible (hidróxido de calcio o MTA) en contacto con la pulpa vital expuesta



durante la preparación de una cavidad o por un traumatismo de un diente temporal.<sup>5,13</sup>

A pesar de ser un procedimiento comúnmente aceptado y utilizado para dientes permanentes, en dientes primarios este tratamiento es causa de desconfianza y controversias; algunos autores han mostrado cierto porcentaje de éxito mientras que otros no lo recomiendan debido a la alta posibilidad de provocar reabsorción dentinaria interna al convertirse las células mesenquimáticas indiferenciadas de la pulpa primaria en odontoclastos, iniciando así un proceso de reabsorción. Otros efectos dañinos han sido reportados: inflamación pulpar, calcificaciones y pérdida de hueso perirradicular, además de obtenerse una pobre respuesta de defensa, dependiendo del estado pulpar.<sup>17,25</sup>

Según la Guía de Terapia Pulpar para Dientes Primarios y Permanentes Inmaduros de la Academia Americana de Odontopediatría 2009, el recubrimiento pulpar directo, se indica en exposiciones pulpares de dientes primarios con pulpa normal, solamente cuando sean de origen traumático o mecánico, con el objetivo de mantener la vitalidad pulpar. El recubrimiento pulpar directo en dientes primarios con exposición pulpar por caries, no está recomendado debido a la inflamación e infección previas que existen en el tejido pulpar, que hacen reservado el pronóstico.  
5,13,17

## **TRATAMIENTO DE LA PULPA VITAL: PULPOTOMÍA**

La **pulpotomía** es la técnica más ampliamente utilizada en el tratamiento pulpar vital de dientes primarios y permanentes jóvenes con exposiciones pulpares independientemente de su origen: caries, trauma o preparación cavitaria. También se utiliza en el tratamiento de dientes permanentes jóvenes con ápices abiertos.  
3,13,15



Consiste en la extirpación quirúrgica de la pulpa coronal inflamada; luego, la superficie de la pulpa remanente es tratada o recubierta con un medicamento que promueva la curación o la fijación del tejido subyacente, con el objetivo de mantener la vitalidad de la pulpa radicular. <sup>3,8,16,19</sup>

Como resultado de este tratamiento, se puede presentar la formación de puentes de dentina, lo cual depende del tipo de medicamento que se utilice, su concentración y el tiempo de contacto con el tejido vital. <sup>3</sup>

### **INDICACIONES DE LAS PULPOTOMÍAS EN DIENTES PRIMARIOS:**

Según Dannenberg, las pulpotomías están indicadas para los dientes primarios expuestos por caries cuando su retención confiere más ventajas que su extracción y reemplazo, con mantenedores de espacio. <sup>3</sup>

Se indica este tratamiento en los dientes temporales con: <sup>3,5,15,19</sup>

- Caries extensa
- Exposición pulpar mecánica o traumática.
- Posibilidad de restauración.
- Ausencia radiográfica de cambios patológicos
- Diagnóstico de pulpa normal o pulpitis reversible.
- Por lo menos, dos tercios de longitud radicular remanente.

### **CONTRAINDICACIONES DE LAS PULPOTOMÍAS:**

Según Mejare, se contraindica la pulpotomía en dientes primarios cuando: <sup>3,5, 15,17,19.</sup>

- Se presentan odontalgias persistentes, indicativo de pulpitis irreversible.
- La corona del diente no es restaurable.
- Existe notable hipersensibilidad a la percusión.
- Se observa movilidad patológica que se acompaña de necrosis de la pulpa.
- La resorción radicular supera más de un tercio de la longitud radicular.
- Hay hemorragia muy viscosa, lenta o ausente al realizar la pulpotomía.



## **TÉCNICA DE PULPOTOMÍA:** 3,15,25,28

Una vez realizado el diagnóstico, los pasos de la técnica son los siguientes:

1. Anestesia local.
2. Aislamiento absoluto del campo operatorio con dique de goma.
3. Desinfección del área operatoria.
4. Eliminación de la mayor cantidad de dentina cariada, con el cuidado de no exponer la pulpa contaminándola.
5. Acceso a la cámara pulpar, utilizando fresas de carburo tungsteno número 2 o 3, con abundante irrigación agua- aire.
6. Extirpación de la pulpa coronaria usando curetas muy afiladas o fresas redondas y alta velocidad.
7. Control de la hemorragia con torundas de algodón estériles presionando ligeramente los muñones pulpares por 2 o 3 minutos.
8. Aplicar el agente de recubrimiento de acuerdo a las indicaciones del fabricante.
9. Cubrir el material de recubrimiento con cemento IRM o ionómero de vidrio.
10. Retirar el dique de goma.
11. Controlar la oclusión.
12. Radiografía final.

## **CRITERIOS DE ÉXITO CLÍNICO:**

La terapia pulpar requiere una evaluación clínica y radiográfica periódica del diente tratado y sus estructuras de soporte, que se recomienda cada seis meses hasta que se dé la exfoliación, con el fin de detectar la aparición de signos o síntomas tales como sensibilidad, dolor o inflamación. <sup>5</sup>

Las características sobresalientes de las pulpotomías clínicamente exitosas son:

3,5,8,19,26



1. Ausencia de sensibilidad o dolor, provocado o espontáneo.
2. Ausencia de inflamación intra o extraoral.
3. Ausencia de fístula o tracto sinuoso.
4. Ausencia de movilidad patológica.
5. Mantenimiento de la vitalidad pulpar.

### **CRITERIOS DE ÉXITO RADIOGRÁFICO:**

Para evaluar el éxito radiográfico se usan métodos radiográficos convencionales. Se debe tomar una radiografía inmediatamente después de realizado el tratamiento, la que servirá como base de comparación para las evaluaciones posteriores.<sup>3,5,8,19,26</sup>

Los criterios más evaluados para determinar el éxito radiográfico son: <sup>3,11,26</sup>

1. Integridad de la lámina dura y ausencia de lesión interradicular.
2. Ausencia de reabsorción interna y externa.
3. Formación de puente dentinario.

### **MATERIALES PARA EL RECUBRIMIENTO PULPAR EN PULPOTOMÍAS:**

Diferentes materiales para recubrir el tejido pulpar expuesto o seccionado han sido propuestos, siendo los más frecuentemente utilizados el formocresol, sulfato férrico, glutaraldehído, óxido de zinc eugenol, cemento de policarboxilato, vidrio bioactivo (BAG), pastas o cementos a base de hidróxido de calcio, sistemas adhesivos y más recientemente , agregado de trióxido mineral (MTA).<sup>4,6,8,16 21,29</sup>

### **FORMOCRESOL:**

Introducido en 1904 por Buckley, está compuesto por cresol al 35%, formaldehído al 19 % en una solución del 15 % de glicerina y agua, con un pH de 5.1, aproximadamente.<sup>9,11,15,28</sup>



Es el agente más popular y más comúnmente utilizado en odontología para el tratamiento de pulpotomías de dientes primarios en los últimos 70 años, desde su aplicación por Sweet en 1932 debido a su facilidad de uso y a su excelente éxito clínico. 7,8,11,13,16,17,21,28,30

Aunque los resultados reportados con el uso del Formocresol han demostrado altas tasas de éxito clínico y radiográfico (70 a 100%), muchos estudios histológicos describen la presencia de un proceso inflamatorio crónico, considerándose que no existe cicatrización ni curación. El Formocresol produce un área de necrosis en la pulpa adyacente a la herida. Con frecuencia el tejido pulpar es alterado por el formaldehído y aparece “fijado” in situ sin experimentar una necrosis por licuefacción inmediata en el conducto radicular. Posee capacidad momificante, provoca desnaturalización de las proteínas de la pulpa radicular más cercanas a la cámara pulpar y difunde hacia la pulpa más apical, fijando los tejidos en mayor o menor medida. 8,11,15,16,26,28,29

El Formocresol es considerado el estándar de oro entre los agentes de recubrimiento pulpar en pulpotomías, pero recientemente han surgido preocupaciones acerca de su seguridad por la posibilidad de su distribución sistémica y posibles acciones tóxicas, alergénicas, carcinogénicas y mutagénicas. 15, 16, 26, 30, 31,32, 33,34

En una encuesta realizada en el año 2003 a 184 especialistas en Odontopediatría en el Reino Unido, el 54% expresó su preocupación acerca de la seguridad del Formocresol.<sup>31,35,</sup>

El principal agente perjudicial del Formocresol es el formaldehído, que es su componente activo. El formaldehído, se encuentra en el aire que respiramos, en el agua que tomamos y en productos que usamos a diario, tales como: el papel, aislantes, resinas, productos agrícolas, medicamentos y cosméticos. La Organización Mundial de la Salud ha estimado que diariamente consumimos aproximadamente de 1.5-14 mg de formaldehído y aunque la dosis estimada de



formaldehído asociada con el procedimiento de pulpotomía usando una dilución de Formocresol de 1:5 colocado en una torundita de algodón exprimida, es de aproximadamente 0.02-0.1 mg, existen aún controversias acerca del impacto de esta sustancia en los niños expuestos a ella durante el procedimiento de pulpotomía. <sup>7,9,11,28,31</sup>

Estudios de la pulpa dental de ratas, perros y monos evidencian que el formaldehído utilizado, marcado con carbono radioactivo (C<sup>14</sup>) se absorbe sistémicamente desde los sitios de pulpotomía, y se ha detectado en músculos, hígado, riñón, corazón, bazo y pulmones, aunque las cantidades detectadas fueron extremadamente pequeñas; aproximadamente 1% de la dosis total administrada. <sup>9</sup>

La mutagenicidad de la fórmula original del Formocresol de Buckley ha sido evaluada (Zarzar y col) usando cultivos de linfocitos obtenidos de sangre periférica de 20 niños de 5 a 10 años de edad y, aunque no se encontró diferencias significativas entre el grupo control y el grupo tratado, se detectó que el Formocresol de Buckley fue mutagénico para un paciente. <sup>9,13</sup>

En el 2004, la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer -IARC- adscrita a la Organización Mundial de la Salud, determinó que había suficiente evidencia tanto en animales experimentales como en humanos como para clasificar el formaldehído como carcinógeno y al ser una sustancia considerada tóxica, la exposición a ésta debe reducirse al máximo, recomendando la sustitución de los materiales que contienen formaldehído por otras opciones seguras, sugiriéndose hidróxido de calcio, glutaraldehído, sulfato férrico, MTA y recientemente, el Cemento Portland como alternativa al MTA. <sup>6, 12,13,16,21</sup>

Como consecuencia de las preocupaciones acerca de la conveniencia y seguridad del uso de productos a base de aldehídos en Odontopediatría, desde hace décadas se han desarrollado investigaciones con el objetivo de encontrar un material que



represente una alternativa más biocompatible y con similares o mejores resultados clínicos y radiográficos que el Formocresol .<sup>13,19</sup>

En la actualidad, los clínicos deben estar advertidos de que el uso del Formocresol no está recomendado por la Asociación Americana de Endodoncia y la Academia Americana de Odontopediatría por lo que ya no se utiliza en algunos países.

13,15,29,31

A pesar de la discusión que genera en el ámbito clínico y académico, la eficacia clínica del Formocresol en el tratamiento de pulpotomía en dientes primarios es indiscutible, tal como lo muestran los resultados de los siguientes estudios:

Aeinehchi et al, 2007, en un ensayo clínico aleatorizado, al comparar los resultados de la aplicación de Formocresol o MTA en pulpotomías de 100 molares temporales a los 3 y 6 meses, determinaron un éxito clínico de 100% en ambos grupos y aunque no hubo diferencia significativa en los hallazgos radiográficos a los 3 meses, se detectaron seis casos con reabsorción radicular y cuatro con alteraciones en los tejidos de soporte en los dientes tratados con Formocresol y ninguno en el grupo tratado con MTA a los 6 meses. Estos resultados llevan a la conclusión de que el MTA parecer ser un material confiable como alternativa en el tratamiento del pulpotomías en dientes primarios.<sup>21</sup>

Moretti et al, 2008, al comparar la efectividad del MTA, Hidróxido de Calcio y Formocresol como agentes de recubrimiento pulpar en pulpotomías de 45 molares temporales de niños de 5 a 9 años, a través de la observación clínica y radiográfica a los 3,6,18 y 24 meses post tratamiento, demostraron que el MTA y el Formocresol fueron igualmente efectivos, ya que el 100% de los dientes tratados obtuvieron éxito clínico y radiográfico en todas las citas de control, en tanto que en el grupo de Hidróxido de Calcio un 64% mostró fracaso clínico y radiográfico. Como hallazgos frecuentes, se encontró la presencia de reabsorción interna en los dientes tratados con Hidróxido de Calcio y la formación de puente dentinario en 29% de los dientes



tratados con MTA. Los autores concluyen que a pesar de ser igualmente efectivos, la preocupación concerniente a la citotoxicidad y mutagenicidad potencial del Formocresol, aún permanece, por lo que sugieren al MTA como un sustituto adecuado para el Formocresol en las pulpotomías de los dientes primarios.<sup>16</sup>

Biondi et al, 2008, al comparar el comportamiento clínico radiográfico del Formocresol y MTA en pulpotomías de 30 molares deciduos en un período de 180 a 300 días, comprobaron que el comportamiento de estos materiales fue semejante, ya que el éxito clínico para ambos agentes fue del 94%, y el éxito radiográfico fue de 87% para Formocresol y 94% para MTA. Los hallazgos relevantes en los dientes tratados con Formocresol fueron: fístula en un caso; radiolucencia interradicular en dos casos. En el grupo de MTA se encontró: un molar con movilidad, sin fístula y sin sintomatología dolorosa; radiolucencia interradicular en uno de los tratamientos.<sup>33</sup>

Pachano et al, 2009, compararon el comportamiento clínico y radiográfico del Formocresol y Pasta Yodoformada, en el tratamiento de pulpotomías en 44 molares primarios, a través de controles clínico-radiográficos al mes, dos y tres meses, demostrando que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los materiales empleados ya que se determinó un éxito del 81,8% con la técnica del Formocresol y un 90,9 % con la técnica de la Pasta Yodoformada. Los hallazgos clínicos y radiográficos observados durante el tiempo de evaluación fueron, inflamación, fístula, zonas radiolúcidas perifurcales, reabsorción radicular patológica externa, reabsorción radicular interna, siendo este último, el hallazgo más frecuente (técnica del Formocresol 3,03%, técnica de la Pasta Yodoformada 1,51%). En este estudio se llegó a la conclusión de que ambos materiales pueden ser empleados en pulpotomías de molares primarios, por tanto, se puede considerar la Pasta Yodoformada como una alternativa al uso del Formocresol en la terapia pulpar de molares primarios vitales.<sup>36</sup>



Ansari y Ranjpour, 2010, no encontraron diferencias significativas al comparar la respuesta clínica y radiográfica de 40 molares primarios con pulpotomías realizadas con MTA y Formocresol, a los 6,12 y 24 meses de seguimiento, Los principales hallazgos clínicos y radiográficos en los dientes tratados con Formocresol fueron: un caso con presencia de fístula, cuatro casos con lesión de furca, cinco casos con ensanchamiento del espacio periodontal y reabsorción interna en tres casos. En los dientes tratados con MTA, solamente un caso presentó lesión de furca y en dos casos se observó ensanchamiento del espacio periodontal. Los resultados de este estudio indican que el MTA fue tan exitoso como el Formocresol en las pulpotomías de dientes temporales, por lo que podría considerarse como un reemplazo para el Formocresol.<sup>30</sup>

Aun con estos favorables resultados, tres preocupaciones sobre el Formocresol aún persisten: la toxicidad local, sus efectos sistémicos y sus efectos de mutagenicidad y carcinogenicidad.<sup>4</sup>

Por tales razones, actualmente se están empleando diferentes materiales y técnicas como alternativas al Formocresol en las pulpotomías de dientes primarios para mantener la vitalidad pulpar radicular tales como: electrocirugía, láser, glutaraldehído, hidróxido de calcio, hueso liofilizado, proteína morfogénica ósea, proteína, osteogénica, sulfato férrico, mineral trióxido agregado entre otros.<sup>13</sup>

### **HIDRÓXIDO DE CALCIO:**

El hidróxido de calcio es un polvo blanco que deriva de la calcinación del carbonato cálcico. Es poco soluble en agua. Por su alta alcalinidad aproximadamente de 12.4, es un efectivo bactericida.<sup>11,15</sup>

Desde hace unos cien años, las propiedades biológicas del hidróxido de calcio han sido extensamente investigadas. Su capacidad de inducir la formación de barrera calcificada así como sus propiedades bactericidas y bacteriostáticas resultantes de su alto pH, están bien demostradas.<sup>11,14</sup>



La pulpotomía de dientes temporales con hidróxido de calcio es la técnica más antigua después de la técnica con Formocresol. Fue muy aceptada en 1940 hasta 1950, ya que este material se consideraba aceptable desde el punto de vista biológico puesto que mantenía la vitalidad pulpar y favorecía la formación de un puente de dentina reparativa. Posteriormente su uso ha venido decayendo porque los porcentajes de éxito con esta técnica suelen ser más bajos que con el Formocresol, lo que se explica por ser una técnica muy sensible.<sup>8,15,16,35,37</sup>

Aunque aún no se conoce su exacto mecanismo de acción, se ha observado que en la superficie pulpar vital su acción cáustica provoca una zona de necrosis estéril y superficial con aparente daño inicial de los vasos sanguíneos. La alta alcalinidad permite que la zona se mantenga alcalina, situación necesaria para la formación de dentina. Bajo esta capa abundante de iones de calcio llegados a través del torrente sanguíneo, células mesenquimales se diferencian en odontoblastos que se encargan de elaborar la matriz orgánica. Simultáneamente se forma una extensa red de fibras colágenas que se ubican entre las células pulpares. Al tercer día aparecen pequeños racimos de cristales en íntima relación con las fibras de colágeno. Una aposición progresiva de cristales resulta en una amplia zona de calcificación.<sup>11,15</sup>

El pH alcalino del hidróxido de calcio, no solo neutraliza el ácido láctico de los osteoclastos, previniendo así la disolución de los componentes minerales de la dentina, sino que también activa la fosfatasa alcalina que juega un papel importante en la formación de tejido duro.<sup>16</sup>

Aunque no hay toxicidad sistémica ni local, durante la pulpotomía es difícil lograr el adecuado control del sangrado que permita un buen contacto entre el medicamento y el tejido pulpar. Además hay controversias en relación a su utilización en pulpotomías de dientes primarios, debido a la posibilidad de provocar reabsorciones internas, presencia de túneles en la barrera de dentina, extensa formación de



dentina obliterando los conductos radiculares, alta solubilidad a los fluidos orales y escasez de adhesión y degradación después del grabado ácido.<sup>16,19,37</sup>

Cuando se compara la efectividad clínica del Formocresol y del Hidróxido de Calcio en pulpotomías de dientes primarios, la literatura reporta un éxito clínico de 60 a 65% para el Hidróxido de calcio contra un 90 y 95% de éxito con Formocresol; estos datos en conjunto con las desventajas antes mencionadas, han hecho que el uso del Hidróxido de Calcio sea cada vez menor, por lo que en años recientes, otros materiales han sido propuestos como opciones para las pulpotomías, entre ellos el mineral trióxido agregado, MTA.<sup>31,37</sup>

### **MINERAL TRIÓXIDO AGREGADO: MTA**

El Mineral Trióxido Agregado (MTA) es un polvo gris o blanco, material que fue desarrollado para uso en Endodoncia. Es un derivado del cemento Portland. Fue descrito por primera vez en la literatura científica dental por Lee et al en 1993; aplicado y patentado en 1995 por Torabinejad & White. Inicialmente se indicó su uso para sellar todas las vías de comunicación existentes entre el sistema de conductos radiculares y la superficie externa del diente.<sup>15,16,19,20,38,39,40</sup>

Los hallazgos de los primeros estudios con MTA realizados por Torabinejad y otros investigadores fueron promisorios y muy estimulantes con respecto a sus propiedades de sellado en la reparación de perforaciones, apexificaciones, retro-obturaciones, reparación de defectos de reabsorción y en el tratamiento de la pulpa vital como en los casos de exposiciones pulpares, tanto en animales como en humanos, gracias a su capacidad de formar puente dentinario, su biocompatibilidad, su pH alcalino y no favorecer la inflamación.<sup>7,10,16,39</sup>

El pH inicial alcanzado por el MTA después de mezclado es de 10.2, aumenta a 12.5 tres horas después. Este alto pH, similar al del hidróxido de calcio, sugiere que ésta es una de las características principales de los agentes de recubrimiento



pulpar, muy importante para inducir o estimular la reparación pulpar. En situaciones clínicas de exposición pulpar o pulpotomías, la reparación pulpar se caracteriza por la formación de una barrera completa de tejido calcificado y mantenimiento de las características histológicas normales del remanente del tejido pulpar. El MTA no solo es biocompatible sino que es bioinductivo; no solo preserva sino que regenera el tejido pulpar remanente; además tiene la capacidad de estimular la liberación de citocinas de las células óseas, demostrando que promueve la formación de tejido duro. <sup>15,16,19,39</sup>

Este material, posee la aprobación de la Administración Federal de Drogas de los Estados Unidos de Norteamérica (FDA) y está disponible comercialmente como MTA ProRoot (Tulsa Dental Products, Tulsa, OK, USA) y MTA Angelus (Londrina, Brasil). <sup>15,39,41</sup>

El MTA es un material cuyas principales moléculas son el calcio y el fosfato, con componentes como silicato tricálcico, aluminio tricálcico, óxido tricálcico y óxido silicato, presentando una radiopacidad mayor que el super EBA y el IRM. <sup>9,15,19,31</sup>

El polvo del MTA consiste en finas partículas hidrofílicas las cuales al hidratarse con solución salina estéril en una proporción de tres a uno, adquiere una consistencia de gel, que solidifica a una estructura dura en menos de 4 horas y tiene una fuerza de compresión equivalente a la amalgama. También posee excelentes propiedades antimicrobianas, radiopacidad, estabilidad dimensional y tolerancia a la humedad. <sup>9,3,15,19,39,40,42,43</sup>

El efecto clínico y radiográfico del MTA y del Formocresol como materiales de recubrimiento pulpar en pulpotomías fue evaluado en el año 2011 por Godhi et al, a través de un estudio in vivo en 50 molares primarios de 33 niños durante un año, con períodos de evaluación a los 1, 3, 6 y 12 meses, determinándose que la tasa de éxito clínico fue de 100% con ambos materiales en los diferentes períodos de observación y aunque el éxito radiográfico disminuyó con el tiempo para ambos



materiales, ya que al final del estudio, la tasa de éxito radiográfico del Formocresol y MTA fue de 88% y 96% respectivamente, la diferencia no fue estadísticamente significativa, concluyendo que el MTA demostró éxito clínico y radiográfico como material de recubrimiento después de la pulpotomía en dientes primarios después de un período de evaluación a corto plazo, considerándose que tiene un potencial prometedor para convertirse en un sustituto del Formocresol en la dentición temporal.<sup>4</sup>

Fallahinejad et al, 2008, en una revisión de literatura comparando las tasas de éxito del MTA y Formocresol en pulpotomías de molares temporales de ocho estudios seleccionados de las bases de datos PubMed, EMBASE, Scopus, Science Citation Index, Iran Medex, Google Scholar, the Cochrane Library y artículos aprobados por el Ministerio de Salud de Irán, determinaron que el MTA puede ser utilizado como un sustituto adecuado para el Formocresol en dientes primarios, especialmente en niños que requieren múltiples pulpotomías.<sup>10</sup>

La evidencia actual ha demostrado que el MTA es tan exitoso como el Formocresol en el tratamiento de pulpotomías de molares temporales, por lo que el MTA parece ser un material que podría ser utilizado como sustituto confiable del Formocresol en pulpotomías de dientes temporales. Sin embargo, debido a que es un material relativamente nuevo, sigue siendo investigado como agente potencial para terapia pulpar tanto de dientes primarios como permanentes jóvenes.<sup>4, 10, 16, 21, 30,33</sup>

Uno de los inconvenientes de este material, sin embargo, es su alto costo, por lo que su uso en la práctica de la odontología pediátrica puede llegar a ser casi prohibitivo.<sup>13</sup>

### **CEMENTO PORTLAND:**

Recientemente se ha sugerido que existe un compuesto con características químicas muy similares al MTA. Dicho compuesto es el llamado Cemento Portland,



un material de uso común en la industria de la construcción. Es un polvo fino clasificado como un cemento hidráulico que fragua y endurece al reaccionar con el agua formando una masa resistente y duradera. La posible utilización del Cemento Portland como material dental, ha causado una gran polémica abriendo nuevas líneas de investigación.<sup>2,39,43</sup>

Su composición es la misma en todo el mundo. El Cemento Portland crudo o en bruto, contiene dos componentes principales: lima (CaO) y sílica (SiO<sub>2</sub>); y dos componentes secundarios, alúmina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) y óxido de hierro (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). Todos estos materiales son proporcionados de forma separada para darle la composición deseada al cemento Clinker cuando se está quemando en el horno, a temperaturas alrededor de 1,500°C.<sup>6, 20</sup>

El Cemento Portland difiere del MTA por la ausencia de iones de bismuto y la presencia de iones de potasio. Ambos materiales tienen actividad antibacterial y muestran idénticas propiedades macroscópica y microscópicamente y al análisis por difracción de rayos X, datos reafirmados por Estrela et al, 2000.<sup>6, 20,44,45</sup>

Flores Botello et al, en un estudio preliminar del Cemento Portland ordinario, determinaron que este cemento no favorece el crecimiento bacteriano, lo que se explica por su alta alcalinidad (pH de 10), que no provee las condiciones óptimas para la proliferación bacteriana. Aunque el Cemento Portland evita el crecimiento microbiano, el cemento puede contaminarse durante el empaque, traslado y comercialización, por lo cual se recomienda la esterilización del material por medio de calor seco.<sup>41,43</sup>

La biocompatibilidad del MTA y del Cemento Portland fue comparada por Wucherpfennig, quien realizó un estudio en el que se cultivaron células semejantes a los osteoblastos (MG63) en presencia de MTA y de Cemento Portland. Los cultivos a las 4 y 6 semanas mostraron que ambas sustancias estimulan la formación de una matriz de forma similar. También realizó estudios en ratas adultas,



en donde colocó Cemento Portland o MTA como recubrimiento pulpar directo después de una exposición pulpar estéril, se obtuvieron los especímenes para el análisis histológico a 1, 2, 3 y 4 semanas, donde se confirmó que ambos materiales tienen un efecto similar en las células pulpares; la aposición de dentina reparativa se observó en algunos casos, tanto al inicio como a las dos semanas después de producidas las lesiones. <sup>20,43</sup>

En cuanto a genotoxicidad, Ribeiro et al., 2005; Braz et al., 2006, han demostrado que la exposición a MTA o Cemento Portland probablemente no incrementa el nivel de lesiones en el ADN ya que no se han reportado efectos genotóxicos con estos materiales por medio del ensayo de electroforesis en gel de célula simple alcalina.

20

La capacidad del MTA y del Cemento Portland para permitir la formación de puente dentinario, podría atribuirse a su mecanismo de acción: el Cemento Portland tiene óxido de calcio que forma hidróxido de calcio al mezclarse con agua. La reacción del calcio del hidróxido de calcio con el dióxido de carbono del tejido pulpar produce cristales de calcita. Entonces, se puede observar una rica red extracelular de fibronectina en estrecho contacto con estos cristales. Estos hallazgos apoyan con firmeza el papel de los cristales de calcita y la fibronectina como paso inicial en la formación de una barrera de tejido duro.<sup>6</sup>

En estudios de mineralización en cultivos de pulpa humana, (Min et al) se determinó que el Cemento Portland permitió la expresión de mRNAs de una proteína no colágena específica de la dentina involucrada en la mineralización. <sup>6,46</sup>

El Cemento Portland posee también una excelente capacidad de sellado y de fraguado rápido. Esto evita la difusión del material dentro de los tejidos y reduce la microfiltración durante el período de reparación. <sup>6,44</sup>



Se han realizado algunas investigaciones que han demostrado que el Cemento Portland parece ser un sustituto efectivo y seguro para el MTA, y Formocresol en pulpotomías de molares primarios por sus efectos biológicos y comportamiento clínico y radiográfico similar: <sup>6,20,22,44,</sup>

Sakai et al, 2009, a través de un ensayo clínico comparando la efectividad clínica y radiográfica del MTA y del Cemento Portland como agentes de recubrimiento en pulpotomías en 30 dientes primarios de niños de 5 a 9 años y evaluaciones a los 6, 12,18 y 24 meses, determinaron que todos los dientes tratados fueron clínica y radiográficamente exitosos en todas las citas de seguimiento y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas con relación a la formación de puente dentinario, llegando a la conclusión de que el Cemento Portland podría servir como un sustituto del MTA, igualmente efectivo y menos costoso, en pulpotomías de molares primarios. <sup>22</sup>

Similares resultados obtuvieron Conti et al., 2009, en otro ensayo clínico donde se aplicó Cemento Portland como medicamento después de la pulpotomía en dos molares primarios en niños. El examen clínico y radiográfico de los dientes tratados a los 3, 6 y 12 meses demostró que los tratamientos fueron exitosos, manteniendo los dientes asintomáticos y preservando la vitalidad pulpar, además de la formación de puente dentinario inmediatamente por debajo del Cemento Portland en los dos casos. <sup>6</sup>

La efectividad clínica y radiográfica del Cemento Portland en pulpotomías de dientes temporales, también ha sido comparada con el Formocresol (Fornetti, 2007), por medio de la evaluación y control a los 3,6 y 12 meses de 68 molares mandibulares temporales. No se observaron signos de fracaso clínico con ninguno de los medicamentos. La evaluación radiográfica reveló que solo hubo un caso de reabsorción interna en el grupo del Formocresol. En dos dientes del grupo de Cemento Portland se observó la formación de puente dentinario. Únicamente se observó diferencia estadísticamente significativa al evaluar la decoloración de la



corona y obliteración de los conductos radiculares ya que todos los dientes tratados con Cemento Portland presentaron decoloración grisácea discreta y degeneración pulpar calcificante. Todos estos resultados llevaron a la conclusión de que el Cemento Portland es tan efectivo como el Formocresol como agente de recubrimiento pulpar en pulpotomías de dientes temporales.<sup>23</sup>

A pesar de los exitosos resultados en las pulpotomías de dientes primarios con Cemento Portland, se requieren más estudios clínicos en humanos, con muestras mayores y períodos de seguimiento más largos, para determinar la conveniencia de su uso clínico ilimitado.<sup>6,22,23,44</sup>



## **DISEÑO METODOLÓGICO:**

### **TIPO DE ESTUDIO:**

Ensayo clínico.

### **AREA DE ESTUDIO:**

Este estudio, se realizó en la ciudad de San Rafael del Sur, municipio del departamento de Managua, ubicado a 47 km. al sudoeste de la capital.

### **UNIVERSO:**

El universo se conformó de 75 niños de 5 a 9 años que estudiaban en el Colegio Nuestra Señora de los Desamparados de la ciudad de San Rafael del Sur, Managua, Nicaragua en el año 2012. Una vez valorados, se aplicaron los criterios de inclusión de forma estricta y recibieron seguimiento para este estudio dos niños durante el año 2013.

### **MUESTRA:**

La muestra, estuvo conformada por dos niños de ambos sexos, que cumplieron los criterios de inclusión, a los que se les realizó pulpotomía en un molar temporal respectivamente.

### **UNIDAD DE ANÁLISIS:**

La unidad de análisis para este estudio, fue cada molar temporal con tratamiento de pulpotomía, en los dos pacientes evaluados.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

Para ser incluidos en el estudio, los pacientes y las unidades de análisis cumplieron los siguientes requisitos:

- Edad comprendida entre los 5 y 9 años.
- Paciente sistémicamente sano: Sin padecimiento sistémico que pudiera comprometer los resultados.



- Que tuviese al menos un molar temporal afectado por caries y con diagnóstico de pulpitis reversible.
- Los molares afectados, debían tener las siguientes características:
  - Caries profunda.
  - Ser restaurable (poseer un mínimo de tres paredes presentes)
  - Ausencia de absceso o fístula.
  - Ausencia de hipermovilidad.
  - No presentar reabsorción radicular fisiológica mayor a un tercio de la raíz.
  - Ausencia de lesiones perirradiculares o radiolucencias.
- Niños cuyos padres autorizaron su inclusión en el estudio por medio de la firma de un Consentimiento Informado. (Ver Anexo N° 1)

#### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- Niños que estén fuera del rango de edad de 5-9 años.
- Niños que no estén sanos.
- Molares con síntomas clínicos o signos radiográficos de pulpitis irreversible o necrosis pulpar.
- Molares no restaurables.
- Molares con reabsorción radicular mayor a dos tercios de la raíz.
- Presencia de reabsorción radicular externa o interna.
- Presencia de radiolucencia perirradicular patológica.
- Niños cuyos padres no autorizaron su inclusión en el estudio.

#### **VARIABLES DE ESTUDIO:**

- Efectos clínicos del Formocresol.
- Efectos radiográficos del Formocresol.
- Efectos clínicos del Cemento Portland.
- Efectos radiográficos del Cemento Portland.



## **INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN:**

El instrumento de recolección de la información, fue una Ficha de Control Clínico-Radiográfico , donde se registraron los datos generales del paciente y su tutor, el número del diente tratado, el diagnóstico y tratamiento recibido, así como las observaciones realizadas en cada visita de seguimiento, a los quince días, un mes y seis meses después de realizado el tratamiento, en relación a los efectos clínicos y radiográficos del Formocresol y Cemento Portland sobre la pulpa de molares temporales, después de la pulpotomía . (Ver Anexo N° 2)

Al final del período de seguimiento, los resultados fueron analizados y el tratamiento fue clasificado como éxito o fracaso, de acuerdo a los criterios establecidos en este estudio.

## **MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN:**

El equipo de recolección de la información, estuvo constituido por dos investigadores entrenados, para el llenado de las historias clínicas, la realización de las pulpotomías y el llenado de las fichas de control, a fin de garantizar que se cumpliera estrictamente con los protocolos establecidos.

## **PROCEDIMIENTOS PREVIOS:**

Antes de proceder a la recolección de la información, se realizó lo siguiente:

- Solicitud de aprobación del estudio al Comité de ética de la Facultad de Medicina de la UNAN León, recibíéndose un dictamen favorable para proceder a la realización del estudio. (Ver Dictamen y Consideraciones Éticas en Anexo N° 3).
- Esterilización del Cemento Portland con calor seco a 160° C por una hora en viales individuales conteniendo una porción de material. (Ver procedimiento en Anexo N° 4)



- Confirmación de la esterilización del Cemento Portland, mediante una prueba de crecimiento bacteriano, realizada en el laboratorio de Microbiología de la UNAN-León, con resultado de crecimiento bacteriano negativo. (Ver Anexo N° 5)
- Validación de la Historia Clínica: Se realizó con un paciente que no formó parte del estudio.
- Captación de pacientes: Previa autorización de la directora del Colegio Nuestra Señora de los Desamparados de la ciudad de San Rafael del Sur, Managua, Nicaragua, se realizó la captación de pacientes a través de un examen clínico practicado a setenta y cinco niños de 5 a 9 años que estudiaban en dicho colegio en el año 2012. Los padres de los niños que resultaron preseleccionados, fueron citados a una reunión con el equipo investigador.
- Se les explicó detalladamente a los padres o tutores de los niños en qué consistía el estudio, los procedimientos clínicos, posibles riesgos y beneficios, así como la finalidad del estudio.
- Selección de pacientes que formarían parte del estudio de acuerdo a los criterios de inclusión y autorización de los padres o tutores de los niños mediante su firma en el consentimiento informado.
- Selección de los dientes a tratar: Los molares fueron seleccionados por medio de un examen clínico radiográfico: molar 7.4 y molar 8.4.
- Refrescamiento del procedimiento de pulpotomía.
  - Se realizó el llenado de la historia clínica de cada paciente. ( Ver Anexo N° 6)
  - Se determinó el diagnóstico (paso fundamental para indicar o no un tratamiento pulpar) y se elaboró el plan de tratamiento,
  - Se citó a los pacientes en días diferentes, para proceder a realizar las pulpotomías.



## PROCEDIMIENTOS OPERATORIOS:

Todos los procedimientos clínicos fueron realizados siempre por el mismo operador.

El día de la cita:

- Se realizaron las pulpotomías en los molares inferiores seleccionados :7.4 y 8.4 de acuerdo al siguiente **protocolo** : <sup>6,11</sup>
- Toma de una radiografía preoperatoria con película Kodak No. 0.
- Aplicación de anestesia tópica (Sultan) en el sitio donde se realizará la punción.
- Anestesia infiltrativa o bloqueo mandibular con lidocaína 2% y epinefrina al 1:100,000 (New Stetic).
- Aislamiento absoluto del campo operatorio con dique de goma (Angelus, Brasil), grapas número 0 (Hu-Friedy, USA) y arco de Young (Hu-Friedy, USA).
- Asepsia del campo operatorio con torundas de algodón e hipoclorito de sodio al 2.5 %.
- Eliminación gradual de la caries con fresas redondas estériles No. 4 de carburo-tungsteno (Microdont, USA) a alta velocidad, enfriamiento con agua y remoción del techo cameral.
- Extirpación del tejido pulpar cameral hasta la entrada de los conductos radiculares con fresas redondas estériles No. 4 de carburo-tungsteno (Microdont, USA), a baja velocidad o con cucharilla para dentina estéril.
- Lavado de la cavidad con solución salina estéril.
- Hemostasia colocando torundas estériles humedecidas en solución salina sobre el remanente pulpar por dos a tres minutos.
- Limpieza de las paredes de la cavidad con torundas de algodón estériles, humedecidas con solución salina.
- Secado de la cavidad con torundas de algodón estériles.
- Aplicación del material de recubrimiento sobre la pulpa remanente:



- Molar 7.4: Aplicación de una torunda de algodón estéril ligeramente humedecida con Formocresol de Buckley (Viarden, México) sobre la pulpa remanente, durante 3 minutos.
- Molar 8.4: Aplicación sobre la pulpa remanente de una capa de Cemento Portland (Cemento CANAL, CEMEX, Nicaragua), de 1 a 2 milímetros de grosor, preparado al mezclar una porción de polvo con 2 gotas de solución salina, en una loseta estéril.
- Colocación de una base de ionómero de vidrio y restauración inmediata del diente con ionómero de restauración (Fuji IX, Singapur) siguiendo el protocolo de la casa fabricante.
- Chequeo de la oclusión.
- Pulido final de la restauración con puntas siliconadas.
- Toma de una radiografía postoperatoria periapical (Kodak, N° 0) inmediatamente después de realizado el tratamiento, con el fin de tener un parámetro de comparación en las evaluaciones subsiguientes.
- Al finalizar el tratamiento, se dieron las indicaciones pertinentes y se entregó al tutor del paciente una tarjeta, indicando la fecha, día y hora de la cita de control para evaluar el estado clínico y radiográfico del diente tratado.

## **PROCEDIMIENTOS POSTERIORES: EVALUACIÓN CLÍNICO RADIOGRÁFICA**

Se realizaron las evaluaciones o controles postoperatorios clínico-radiográficos a los quince días, un mes y seis meses después de realizado el tratamiento, con el fin de comparar los efectos de ambos materiales a lo largo del tiempo. El protocolo establecido por la Asociación Americana de Odontopediatría en la Guía de Terapia Pulpar para Dientes Primarios y Permanentes Inmaduros, recomienda períodos de evaluación postoperatoria cada seis meses hasta que se da la exfoliación. Se optó por periodos de revisión más cortos por la dificultad con que nos enfrentamos en nuestro medio de garantizar la cooperación de los padres de los niños para realizar el seguimiento.<sup>5, 7</sup>



## **EVALUACIÓN CLÍNICA:**

La evaluación clínica se realizó en cada cita de control, a través de un interrogatorio dirigido al paciente y al tutor o responsable del niño, además del examen clínico por inspección, palpación y percusión, para determinar la presencia o ausencia de signos o síntomas tanto del diente tratado como de los tejidos circundantes, de acuerdo a la siguiente guía:

**Anamnesis:** Presencia o ausencia de dolor en cualquier momento durante el período de evaluación, sea provocado o espontáneo.

**Inspección:** Presencia o ausencia de tractos sinuosos o abscesos que pudieran causar inflamación de los tejidos circundantes.

**Palpación:** Sensibilidad a la presión digital.

**Percusión:** Respuesta a la percusión horizontal o vertical.

**Movilidad:** Presencia o ausencia de movilidad, fisiológica o patológica:

Todos los hallazgos clínicos fueron anotados en la ficha de control y anexados a la historia clínica de cada paciente.

## **EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA:**

La evaluación radiográfica se realizó tomando una radiografía periapical en cada visita de control, comparándola con la imagen de la radiografía postoperatoria inmediata.

Las radiografías fueron analizadas por ambos investigadores de forma independiente y llegando a un consenso de lo observado.

Se evaluó la presencia o ausencia de los siguientes signos:

**Radiolucencias:** Presencia o ausencia de áreas radiolúcidas perifurcales.



**Calcificaciones:** Presencia o ausencia de áreas calcificadas difusas o localizadas en el interior de los conductos radiculares.

**Reabsorción Interna:** Presencia o ausencia de reabsorción que se inicia en el interior de la cavidad pulpar.

Todos los hallazgos radiográficos fueron anotados en la ficha de control y anexados a la historia clínica de cada paciente.

## **CRITERIOS DE ÉXITO CLÍNICO Y RADIOGRÁFICO**

Una vez finalizados los tres controles post operatorios, se realizó la evaluación de éxito fracaso clínico o radiográfico, conforme los siguientes criterios:

### **Éxito clínico:**

El tratamiento de pulpotomía se consideró como éxito clínico cuando en las revisiones o citas de control se encontró lo siguiente: <sup>7,10,26,36</sup>

- Ausencia de dolor provocado o espontáneo
- Ausencia de inflamación
- Ausencia de fístula o tracto sinuoso
- Ausencia de absceso
- No hay sensibilidad a la palpación
- No hay sensibilidad a la percusión vertical u horizontal
- Ausencia de movilidad patológica

### **Éxito radiográfico:**

El tratamiento de pulpotomía se consideró como éxito radiográfico cuando en las radiografías periapicales tomadas durante las revisiones o citas de control, se detectó: <sup>7,10,26,36</sup>

- Ausencia de radiolucidez perirradicular o perifurcal patológica



- Ausencia de calcificaciones
- Ausencia de reabsorción interna

### **Fracaso clínico**

El fracaso clínico del tratamiento ocurrió cuando se presentó uno o más de los siguientes síntomas: dolor, inflamación, tracto sinuoso, absceso, sensibilidad a la palpación, sensibilidad a la percusión, movilidad patológica. <sup>7,10,26,36</sup>

### **Fracaso radiográfico:**

El fracaso radiográfico se determinó cuando se observó radiográficamente uno o más de los signos siguientes: radiolucencia perirradicular patológica o perifurcal, calcificaciones, reabsorción interna. <sup>7,10,26, 36</sup>

Es importante resaltar que puede darse el caso de dientes clasificados como clínicamente exitosos por la ausencia de signos o síntomas pero, considerados fracasos radiográficos si presentan evidencia radiográfica de alguna patología perirradicular o perifurcal y viceversa. <sup>8,26</sup>



**OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:**

VARIABLE	DESCRIPCION	INDICADOR	VALOR
Efectos clínicos del Formocresol	Signos y / o síntomas clínicos post tratamiento de pulpotomía, utilizando Formocresol como material de recubrimiento pulpar en molares temporales.	<b>EFFECTOS CLÍNICOS:</b>	
		<b>1. Dolor postoperatorio.</b>	
		a) 15 días después del tratamiento.	1. Sin dolor <u>    </u> 2. Dolor provocado 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u> 3. Dolor espontáneo 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u>
		b) Un mes después del tratamiento	1. Sin dolor <u>    </u> 2. Dolor provocado 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u> 3. Dolor espontáneo 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u>
		c) Seis meses después del tratamiento.	1. Sin dolor <u>    </u> 2. Dolor provocado 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u> 3. Dolor espontáneo 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u>
		<b>2. Lesiones de tejidos blandos.</b>	
		a) 15 días después del tratamiento.	1. Ninguna lesión 2. Tracto sinuoso 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u> 3. Absceso 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u> 4. Inflamación 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u>
		b) Un mes después del tratamiento.	1. Ninguna lesión 2. Tracto sinuoso 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u> 3. Absceso 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u> 4. Inflamación 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u>
		c) Seis meses después.	1. Ninguna lesión 2. Tracto sinuoso 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u> 3. Absceso 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u> 4. Inflamación 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u>



		<p><b>3. Respuesta a la palpación.</b></p> <p>a) 15 días después del tratamiento.</p> <p>b) Un mes después del tratamiento.</p> <p>c) Seis meses después del tratamiento.</p> <p><b>4. Respuesta a la percusión.</b></p> <p>a) 15 días después del tratamiento.</p> <p>b) Un mes después del tratamiento.</p> <p>c) Seis meses después del tratamiento.</p>	<p>1.Sensibilidad a la palpación 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u></p> <p>1.Sensibilidad a la palpación 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u></p> <p>1.Sensibilidad a la palpación 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u></p> <p>1.Percusión horizontal 1 <u>positiva</u> 2 <u>negativa</u></p> <p>2.Percusión vertical 1 <u>positiva</u> 2 <u>negativa</u></p> <p>1.Percusión horizontal 1 <u>positiva</u> 2 <u>negativa</u></p> <p>2.Percusión vertical 1 <u>positiva</u> 2 <u>negativa</u></p> <p>1.Percusión horizontal 1 <u>positiva</u> 2 <u>negativa</u></p> <p>2.Percusión vertical 1 <u>positiva</u> 2 <u>negativa</u></p>
--	--	---	--





		<p><b>2. Presencia de áreas calcificadas en el interior de la cavidad pulpar.</b></p> <p>a) 15 días después del tratamiento.</p> <p>b) Un mes después del tratamiento.</p> <p>c) Seis meses después del tratamiento.</p> <p><b>3. Presencia de áreas de reabsorción interna.</b></p> <p>a) 15 días después del tratamiento.</p> <p>b) Un mes después del tratamiento.</p> <p>c) Seis meses después del tratamiento.</p>	<p>1. Calcificación difusa o localizada    1 <u>SI</u>    2 <u>NO</u></p> <p>1. Calcificación difusa o localizada    1 <u>SI</u>    2 <u>NO</u></p> <p>1. Calcificación difusa o localizada    1 <u>SI</u>    2 <u>NO</u></p> <p>1. Reabsorción interna    1 <u>SI</u>    2 <u>NO</u></p> <p>1. Reabsorción interna    1 <u>SI</u>    2 <u>NO</u></p> <p>1. Reabsorción interna    1 <u>SI</u>    2 <u>NO</u></p>
--	--	---	---



Efectos clínicos del Cemento Portland	Signos y / o síntomas clínicos post tratamiento de pulpotomía, utilizando Cemento Portland como material de recubrimiento pulpar en molares temporales.	<b>EFFECTOS CLÍNICOS:</b>	
		<b>1. Dolor postoperatorio.</b>	
		a) 15 días después del tratamiento.	1. Sin dolor <u>    </u> 2. Dolor provocado 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u> 3. Dolor espontáneo 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u>
		b) Un mes después del tratamiento.	1. Sin dolor <u>    </u> 2. Dolor provocado 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u> 3. Dolor espontáneo 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u>
		c) Seis meses después del tratamiento	1. Sin dolor <u>    </u> 2. Dolor provocado 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u> 3. Dolor espontáneo 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u>
		<b>2. Lesiones de tejidos blandos.</b>	
		a) 15 días después del tratamiento.	1. Ninguna lesión 2. Tracto sinuoso 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u> 3. Absceso 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u> 4. Inflamación 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u>
		b) Un mes después del tratamiento.	1. Ninguna lesión 2. Tracto sinuoso 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u> 3. Absceso 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u> 4. Inflamación 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u>
		c) Seis meses después del tratamiento.	1. Ninguna lesión 2. Tracto sinuoso 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u> 3. Absceso 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u> 4. Inflamación 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u>
		<b>3. Respuesta a la palpación.</b>	
a) 15 días después del tratamiento.	1. Sensibilidad a la palpación 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u>		



		<p>b) Un mes después del tratamiento.</p>	<p>1. Sensibilidad a la palpación 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u></p>
		<p>c) Seis meses después.</p>	<p>1. Sensibilidad a la palpación 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u></p>
		<p><b>4. Respuesta a la percusión.</b></p>	
		<p>a) 15 días después del tratamiento.</p>	<p>1. Percusión horizontal 1 <u>Positiva</u> 2 <u>Negativa</u></p> <p>2. Percusión vertical 1 <u>Positiva</u> 2 <u>Negativa</u></p>
		<p>b) Un mes después del tratamiento.</p>	<p>1. Percusión horizontal 1 <u>Positiva</u> 2 <u>Negativa</u></p> <p>2. Percusión vertical 1 <u>Positiva</u> 2 <u>Negativa</u></p>
		<p>c) Seis meses después del tratamiento.</p>	<p>1. Percusión horizontal 1 <u>Positiva</u> 2 <u>Negativa</u></p> <p>2. Percusión vertical 1 <u>Positiva</u> 2 <u>Negativa</u></p>
		<p><b>5. Movilidad</b></p>	
		<p>a) 15 días después del tratamiento.</p>	<p>1. Movilidad fisiológica 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u></p> <p>2. Movilidad patológica 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u></p>
		<p>b) Un mes después del tratamiento.</p>	<p>1. Movilidad fisiológica 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u></p> <p>2. Movilidad patológica 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u></p>
		<p>c) Seis meses después del tratamiento.</p>	<p>1. Movilidad fisiológica 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u></p> <p>2. Movilidad patológica 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u></p>



<p><b>Efectos radiográficos del Cemento Portland</b></p>	<p><b>Signos radiográficos observables post tratamiento de pulpotomía, utilizando Cemento Portland como material de recubrimiento pulpar en molares temporales.</b></p>	<p><b>EFFECTOS RADIOGRÁFICOS:</b></p> <p><b>1. Presencia de áreas radiolúcidas patológicas.</b></p> <p>a) 15 días después del tratamiento.</p> <p>b) Un mes después del tratamiento</p> <p>c) Seis meses después del tratamiento.</p> <p><b>2. Presencia de áreas calcificadas en el interior de la cavidad pulpar.</b></p> <p>a) 15 días después del tratamiento.</p> <p>b) Un mes después del tratamiento.</p> <p>c) Seis meses después del tratamiento.</p>	<p>1. Ningún signo radiográfico ____</p> <p>2. Area radiolúcida patológica 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u></p> <p>1. Ningún signo radiográfico ____</p> <p>2. Area radiolúcida patológica 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u></p> <p>1. Ningún signo radiográfico ____</p> <p>2. Area radiolúcida patológica 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u></p> <p>1. Calcificación difusa o localizada 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u></p> <p>1. Calcificación difusa o localizada 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u></p> <p>1. Calcificación difusa o localizada 1 <u>SI</u> 2 <u>NO</u></p>
--	---	--	--



		<p><b>3. Presencia de áreas de reabsorción interna.</b></p> <p>a) 15 días después del tratamiento.</p> <p>b) Un mes después del tratamiento.</p> <p>c) Seis meses después.</p>	<p>1. Reabsorción interna    1 <u>SI</u>    2 <u>NO</u></p> <p>1. Reabsorción interna    1 <u>SI</u>    2 <u>NO</u></p> <p>1. Reabsorción interna    1 <u>SI</u>    2 <u>NO</u></p>
--	--	--	---

**PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN:**

La información obtenida tanto desde el punto de vista clínico como radiográfico, fue revisada cuidadosamente y se realizó un análisis descriptivo de los hallazgos con cada tipo de material usado en las pulpotomías.

Para la presentación de los resultados se usaron dos tablas.



## RESULTADOS

TABLA N° 1

EFFECTOS CLÍNICOS Y RADIOGRÁFICOS DEL **FORMOCRESOL** SOBRE LA PULPA DE MOLARES TEMPORALES DESPUÉS DE REALIZAR LA PULPOTOMÍA.

PULPOTOMÍA CON FORMOCRESOL		MOLAR N° 7.4				
Efectos	1er. Control 15 días		2do. Control 1 mes		3er. Control 6 meses	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
<b>Efectos clínicos:</b>						
Dolor provocado		X		X	-	-
Dolor espontáneo		X		X	-	-
Inflamación		X		X	-	-
Tracto sinuoso		X	X		-	-
Absceso		X		X	-	-
Sensibilidad a la presión		X		X	-	-
Percusión horizontal		X		X	-	-
Percusión vertical		X		X	-	-
Movilidad fisiológica	X		X		-	-
Movilidad patológica		X		X	-	-
<b>Efectos radiográficos:</b>						
Radiolucencia apical		X		X	-	-
Lesión de furca		X	X		-	-
Calcificaciones		X		X	-	-
Reabsorción interna		X		X	-	-

FUENTE: Primaria: Ficha de recolección de datos.



## EFFECTOS CLÍNICOS Y RADIOGRÁFICOS DEL **FORMOCRESOL** SOBRE LA PULPA DE MOLARES TEMPORALES DESPUÉS DE REALIZAR LA PULPOTOMÍA.

Paciente del sexo femenino, de 8 años y 11 meses de edad, ASA I, diente afectado nº 7.4, con caries profunda, sin comunicación aparente con la cavidad pulpar, diagnóstico de pulpitis reversible y un tercio de reabsorción radicular, con indicación de pulpotomía.

Se realizó la pulpotomía utilizando Formocresol como material de recubrimiento, según protocolo establecido y se restauró inmediatamente. Se realizaron controles postoperatorios clínico-radiográficos a los quince días, al mes y a los seis meses.

La madre de la paciente manifestó que la niña refirió dolor espontáneo pero leve, en la molar 7.4, aproximadamente 4 horas después de haber realizado el tratamiento. Refirió además, la presencia de dolor leve provocado a la masticación durante tres días aproximadamente. Posteriormente los síntomas desaparecieron sin necesidad de tratamiento alguno.

En la primera cita de control a los quince días, al realizar el chequeo clínico y radiográfico, según se observa en la tabla 1, no se encontró evidencia de ningún síntoma clínico ni signo radiográfico que indicase la presencia de alguna patología. Solamente se encontró movilidad fisiológica.

Durante la segunda cita de control al mes, al examen clínico, se detectó movilidad fisiológica del 7.4 y presencia de tracto sinuoso en la encía adherida entre las raíces de los molares 7.4 y 7.5. Radiográficamente, se observó una radiolucencia en la furca del molar 7.4, confirmando, a través de fistulografía, que el origen de la lesión era el mismo molar.

En el tercer control a los seis meses, se observó que la molar 7.4 había sido exfoliada, encontrando los tejidos adyacentes sanos y el premolar sucesor parcialmente erupcionado.



TABLA Nº 2:

EFFECTOS CLÍNICOS Y RADIOGRÁFICOS DEL **CEMENTO PORTLAND** SOBRE LA PULPA DE MOLARES TEMPORALES DESPUÉS DE REALIZAR LA PULPOTOMÍA.

PULPOTOMÍA CON CEMENTO PORTLAND MOLAR 8.4						
Efectos	1er. Control 15 días		2do. Control 1 mes		3er. Control 6 meses	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
<b>Efectos clínicos:</b>						
Dolor provocado		X		X		X
Dolor espontáneo		X		X		X
Inflamación		X		X		X
Tracto sinuoso		X		X		X
Absceso		X		X		X
Sensibilidad a la presión		X		X		X
Percusión horizontal		X		X		X
Percusión vertical		X	X			X
Movilidad fisiológica	X		X		X	
Movilidad patológica		X		X		X
<b>Efectos radiográficos:</b>						
Radiolucencias		X		X		X
Lesión de furca		X		X		X
Calcificaciones		X		X		X
Reabsorción interna		X		X		X

FUENTE: Primaria: Ficha de recolección de datos.



## EFFECTOS CLÍNICOS Y RADIOGRÁFICOS DEL **CEMENTO PORTLAND** SOBRE LA PULPA DE MOLARES TEMPORALES DESPUÉS DE REALIZAR LA PULPOTOMÍA.

Paciente del sexo masculino, de 8 años y 4 meses de edad, ASA I, diente afectado nº 8.4, con caries profunda, sin comunicación aparente con la cavidad pulpar, diagnóstico de pulpitis reversible y un tercio de reabsorción radicular, con indicación de pulpotomía.

Se realizó la pulpotomía utilizando Cemento Portland como material de recubrimiento, según protocolo establecido y se restauró inmediatamente. Se realizaron controles postoperatorios clínico-radiográficos a los 15 días, 1 mes y seis meses.

La madre del paciente manifestó que el niño refirió leves molestias en la molar tratada 8.4, que persistieron hasta dos días después de realizado el tratamiento. Dichas molestias desaparecieron espontáneamente y no se volvieron a presentar.

Según se observa en la tabla 2, al realizar el examen clínico y radiográfico en la primera cita de control a los 15 días, el paciente se encontró totalmente asintomático, sin evidencias de síntomas clínicos ni signos radiográficos que indicasen la presencia de alguna patología. Solamente se detectó movilidad fisiológica.

En la segunda cita de seguimiento al mes, siempre se encontró movilidad fisiológica y además, dolor a la percusión vertical que luego desapareció espontáneamente, sin volverse a manifestar.

A los seis meses, en la tercera cita de control, no se presentó ningún tipo de dolor, ni provocado ni espontáneo. Tampoco hubo indicios de algún proceso inflamatorio, tracto sinuoso, absceso, sensibilidad a la presión dolor a la percusión horizontal, ni movilidad patológica, solamente se detectó la presencia de movilidad fisiológica.

Durante cada cita de control, también se realizó un análisis radiográfico, tanto del diente tratado como de los tejidos perirradiculares sin encontrar ningún signo de



alteración evidente: no se encontró procesos de reabsorción ni calcificación del conducto radicular, ni áreas radiolúcidas perifurcales.



## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

DISCUSIÓN DE LOS EFECTOS CLÍNICOS Y RADIOGRÁFICOS DEL **FORMOCRESOL** SOBRE LA PULPA DE MOLARES TEMPORALES DESPUÉS DE REALIZAR LA PULPOTOMÍA.

De acuerdo a los resultados, durante la **primera cita de control a los 15 días**, la madre de la paciente a la que se aplicó Formocresol como agente de recubrimiento, manifestó que hubo dolor espontáneo de baja intensidad en el molar tratado 7.4, unas 4 horas después de realizado el tratamiento. Además, hubo dolor leve provocado a la masticación durante tres días aproximadamente. Posteriormente, los síntomas desaparecieron de forma espontánea.

Este dato, coincide con el resultado del estudio comparativo entre Formocresol e Hidróxido de Calcio en pulpotomías de 24 molares primarios realizado por Durán (2008), donde al realizar la evaluación clínico radiográfica a los 3,7,15 y 21 días, se determinó que de 12 dientes tratados con Formocresol, solamente uno (8.3%), tuvo dolor leve y provocado, sin especificar en qué cita de control se presentó y si desapareció posteriormente; atribuyéndolo a que los vapores de este medicamento pasan a través del ápice radicular "irritando" dicha área.<sup>37</sup>

Aunque por lo general se estima que la ausencia de dolor es evidencia de éxito clínico en el tratamiento de pulpotomía, en el presente estudio, se considera que tanto el dolor espontáneo que manifestó la paciente en el postoperatorio inmediato, como el dolor a la masticación durante tres días, probablemente fue una reacción natural de los tejidos ante la injuria provocada al realizar la amputación y probablemente al medicamento colocado sobre el remanente pulpar. Variados informes han señalado que el Formocresol es fuertemente tóxico, capaz de expandirse por el tejido pulpar y difundirse rápidamente desde el diente tratado hacia el periodonto y zona apical, originando serios daños y determinando un proceso inflamatorio progresivo en esa zona pocos minutos después de colocarlo sobre la pulpa radicular, estimulando la liberación de mediadores de la inflamación y las reacciones inmunológicas en respuesta a la agresión, provocando una ligera



sensibilidad a la masticación o dolor de corta duración durante las primeras dos semanas después del tratamiento, considerándose esto como normal, al ser parte del proceso inflamatorio.<sup>11,36,47</sup>

A pesar de estas consideraciones, se determinó que en las investigaciones de pulpotomías con Formocresol realizadas en niños, consultadas como bibliografía para este estudio, no se reporta la presencia de dolor postoperatorio, a excepción del estudio comparativo realizado por Durán antes mencionado.<sup>4,7,8,10,11,15,16,21,26,33,37</sup>

Otro hallazgo encontrado en el presente estudio, fue movilidad fisiológica en el molar tratado 7.4. Esto se determinó porque no se encontró diferencia significativa al comparar la movilidad del 7.4 con el contralateral 8.4. Al respecto, se considera que la movilidad es fisiológica o de grado 0, cuando el diente se mueve dentro del alvéolo de 0.1 - 0.2 mm en sentido horizontal. En los dientes primarios en proceso de exfoliación, se debe diferenciar entre movilidad fisiológica y movilidad patológica. Para ello, debe realizarse la prueba de movilidad tanto en el diente examinado como en el contralateral, comparando los resultados. Cuando la diferencia es significativa, entonces la movilidad sí se considera patológica.<sup>28</sup>

Aparte del dolor manifestado en los primeros días del postoperatorio, al realizar la evaluación clínico-radiográfica a los 15 días, no se encontró evidencia de ningún otro síntoma clínico ni signo radiográfico patológico, Por tanto, tomando en cuenta los criterios de éxito- fracaso de las pulpotomías, el tratamiento a los 15 días, se considera exitoso, tanto desde el punto de vista clínico como radiográfico.

Durante la **segunda cita de control al mes** de realizado el tratamiento, no se detectó dolor, provocado ni espontáneo. Clínicamente, se encontró movilidad fisiológica en el molar 7.4 y además, se observó la presencia de tracto sinuoso en la encía adherida entre los molares 7.4 y 7.5. Radiográficamente, se descubrió radiolucencia en la furca del molar 7.4, confirmando, a través de la fistulografía, que el origen de la lesión era dicho molar.



Con respecto a la presencia de fístula o tracto sinuoso en esta cita, debemos recordar que las fístulas odontogénicas se pueden presentar a cualquier edad, aunque son más frecuentes en niños y adolescentes, debido a la menor densidad ósea que presentan y que sus procesos alveolares aún no terminan de desarrollarse completamente. Clínicamente, las fístulas presentes en la cavidad oral se observan como zonas eritematosas elevadas o no, en cuyo centro es posible observar una úlcera de la mucosa de diámetro y forma variable, por la que puede estar drenando material purulento.<sup>48</sup>

Un tracto sinuoso o fístula es, la abertura en mucosa o piel de una vía de drenaje que el propio organismo crea, para permitir la salida de material purulento hacia el medio externo y permitir el drenaje natural de un absceso. En la cavidad bucal, la mayoría de fístulas tienen su origen en la necrosis de la pulpa con la consiguiente formación de un absceso perirradicular. El sitio de drenaje o fístula casi siempre se presenta cerca del diente afectado, por lo general por vestibular, en la encía insertada. La identificación del órgano dentario donde se origina la fístula, se realiza mediante la fistulografía, insertando lentamente una punta de gutapercha de bajo calibre desinfectada a través de la fístula, hasta percibir una leve resistencia al avance, procediendo luego a la toma de una radiografía periapical u oclusal de la zona. La punta de gutapercha sirve como medio de contraste que corre a través del tracto fistuloso hasta su origen, el cual generalmente es una zona radiolúcida a nivel del diente afectado, tal como se pudo comprobar en el caso del molar 7.4.<sup>48</sup>

Los hallazgos clínico radiográficos manifestados al mes de seguimiento después de la pulpotomía con Formocresol, (presencia de fístula y radiolucencia perifurcal) se consideran indicativos de la presencia de un proceso infeccioso originado en el diente tratado 7.4: Necrosis pulpar asociada a un Absceso Apical Crónico según la clasificación de la Asociación Americana de Endodoncia (2009) o Periodontitis Apical Crónica Supurativa de acuerdo a la clasificación clínica de Abbot (2007) que cursa con poca o ninguna molestia, descarga intermitente de pus a través de una



fístula asociada, y radiográficamente, hay signos de destrucción ósea como una radiolucidez. <sup>47,49,50,51</sup>

La necrosis pulpar, es la descomposición séptica o no del tejido pulpar a consecuencia de una agresión que cursa con destrucción del sistema microvascular, linfático y fibras nerviosas, lo que implica el cese de su metabolismo y su capacidad reactiva. Su etiología es variable: pulpitis irreversible no tratadas que por invasión bacteriana degeneran y se necrosan; factores iatrogénicos como la preparación de cavidades sin la debida refrigeración, irritación química de materiales de recubrimiento o de obturación, microfiltración por restauraciones desadaptadas, fuerzas ortodónticas excesivas o curetajes profundos en enfermedad periodontal avanzada y traumatismos dentales. Cuando la causa de la necrosis pulpar es bacteriana, los microorganismos y sus productos como exotoxinas y lipopolisacáridos, pueden llegar principalmente a través del ápice hasta los tejidos periapicales dando lugar a una hiperemia y vasodilatación con exudado de líquido e infiltración leucocitaria lo que aumenta la presión tisular y estimula a los osteoclastos a producir una reabsorción ósea, provocando la presencia de inflamación y fístula. <sup>47,49,50</sup>

En este caso, la presencia de pulpa necrótica más lesión perifurcal o radiolucencia en la furca del molar 7.4, podría asociarse a la salida de microorganismos y sus productos desde la cavidad pulpar, hacia la región furcal a través de canales accesorios puesto que se ha observado que en los dientes temporales existe un incrementado número de éstos, además de que la porosidad del piso es mayor en los dientes primarios que en los permanentes. <sup>3,48</sup>

La presencia de fístula y radiolucencia perifurcal, son hallazgos poco frecuentes en las pulpotomías con Formocresol, como podemos observar en los resultados que reportan los siguientes estudios:



**Pachano et al. (2009)**, al evaluar el comportamiento clínico y radiográfico del Formocresol y Pasta Yodoformada, en el tratamiento de pulpotomías en molares primarios de 21 niños, al realizar los controles clínico-radiográficos al mes, dos y tres meses, encontraron fístula en uno de los tratamientos realizados con Formocresol y en uno de los realizados con Pasta Yodoformada (0.75%); detectándose también zona radiolúcida perifurcal solamente en una de las muestras tratadas con Formocresol (0.75%).<sup>36</sup>

**Biondi et al. (2008)**, al evaluar el comportamiento clínico radiográfico del Formocresol y MTA en pulpotomías de 30 molares deciduos, en un rango de 180 a 300 días, detectaron la presencia de fístula solamente en un molar tratado con Formocresol a los 210 días. En el grupo control (Formocresol), dos molares presentaron radiolucencia interradicular, mientras que en el grupo MTA solo fue observada radiolucencia en uno de los tratamientos.<sup>33</sup>

**Sánchez J. (2009)**, evaluó clínica y radiográficamente Pulpotomías al Formocresol y por electrofulguración en 47 molares primarios, realizando controles trimestrales hasta los 12 meses, y encontró solamente dos casos con radiolucidez interradicular, uno en cada grupo de estudio.<sup>26</sup>

**Ansari y Ranjpour (2010)** al comparar la respuesta clínica y radiográfica de 40 molares primarios con pulpotomías realizadas con MTA y Formocresol, a los 6,12 y 24 meses de seguimiento, encontraron que solo un diente del grupo de Formocresol desarrolló fístula después de 12 meses. Se observaron lesiones de furca en cinco casos tratados con Formocresol a los 6 meses, comparados con un solo caso del grupo de MTA que se presentó a los 12 meses de seguimiento.<sup>30</sup>

Si bien es cierto que la prevalencia de fracasos por presencia de fístula o lesiones perifurcales en todos estos estudios es baja, no se debe pasar por alto que estas manifestaciones podrían deberse a los efectos terapéuticos del Formocresol, un producto que provoca la alteración de las funciones celulares y su degeneración.



Aunque todavía existen controversias y diferentes opiniones acerca de la respuesta exacta del tejido pulpar en contacto con Formocresol, los autores parecen coincidir en que éste, no sólo produce fijación del tejido pulpar sino también inflamación y necrosis del mismo y esa apariencia de fijación, solo distrae el verdadero estado necrótico del tejido, el cual puede entonces actuar como un foco de infección. (Torneck, 1972)<sup>13,36,53</sup>

En opinión de Myers et al, la causa más probable de fracaso de una pulpotomía con Formocresol por radiolucencia perifurcal, es la penetración del formaldehído hacia la zona interradicular debido al menor grosor de la dentina y la porosidad del tejido dental en el piso cameral que caracteriza a los dientes primarios.<sup>17,34</sup>

Magnusson llevó a cabo un seguimiento clínico e histológico de pulpotomías con Formocresol en 84 molares primarios, 56 de los cuales pudieron ser evaluados histológicamente, observando que el medicamento había difundido a través del tejido pulpar momificado y de los remanentes de tejido radicular vital y podía encontrarse aún en la porción apical de las raíces de los dientes tratados. Además, informó de la ausencia de signos de cicatrización.<sup>26</sup>

En base a los hallazgos clínicos y radiográficos encontrados en la segunda cita de control, se cataloga el resultado del tratamiento realizado con Formocresol como un fracaso clínico y fracaso radiográfico al mes de seguimiento.

A los **6 meses de seguimiento, en la tercera cita de control**, el molar tratado 7.4, había sido exfoliado y los tejidos adyacentes se encontraban sanos, observándose el premolar 3.4 parcialmente erupcionado.

La exfoliación del molar tratado con Formocresol podría considerarse comprensible como parte del proceso natural ya que, de acuerdo a la cronología de exfoliación de los molares inferiores, ésta se da entre los 9 y 11 años, además, las niñas exfolian sus dientes antes que los niños. En este estudio, la paciente tratada con



Formocresol, en esta cita de revisión ya contaba con 9 años y cinco meses de edad, ubicándose precisamente dentro del período en el que se da la exfoliación. Sin embargo, no podemos obviar que también la exfoliación de este molar podría deberse al efecto del Formocresol, pues se ha observado exfoliación temprana de dientes primarios después del tratamiento de pulpotomía con Formocresol. (Hunter, 2003).<sup>28, 52,53</sup>

Al analizar los resultados globales de las observaciones realizadas desde los 15 días hasta los 6 meses de seguimiento, se determinó que la pulpotomía realizada con Formocresol resultó en fracaso del tratamiento, puesto que se considera que éste ha ocurrido si el diente tratado muestra signos clínicos o síntomas de infección con o sin signos radiográficos, tal como se observó en este caso.<sup>8</sup>

Las tasas de éxito de las pulpotomías con Formocresol reportadas en la literatura son muy variables y es difícil establecer comparaciones entre investigaciones porque la medición de los porcentajes de éxito o fracaso, depende del número de la muestra, de la metodología empleada para seleccionar los casos, de los materiales que se comparan, de los períodos de evaluación, de la interpretación de los hallazgos, tal como podemos observar en los siguientes datos:

En un reporte preliminar sobre la eficacia clínica del Formocresol en comparación con el Hidróxido de Calcio en pulpotomías de dientes primarios realizado por **Durán B. (2008)**, la tasa de éxito del Formocresol fue de 91.7% en comparación con 66.7% de éxito obtenido con Hidróxido de Calcio. Este estudio se realizó con 24 niños de 4 a 8 años, 12 tratados con Formocresol y 12 con Hidróxido de Calcio. Las evaluaciones se hicieron a los 3, 7, 15 y 21 días.<sup>37</sup>

**Moretti A, et al. (2008)** al comparar la efectividad del MTA, Hidróxido de Calcio y Formocresol como recubrimiento en pulpotomías de 45 molares primarios en niños de 5 a 9 años, determinaron que el MTA fue superior al Hidróxido de Calcio e igualmente efectivo que el Formocresol en las pulpotomías de molares primarios ya



que al realizar los controles clínico radiográficos a los 3,6,12 y 24 meses post tratamiento, encontraron un 100% de éxito clínico y radiográfico en el grupo de Formocresol y MTA en todas las citas de control, en tanto que con el grupo de Hidróxido de Calcio, hubo un 64% de fracaso clínico y radiográfico detectado a lo largo de las citas de seguimiento. <sup>16</sup>

**Ansari G y Ranjpour. (2010)** no encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar la respuesta clínica y radiográfica del MTA y Formocresol en pulpotomías de 40 dientes primarios a los 6,12 y 24 meses de seguimiento. Si bien a los 24 meses, la tasa de fracaso radiográfico en el grupo de Formocresol fue mayor que en el de MTA, no se consideró significativa, siendo los principales signos de fracaso encontrados: lesiones de furcación y reabsorción radicular externa.

**Godhi B et al. (2011)** al evaluar in vivo al 1,3,6,12 meses, los efectos del MTA y Formocresol como agentes de recubrimiento en pulpotomías de 50 molares primarios en niños de 5 a 8 años, determinaron que ambos materiales obtuvieron 100% de éxito clínico durante todo el seguimiento. El éxito radiográfico del Formocresol y MTA a los 3 meses fue de 92% y 96% respectivamente y a los 6 y 12 meses, el éxito radiográfico del Formocresol y del MTA fue de 88% y 96% respectivamente. Los autores concluyeron que el MTA mostró una mayor tasa de éxito que el Formocresol.<sup>4</sup>

Los resultados obtenidos en este estudio, no fueron los esperados, ya que al ser el Formocresol el Gold Standard en los tratamientos pulpares de dientes temporales, con efectos clínicos- radiográficos comprobados por muchos estudios clínicos en humanos, se esperaba obtener éxito con este material. <sup>8, 10,37</sup>

Los posibles factores que pudieron determinar el fracaso de la pulpotomía con Formocresol son los siguientes:



**Estado del tejido pulpar:** Se conoce que el éxito en la terapia pulpar vital, depende en gran medida del diagnóstico y del grado de inflamación del tejido pulpar remanente. Una vez realizada la pulpotomía, la ausencia de inflamación irreversible en la pulpa radicular podría dictar el éxito a largo plazo. El fracaso del tratamiento con Formocresol en este estudio, pudo deberse a un proceso de irreversibilidad del tejido pulpar del diente tratado, que no fue detectado al momento de realizar el diagnóstico, comprometiendo los resultados. Esto suele ser una situación muy común al tratar a los niños, ya que al evaluar sintomatología, influyen factores que dependen del paciente, por ejemplo, la subjetividad del dolor y la ansiedad; por otro lado, hay muchos datos que indican que los efectos sensoriales de un proceso inflamatorio en un diente temporal son mucho menores que en uno permanente, debido a que el número de terminaciones nerviosas disminuye al irse acercando a la exfoliación temporal, por lo que los niños pueden sufrir una enfermedad pulpar grave sin presentar ningún síntoma. <sup>8,15</sup>

**Contaminación del tejido pulpar remanente:** Esta es otra de las causas de fracaso que se constituye en uno de los principales riesgos de las pulpotomías. Cuando los microorganismos invaden la pulpa radicular se puede desarrollar una pulpitis irreversible o necrosis pulpar. En este caso, siempre se mantuvo la cadena aséptica desde el inicio del tratamiento, realizando el aislamiento absoluto del campo operatorio y utilizando en todo momento, material e instrumentos estériles. <sup>8</sup>

**Filtración marginal de la restauración:** Es otra posibilidad de contaminación que puede conllevar al fracaso, por lo que se recomienda la restauración inmediata de los dientes tratados con materiales de obturación definitivos o la colocación de coronas de acero inoxidable que provean de un sellado coronal efectivo, permitiendo que el remanente pulpar radicular se mantenga aislado y libre de contaminación bacteriana. <sup>8, 26</sup>

En este caso, se realizó la restauración inmediata, del molar tratado, colocando una base de cemento ionómero de vidrio y luego una segunda capa de ionómero de restauración, con el propósito de evitar la microfiltración; además se pudo observar



que en las citas de seguimiento a los quince días y al mes, el material restaurador siempre se conservó intacto.

**Mecanismo de acción del Formocresol:** Una de las causas que podría relacionarse con el fracaso de la pulpotomía con Formocresol, deriva de su efecto sobre los tejidos, ya que provoca un efecto de fijación al adherirse a las proteínas del tejido pulpar inflamado y bacterias con las que entra en contacto, ocasionando la desvitalización del tejido pulpar, manteniéndolo crónicamente inflamado y parcialmente necrótico, sin llegar a producirse una reparación. <sup>7,15,36,53</sup>

El Formocresol procedente de una pulpotomía, además de acumularse en la dentina y pulpa radicular, se expandiría también a los tejidos adyacentes llegando a niveles detectables en el cemento, ligamento periodontal y hueso apical, causando daños a la salud periodontal. <sup>11</sup>

**Tiempo de evolución:** Este es otro factor a considerar, ya que varios estudios reportan que la tasa de éxito de las pulpotomías con Formocresol disminuye conforme aumenta el tiempo de seguimiento, basados en la respuesta histológica de la pulpa radicular que parece ser desfavorable, y hasta caprichosa, que va desde la inflamación hasta la necrosis. Al respecto, los resultados obtenidos con el Formocresol en el presente estudio pudieran tener relación con el tiempo de evolución del tratamiento, ya que en el molar tratado con Formocresol, los signos de patología fueron apareciendo a medida que aumentaba el lapso de tiempo transcurrido desde que fue realizada la pulpotomía hasta los seis meses en que el diente se había exfoliado. Esta premisa coincide con lo informado por Pachano et al, quienes observaron que los signos y síntomas de fracaso en pulpotomías con Formocresol, se presentaron a partir del segundo mes de seguimiento. Probablemente esto se debió, como se mencionó antes, al efecto del Formocresol sobre los tejidos. <sup>13,15,16,33,36</sup>



## DISCUSIÓN DE LOS EFECTOS CLÍNICOS Y RADIOGRÁFICOS DEL **CEMENTO PORTLAND** SOBRE LA PULPA DE MOLARES TEMPORALES DESPUÉS DE REALIZAR LA PULPOTOMÍA.

El tratamiento realizado con Cemento Portland se consideró como exitoso tanto desde el punto de vista clínico como radiográfico, ya que durante las revisiones sistemáticas a los quince días, uno y seis meses, no se detectaron signos o síntomas patológicos que nos llevaran a considerar un fracaso del tratamiento.

Los únicos síntomas clínicos que se detectaron fueron la presencia de dolor a la percusión vertical en el diente tratado 8.4 en el segundo control (al mes post tratamiento) que luego desapareció espontáneamente, sin volverse a manifestar, y movilidad fisiológica en todas las citas de seguimiento.

El dolor a la percusión no es un dato fundamental para un diagnóstico pulpar, pero puede ser indicativo de diferentes trastornos: puede ser la secuela de un traumatismo, lo cual sería fácilmente identificable por medio de la anamnesis; puede deberse a una inflamación periapical por necrosis o inflamación aguda de la pulpa, aunque en estos casos suele estar acompañado de dolor a la palpación, y también puede ser síntoma de traumatismo oclusal, generalmente como consecuencia de bruxismo nocturno. En los niños, la fiabilidad de la respuesta a la percusión es cuestionable, debido a los aspectos psicológicos involucrados. <sup>17, 27,54</sup>

En este caso, el dolor a la percusión que se manifestó al mes después de la pulpotomía, podría considerarse como un fenómeno inflamatorio fisiológico de los tejidos periapicales como respuesta a la agresión sufrida por el tejido pulpar al realizar la pulpotomía, o bien ante algún tipo de trauma que pudo haber sufrido durante ese período el diente tratado. En ambos casos, no se consideró patológico ya que esa molestia no persistió sino que desapareció espontáneamente.

La presencia de movilidad fisiológica en el diente tratado 8.4 al realizar los controles a los quince días, uno y seis meses, se consideró como un hallazgo razonable, teniendo en cuenta que es parte del proceso natural de exfoliación correspondiente a la edad del paciente, ya que en ese momento, el niño contaba con 8 años - 10



meses de edad y según la cronología de exfoliación de los molares temporales inferiores, ésta se da entre los 9-11 años. Por otra parte, esto se confirmó al realizar la prueba de movilidad del molar contralateral 7.4, encontrando los mismos resultados: movilidad fisiológica en ambos molares.

Como se puede observar, al finalizar el período de revisión de la pulpotomía realizada con Cemento Portland, no existen síntomas ni signos clínicos o radiográficos de fracaso, por lo que de acuerdo a los criterios de éxito y fracaso, se catalogó el tratamiento como un éxito; éxito que se puede atribuir a una combinación de factores que van desde la adecuada selección del caso, implementación de las medidas de asepsia, correcta aplicación del protocolo de la técnica de pulpotomía, hasta la restauración inmediata del diente tratado.

En este estudio, los resultados de la pulpotomía realizada con Cemento Portland se asemejan a los informados por Conti et al. (2009), ya que en ambos, se obtuvo éxito clínico y radiográfico en muestras pequeñas (1 y 2 casos respectivamente), manteniendo los molares tratados funcionales en boca, sin síntomas clínicos ni signos radiográficos patológicos en cortos períodos de evaluación (15 días, 1 y 6 meses en este estudio y 3,6 y 12 meses en el de Conti)<sup>6</sup>.

Los estudios de Sakai et al. (2009) y Fornetti A. (2007), también muestran resultados exitosos con Cemento Portland:

**Sakai et al.** (2009) al comparar la efectividad clínica y radiográfica del MTA y Cemento Portland como agentes de recubrimiento pulpar en 30 pulpotomías de dientes primarios de niños de 5 a 9 años de edad, determinaron que todos los dientes tratados resultaron clínica y radiográficamente exitosos al realizar las citas de control a los 6, 12, 18 y 24 meses, no hubo diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos de estudio.<sup>22</sup>

**Fornetti A.** (2007), cuando comparó la efectividad clínica y radiográfica del Formocresol y Cemento Portland en pulpotomías de 68 molares primarios de niños de 5 a 9 años de edad, llegó a la conclusión de ambos materiales resultaron ser



efectivos ya que al realizar las evaluaciones clínico radiográficas a los 3,6 y 12 meses de seguimiento, no se observaron signos de fracaso en ninguno de los dos grupos.<sup>23</sup>

En el presente estudio, al establecer la comparación entre el efecto clínico y radiográfico del Formocresol y el Cemento Portland, en pulpotomías de molares temporales, los resultados con Formocresol no coinciden con la tasa de éxito clínico reportado en estos tratamientos, en un rango que va desde un 55 a 98%. Esta evidencia, nos hacía pensar que tendríamos éxito con este material y además un comportamiento similar con el Cemento Portland, como se ha mencionado anteriormente.<sup>8,23</sup>

Por su parte, el resultado exitoso obtenido con el Cemento Portland nos demostró su efectividad a corto plazo como agente de recubrimiento pulpar en pulpotomías de dientes temporales, ya que se logró conservar el diente tratado asintomático y funcional en boca, cumpliéndose así el principal objetivo de las pulpotomías en dientes primarios.<sup>4,5,10,16</sup>

Estos son resultados alentadores que nos dan la pauta para sugerir que el Cemento Portland podría ser un sustituto efectivo del Formocresol, aunque se requiere de más ensayos clínicos donde la muestra sea mayor y los períodos de evaluación sean más largos, al menos por 2 años.



## **CONCLUSIONES**

1. Los efectos clínicos y radiográficos al realizar la pulpotomías en molares temporales fueron más favorables al usar Cemento Portland que al usar Formocresol.
2. El Cemento Portland fue más exitoso tanto desde el punto de vista clínico como radiográfico que el Formocresol al utilizarlo como agente de recubrimiento pulpar en pulpotomías de dientes primarios durante el periodo de seguimiento hasta los 6 meses.
3. El Cemento Portland podría ser considerado como una alternativa efectiva para pulpotomías de dientes primarios, por lo menos en cortos períodos de tiempo.



## **DEBILIDADES Y FORTALEZAS DE ESTE ESTUDIO**

### **DEBILIDADES:**

La captación de pacientes que cumplieren con los criterios de inclusión, la autorización de los padres para ser parte del estudio y su compromiso para llevar a los niños a las visitas de control, se constituyó en un problema real que afectó el tamaño de la muestra, por lo que se trabajó solamente con dos niños.

### **FORTALEZAS**

La colaboración de la directora del colegio; de los padres de los niños a quienes se les realizó el tratamiento al cumplir con las citas de control; del Departamento de Microbiología de la UNAN – León en la realización de las pruebas de crecimiento bacteriano del Cemento Portland y de la tutora y asesor metodológico, fueron claves en la realización de este trabajo de tesis.

A pesar de que la muestra fue pequeña, se logró cumplir con los objetivos del estudio, sentando las bases para futuras investigaciones en esta área clínica.



## **RECOMENDACIONES**

Considerando las limitaciones de este estudio, se recomienda:

Realizar ensayos clínicos adicionales que contribuyan a determinar la factibilidad del uso clínico ilimitado del Cemento Portland como agente de recubrimiento en pulpotomías de molares temporales en sustitución del Formocresol, un agente cuya aplicación sigue siendo cuestionada por los profesionales de la odontología debido a su potencial toxicidad.



## **BIBLIOGRAFIA**

1. Medina C, Cerrato JA, Herrera M. **Perfil epidemiológico de la caries dental y enfermedad periodontal, en Nicaragua, año 2005.** Universitas. 2007; 1: p 39-46.
2. Herrera M, Medina-Solís CE, Maupomé G. **Prevalencia de caries dental en escolares de 6-12 años de edad de León, Nicaragua.** Gac Sanit. 2005; 19(4):302-6
3. Ingle J, Bakland L. **Endodoncia.** 5a edición. México: Editorial Mc. Graw Hill Interamericana; 2002. p. 873- 7.
4. Godhi B, Sood P, Sharma A. **Effects of mineral trioxide aggregate and formocresol on vital pulp after pulpotomy of primary molars: An in vivo study.** ContempClin Dent 2011; 2(4): 296–301.
5. **Guideline on Pulp Therapy for Primary and Immature Permanent Teeth.** American Academy of Pediatric Dentistry. Reference manual 2009; 34 (6): 12-3.
6. Conti TR, Sakai VT, Fornetti AP, Moretti AB, Oliveira TM, Lourenço N, et al. **Pulpotomies with Portland Cement in human primary molars.** J Appl Oral Sci 2009;17(1):66-9
7. Fernández C. **Estudio clínico comparativo de diferentes agentes pulpares en pulpotomías de molares primarios.** Tesis Doctoral. Barcelona: Universitat Internacional de Catalunya; 2013.
8. Waterhouse PJ, Nunn JH, Whitworth JM. **An investigation of the relative efficacy of Buckley's formocresol and calcium hydroxide in primary molar vital pulp therapy.** British Dental Journal 2000; 188: 32–6.
9. Cheong C, Wong G, Law M, King N. **Is formocresol still safe for use in Pediatric Dentistry? (Part I)** Dental Asia 2008; 19-23.



10. Fallahinejad M, Mirkarimi M, Vatanpour M, Kharrazi Fard MJ. **Comparison of pulpotomy with formocresol and MTA in primary molars: a systematic review and meta-analysis.** IEJ 2008; 3 (3).
11. Quiñones D. **Formocresol y su vigencia en odontopediatría.** Tesis de grado. Perú: Universidad peruana Cayetano Heredia. 2011.
12. **La OMS considera cancerígeno el formaldehído.** Rev esp patol 2005; 38(1): 62-3
13. Fuks A. **Vital pulp therapy with new materials for primary teeth: New directions and treatment perspectives.** Pediatric dentistry 2008; 30(3).
14. Bradley L. **The obsolescence of formocresol.** Journal of the California Dental Association 2010; 38 (2).
15. Alave I, Caldas V, Eche J, Farfan M, Fernández T, Flores H, et al. **Pulpotomía.** Tesis de grado. Perú: Facultad de Odontología, Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2011.
16. Moretti AB, Sakai VT, Oliveira TM, Fornetti AP, Santos CF, Machado MA, et al. **The effectiveness of mineral trioxide aggregate, calcium hydroxide and formocresol for pulpotomies in primary teeth.** International Endodontic Journal, 2008. 41, 547–51.
17. Cohen S, Burns R. **Vías de la Pulpa.** 8a edición. Madrid: Editorial Mosby; 2002. p 797-818.
18. Húngaro MA, Zanin R, Zeferino MA, Ricci R, Weckwerth PH, Dos Santos F, et al. **Evaluation of pH and calcium ion release of calcium hydroxide pastes containing different substances.** JOE 2009; 35 (9):1274- 7.
19. Cardoso C. **Estudio clínico del agregado trióxido mineral en pulpotomías de molares temporales. Comparación de resultados con MTA gris y MTA blanco.** Tesis Doctoral. Madrid: Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid; 2010.



20. Steffen R, Van Waes H. **Understanding mineral trioxide aggregate/Portland-cement: A review of literature and background factors.** European Archives of Pediatric Dentistry 2009; 10 (2).
21. Aeinehchi M, Dadvand S, Fayazi S, Bayat-Movahed S. **Randomized controlled trial of mineral trioxide aggregate and formocresol for pulpotomy in primary molar teeth.** International Endodontic Journal 2007; 40: 261– 7.
22. Sakai VT, Moretti AB, Oliveira TM, Fornetti APC, Santos CF, Machado MA, AbdoRC. **Pulpotomy of human primary molars with MTA and Portland cement: a randomized controlled trial.** British Dental Journal 2009; 207(3)
23. Fornetti AP. **Clinical and radiographic study on 1: 5 dilution of Buckley's Formocresol and Portland cement used for pulpotomies of human primary teeth.** MSc thesis. Brazil: Dentistry Faculty of Bauru, Brazil; 2007.
24. Duggal M. **Formocresol alternatives.** British Dental Journal 2009; 206 (1).
25. Boj J, Catalá M, García- Ballesta C, Mendoza, A. **Odontopediatría.** 1ª edición. Barcelona: Editorial Masson- Elsevier; 2004. p 175- 7.
26. Sánchez J. **Pulpotomías al formocresol y por electrofulguración en molares primarios: Evaluación clínica y radiológica a doce meses en la Facultad de Odontología Mexicali.** Tesis doctoral. España: Universidad de Granada; 2006.
27. Camp J. **Diagnosis dilemmas in vital pulp therapy: treatment for the toothache is changing, especially in young, immature teeth.** JOE 2008; 34 (7).
28. Guillén T. **Avances de terapia pulpar en odontología pediátrica.** Tesis de grado. Perú: Universidad peruana Cayetano Heredia; 2008.
29. Bradley L. **The obsolescence of formocresol.** Journal of the California Dental Association 2010; 38 (2).



30. Ansari G, Ranjpour M. **Mineral trioxide aggregate and formocresol pulpotomy of primary teeth: a 2 -year follow-up.** International Endodontic Journal 2010; 43: 413– 8.
31. Balakrishna K. **Is formocresol obsolete?** Annals and Essences of Dentistry 2011; 3 (2).
32. Soria HM, Molina FN, Pérez LI, Gutiérrez CP, Teja ÁE. **Comparación mutagénica y genotóxica de formocresol, cresol, formaldehído y glutaraldehído.** Acta Pediatr Mex 2005; 26 (4).
33. Biondi A, Cortese S, Ortolani A, Benchuya C, Tedesco M. **Pulpotomías en molares primarios. Evaluación clínico radiográfica de formocresol o trióxido mineral agregado.** Revista de la Facultad de Odontología Universidad de Buenos Aires, Argentina 2008; 23: 54-5.
34. Sánchez J. **Pulpotomías al formocresol y por electrofulguración en molares primarios: Evaluación clínica y radiológica a doce meses en la Facultad de Odontología Mexicali.** Tesis doctoral. España: Universidad de Granada; 2006.
35. Hunter ML, Hunter B. **Vital pulpotomy in the primary dentition: attitudes and practices of specialists in pediatric dentistry practicing in the United Kingdom.** Int J Pediatric Dentistry 2003; 13:246-50 .
36. Pachano B, Salas M, Simancas Y, Lucena I, Torres A. **Comportamiento clínico y radiográfico del formocresol y la pasta iodoformada en el tratamiento de pulpotomías en molares primarios.** Acta Odontológica Venezolana 2009; 47(4).
37. Durán B. **Eficacia clínica del formocresol en comparación con el hidróxido de calcio en pulpotomías de dientes primarios: Reporte preliminar.** ADM 2008;65(3):117- 20.



38. Razmi H, Sharifi D, Mottahari P, Khosravi M. **Pulp tissue reaction of dog canines to root MTA and Portland cement compared to ProRoot MTA as pulp capping agents.** Journal of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences 2006; 3(2).
39. Rodríguez P, Bolaños V. **Propiedades y usos en Odontopediatría del MTA.** Publicación Científica Facultad de Odontología, Universidad de Costa Rica. 2011; 13.
40. Munish G, Shikha B, Gurmeet S, Shweta. **Comparative evaluation of MTA, calcium hydroxide and Portland cement as a root end filling materials: A comprehensive review.** Indian Journal of Dental Sciences 2011; 5(3).
41. Ravi KS, Vanka A, Shashikiran N. **Portland cement: A building of evidence for clinical use. Review.** International journal of dental clinics 2011; 3(1):52-5
42. Cardoso C. **Estudio clínico del agregado trióxido mineral en pulpotomías de molares temporales. Comparación de resultados con MTA gris y MTA blanco.** Tesis Doctoral. Madrid: Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid; 2010.
43. Campos I, Llamosas E, Morales R. **Evaluación de la biocompatibilidad del cemento Portland implantado en tejido conectivo subepitelial de ratas.** ADM 2003; 40(2): 45-51
44. Menezes R, Monteiro C, Letra A, Gomes V, Brandão R. **Histologic evaluation of pulpotomies in dog using two types of mineral trioxide aggregate and regular and white Portland cements as wound dressings.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2004; 98:376-9.
45. Sánchez U. **Estudio comparativo de la respuesta del tejido subcutáneo a la implantación de un cemento a base de caolín usando como vehículo Germisol® vs. agua bidestilada.** Tesis de maestría. México: Escuela Militar de Graduados de Sanidad. Unidad de Especialidades Odontológicas; 2008.



46. Min K, Kim H, Park H, Pi S, Hong Ch, Kim E. **Human pulp cells response to Portland cement in vitro.** JOE 2007; 33(2):163-6
47. Gutmann J, Craig J, Gluskin A, Hartwell G, Walton R. **Identify and define all diagnostic terms for periapical/periradicular health and disease states.** JOE 2009; 35 (12).
48. Andersson L, Kahnberg K, Pogrel M. **Oral and Maxilofacial Surgery.** 1st edition. United Kingdom: Blackwell Publishing Ltd; 2010. p 529-30
49. López J. **Pulp and periapical disease.** Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2004; 9: 52-62.
50. AAE consensus conference recommended diagnostic terminology. J Endod 2009; 35(12):1634 .
51. Abbott P. **Classification, diagnosis and clinical manifestations of apical periodontitis.** Endodontic Topics 2004; 8: 36–54.
52. Lindhe J, Lang N, Lindhe J. **Periodontología Clínica e Implantología Odontológica.** 5ª edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2009. p 583.
53. Bordoni N, Escobar A, Castillo R. **Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual.** 1ª edición. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2010.p 489.
54. Gutmann J, Lovdhal P. **Solución de problemas en Endodoncia: prevención, identificación y tratamiento.** 5ª edición. España: Elsevier; 2012.p 6-7.



## **ANEXOS**

### **Anexo Nº 1**



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA. UNAN-LEÓN.

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

#### **Introducción:**

En la Especialidad de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la UNAN-León, los Doctores: Hiram Silva Sánchez y Gloria Estela Sánchez, nos hemos propuesto realizar un estudio sobre los “Efectos clínicos y radiográficos del Formocresol y Cemento Portland sobre la pulpa de molares temporales, después del tratamiento de Pulpotomía”, para obtener un mayor conocimiento acerca de la eficacia de ambos materiales dentales. La pulpotomía es un tratamiento odontológico que consiste en la eliminación total de la pulpa dental coronaria, seguida de la colocación de un material sobre la pulpa remanente, que favorezca la cicatrización y así conservar el diente en la boca.

#### **Contexto:**

En Nicaragua, la caries dental es un problema de salud pública por sus efectos: dolor, pérdida dental prematura y su alta prevalencia. En los niños, los dientes afectados por la caries profunda requieren un tratamiento pulpar que permita conservarlos en boca para mantener el espacio para los dientes permanentes. Este tratamiento puede realizarse utilizando diferentes materiales sobre la pulpa.

#### **Objetivo del estudio:**

Comparar el efecto clínico y radiográfico del Formocresol y Cemento Portland sobre la pulpa de molares temporales después del tratamiento de Pulpotomía.

#### **¿Qué involucra el estudio?**

Para realizar este estudio se utilizará un anestésico local antes de remover la caries y el tejido pulpar dañado para evitar molestias, colocando posteriormente sobre la pulpa remanente, un material de recubrimiento: Formocresol o Cemento Portland y



luego una restauración definitiva. Varias radiografías dentales serán tomadas en el transcurso del tratamiento y en las visitas de seguimiento o control.

### **¿Qué se necesita de usted durante el estudio?**

Necesitamos de su consentimiento para realizar el tratamiento en el diente de su hijo(a), así como de su colaboración para que el niño(a), asista a las visitas de control posteriores.

### **Beneficios:**

Al aplicar el tratamiento, el niño(a) podrá conservar su diente en la boca hasta su período normal de exfoliación, manteniendo el espacio para el permanente, evitando la extracción prematura y problemas en la fonación y masticación.

### **Riesgos:**

Después del tratamiento se pueden presentar ciertas molestias leves en el diente, que generalmente desaparecen en un lapso de 3 días. En casos muy raros (5%) requieren otro tratamiento odontológico. Los dos materiales de recubrimiento pulpar que se utilizarán son Formocresol y Cemento Portland. El Formocresol ha mostrado algunas reacciones adversas, mientras que el único inconveniente del Cemento Portland es su largo tiempo de fraguado, lo que dificulta su manipulación. Ambos materiales han mostrado éxito clínico.

### **En resumen:**

La participación en este estudio es voluntaria y si usted no desea que su hijo (a) participe, la atención odontológica que el niño esté recibiendo o pudiese recibir en esta clínica no será suspendida.

### **Confidencialidad:**

La información que permite identificar al niño (a), incluyendo información personal y los resultados de este estudio será mantenida bajo estricta confidencialidad y solamente será utilizada para fines del estudio. A los participantes se les asignará



un número de identificación único. El nombre o información que permita reconocerlo **NO** será utilizada en las publicaciones o presentaciones.

**Consentimiento:**

1. Yo entiendo que mi hijo(a), a quien represento ha sido invitado a formar parte de este estudio, porque ha sido diagnosticado con caries profunda que afecta la pulpa dental y requiere tratamiento de Pulpotomía.
2. Yo entiendo que los doctores que realizan este estudio harán preguntas sobre aspectos clínicos.
3. Yo entiendo que la participación en este estudio es voluntaria y si no deseo que mi niño (a) sea parte de éste, cualquier atención odontológica que esté recibiendo o pueda recibir en el futuro en esta clínica, no será afectada de ninguna manera.
4. Yo puedo rehusarme a que mi hijo (a) participe en el estudio en cualquier momento sin que su atención odontológica sea afectada.
5. Yo comprendo y acepto que durante el procedimiento de pulpotomía, pueden surgir circunstancias imprevisibles que pueden requerir la realización de otro procedimiento odontológico, como la extracción del diente.
6. Yo comprendo que para el éxito del tratamiento es imprescindible mi colaboración y la de mi hijo (a), con una buena higiene oral y con visitas periódicas para el control clínico y radiográfico.
7. Si acepto que mi hijo (a) sea parte del estudio, entiendo que recibiré una copia firmada de este consentimiento para mi persona.
8. Yo entiendo que si tengo otras preguntas puedo consultarle a los doctores encargados de la investigación.
9. Yo declaro que he leído y conozco el contenido del presente documento, comprendo los compromisos que asumo y los acepto expresamente y por ello firmo este consentimiento de forma voluntaria para autorizar la realización de la pulpotomía a mi hijo (a) \_\_\_\_\_ a quien represento.



Nombre del representante legal: \_\_\_\_\_

Parentesco con el paciente: \_\_\_\_\_

Identificación número: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
**Firma del representante**

Certifico que he explicado la naturaleza, propósito, beneficios y riesgos del procedimiento propuesto al representante del paciente, me ofrezco a contestar cualquier pregunta y he contestado completamente todas las preguntas hechas.

Nombre y Código del Investigador \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

León, a los \_\_\_\_\_ días, del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_.



**Anexo Nº 2**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**



**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**FICHA DE CONTROL CLÍNICO-RADIOGRÁFICO:**

Nombre del Paciente: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento \_\_\_\_\_ Nombre del padre o tutor: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

Diente tratado Nº \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Observaciones durante el tratamiento: \_\_\_\_\_

**MARQUE CON UNA EQUIS (X), SEGÚN CORRESPONDA:**

Pulpotomía con Formocresol \_\_\_\_\_

Pulpotomía con Cemento Portland \_\_\_\_\_

**EVALUACIÓN CLÍNICO-RADIOGRÁFICA:**

**1er. Control. Fecha:** \_\_\_\_\_

• **Evaluación Clínica:**

- Anamnesis: Dolor provocado \_\_\_\_ Dolor espontáneo \_\_\_\_
- Inspección: Inflamación \_\_\_\_ Tracto sinuoso \_\_\_\_ Absceso \_\_\_\_
- Palpación: Sensibilidad a la presión \_\_\_\_
- Percusión: Vertical \_\_\_\_ Horizontal \_\_\_\_
- Movilidad: Patológica \_\_\_\_ Fisiológica \_\_\_\_

• **Evaluación Radiográfica:**

- Radiolucencias \_\_\_\_ Lesión de Furca \_\_\_\_ Calcificaciones \_\_\_\_
- Reabsorción Interna \_\_\_\_



**2do. Control. Fecha:** \_\_\_\_\_

- **Evaluación Clínica:**
- Anamnesis: Dolor provocado \_\_\_\_ Dolor espontáneo \_\_\_\_
- Inspección: Inflamación \_\_\_\_ Tracto sinuoso \_\_\_\_ Absceso \_\_\_\_
- Palpación: Sensibilidad a la presión \_\_\_\_
- Percusión: Vertical \_\_\_\_ Horizontal \_\_\_\_
- Movilidad: Patológica \_\_\_\_ Fisiológica \_\_\_\_
- **Evaluación Radiográfica:**
- Radiolucencias \_\_\_\_ Lesión de Furca \_\_\_\_ Calcificaciones \_\_\_\_  
Reabsorción Interna \_\_\_\_

**3er. Control. Fecha:** \_\_\_\_\_

- **Evaluación Clínica:**
- Anamnesis: Dolor provocado \_\_\_\_ Dolor espontáneo \_\_\_\_
- Inspección: Inflamación \_\_\_\_ Tracto sinuoso \_\_\_\_ Absceso \_\_\_\_
- Palpación: Sensibilidad a la presión \_\_\_\_
- Percusión: Vertical \_\_\_\_ Horizontal \_\_\_\_
- Movilidad: Patológica \_\_\_\_ Fisiológica \_\_\_\_
- **Evaluación Radiográfica:**
- Radiolucencias \_\_\_\_ Lesión de Furca \_\_\_\_ Calcificaciones \_\_\_\_  
Reabsorción Interna \_\_\_\_

***Una vez finalizadas las 3 citas de control, en base a las observaciones realizadas se concluye que el tratamiento fue:***

Éxito Clínico \_\_\_\_

Éxito Radiográfico \_\_\_\_

Fracaso Clínico \_\_\_\_

Fracaso Radiográfico \_\_\_\_



Anexo Nº 3

DICTAMEN DEL COMITÉ DE ETICA Y CONSIDERACIONES ÉTICAS DEL ESTUDIO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNAN LEÓN

Comité de Ética para Investigaciones Biomédicas (CEIB)  
FWA00004523/IRB00003342

Miembros Honorarios:

- ◆ **Dr. Uriel Guevara Guerrero**  
(q.e.p.d.)
- ◆ **Dr. Jaime Granera Soto**

Consejo Ejecutivo:

- ◆ **Dra. Nubia Pacheco Solís**  
Presidenta
- ◆ **Dr. Efrén Castellón Cisneros**  
Vice-Presidente
- ◆ **Dr. Orlando Morales Navarrete**  
Secretario
- ◆ **Lic. Irella Romero Salazar**  
Miembro

Fundado en la Facultad de  
Ciencias Médicas  
UNAN – León  
Nicaragua  
1995

[comiteticanunaleon@gmail.com](mailto:comiteticanunaleon@gmail.com)  
Teléf. 2311-4675

Expiration data 17/03/12

León, 19 de mayo de 2011

ACTA No. 84

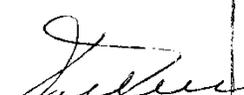
**Dra. Gloria Estela Sánchez Maldonado**  
**Dr. Iram Silva Sánchez**  
Cirujanos Dentistas  
Investigadores  
Sus manos

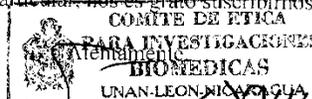
Estimados Doctores:

Hemos recibido las modificaciones hechas al trabajo de Investigación titulado “Efectos clínicos y radiográficos del Formocresol y Cemento Portland sobre la pulpa de molares temporales, después del tratamiento de Pulpotomía, en niños de 4 a 8 años, en la Clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología, UNAN León, Julio-Septiembre 2011” para que sea examinado nuevamente por el Comité de ética. al respecto le comunicamos lo siguiente: *consideramos que este Protocolo cumple con las exigencias éticas nacionales e internacionales y que se ajusta a los principios de las buenas prácticas clínicas y a la declaración de HELSINKI, por lo que este Comité aprueba su continuidad.*

Como Comité de Ética, valoramos muy positivamente la importancia de este trabajo. Copia de esta carta debe estar presente en el Protocolo e informe final.

Sin otro particular, nos es grato suscribirnos:

  
**DRA. NUBÍA PACHECO S.**  
Presidenta del CEIB  
Facultad de CC. MM.



  
**DR. ORLANDO MORALES N.**  
Secretario del CEIB  
Facultad de CC. MM.

  
**MSc. ORLANDO E. ECHERÍA PÉREZ**  
Vice-Decano  
Facultad de Ciencias Médicas  
UNAN – León

Cc: Archivo NPS/rhl

Hacia el Bicentenario de la UNAN-León 1812-2012  
¡A la Libertad por la Universidad!



## **CONSIDERACIONES ÉTICAS:**

El estudio “Efectos clínicos y radiográficos del Formocresol y Cemento Portland sobre la pulpa de molares temporales, después del tratamiento de Pulpotomía”, **cumple con las disposiciones de la Declaración de Helsinki:**

1. Será revisado y sujeto de aprobación por el Comité de Investigaciones Biomédicas de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-León.
2. En este estudio podrán participar todos los niños de 5 a 9 años, sin distinción de sexo, raza o religión.
3. Se explicará detalladamente a los padres o tutores de los niños participantes, la finalidad del estudio, los procedimientos clínicos, los riesgos y beneficios esperados, con el fin de obtener su autorización a través de la firma de un **consentimiento informado**, con la debida aclaración sobre la voluntariedad y la libertad de participar o no en el estudio, así como la de retirarse en cualquier momento.
4. A cada paciente se le llenará una historia clínica a la que se asignará un código que será conocido únicamente por los investigadores.
5. El nombre o información que permita reconocer al paciente NO será utilizada en la publicación o presentación de los resultados.
6. Las historias clínicas serán resguardadas por los investigadores.
7. El manejo que se dará a la información suministrada será confidencial, siendo los investigadores las únicas personas que tendrán acceso a ella.
8. Una vez finalizado el estudio, estos documentos serán destruidos, a fin de preservar la integridad de los pacientes.



**Anexo Nº 4**

**ESTERILIZACIÓN DEL CEMENTO PORTLAND**



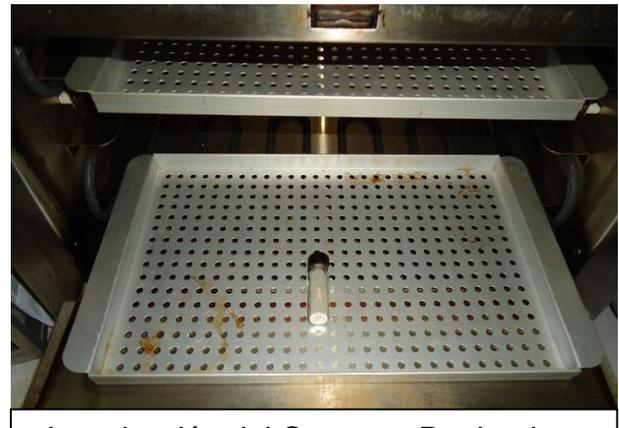
Cemento Portland no Estéril



Preparación de Cemento Portland listo para esterilizar



Esterilizador de Calor Seco



Introducción del Cemento Portland en el esterilizador a Calor Seco



### Anexo Nº 5

## PRUEBAS DE CRECIMIENTO BACTERIANO PARA CEMENTO PORTLAND ESTÉRIL Y NO ESTÉRIL



Cemento Portland Estéril v No Estéril



Tubos de ensayo listos para cultivo



Muestras



Realización de cultivo bacteriano en 48 horas



Cultivo bacteriano en 48 horas para Cemento Portland



Cultivo bacteriano en 48 horas para Cemento Portland NO ESTÉRIL.



Anexo Nº 5

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE CRECIMIENTO BACTERIANO PARA CEMENTO PORTLAND ESTÉRIL Y NO ESTÉRIL, AMBOS CON RESULTADOS NEGATIVOS.

 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA  
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA 

fecha  EXP.

nombre  apellido

tipoexamen

RESULTADO:

  
FIRMA

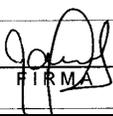
 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA  
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA 

fecha  EXP.

nombre  apellido

tipoexamen

RESULTADO:

  
FIRMA



## Anexo No. 6



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

## FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

### HISTORIA CLÍNICA

Ficha clínica N° \_\_\_\_\_ Fecha de ingreso \_\_\_\_\_

#### I. DATOS GENERALES:

Nombre \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_ Edad: Años \_\_\_\_\_ Meses \_\_\_\_\_

Nombre del padre \_\_\_\_\_ Nombre de la madre \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

#### II. ANTECEDENTES OBSTÉTRICOS:

¿Padeció alguna enfermedad durante el embarazo? \_\_\_\_\_

¿Cómo fue el nacimiento de su hijo? \_\_\_\_\_

¿El nacimiento fue a término o prematuro? \_\_\_\_\_

Describa alguna anomalía pre, peri o posnatal \_\_\_\_\_

¿Recibió su hijo lactancia materna? \_\_\_\_\_ ¿Cuánto tiempo? \_\_\_\_\_

¿Cuánto tiempo usó el biberón? \_\_\_\_\_

#### III. ANTECEDENTES MÉDICOS PERSONALES:

Médico pediatra o Centro de Salud \_\_\_\_\_

MARQUE CON UNA X:

¿Ha estado bajo tratamiento médico? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

¿Toma el niño alguna medicina actualmente? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

¿Ha padecido de amigdalitis, otitis, bronquitis? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Presión arterial alta SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Presión arterial baja SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Enfermedad del corazón SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Fiebre reumática SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Hemorragias SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Anemia SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Desmayos SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Alergias SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Reacciones normales anestesia dental SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Reacciones anormales a comidas o medicamentos SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Diabetes juvenil SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Asma SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_



Convulsiones	SI_____ NO _____
Epilepsia	SI_____ NO _____
Dolores de cabeza	SI_____ NO _____
Traumatismos o golpes frecuentes en la cara	SI_____ NO _____
Otros	SI_____ NO _____

En caso de encontrar alguna anomalía, indique: inicio, evolución, tratamiento recibido, médico tratante y situación actual. \_\_\_\_\_

#### IV. ANTECEDENTES ODONTOLÓGICOS:

¿Ha visitado anteriormente al dentista? \_\_\_\_\_  
¿Tratamiento efectuado? \_\_\_\_\_ ¿Conducta? \_\_\_\_\_  
¿Ha recibido aplicaciones de fluoruro? \_\_\_\_\_ ¿Hace cuánto? \_\_\_\_\_  
¿Cuántas veces al día se cepilla los dientes? \_\_\_\_\_ ¿Cómo? \_\_\_\_\_

#### V. EXAMEN CLÍNICO:

Labios \_\_\_\_\_  
Lengua \_\_\_\_\_  
Carrillos \_\_\_\_\_  
Paladar duro \_\_\_\_\_  
Paladar blando \_\_\_\_\_  
Amígdalas \_\_\_\_\_  
Adenoides \_\_\_\_\_  
Condición periodontal \_\_\_\_\_

#### EVALUACIÓN PREOPERATORIA

Número del molar afectado: \_\_\_\_\_  
¿Presenta caries? \_\_\_\_\_  
¿Posee preparación cavitaria o restauración? \_\_\_\_\_  
¿Es un diente restaurable? \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_  
¿Está asintomático? \_\_\_\_\_

Edema intra o extraoral	SI_____ NO _____
Fístula	SI_____ NO _____
Absceso	SI_____ NO _____
Dolor a la palpación	SI_____ NO _____
Dolor a la percusión	SI_____ NO _____
Hipermovilidad	SI_____ NO _____



### EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA PREOPERATORIA:

Comunicación con la cámara pulpar:	SI ___ NO ___
Integridad del piso de la cámara pulpar:	SI ___ NO ___
Reabsorción radicular:	Un tercio ___ Dos tercios ___ Más ___
Radiolucencia Perirradicular	SI ___ NO ___
Radiolucencia Interradicular	SI ___ NO ___
Calcificaciones:	SI ___ NO ___

**VI. DIAGNÓSTICO:** \_\_\_\_\_

### VII. TRATAMIENTO REALIZADO:

Marque con una equis (x), según corresponda:

**Grupo A:** Pulpotomía con Formocresol \_\_\_\_\_

**Grupo B:** Pulpotomía con Cemento Portland \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES:

---

---

---



**Anexo No. 7**

**RADIOGRAFÍAS POSTOPERATORIAS**

**Radiografías del tratamiento con Formocresol Molar 7.4**



**Tratamiento: Formocresol  
Radiografía Preoperatoria**



**Tratamiento: Formocresol  
Inmediata**



**Tratamiento: Formocresol  
Primer Control 15 días**



**Tratamiento: Formocresol  
Segundo Control 1 mes**



**EXFOLIADA**

**Tratamiento: Formocresol  
Tercer Control 6 meses**



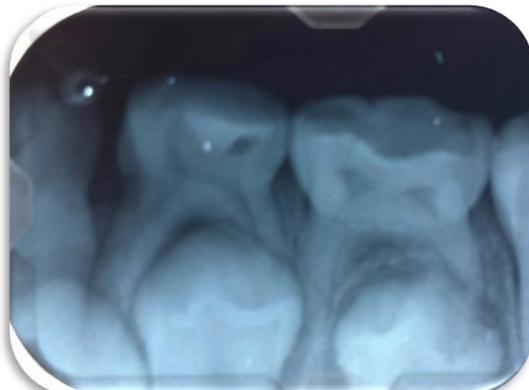
### Radiografías del tratamiento con Cemento Portland: Molar Nº 8.4



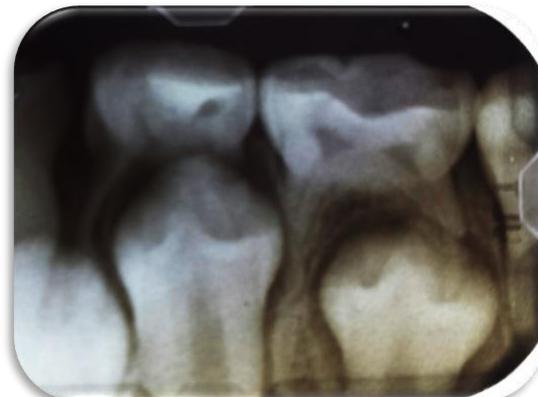
Tratamiento: Cemento Portland  
Radiografía Preoperatoria



Tratamiento: Cemento Portland  
Radiografía Inmediata



Tratamiento: Cemento Portland  
Primer Control 15 d



Tratamiento: Cemento Portland  
Segundo Control 1 mes



Tratamiento: Cemento Portland  
Tercer Control 6 meses