



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

EFICACIA DE LA PASTA CON PROPÓLEO VERSUS FORMOCRESOL  
EN PULPOTOMÍAS DE DIENTES TEMPORALES.

TESIS

ESPECIALIZACIÓN EN ESTOMATOLOGÍA DEL NIÑO Y  
DEL ADOLESCENTE

P R E S E N T A

HERNÁNDEZ ORTEGA NATALIA EUNICE

TUTOR: ESP. MARÍA GEORGINA LÓPEZ JIMÉNEZ

ASESOR: DR. VÍCTOR MANUEL MENDOZA NÚÑEZ



México, D. F.

2015



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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



## AGRADECIMIENTOS

*“Dios concédeme la **serenidad** para aceptar las cosas que no puedo cambiar, **valor** para aquellas que sí puedo y **sabiduría** para reconocer la diferencia”.*

Reinhold Niebuhr

### **A MIS PADRES**

Por su gran ejemplo de perseverancia y amor, por su apoyo incondicional gracias a ustedes pude cumplir mi sueño de seguir estudiando y tener la oportunidad de darle lo mejor a Valeria, los amo con todo mi corazón.

### **A MARCE**

Gracias por ser mi mejor amiga, mi confidente, mi cómplice, por estar conmigo siempre, eres la mejor hermana del mundo te quiero.

### **A VALERIA**

Eres lo que me impulsa todos los días, te agradezco tu enorme paciencia. Eres lo más bonito y hermoso que me ha pasado en la vida y doy gracias siempre por todas las decisiones que me llevaron a ti, te amo.

### **A FERMÍN**

Por creer en mí sin dudar ni un momento, por todos los momentos juntos, por tu comprensión y amor incondicional. Te amo.

### **A MI TIA MARCE**

Eres una parte fundamental de esta meta. Te agradezco todo lo que hiciste por mí.

### **A MIS ABUELOS**

Porque aunque no están conmigo hoy, siempre estarán en mi corazón.

### **A BERE**

Que fue mi compañera en esta aventura te doy las gracias por tu apoyo trabajando día a día con los pequeños.

### **DRA. GINA**

Le agradezco infinitamente su confianza y paciencia, por desvelarse conmigo para lograr este sueño. La admiro muchísimo.

### **DR. VÍCTOR**

Gracias por toda su paciencia, por guiarme en este estudio y creer en mi trabajo. Lo admiro muchísimo.

### **A MIS PROFESORES**

Son La luz que guía día con día lo que hago y como lo hago, fue un placer aprender de ustedes.

### **A MIS PACIENTES**

Porque gracias a ustedes aprendí millones de cosas, aprendí a ser mejor ser humano y no cabe duda que ustedes chiquitines, me roban una sonrisa siempre.

Un agradecimiento especial a la **Clínica Multidisciplinaria Reforma** de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, donde realice la parte experimental del presente estudio.

## **ÍNDICE**

### **I. INTRODUCCIÓN**

II. RESUMEN	1
III.MARCO TEÓRICO	3
III.1 DENTICIÓN TEMPORAL	3
III.1.1 Generalidades	3
III.1.2 Diferencias anatómicas entre dientes temporales y permanentes.	5
III.1.3 Topografía de los canales radiculares.	5
III.1.4 Furcación y estructuras anexas.	6
III.2 COMPLEJO DENTINO-PULPAR	6
III.2.1 Pulpa dental	7
III.2.2 Componentes histológicos de la pulpa	7
III.2.3 Vascularización de la pulpa	12
III.2.4 Inervación de la pulpa	13
III.2.5 Ciclo biológico del complejo dentino pulpar de los dientes temporales	14
III.2.6 Funciones de la pulpa	15
III.3 ETIOPATOGENIA PULPAR	16
III.3.1 Factores etiológicos	16
III.3.1.1 Bacterianos	16
III.3.1.2 Traumatismos	16
III.3.1.3 Iatrogénicas	16
III.3.1.4 Químicas	17
III.3.1.5 Idiopáticas	17
III.3.2 PATOLOGÍA PULPAR	18
III.3.2.1 Proceso de la inflamación pulpar	18
III.3.2.2 Clasificación de los estados patológicos de la pulpa	20
III.3.2.2.1 Clasificación sintomática (BAUME/FIORE-DONNO)	20
III.3.2.2.2 Clasificación del estado pulpar y condición del conducto radicular. (ABBOT)	20
III. 3.2.2.3 Clasificación sintomática (CANALDA)	22
III. 4 DIAGNÓSTICO	23
III.4.1 Diagnóstico pulpar	23
III.4.2 Características del dolor dental	24
III.4.2.1 Historia del dolor	24

III.4.3 Exploración clínica	25
III.4.4 Exploración radiográfica	26
III.4.5 Exploración pulpar	27
III.4.6 Proceso de diagnóstico pulpar	28
III.5 TERAPIA PULPAR	29
III.5.1 Tratamientos conservadores	30
III.5.1.1 Recubrimiento pulpar indirecto	30
III.5.1.2 Recubrimiento pulpar directo	30
III.5.1.3 Pulpotomía	30
III.5.2 Tratamientos radicales	34
III.5.2.1 Pulpectomía	34
III.5.2.2 Extracción dental	34
III.5.3 Agentes utilizados en pulpotomía	36
III.5.3.1 Formocresol	36
III.5.3.2 Sulfato férrico	38
III.5.3.3 Hidróxido de calcio	40
III.5.3.4 MTA	41
III.6 PROPÓLEO	42
III.6.1 Generalidades	42
III.6.2 Mecanismo de acción	46
III.6.3 Propiedades	47
III.6.3.1 Químicas	47
III.6.3.2 Físicas	48
III.6.3.3 Biológicas	48
III.6.4 Aplicaciones terapéuticas	49
III.6.4.1 Aplicaciones odontológicas	52
III.6.5 Efectos adversos	54
III.7 PRINCIPIOS PARA EL SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LAS PULPOTOMÍAS EN DIENTES TEMPORALES	55
III.7.1 Principios para el seguimiento	55
III.7.2 Dolor	55
III.7.3 Movilidad dental	56
III.7.4 Fístula	57
III.7.5 Inflamación de tejidos blandos	58

III.7.6 Reabsorción interna	59
III.7.7 Reabsorción externa	60
III.7.8 Ensanchamiento del ligamento periodontal	61
III.7.9 Lesión en furca y zona periapical	62
III.8 CUADRO DE REVISIÓN SISTEMÁTICA	64
IV. PROBLEMA	70
V. HIPÓTESIS	71
VI. OBJETIVO	72
VII. MATERIAL Y MÉTODOS	73
VIII. DESARROLLO EXPERIMENTAL	79
IX. RESULTADOS	80
X. DISCUSIÓN	87
XI. CONCLUSIONES	93
XII. PERSPECTIVAS	94
XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
XIV. ANEXOS	107



## I. INTRODUCCIÓN

La caries sigue siendo la enfermedad infecciosa transmisible no auto limitante más común en la infancia. La menor mineralización y el menor espesor de los tejidos dentarios en los dientes temporales, permiten un rápido avance que llega a involucrar el tejido pulpar, por lo que la demanda de tratamientos pulpares es frecuente; dentro de los cuales encontramos a la pulpotomía que consiste en la amputación de la pulpa cameral, dejando como remanente la pulpa radicular. A pesar de la actualización constante de la odontopediatría desafortunadamente no existe un agente ideal para este tratamiento. El formocresol ha sido el medicamento más utilizado para la pulpotomía; sin embargo hay estudios que demuestran características citotóxicas así como cancerígenas; es por eso que surge la necesidad de encontrar nuevas alternativas de tratamiento.

Una alternativa que ha tenido auge es la fitomedicina que consiste en el desarrollo de productos farmacéuticos derivados de las plantas; dentro de estos productos encontramos al propóleo; este es un derivado de las abejas; es de color oscuro y consistencia cerosa al cual se le atribuyen diferentes propiedades terapéuticas, siendo las más relevantes la actividad antiinflamatoria, la bactericida y la analgésica; el propóleo es considerado como un regenerador de la pulpa y estimulante en la formación de dentina reparativa.

Se considera que el fin del procedimiento clínico de la pulpotomía en dientes temporales es la conservación de la vitalidad de la pulpa radicular hasta la exfoliación dental. Es importante mencionar que las evidencias para determinar el éxito de este tratamiento son las siguientes: presencia de vitalidad, ausencia de síntomas o signos clínicos patológicos como dolor, inflamación de tejidos blandos, movilidad y fístula; a su vez, ausencia de signos radiológicos de reabsorción interna o externa; ensanchamiento del ligamento periodontal y ausencia de lesiones en ápice y furca.



El presente estudio determinó la eficacia de la pasta con propóleo versus formocresol en pulpotomías de dientes temporales, a partir de controles clínicos y radiográficos durante 1, 3 y 6 meses posteriores al tratamiento.



## II. RESUMEN

### TITULO: EFICACIA DE LA PASTA CON PROPÓLEO VERSUS FORMOCRESOL EN PULPOTOMÍAS DE DIENTES TEMPORALES.

**Introducción.** La caries es la enfermedad infecciosa transmisible no auto limitante más común en la infancia; ciertas características de la dentición temporal hacen que el avance de ésta, sea rápido, demandando tratamientos pulpares; como la pulpotomía; el agente más utilizado es el formocresol sin embargo estudios han demostrado que es citotóxico para los tejidos; por lo que han surgido alternativas de tratamiento; como el propóleo; el cual es un derivado de las abejas de color oscuro y consistencia cerosa al cual se le atribuyen diferentes actividades terapéuticas, siendo las más relevantes la actividad antiinflamatoria, bactericida y analgésica; dentro de la terapéutica pulpar es considerado como un regenerador de la pulpa y estimulante en la formación de dentina reparativa.

**Objetivo.** Evaluar la eficacia de la pasta con propóleo en comparación al formocresol en el tratamiento de pulpotomía a los 30 días, 3 meses y 6 meses.

**Material y métodos.** Previo consentimiento informado se llevó a cabo un estudio de tipo cuasiexperimental en 45 órganos dentarios de 39 pacientes escolares con pulpitis reversible sin enfermedades crónicas sistémicas ni alergias a las abejas o sus subproductos, conformando dos grupos de manera aleatoria: (I) experimental, 23 órganos dentarios a los cuales se les aplicó pasta con propóleo, (II) grupo control, 22 órganos dentarios a los cuales se les aplicó la terapéutica convencional (formocresol). Las variables de estudio fueron: (I) independiente: tipo de tratamiento (pasta con propóleo vs. formocresol), (II) variables dependientes: reabsorción interna, reabsorción externa, ensanchamiento del ligamento periodontal, lesión en furca, lesión en ápice, dolor, inflamación de tejidos blandos, fístula y movilidad dentaria.

**Resultados.** Con relación al ensanchamiento del ligamento periodontal evaluado radiológicamente, en el grupo tratado con pasta con propóleo se observó 1 caso (4.34%) al mes post-tratamiento, cuyo número aumentó a 3 (13.4%) a los 3 meses post-tratamiento. Asimismo, en el grupo de órganos dentarios tratados con formocresol, 1 caso presentó dicha alteración al mes post-tratamiento (4.54%), y a los 3 meses el número de casos se incrementó a 10(45.4%), cuya diferencia fue estadísticamente significativa respecto al grupo que recibió tratamiento con la pasta con propóleo ( $p < 0.001$ ).

**Conclusiones.** Ambos tratamientos fueron eficaces para el tratamiento de pulpotomías en dientes temporales. La aplicación de la pasta con propóleo mostró algunas ventajas respecto al formocresol para el tratamiento de pulpotomías en dientes temporales, sobre todo en la menor frecuencia del ensanchamiento del ligamento periodontal.

**PALABRAS CLAVE:** pulpotomía, formocresol, propóleo, dentición temporal.



## ABSTRACT

### TITLE: EFFICACY OF PROPOLIS PASTE VERSUS FORMOCRESOL IN PULPOTOMY OF PRIMARY TEETH.

**INTRODUCTION.** Caries is an infectious disease that does not limitate the normal patient's life. This disease is very common in childhood because the primary dentition has a specific characteristic that helps to develop caries in a faster way achieving severe stages and needed treatment such as pulpotomy in a shorter time. Nowadays formocresol is the most employed treatment in pulpotomy eventhough different studies has proved its citotoxic effect, for these reason alternative treatments have been studied. One of those alternatives is propolis which is a waxy bee product with dark color. Different therapeutic activities have been related to this among which we could find anti-inflammatory, antibacterial and anal gesic. In dentistry this bee product has been studied as a regenerator in the pulp and stimulating the formation of reparative dentin.

**OBJECTIVE.** To evaluate the efficacy of propolis paste compared with formocresol in primary tooth pulpotomies after 30 days, 3 and 6 months.

**MATERIAL AND METHODS.** Thirty nine patients with reversible pulpitis without chronic diseases and allergies to bee or bee products, were selected and after signing of the informed consent, 45 temporary dental organs were treated and randomly assigned to one of the two possible treatments: group 1 (n=23) treated with propolis paste and group 2 (n=22) treated with formocresol. The independent variables of the study were: type of treatment (propolis paste or formocresol) and as dependent variables: internal resorption, external resorption, periodontal ligament widening, injury bifurcation, apex injury, pain, soft tissues swelling and tooth mobility.

**RESULTS.** Radiological evaluation of the periodontal ligament widening indicated that after one month of treatment only one dental organ of each group treated present this alteration. The difference between propolis paste and formocresol was found after 3 months, at this time 45.4% of the dental organs treated with formocresol were affected and only 13.4% of the propolis paste treated organs presented the alteration. ( $p < 0.001$ )

**CONCLUSION:** Both treatments were effective for the treatment of pulpotomy in primary teeth but propolis paste showed a lower incidence in periodontal ligament widening suggesting that this paste could be and effective replacement of the formocresol.

**KEYWORDS:** pulpotomy, formocresol, propolis, primary teeth.



### III. MARCO TEÓRICO

#### III.1 DENTICIÓN TEMPORAL

##### III.1.1 Generalidades

Los seres humanos al igual que otros mamíferos, se caracterizan por tener dos tipos de dentición la temporal y la permanente.

La dentición temporal está constituida por 20 dientes clasificados en:

Arcada superior	Arcada inferior
<b>4 incisivos</b>	<b>4 incisivos</b>
<b>2 caninos</b>	<b>2 caninos</b>
<b>4 molares</b>	<b>4 molares</b>



Los primeros elementos temporales erupcionan en la cavidad bucal alrededor del sexto mes de vida complementándose hacia los tres años de edad lo cual se muestra en la figura.1<sup>1</sup>.



Figura 1. Cronología de la erupción dental. <sup>1,2</sup>

Posteriormente son reemplazados de forma progresiva por la dentición permanente a partir de los seis años aproximadamente.

Las funciones más importantes de la dentición temporal son:

- La masticación proceso de vital importancia en el crecimiento y desarrollo general de los niños.
- Mantenedor de espacio natural en las arcadas dentarias para los dientes permanentes
- Estimulan el crecimiento de los maxilares
- Fonación.<sup>2,3</sup>



### III.1.2 Diferencias anatómicas entre dientes temporales y permanentes.

El cuadro.1 señala las características que deben considerarse en el diagnóstico y tratamiento pulpar de dientes temporales.

Cuadro 1. Características morfológicas y anatómicas de los dientes temporales. <sup>1, 3,4</sup>

Características anatómicas	Características morfológicas
Cámara pulpar de mayor tamaño	Los surcos cervicales son muy pronunciados (principalmente en los molares)
La cámara pulpar sigue la morfología externa de la corona	Cuello más estrecho
Cuernos pulpares altos y marcados, localizados por debajo de las cúspides.	El espesor de la dentina y esmalte es menor; en especial en la zona de la furcación en donde mide alrededor de 1.5mm.
Las cámaras pulpares inferiores son de mayor tamaño que las superiores.	Pulpa de mayor tamaño
En los dientes anteriores no hay división entre la cámara y el conducto	Los prismas del esmalte en el tercio gingival se dirigen hacia oclusal
	Raíces mesio-distalmente más estrechas y más anchas vestibulo-lingual así como más largas
	Los dientes unirradiculares sufren una desviación a vestibular en su tercio apical.
	Las raíces de los molares se bifurcan muy cerca del cuello
	Las raíces de los molares son más divergentes ya que alojan al diente permanente.

### III.1.3 Topografía de los canales radiculares.

El sistema de canales radiculares es un factor que debe ser comprendido para no limitar la actuación del profesional. No bastará con la formación compleja del canal principal sino la presencia de canales secundarios y accesorios así como



alteraciones topográficas de los mismos a medida que se inicia el proceso de rizolisis.

La dentina secundaria es depositada en la intimidad de los canales por lo que se modifican tanto de tamaño como en número.<sup>2</sup>

La morfología de los primeros molares presenta: raíces con curvas exageradas, canales radiculares angostos y aplanados, ramificaciones intercaniculares, canales accesorios, ápices abiertos, reabsorciones irregulares en diversos niveles del conducto radicular.<sup>3</sup>

#### III.1.4 Furcación y estructuras anexas.

La furcación es definida como un área limitada, próxima a la bifurcación o trifurcación de las raíces dentarias. Cuando se refieren a la región de furcación, se reconoce como aquella área que engloba la furcación propiamente dicha y cerca de 4 mm por debajo de la superficie interna de las raíces dentarias.

La región interradicular es delimitada por las superficies internas de las raíces de los molares deciduos; la base es circunscrita por la cripta ósea del germen del diente permanente en formación, y el límite superior está comprendido por el piso de la cámara pulpar del molar deciduo.<sup>5</sup>

#### III.2 COMPLEJO DENTINO-PULPAR

Es un sistema organizado de tejidos (dentina y pulpa dental) que trabajan como una sola estructura y donde cada uno se mantiene en función del otro.

La pulpa dental mantiene un contacto íntimo con la dentina y cualquier alteración en la dentina se ve reflejada en la pulpa.<sup>3,2,5</sup>



La pulpa mantiene su vitalidad mientras se encuentre protegida por la dentina y la dentina se repara gracias a la pulpa.

Las células formadoras de dentina están en la pulpa; por lo que la formación de dentina es la función principal de la pulpa y la defensa de esta por la formación de dentina.

### III.2.1 Pulpa dental

La cavidad pulpar es el espacio comprendido en el interior del diente que está ocupado por la pulpa dental. Topográficamente (figura.2) se divide en: una porción coronaria denominada cámara pulpar y una radicular denominada conducto radicular.

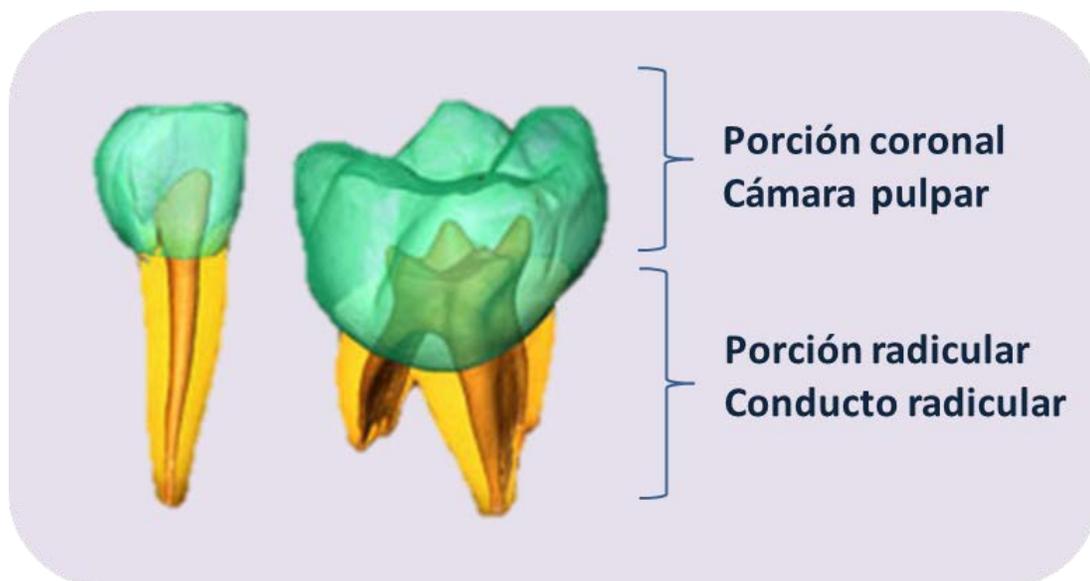


Figura 2. Morfología de la cavidad pulpar.

### III.2.2 Componentes histológicos de la pulpa

Es un tejido conectivo laxo ricamente vascularizado e i nervado. En su periferia (unión pulpa pre dentina) se ubican los odontoblastos que son células especializadas que se encargan de sintetizar los distintos tipos de dentina.



Está formada por un 75% de agua y un 25% de materia orgánica; está constituida por células y matriz extracelular (MEC) que tiene fibras y sustancia fundamental.<sup>2</sup>

Dentro de las células más importantes encontramos a:

- Odontoblastos

Pertenecen tanto a la pulpa como a la dentina, debido a que su cuerpo está en la periferia pulpar y sus prolongaciones se alojan en los túbulos dentinarios.

En la región coronaria alcanzan la cifra aproximada de 45 000 por mm<sup>2</sup> y su número disminuye conforme llega a la zona radicular. El tamaño celular es también mayor en la corona que en la raíz. Las variaciones morfológicas están en relación con su actividad funcional que es la producción de dentina.

En el odontoblasto se ha detectado gran actividad enzimática e hidrolítica relacionada con su actividad secretora.<sup>1</sup>

- Fibroblastos.

Los fibroblastos activos presentan gran desarrollo de los organelos que intervienen en la síntesis proteica. Son las células principales y más abundantes del tejido conectivo pulpar, especialmente en la corona, donde forman la capa denominada rica en células. Los fibroblastos secretan los precursores de las fibras: colágenas, reticulares y elásticas así como la sustancia fundamental de la pulpa.<sup>1,2,3</sup>



- Células ectomesenquimáticas.

Son denominadas mesenquimáticas indiferenciadas, pero es importante señalar que derivan del ectodermo de las crestas neurales. Constituyen la población de reserva pulpar por su capacidad de diferenciarse en nuevos odontoblastos productores de dentina o en fibroblastos productores de matriz pulpar, según el estímulo que actué sobre ellas. El factor de crecimiento del endotelio-vascular (VEGF) es un poderoso estimulante de la proliferación y diferenciación de las células de la pulpa. El número de células mesenquimáticas disminuye con la edad, lo cual está relacionado con la reducción en la capacidad de autodefensa de la pulpa.

Generalmente, se ubican en la región subodontoblástica o en la proximidad de los capilares sanguíneos, por lo que suelen denominarse células perivasculares o pericitos. Esta variedad está estrechamente vinculada a la microvascularización pulpar.<sup>1,2</sup>

- Macrófagos

La forma de los macrófagos cambia según se encuentren fijos (histiocitos) o libres en el tejido conectivo. Las células libres son redondeadas con pequeños repliegues citoplasmáticos en la superficie, mientras que los macrófagos fijos poseen un aspecto irregular por la presencia de verdaderas prolongaciones citoplasmáticas.

Por su capacidad de fagocitosis y por participar en el mecanismo de defensa, pertenecen al sistema fagocítico mononuclear y como todas las células de este sistema, tiene su origen en los monocitos.<sup>2</sup>



- Células de defensa del tejido pulpar

Al examinar los componentes de la pulpa normal humana, se pueden identificar otros tipos celulares como: linfocitos, células plasmáticas y en ocasiones, eosinófilos y mastocitos (liberan histamina). La existencia de estas células es muy evidente en los procesos inflamatorios. <sup>1</sup>

- Fibras colágenas

Están constituidas por colágeno tipo I, el cual representa aproximadamente el 60% del colágeno pulpar. La distribución y proporción de las fibras colágenas difiere según la región. Son escasas y dispuestas en forma irregular en la pulpa coronaria. En la zona radicular adquieren una disposición paralela y están en una mayor concentración.

Es importante mencionar que existen otro tipo de células en la pulpa que son: las fibras reticulares, las fibras elásticas y las fibras de oxitalán. <sup>3</sup>

- Ácido hialurónico

Le confiere viscosidad y cohesión, por lo que el tejido conectivo es gelatinoso, esta propiedad, más el refuerzo fibrilar, es lo que permite extirpar la pulpa sin que se rompa durante los tratamientos endodónticos. Además, este proteoglicano es el encargado de mantener la fluidez, la permeabilidad de la sustancia fundamental y de regular el transporte de metabolitos e impedir la difusión de microorganismos.

Las sustancia fundamental se comporta como un verdadero medio interno, a través del cual las células reciben los nutrientes provenientes de la sangre arterial; igualmente los productos de desecho son eliminados en él para ser



transportados hasta la circulación eferente; con la edad disminuye la actividad funcional de la sustancia fundamental amorfa.<sup>1,3</sup>

Dentro de la pulpa se distinguen cuatro zonas celulares (figura.3) bien diferenciadas:

- Zona o capa odontoblástica

Es el estrato más exterior de células de la pulpa sana y se localiza inmediatamente por debajo de la predentina. Está compuesta por los cuerpos o somas celulares de los odontoblastos, cuyas proyecciones se ubican en el interior de los túbulos dentinarios. Su función es la producción de dentina primaria (dentinogénesis fisiológica) y dentina secundaria.

- Zona de Weil

Se localiza inmediatamente por debajo de la capa odontoblástica. Es una zona de escaso contenido celular, atravesada por los capilares sanguíneos, fibras nerviosas amielínicas y los delgados procesos citoplasmáticos de los fibroblastos.

- Zona celular

Se caracteriza por su riqueza celular, puesto que además de los fibroblastos, puede incluir una cantidad variable de macrófagos, células mesenquimáticas indiferenciadas y linfocitos. Los fibroblastos parecen permanecer en un estado de indiferenciación relativa cuando se les compara con los fibroblastos de la mayor parte de otros tejidos conectivos, y se piensa que pueden tener el potencial de originar nuevos odontoblastos en la periferia de la pulpa.

- Zona central

Es la masa central de la pulpa y contiene vasos sanguíneos y fibras nerviosas de mayor diámetro. La mayoría de las células del tejido conectivo de



esta zona son fibroblastos que se encuentran embebidos en la sustancia fundamental del tejido conectivo junto a una red de fibras de colágenas. Las fibras nerviosas generalmente llegan a la predentina en los dientes permanentes, mientras que en la dentición temporal no; lo cual explica que estos posean menor sensibilidad.<sup>6, 7, 8</sup>

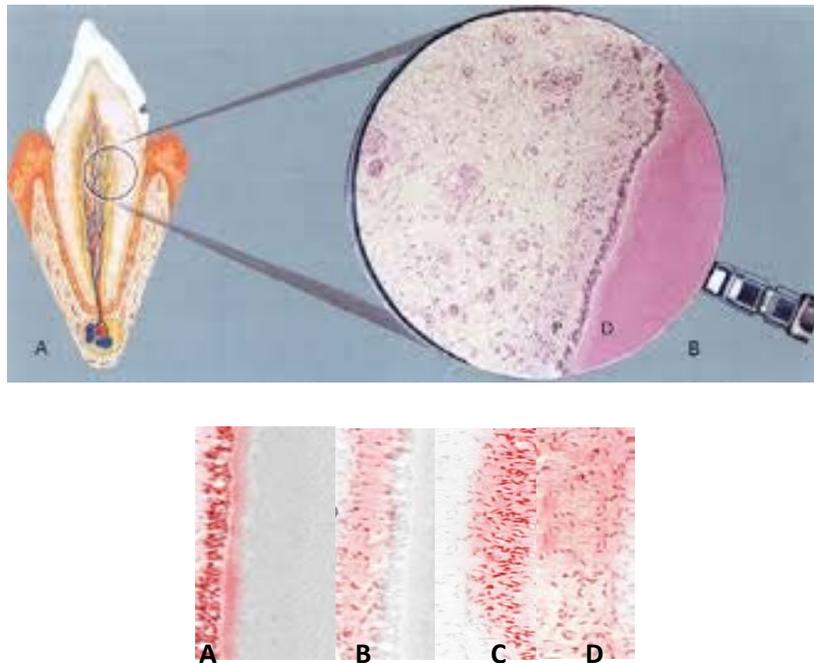


Figura 3. Zonas histológicas de la pulpa. A) Capa odontoblástica, B) Capa de Weil, C) Zona celular, D) Zona central.<sup>6</sup>

### III.2.3 Vascularización de la pulpa

Dispone de un sistema vascular exclusivo; compuesto por arteriolas procedentes de arterias dentales que penetran por el foramen apical y que se dirigen hacia el centro de la pulpa, dando ramas laterales que se subdividen en capilares.<sup>1, 4, 5</sup>



### III.2.4 Inervación de la pulpa

Los nervios penetran en los espacios pulpares a través del foramen apical en compañía de los vasos sanguíneos, siguiendo generalmente un curso similar, comenzando como grandes haces nerviosos que se arborizan periféricamente a medida que se extienden coronalmente a través de la zona central de la pulpa. En última instancia forman un plexo nervioso en la zona acelular, el cual recibe el nombre de plexo subodontoblástico o plexo de Raschkow.<sup>1, 3, 4</sup>

Existen tres tipos de fibras sensitivas en la pulpa dental (figura.4), sus principales funciones son:

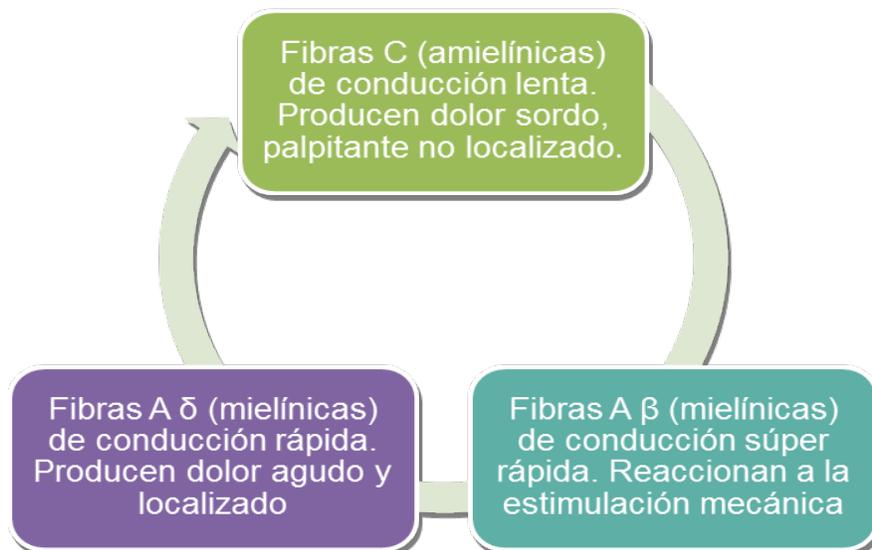


Figura 4. Tipo de fibras sensitivas en la pulpa.<sup>2</sup>



### III.2.5 Ciclo biológico del complejo dentino-pulpar de los dientes temporales

La etapa que el diente temporal recorre desde la odontogénesis hasta la exfoliación es relativamente corta; la pulpogénesis empieza junto con la formación corono-radicular, subsecuentemente se da la formación radicular; completado finalmente con la rizólisis.

El ciclo completo de los dientes primarios dura alrededor de ocho años y puede dividirse en tres periodos:

- Periodo de crecimiento de la corona y la raíz que dura aproximadamente un año.
- Periodo de maduración de la raíz que dura aproximadamente tres años y medio.
- Periodo de resorción de la raíz y exfoliación que dura también tres años y medio.

La actividad metabólica de los dientes deciduos se puede dividir en 3 etapas de comportamiento dentino-pulpar diferente las cuales influyen en su capacidad de reparación:

- Desde la erupción a la formación de la raíz existe mayor vascularización e importancia de la actividad celular formadora de dentina.
- Desde que la raíz está completa hasta el comienzo de la rizólisis las características pulpaes son similares a las del diente permanente, con una buena capacidad de reparación.
- Desde el comienzo de la rizólisis se inicia una etapa de envejecimiento y regresión con muy poca capacidad de reparación.<sup>6,7,8,9,10</sup>



### III.2.6 Funciones de la pulpa

La pulpa mantiene la vitalidad de la dentina, conduce su sensibilidad y es la fuente de abastecimiento de las sustancias necesarias para su reparación. La dentina depende de la pulpa para su formación y mantenimiento, pero a su vez, actúa como barrera de defensa; en la figura.5 se muestran sus funciones principales.<sup>10, 11, 12,13</sup>

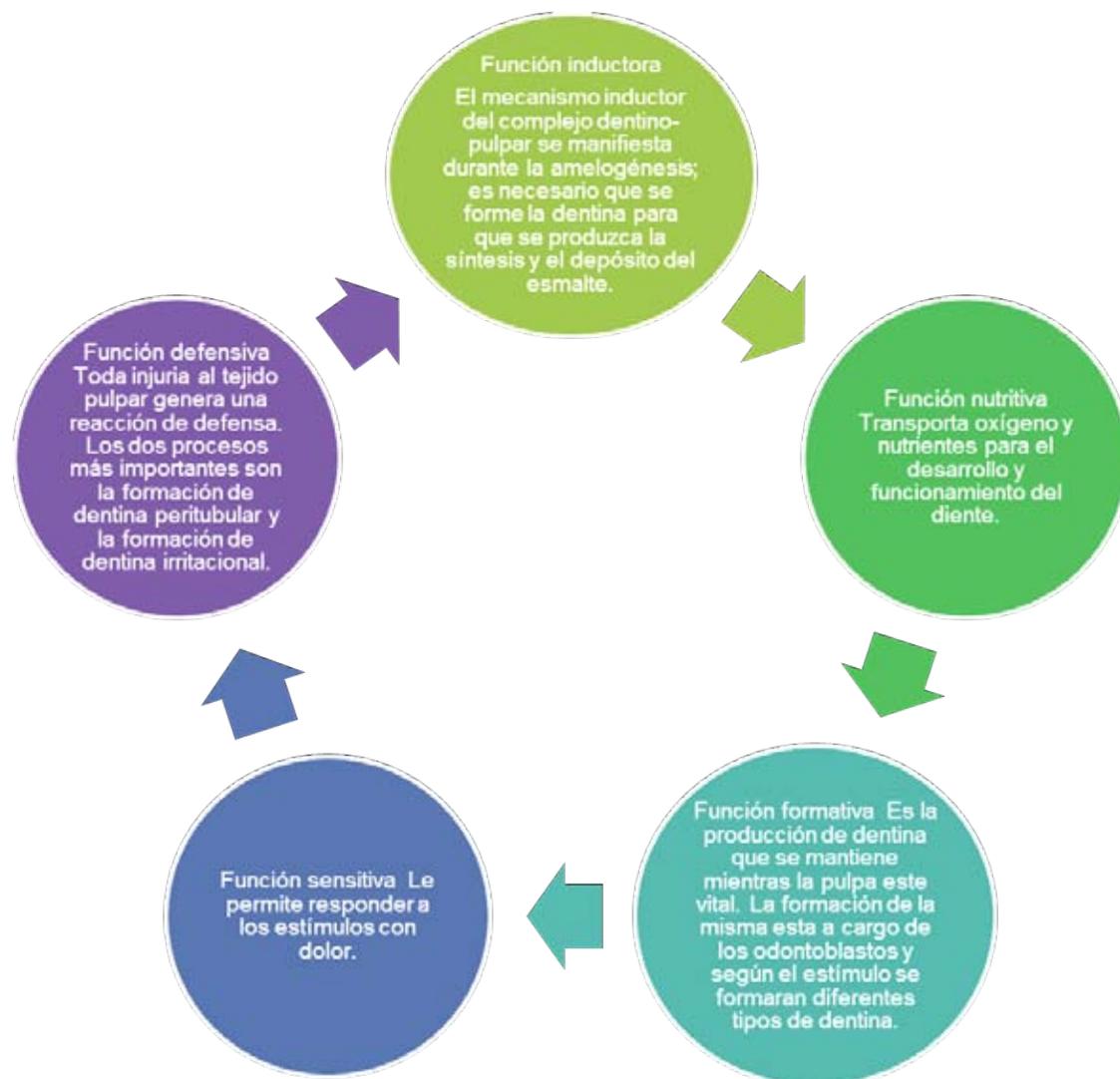


Figura 5. Principales funciones de la pulpa dental de dientes temporales.<sup>13</sup>



### III.3 ETIOPATOGENIA PULPAR

#### III.3.1 Factores etiológicos

##### III.3.1.1 Bacterianos

En esta categoría se incluye la penetración de bacterias por vía coronaria y radicular. Incluyéndose específicamente en la vía coronaria, se encuentran la caries dental, las fracturas coronarias completas e incompletas, los traumatismos sin fracturas y los tractos anómalos que incluyen anomalías dentales de morfologías entre las que se encuentran *dens in dente*, *dens evaginatus* y surco lingual radicular.

A partir de la penetración bacteriana por vía radicular se describen también la caries, infección retrógena, bolsas y abscesos periodontales, además de la vía hematógena.

##### III.3.1.2 Traumatismos

Agudos: Se considera determinantes la fractura coronaria y radicular, estasis vascular, la luxación y avulsión dentaria.

Crónicos: Se encuentran el bruxismo, la atrición, abrasión y erosión dentaria.

##### III.3.1.3 Iatrogénicas

Estas se refieren al inadecuado manejo operatorio del diente por parte del odontólogo. Dentro de ellas se citan la preparación de cavidades, por medio de la cual es posible producir daño pulpar, producto del calor generado y la profundidad de la preparación, algunos de estos daños pueden ser deshidratación, exposición de cuernos pulpares y hemorragias pulpares. De esta misma forma pueden



provocar lesiones pulpares, la inserción y fracturas de restauraciones, así como la fuerza ejercida durante la cementación y el calor generado con el pulido de las mismas. Se consideran además causas de lesiones pulpares iatrogénicas los movimientos ortodónticos, raspado y alisado, electrocirugía y quemadura con láser.

#### III.3.1.4 Químicas

En este grupo se encuentran incluidos todos los materiales de obturación ya sean cementos, materiales plásticos, agentes para grabar, adhesivos dentinarios y para bloqueo de túbulos dentinarios. Además incluyen los agentes desinfectantes y desecantes como son el nitrato de plata, fenol, alcohol y éter.<sup>8</sup>

#### III.3.1.5 Idiopáticas

Se enumeran el envejecimiento, resorción interna y externa, hipofosfatemia hereditaria, anemia de células falciformes, infección por herpes zoster y VIH.

A pesar de agrupar las causas de la inflamación, necrosis o distrofia pulpar, se refiere que la principal causa de inflamación pulpar sigue siendo la invasión bacteriana a través de una lesión cariosa, considerando como el irritante más frecuente a los microorganismos.

Se consideran las vías más importantes de contaminación pulpar los túbulos dentinarios expuestos, la exposición pulpar directa, el foramen lateral y apical y las bacterias existentes en la sangre.<sup>8</sup>



### III.3.2 PATOLOGÍA PULPAR

La inflamación es una reacción local del organismo a la acción de un agente irritante. Si bien las reacciones fisiológicas y morfológicas de la reacción inicial siempre son las mismas, los factores relacionados con el organismo y el agente agresor modifican el carácter final, la extensión y la gravedad de las alteraciones tisulares.<sup>2,3</sup>

La inflamación del tejido pulpar es similar a cualquier otro proceso inflamatorio del cuerpo sin embargo existen ciertas características a considerar:

1. La pulpa es un tejido único debido a que está compuesto por tejido conectivo totalmente cercado por tejidos duros. Esto limita las posibilidades de expansión tisular, lo que disminuye la capacidad de la pulpa para tolerar el edema.
2. Un factor que limita la capacidad de reparación pulpar es la carencia casi completa de circulación colateral. Existen unos pocos vasos principales que irrigan a la pulpa a través del foramen apical y pequeños vasos que ingresan a través de conductos laterales o accesorios.
3. La pulpa es el único órgano capaz de producir dentina reparadora para protegerse de las agresiones.<sup>4</sup>

#### III.3.2.1 Proceso de la inflamación pulpar

El carácter de la respuesta inflamatoria guarda relación con mecanismos directos e inmunitarios.

La lesión directa de la pulpa por caries se produce a través de los túbulos dentinarios. Factores irritantes penetran en los túbulos para establecer contacto y



destruir odontoblastos o tienen un efecto osmótico que también destruye células mediante el movimiento rápido y forzado de líquido.

El proceso inmunitario y la lesión concomitante comprenden otro mecanismo que interviene en el desarrollo de la pulpitis. El tejido pulpar está constituido por componentes inmunológicos que sirven para la protección del tejido, sin embargo cuando la agresión sobrepasa esta capacidad provoca una cantidad de fenómenos que desarrollan y mantienen la inflamación pulpar y a medida que pasa el tiempo el tejido se degenera.<sup>1</sup>

Por lo que en la pulpa ocurren respuestas humorales y celulares. Sea cual sea la causa el resultado final es la liberación de mediadores químicos que inician la inflamación; la cual trata de una respuesta vascular.

El aumento en la permeabilidad de los vasos cercanos a la lesión y la extravasación de líquido hacia los espacios del tejido conectivo producen una elevación en la presión local, este edema altera o destruye la capa de odontoblastos.

La dilatación de los vasos da como resultado la reducción de la circulación de eritrocitos y la marginación de los leucocitos a lo largo de las paredes. Los leucocitos se desplazan a través del endotelio vascular hacia el tejido lesionado y a esto se le llama diapédesis.

El resultado es un infiltrado de leucocitos en torno a los vasos. Las células agudas son abundantes en este momento; posteriormente estas células serán suplantadas por células mononucleares crónicas.

Dentro de este infiltrado existen diferentes tipos de leucocitos pero pronto predominarán los linfocitos. En general la densidad de las células inflamatorias y el tamaño de lesión aumentan hasta que la inflamación es irreversible y se presente finalmente la muerte celular.<sup>9, 11,12</sup>



### III.3.2.2 Clasificación de los estados patológicos de la pulpa

Existen diferentes clasificaciones para los estados patológicos de la pulpa. Sin embargo la mayoría están basadas en los hallazgos histopatológicos en vez de los hallazgos clínicos, muchos autores han tratado de correlacionar ambos; lo que ha ocasionado diagnósticos erróneos ante una entidad patológica específica.

#### III.3.2.2.1 Clasificación sintomática (BAUME/FIORE-DONNO)

- Clase I: pulpa vital – asintomática.

Pulpa asintomática, lesionada o expuesta accidentalmente, por caries profunda pero susceptible a recubrimiento pulpar.

- Clase II: pulpitis reversible.

Pulpa con síntomas clínicos dolorosos, pero susceptible de terapéutica conservadora por fármacos, recubrimiento pulpar o pulpotomía.

- Clase III: pulpitis irreversible.

Pulpa con síntomas, no está indicada la terapéutica conservadora (pulpectomía).

- Clase IV: pulpa necrótica.

Pulpa sin sintomatología aparente, necesaria terapéutica antiséptica de conductos.<sup>1</sup>

#### III.3.2.2.2 Clasificación del estado pulpar y condición del conducto radicular. (ABBOT)

La siguiente clasificación (Cuadro. 2) está basada en los hallazgos clínicos presentes en la patología pulpar.<sup>13</sup>



Cuadro.2 Clasificación del estado pulpar (ABBOT) <sup>13</sup>

<b>Pulpa clínicamente normal</b>	<b>Se denomina a la pulpa asintomática.</b>	
<b>Pulpitis reversible</b> (presenta inflamación moderada y es capaz de la reparación después de eliminar el estímulo irritante).	<b>Aguda</b> (presenta dolor)	
	<b>Crónica</b> (no presenta dolor/ molestia moderada)	
<b>Pulpitis irreversible</b> (presenta inflamación severa y no es capaz de la reparación)	<b>Aguda</b> ( presenta dolor nocturno, espontaneo, aumenta con la posición del paciente, no cede ante los analgésicos)	
	<b>Crónica</b> (presenta dolor moderado, intermitente, cede a los analgésicos).	
<b>Necrobiosis</b> (una parte de la pulpa esta necrótica e infectada y el resto esta inflamada irreversiblemente) es difícil de diagnosticar y se presenta dolor moderado e intermitente durante semanas o meses.		
<b>Pulpa necrótica</b> (no responde a los estímulos de sensibilidad)	<b>No infectada</b> (por traumatismos)	
	<b>Infectada</b> (invasión bacteriana)	Ambos pueden presentar periodontitis apical, dolor a la percusión y masticación.
<b>Infección del sistema de conductos</b>	Siempre presentaran infección, no existe historia de dolor.	
<b>Cambios degenerativos</b> (es el otro cambio que presenta la pulpa aparte de la inflamación).		
<b>Atrofia</b> (cambio que se presenta por la edad, las pruebas de sensibilidad son normales o retardadas, no necesita tratamiento)		
<b>Calcificación</b> (también conocido como obliteración, es la disminución de la luz del conducto radicular)	<b>Parcial</b>	
	<b>Total</b>	
<b>Hiperplasia</b> (crecimiento de tejido de granulación que desarrolla un pólipo pulpar, generalmente asintomático, pero es reactivo al frío, y al momento de retirarlo causa un sangrado abundante, se considera que el tejido afectado es el de la cámara pulpar únicamente).		
<b>Resorción interna</b>	<b>Superficial</b> (áreas mínimas de reabsorción a lo largo del conducto radicular)	
	<b>Inflamatoria</b> (debido a la pulpa inflamada que degenera en un proceso bacteriano, se presenta en la cámara o en los conductos).	
	<b>Reemplazo</b> (es un cambio metaplásico de la pulpa y la dentina es reemplazada por tejido óseo).	
<b>Dientes con tratamiento endodóntico previo</b> se observa: no presenta o presenta infección, técnica adecuada o inadecuada, otros problemas (perforaciones, conductos accesorios, instrumentos fracturados). <sup>13</sup>		



### III. 3.2.2.3 Clasificación sintomática (CANALDA)

- Pulpitis reversible: asintomática.

Implica una pulpa vital, libre de inflamación. Las células pulpares no presentan alteración, no hay respuesta dolorosa a la palpación, respuesta débil a moderada al estímulo térmico. Radiográficamente no se observan alteraciones.

- Pulpitis irreversible: pulpitis aguda y crónica.

En este caso la pulpa está vital, inflamada, sin capacidad de repararse aun cuando se haya eliminado el estímulo.

*Sintomática: serosa o purulenta.*

Respuesta inflamatoria de la pulpa. Ante los estímulos hay dolor espontáneo, intermitente, los cambios de temperatura principalmente el frío causan dolor prolongado.

*Asintomática: ulcerosa o hiperplásica.*

En esta ha cedido la fase aguda generalmente con una amplia comunicación entre la lesión cariosa y la pulpa.<sup>1</sup>

- Necrosis.

Es la descomposición séptica o no de la pulpa este periodo es el cese de las actividades metabólicas y de la circulación; debido a una inflamación aguda, crónica o traumática.<sup>3, 4, 8, 10</sup>

En la figura.6 se muestra el tipo de caries y afectación pulpar que puede observarse en la dentición temporal.

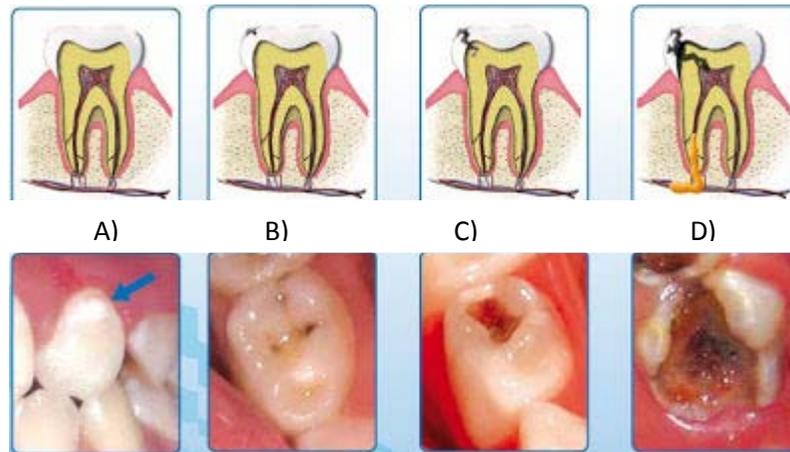


Figura 6. Tipo de caries y afectación pulpar. A y B) caries grado I y II (pulpa sana) C) caries grado III (pulpitis reversible) D) caries grado IV (pulpitis irreversible o necrosis)<sup>4</sup>

### III.4 DIAGNÓSTICO

#### III.4.1 Diagnóstico pulpar

Las características anatómicas, morfológicas y fisiológicas de la pulpa no permiten identificar con facilidad el estado de su salud. Muchas veces es asintomática, aún en situaciones de una patología por causas evidentes, lo que muestra que la ausencia de síntomas no asegura una pulpa sana.

La precisión de un buen diagnóstico pulpar es importante, sin embargo puede presentarse una diferencia cuando se trata de niños. Las estructuras óseas en los niños permiten un drenaje más fácil, sin mostrar sintomatología evidente.

Para obtener un correcto diagnóstico del estado pulpar del diente temporal se requiere de: 1) historia clínica completa, 2) examen clínico, 3) examen radiográfico. Es importante mencionar que no hay ningún dato aislado que permita predecir con absoluta certeza el estado histopatológico de la pulpa.<sup>3, 5, 7</sup>



### III.4.2 Características del dolor dental

Una característica peculiar de la pulpa dental, es que, cualquiera que sea el estímulo que se le proporcione, sólo produce sensación de dolor. La causa de este hecho, se debe a que en la pulpa se encuentra un tipo de terminaciones nerviosas que son específicas para la recepción del dolor.

#### III.4.2.1 Historia del dolor

El clínico deberá estar alerta para preguntar al niño, o a los padres, las etapas en que se haya producido la molestia, deberá preguntar su localización, duración, que lo produce (estímulos), que lo alivia; ya que la respuesta lo acercará al diagnóstico. La historia de dolor de un órgano dentario suele constituir la primera consideración en la selección de la terapéutica necesaria.<sup>1, 4, 7, 9</sup>

- Dolor Provocado.

La característica de la odontalgia, dependiente de un proceso de caries que compromete la dentina, es que no existe dolor espontáneo que es provocado por el contacto con líquidos fríos o calientes, dulces, o por la presión y acumulación de comida en una cavidad de caries en el momento de la masticación.

Este tipo de dolor es fugaz y desaparece tan pronto como cesan los estímulos irritantes. El alivio es gradual después de eliminar la causa y ocurre cuando hay dentina expuesta.<sup>1, 7, 9</sup>

- Dolor Espontáneo

Este tipo de molestia corresponde a aquel paciente que se queja de dolor punzante y que ocurre ocasionalmente de un momento a otro, sin que exista un estímulo específico que lo provoque. Este dolor es compatible con el inicio de una



degeneración pulpar y, a medida que el dolor se torna de provocado a espontáneo, da la idea de un compromiso más complejo de la pulpa.

En este caso, el dolor es constante, con un notable incremento en las noches y no cede ante los analgésicos.<sup>1, 4, 7, 9, 11</sup>

### III.4.3 Exploración clínica

Se basa fundamentalmente en:

1. Exploración extraoral e intraoral cuidadosa.
2. Localización del diente o dientes afectados.
3. Determinar la extensión de la lesión cariosa.
4. Comprobar el estado de las restauraciones preexistentes.
5. Realizar una palpación y evaluación de los tejidos blandos (si hay presencia de edema o fístula).
6. Evaluar la movilidad dentaria.
7. Evaluar sensibilidad.
8. Presencia de halitosis.
9. Evaluar si existe exposición pulpar.
10. Realizar pruebas de vitalidad pulpar. Es importante mencionar que estas no constituyen una ayuda real en el diagnóstico con los pacientes pediátricos ya que: se pueden observar falsos positivos debido a la transmisión de estímulos al tejido gingival, ligamento periodontal, hueso de soporte o pequeñas porciones de pulpa vital; se ve afectada la fiabilidad de la respuesta debido al grado de reabsorción fisiológica radicular que presenta el órgano dentario y finalmente estas pruebas se ven comprometidas por la edad y conducta del paciente.<sup>11</sup>



#### III.4.4 Exploración radiográfica

Una buena exploración radiográfica es fundamental antes de tomar cualquier decisión para la terapéutica. Ningún tratamiento está justificado si no se dispone previamente de las radiografías pertinentes.

La interpretación radiográfica en niños no es sencilla, ya que existen diversas imágenes que pueden causar confusión en el odontólogo, como espacios medulares amplios, presencia de reabsorción fisiológica que aparentan lesiones apicales, gérmenes dentales, entre otras. Además de la dificultad en la toma por problemas conductuales del paciente.

Es importante buscar los siguientes signos:

1. Evidencia de reabsorción interna o externa.
2. Integridad de la lámina dura del diente afectado.
3. Presencia de caries interproximal, profundidad y extensión de la lesión.
4. Proximidad de caries o materiales restauradores a la pulpa.
5. Fracturas.
6. Mineralizaciones dentro del tejido pulpar.
7. Imágenes radiolúcidas en ápice y furca.
8. Cambios en la pulpa.<sup>4,5</sup>



### III.4.5 Exploración pulpar

Por último se realiza la exploración directa del tejido pulpar (cuadro.3), esta nos permite confirmar el diagnóstico y se evaluará:

Cuadro 3. Características físicas de la pulpa. <sup>11, 12, 14,15</sup>

<b>Característica</b>	<b>Pulpitis reversible</b>	<b>Pulpitis irreversible</b>
Aspecto	Liso	Fragmentado
Hemorragia	Poca (fácil de controlar)	Abundante (difícil de controlar)
Color	Hemorragia rojo brillante	Hemorragia rojo granate (obscura)

De acuerdo a los parámetros mencionados anteriormente existe un proceso para lograr el diagnóstico pulpar correcto, el cual se resume en el cuadro. 4 a continuación:



### III.4.6 Proceso de diagnóstico pulpar

Cuadro 4. Diagnóstico pulpar <sup>13</sup>

Etapa	Procedimiento	Resultado
<b>Historia</b>	Médica Dental Motivo de la consulta Tratamientos previos relacionados al motivo de la consulta	Diagnóstico de presunción
<b>Examen clínico</b>	Extraoral Intraoral Examen individual por órgano dentario Condición de las restauraciones	Posible identificación de la causa Diagnóstico de presunción del OD
<b>Pruebas clínicas</b>	Pruebas de sensibilidad pulpar	Diagnóstico de presunción del estado pulpar
	Pruebas del ápice	Diagnóstico de presunción del ápice
<b>Examen radiográfico</b>	Radiografías periapicales	Diagnóstico de presunción del ápice
	Radiografías de aleta mordible (si son necesarias)	Identificar y confirmar posibles causas
<b>Correlación de todos los hallazgos encontrados</b>	Relación entre la historia, examen clínico, radiográfico y pruebas clínicas.	<b>DIAGNÓSTICO DEFINITIVO</b> Estado pulpar + estado de los conductos + estado apical + las causas



### III.5 TERAPIA PULPAR

Se denomina terapéutica pulpar a todo procedimiento clínico encaminado a colocar la dentina en una situación favorable para que la respuesta defensiva pueda producirse.

La terapia pulpar eficaz en la dentición temporal debe no sólo estabilizar el diente temporal afectado sino también crear un entorno favorable para la exfoliación normal, sin dañar el desarrollo del esmalte, ni interferir en la erupción normal de su sucesor permanente.<sup>16</sup>

Los objetivos de la terapéutica pulpar en los dientes temporales son:

1. Tratamiento exitoso para que el órgano dentario pueda permanecer en boca el mayor tiempo posible.
2. Preservar el espacio del arco dentario y mantener su longitud.
3. No afectar el proceso de la masticación en los niños y afectar la dieta que necesitan.
4. Prevenir la aparición de parafunciones.
5. Mantener las condiciones ideales para el desarrollo de la fonación.
6. No perjudicar la estética de los niños.

Los diferentes métodos de tratamiento pulpar se van a clasificar en dos grupos principales: el conservador y el radical. El tratamiento pulpar conservador o terapia pulpar vital tiene como objetivo conservar la vitalidad del diente. En este grupo encontramos los procedimientos de recubrimiento indirecto, directo y pulpotomía. El tratamiento radical o tratamiento pulpar no vital consiste en la extirpación de la pulpa y la obturación de los conductos radiculares.<sup>16,17, 18</sup>



### III.5.1 Tratamientos conservadores

#### III.5.1.1 Recubrimiento pulpar indirecto

Se recomienda en lesiones cariosas profundas cercanas a la cámara pulpar sin signos o síntomas de degeneración pulpar. Aunque este tratamiento es controversial dentro de la odontopediatría se ha confirmado que es una opción terapéutica eficaz con un diagnóstico pulpar correcto.

#### III.5.1.2 Recubrimiento pulpar directo

Este tratamiento consiste en la aplicación de hidróxido de calcio puro sobre la herida pulpar para promover la vitalidad pulpar y la formación de dentina reparadora. Está indicado en dientes temporales con exposiciones menores a 1mm; es importante mencionar que el éxito de este procedimiento no es muy alto por lo tanto no es un tratamiento que se realiza con frecuencia en la dentición temporal.<sup>14,16</sup>

#### III.5.1.3 Pulpotomía

##### Definición

Terapia pulpar que consiste en la amputación del tejido pulpar cameral, seguida de la impregnación de un medicamento sobre los conductos radiculares que permitan la reparación del tejido remanente.<sup>19,20</sup>

##### Indicaciones

La pulpotomía en dientes temporales estará indicada en casos de:

- Exposición pulpar no cariosa.
- Dolor provocado y no persistente.



- Exposición pulpar cariosa.
- Diente que puede ser restaurado.
- Sin datos de reabsorción interna.
- Sin fístula o absceso.
- Dientes con más de 2/3 de longitud radicular.
- Ausencia de zonas radiolúcidas en ápice o furca.
- Daño en la pulpa coronal sin patología radicular.
- Hemorragia fácil de controlar durante la amputación.<sup>17</sup>

#### Contraindicaciones

Estará contraindicada en presencia de:

- Dolor espontáneo.
- Dolor a la percusión.
- Movilidad anormal.
- Fístula.
- Reabsorción interna.
- Calcificaciones pulpares.
- Reabsorciones externas.
- Radiolúcidez en el ápice.
- Sangrado excesivo.
- Radiolúcidez en la furca.
- Cuando el diente presenta menos de 2/3 de la raíz.<sup>17</sup>

Los objetivos terapéuticos de la pulpotomía son:

- Desvitalización.



Eliminación de la vitalidad y la infección pulpar por medio de enlaces químicos o calor.

- Preservación.

Es aquella en la que se busca un mínimo daño pulpar, pero no presenta reparación dentinaria.

- Regeneración.

Tienen por objetivo mantener al tejido vital y estimular la formación de dentina de reparación.<sup>14, 17</sup>

#### Técnica convencional

1. Preparación de los materiales y los instrumentos a utilizar durante el tratamiento.
2. Anestesia local o regional.
3. Aislado con dique de hule.
4. Remoción de caries dental, y eliminación de techo pulpar con fresa de bola.
5. Extirpación pulpar cameral (con cucharilla o pieza de baja velocidad con fresa de bola estéril).
6. Irrigación con suero fisiológico.
7. Secado de cámara pulpar con torundas de algodón estéril hasta cohibir hemorragia.
8. Una vez cohibida la hemorragia se fija el tejido pulpar con una torunda de algodón ligeramente impregnada con formocresol durante 5 minutos ejerciendo una leve presión sobre la entrada de los conductos.
9. Una vez fijado el tejido se prepara una pasta antiséptica de óxido de zinc y eugenol.



10. Finalmente se restaura el diente con corona de acero cromo.<sup>9,12</sup>

En la figura.7 se observa, la técnica convencional de pulpotomía en dientes temporales.



1



2



3



4



5

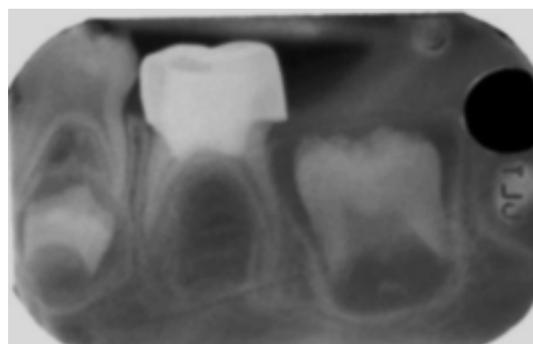


Figura 7. Técnica convencional de pulpotomía 1. Eliminación de tejido carioso 2. Comunicación pulpar 3. Eliminación de techo pulpar 4. Lavado y hemostasia de la cavidad 5. Colocación de formocresol 6. Sellado de la cavidad con IRM 7. Restauración final con corona acero cromo 8. Toma radiográfica final.

### III.5.2 Tratamientos radicales

#### III.5.2.1 Pulpectomía

Es la extirpación de todo el tejido pulpar y está indicado cuando la pulpa radicular se encuentra infectada o necrótica.

#### III.5.2.2 Extracción dental

Se realiza cuando el compromiso pulpar es severo, existe pérdida ósea interradicular, reabsorciones externas o internas o cuando la infección periapical involucra a la cripta del diente permanente.<sup>16,17</sup>



La figura. 8 muestra los diferentes tratamientos pulpares que se realizan en los dientes temporales.

### TERAPIA PULPAR



**RECUBRIMIENTO PULPAR  
INDIRECTO**



**RECUBRIMIENTO PULPAR  
DIRECTO**



**PULPOTOMÍA**



**PULPECTOMÍA**

Figura 8. Opciones de tratamiento para dientes temporales<sup>2</sup>



### III.5.3 Agentes utilizados en pulpotomía

El material a utilizar idealmente debe ser bactericida, inocuo a la pulpa remanente así como a los tejidos adyacentes, debe promover la curación de la pulpa radicular y no interferir en el proceso de reabsorción radicular del diente.

#### III.5.3.1 Formocresol

Fue introducido por Buckley en 1904, sus componentes activos son el formaldehído (19%), el cresol (35%), la glicerina (1%) y agua.

El formocresol (figura.9) es considerado el agente comúnmente utilizado para tratamientos de pulpotomías y sin duda el más estudiado de todos los medicamentos; en Canadá ocupa el 92.4% de los fármacos utilizados para este fin y en el resto del mundo se utiliza en 76.8% de los casos. A pesar de que los resultados clínicos son extremadamente favorables, los estudios histológicos son cuestionables.

El formocresol tiene un porcentaje de éxito del 70 al 100%.

‘Los tres principales problemas que se le atribuyen al formocresol son:

1. La momificación de la pulpa solo trata el síntoma, pero no existe una cicatrización ni curación de esta forma el objetivo de la pulpotomía parece ser estrictamente clínico mantener al diente asintomático hasta su exfoliación.
2. Diversos estudios han demostrado que es altamente tóxico y capaz de difundirse de manera rápida por el diente tratado lo que permite que los efectos tóxicos se manifiesten a distancia en el periodonto y el ápice.



3. Se le atribuyen problemas de toxicidad sistémica y un potencial inmunológico, mutagénico y carcinogénico.<sup>18,19</sup>

Rolling y Thystrup (2004) demostraron que la tasa de éxito clínico disminuía a medida que aumentaba el tiempo de seguimiento. Al parecer la respuesta histológica de la pulpa radicular es desfavorable. Algunos autores afirman que después de la aplicación del formocresol sucede una fijación del tercio coronal, inflamación crónica en el tercio medio y tejido vital en el tercio apical, mientras que otros autores afirman que el remanente pulpar es parcial o totalmente necrótico.

El formocresol es aceptado por la American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD). Sin embargo, desde hace años existe una seria preocupación por parte de los profesionales con respecto a su uso ya que se ha demostrado que posee una elevada toxicidad. En efecto, múltiples estudios han concluido que, debido a su potencial cáustico, puede provocar lesiones en los tejidos blandos, con los que entra en contacto. Además, durante el tratamiento de pulpotomía, el formocresol provoca inflamación y necrosis en mayor o menor grado de la pulpa radicular pudiendo afectar también al tejido periodontal y a los dientes permanentes subyacentes. Por otro lado, investigaciones en animales han mostrado que el formocresol puede presentar toxicidad sistémica provocando daños renales y hepáticos y a su vez que presenta cierto potencial citotóxico.<sup>21-22</sup>

La Agencia Internacional para investigación sobre Cáncer (IARC) declaró al formaldehído como cancerígeno en humanos en junio de 2004.<sup>20</sup>

En el cuadro.5 se muestra la eficacia clínica del formocresol como agente en pulpotomías de dientes temporales.

Cuadro 5. Eficacia del formocresol<sup>21,22</sup>

Agente utilizado	Autor	Tiempo de estudio	Eficacia demostrada	Hallazgos importantes
<b>Formocresol vs sulfato</b>	Orellano 2011 20 pacientes	valoración a los 15,30,90,180 y 360 días	100% en ambos	No presentaron alteraciones clínicas ni radiográficas
<b>Formocresol pasta yodoformada</b>	Pachano 2009 21 pacientes	valoración 1 mes, 2 meses y 3 meses	81.8% formocresol 90.9% pasta yodoformada	Se observó reabsorción interna, fístula, e inflamación en ambos.

Figura 9. Presentación comercial del formocresol.<sup>23</sup>

### III.5.3.2 Sulfato férrico

Fue propuesto como un medicamento para pulpotomías por Landau y Johnsen. Se considera como agente hemostático (figura.10); ha sido propuesto en la prevención de los problemas originados por la formación de coágulos, reduciendo las posibilidades de inflamación y reabsorción interna.

La hemostasia efectiva con el sulfato férrico se debe a una reacción con la sangre, se forma un complejo de ión férrico-proteína; este complejo sella el corte de los vasos mecánicamente.

Técnica: una vez conseguida la hemostasia se aplica durante 15 segundos una bolita impregnada de sulfato férrico al 15.5%. Posteriormente se irriga suavemente con agua y se seca con bolitas sin presionar la pulpa.<sup>15</sup>

En el cuadro.6 se muestra la eficacia clínica del sulfato férrico como agente en pulpotomías de dientes temporales.

Cuadro 6. Eficacia del sulfato férrico<sup>21,22</sup>

Agente utilizado	Autor	Tiempo de estudio	Eficacia demostrada	Hallazgos importantes
Sulfato férrico	Catalayud 2005 Se incluyeron 6 estudios clínicos	6 meses	99.5% clínico 88.2% radiográfico	Se observó obliteración de conductos que aumenta con el tiempo



Figura 10. Presentación comercial del sulfato férrico.<sup>24</sup>

### III.5.3.3 Hidróxido de calcio

El hidróxido de calcio (figura.11) ha sido utilizado ampliamente en odontología debido a sus propiedades antibacterianas, a su biocompatibilidad y a su capacidad de formar un puente dentinario reparativo. La desventaja principal de este material es la reabsorción interna.

Técnica: después de conseguir la hemostasia, se aplica una mezcla 1:1 (polvo-liquido) sobre la entrada de los conductos aplicando presión ligera.



Figura 11. Presentación comercial del hidróxido de calcio. Polvo y agua destilada para su preparación, consistencia deseada.<sup>25</sup>

En el cuadro.7 se muestra la eficacia clínica del hidróxido de calcio como agente en pulpotomías de dientes temporales.

Cuadro 7. Eficacia del Hidróxido de Calcio <sup>21,22</sup>

Agente utilizado	Autor	Tiempo estudio	de	Eficacia demostrada	Hallazgos importantes
<b>Formocresol vs hidróxido calcio</b>	Durán 2008	12 meses		91.7% formocresol 66.7% hidróxido de calcio	Se observó dolor, absceso y reacción periapical
<b>Hidróxido calcio</b>	Catalayud 2005	6 meses		100% clínico 80% radiográfico	Se observó reabsorción interna
	Se incluyeron 12 estudios clínicos	1 año		60.8% clínico 59.6% radiográfico	
		2 años		67.5% clínico 50.5% radiográfico	



### III.5.3.4 MTA

Este producto (figura.12) es el agregado trióxido mineral (MTA). Este material está formado en un 75% por compuestos cálcicos, principalmente silicato tricálcico y aluminato tricálcico, así como por óxido de bismuto en un 20%, sulfato de calcio dihidratado, sílica cristalina en un 4,4% y residuos insolubles en un 0,6%. El MTA posee varias características que nos hacen pensar que podría ser útil en los tratamientos de pulpotomía en los dientes temporales. Se ha demostrado que es un material biocompatible, que presenta un pH básico de 12.5 y que tiene una gran capacidad de sellado, características que favorecen el proceso de curación pulpar, la reducción de infección bacteriana y la formación de dentina reparativa.<sup>26</sup>

Además, el MTA posee otras propiedades tales como su radiopacidad, que permite su control radiográfico, un nivel de resistencia a la compresión suficiente para ser material de relleno de la cámara pulpar siempre que esta sea sellada además con otro material y una baja solubilidad, lo que permitiría su permanencia de forma estable.<sup>26</sup>

Técnica: Una vez extirpado el tejido pulpar cameral, controlada la hemorragia y explorado la integridad del suelo cameral, se mezcla el preparado de MTA según instrucciones del fabricante, se transporta mediante un porta-amalgama, se adapta el material en la cámara pulpar por presión con una bolita de algodón humedecida en agua destilada y se sella la cámara pulpar con cemento de ionómero de vidrio fotopolimerizable.<sup>15</sup>

En el cuadro.8 se muestra la eficacia clínica del MTA como agente en pulpotomías de dientes temporales.

Cuadro 8. Eficacia del MTA <sup>21,22</sup>

Agente utilizado	Autor	Tiempo de estudio	Eficacia demostrada	Hallazgos importantes
<b>MTA</b>	Catalayud 2005 Se incluyeron 6 estudios clínicos	6 meses a 3 años	100% de éxito	Se observó puente dentinario

Figura 12. Presentación comercial del MTA. <sup>26</sup>

Debido a las desventajas que presentan los medicamentos anteriormente descritos se ha recurrido a diferentes alternativas como la medicina herbal. Según la OMS la medicina herbal se define como materiales o preparaciones derivadas de las plantas, las cuales contienen ingredientes procesados o crudos de una o varias plantas con valor terapéutico; este es el caso del propóleo.

### III.6 PROPÓLEO

#### III.6.1 Generalidades

La apiterapia es la disciplina que emplea los productos derivados de las abejas (miel, jalea real, propóleo) para el tratamiento y prevención de enfermedades. <sup>27</sup>



## Antecedentes

El propóleo es tan antiguo como la miel y ha sido utilizado por el hombre durante muchos años. Existe evidencia de su uso por los egipcios, persas y romanos. Existen pictogramas en jarrones acerca de su uso; los egipcios lo utilizaban en el proceso de embalsamamiento. En 1960 Derevici demostró que el propóleo es responsable por la disminución en la incidencia de bacterias dentro de la colmena.

Los antiguos judíos consideraban al propóleo (Tzori) como un medicamento ya que su uso se menciona en el antiguo testamento. Por otra parte los griegos lo utilizaban como el ingrediente principal en un perfume; así como para curar heridas en la piel, disminuir dolores, eliminar abscesos y cicatrizar úlceras; de todo esto existe evidencia en el libro "*Historia Animalium*". A su vez los persas lo describen como una droga contra el eccema, mialgia y reumatismo.

Durante la edad media el uso del propóleo se tornó casi inexistente, exceptuando una obra que habla acerca de su uso para prevenir y evitar la caries. Fue utilizado nuevamente en 1597 y descrito por diferentes botánicos, fue utilizado entonces para cualquier tipo de inflamación incluyendo la de las madres lactantes.

Actualmente el Dr. Karl Lund un biólogo danés afirma que el campo del propóleo es extremadamente amplio. Este incluye tratamientos para cáncer, infecciones urinarias, dolor e inflamación de garganta, gota, heridas abiertas, sinusitis, resfriados, influenza, bronquitis, gastritis, infecciones óticas, enfermedad periodontal, infecciones intestinales, úlceras, eccemas, neumonía, artritis, dolor de cabeza, deficiencias circulatorias, conjuntivitis entre otras.<sup>28</sup>



## Definición

El propóleo es una sustancia compleja compuesta de resinas, ceras, aceites esenciales, polen y micro-elementos por lo cual es considerado como medicina herbal o fitofármaco, sin embargo este sufre modificaciones y enriquecimientos por parte de las abejas (*Apis mellifera*) de ahí que es considerado a su vez como un derivado animal.<sup>27</sup>

Este es utilizado para sellar, cubrir y proteger el interior de su colmena contra posibles depredadores y para prevenir la descomposición de criaturas que han sido asesinadas por las abejas cuando estas atacaron a la colmena.<sup>27-33</sup>

## Obtención del propóleo

Existen dos métodos para extraer el propóleo de las colmenas:

Raspado del propóleo: Consiste en raspar con una espátula o cualquier otra herramienta de corte, todas las partes de la colmena donde las abejas han depositado propóleo. El raspado es un trabajo arduo para el apicultor, por lo que pocos son los que utilizan este método; cuando el propóleo no es recolectado durante un tiempo prolongado se podrá obtener hasta 200g.

En la figura.13 se muestra el propóleo obtenido por raspado.



Figura 13. Propóleo obtenido por raspado.



Colocación de rejillas: Este método es el más utilizado por los apicultores que se dedican a la producción de propóleo. Existen dos clases de rejillas: la plástica y la de nylon. Este método consiste en una lámina agujereada por donde las abejas no pueden pasar, por lo que se ven en la necesidad de taponar los agujeros. Se colocan encima de los panales de la colmena, preferentemente en otoño, por ser la época en que las abejas recolectan más propóleo. Después de un periodo de tiempo prolongado (de 1 a 6 meses), la rejilla se retira de la colmena y se reemplaza por otra limpia.

Para extraer el propóleo de las rejillas con facilidad, se introducen en un congelador, después de una hora en su interior, se sacuden sobre una superficie dura para que se desprenda, ya que al congelarse se vuelve quebradizo; con las rejillas, se obtiene propóleo de mejor calidad y más puro, además arrastra muy pocas impurezas. También sabemos que es fresco, ya que está empezado a fabricar desde el momento que colocamos las rejillas en las colmenas.

Mediante este sencillo método de trabajo se pueden conseguir, de 100 a 200 gr. de propóleo de primera calidad al año.<sup>34-40</sup>

En la figura. 14 se observa el propóleo obtenido mediante la colocación de rejillas.



Figura 14. Propóleo extraído por rejilla



## Presentación del propóleo

Tintura: Habitualmente el propóleo (figura.15) se prepara en solución etanólica, que permite una mejor extracción de los componentes con actividad biológica. Sin embargo, el uso de etanol impide que ciertos sectores de la población se beneficien de sus efectos, como es el caso de los niños y ancianos. Por este motivo, se opta por preparar dos tipos de tinturas, la clásica solución etanólica y como novedad tinturas a base de propilenglicol, aptas para el consumo de niños y ancianos.<sup>41-45</sup>



Figura 15. Propóleo en tintura<sup>31</sup>

### III.6.2 Mecanismo de acción

En términos de acción farmacológica, los principales constituyentes del propóleo; son los compuestos fenólicos. Estos se caracterizan por la presencia de al menos un grupo oxidrilo unido directamente a un anillo aromático. En la naturaleza podemos encontrar diversos tipos de compuestos fenólicos entre los que se pueden citar los ácidos fenólicos (benzoico, cafeico, ferúlico y cinámico) y los flavonoides.<sup>31, 46,47</sup>



### III.6.3 Propiedades

#### III.6.3.1 Químicas

La composición química del propóleo es sumamente compleja (cuadro.9) y no se conoce totalmente porque depende de la flora de la región donde es recolectado; esto influye en la forma en que es utilizado dentro de la colmena ya que puede servir como sustancia embalsamadora o de recubrimiento de la colmena. Esto significa que distintas partes de la colmena tendrán diferente composición del propóleo, por lo que será muy difícil encontrar dos colmenas que produzcan propóleos idénticos aún cuando estén ubicadas en la misma zona geográfica, puesto que lo elaboran de acuerdo a sus necesidades y fuentes de materia prima disponibles.

Se han identificado en el propóleo alrededor de 300 compuestos, 50% de ellos fenólicos a los que se les atribuye su acción farmacológica.

Las diferencias en la composición están determinadas principalmente por la flora del área ecológica, los ciclos evolutivos de las plantas proveedoras de resinas que condicionan cambios en las concentraciones de las mismas, microorganismos presentes en el entorno geográfico, factores climatológicos, influyendo también las características macroscópicas y organolépticas del propóleo y la técnica de obtención; sin embargo, presenta cualitativamente numerosas sustancias que se encuentran en el propóleo de modo constante y relativamente estable.<sup>26, 48-49</sup>

Cuadro 9. Principales componentes del propóleo <sup>24-26,38,39</sup>

Elementos	Porcentaje
Resinas y bálsamos	50-55%
Cera	30-40%
Aceites volátiles aromáticos	5-10%
Polen	5%
Sustancias orgánicas y minerales	5%

### III.6.3.2 Físicas

Es un material lipofílico, de gran dureza pero se fractura con gran facilidad. Cuando es calentado sus características cambian a una sustancia suave y pegajosa. Posee un aroma agradable y puede ser de diferentes colores como rojo, amarillo, verde, café y se ha reportado hasta de color transparente. <sup>33</sup>

Variedades de propóleo con funciones terapéuticas médicas y odontológicas de diferentes regiones geográficas incluyen: propóleo verde, rojo y café de Brasil, propóleo rojo de México, propóleo rojo de Cuba. <sup>26</sup>

### III.6.3.3 Biológicas

Científicamente se han demostrado 20 propiedades: es antibacteriano, antimicótico, anticolesterolémico, antiparasitario, antiinflamatorio, antioxidante, antitóxico, antialérgico, analgésico, anestésico, antituberculoso, antiviral, citostático, desodorante, epitelizante, estimulante de la inmunogénesis, fitoinhibidor, hemostático, hipotensor y termo estabilizador. Fundamentalmente es un magnífico biorregulador, rehaciendo la capacidad de defensa, funcionamiento y adaptación del organismo. <sup>50</sup>



### III.6.4 Aplicaciones terapéuticas

- Actividad Antiinflamatoria

La inflamación es una respuesta biológica compleja del tejido vascular ante un daño o estímulo. Estudios han demostrado que el propóleo actúa como un potente agente antiinflamatorio, algunas de las sustancias contenidas dentro del propóleo como los flavonoides y el ácido cafeico son capaces de inhibir a la lipooxigenasa y como consecuencia a la cascada del ácido araquidónico. Estas propiedades han sido estudiadas en diferentes modelos de inflamación crónica; en muchos de estos el propóleo ha tenido un efecto similar a drogas antiinflamatorias.

28,29, 36, 38

- Actividad Antimicrobiana

Grange y col (1990), mencionaron que el propóleo obtenido de la ciudad de Boiron -Lyon - Francia, inhibió totalmente el crecimiento del *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus spp.*, *Corynebacterium spp.* y la *Branhamella catarrhalis*, mientras que solo inhibió parcialmente el crecimiento de la *Pseudomonas aeruginosa* y de la *Escherichia coli*. Además, indicaron que no tuvo ningún efecto sobre la *Klebsiella pneumoniae*, concluyendo que el propóleo presentaba un efecto inhibitorio preferencial sobre cocos y bacilos Gram (+).

Bozcuk y col (2003) evaluaron el efecto del propóleo contra el crecimiento del *Lactobacillus casei*, *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sobrinus*. Su metodología incluyó el empleo de ratas inoculadas con dichas bacterias, a las cuales se les proporcionó el propóleo al grupo experimental. Los resultados mostraron que las lesiones de caries dental en la superficie del esmalte y las lesiones en dentina fueron significativamente menores en el grupo experimental



frente al control, demostrando de esta manera la efectividad antibacteriana del propóleo en modelo animal.

Evaluaron la actividad antibacteriana del propóleo a través de la inoculación de bacterias en placas de agar Infusión Cerebro-Corazón (BHI) con 5% de extracto etanólico de propóleo. Utilizaron 161 cepas bacterianas para ser evaluadas, como las bacterias Gram (+) *Staphylococcus sp.*, *Streptococcus sp.*, *Nocardia asteroides*, *Rhodococcus equi*, y Gram (-) *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*. Los resultados mostraron que el propóleo presenta una actividad antibacteriana en el 67.7% de las cepas probadas; 92.6% de las Gram (+) y 42,5% de Gram (-).

Cihangir y col (2006) estudiaron la composición química y la actividad antibacteriana del propóleo recolectado de distintas regiones de Turquía como Adapazari, Burdur, Bursa, Kemaliye - Erzincan, Ordu y Trabzon. Las muestras se prepararon para el análisis químico utilizando la cromatografía de gases. Se evaluó la actividad antibacteriana contra *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, y *Staphylococcus aureus*. Los autores concluyeron que todas las muestras de propóleos tienen diferentes composiciones químicas, sin embargo, la actividad antibacteriana mostró similar efecto sobre el crecimiento de los microorganismos Gram (+), siendo su efecto menor sobre microorganismos Gram (-).

Fernandes y col (2006) evaluaron la actividad antibacteriana del propóleo de diversas regiones de Brasil. Se experimentó con propóleo proveniente de tres regiones: Botucatu, Mossoró y Urubic. Se evaluó su efecto frente a *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterococcus sp*, *Pseudomona aeruginosa* y *Candida albicans*. Concluyeron que hubo una diferencia significativa en la actividad antibacteriana de acuerdo al lugar de recolección del propóleo, siendo las bacterias Gram (+) más susceptibles que las Gram (-).<sup>51-60</sup>



- Actividad Antiprotozoaria

Se han aislado 4 compuestos del propóleo brasileño con una moderada actividad frente al *Trypanosoma cruzi*. El máximo efecto se obtiene contra los tripomastigotas, que desaparecen de la sangre en 24 horas. También inhibe la infección protozoaria de los macrófagos peritoneales y de las células miocárdicas.

Frente a la *Acanthamoeba castellanii*, el extracto etanólico del propóleo es amebicida en concentraciones del orden de los 8 mg/ml<sup>45</sup>

- Actividad Inmunoestimulante

Se ha comprobado la eficacia Inmunoestimulante del propóleo en 10 voluntarios sanos, en los que se determinaron los niveles de citoquinas antes y después de administrar 500 mg diarios de propóleo por vía oral durante trece días.

En dicho período, aunque no se modificaron sus valores plasmáticos, la capacidad de secreción de TNF- $\alpha$ , IL-6, IL-8 se incrementó significativamente, si bien fueron necesarios varios días para que se manifestara este efecto. También se han señalado efectos inmunomoduladores “*in vitro*” en concentraciones de 3 a 4 g/ml.<sup>41-42</sup>

- Actividad Antiviral

El propóleo ejerce efectos inhibidores frente a los virus de la viruela vacuna, la influenza, la enfermedad de Newcastle, el herpes virus, la fiebre del valle de Rift, la gripe aviaria, la infección vírica bursal, el reovirus y el virus de la gripe Hong Kong.<sup>42</sup>



- Actividad Antifúngica

Desde 1988 se reportó la actividad del extracto etanólico de propóleo contra 23 cepas de levaduras aisladas de diferentes partes del cuerpo humano, encontrando que fue fungistático a una concentración de 0.55 mg/mL. Otros autores reportaron que la mínima concentración fungicida del extracto etanólico de propóleo contra 15 cepas probadas fue de 3 a 7 mg/mL siendo *Candida albicans* más susceptible que otras especies como *Candida tropicalis*, *Candida krusei*, y *Candida guilliermondii*. Algunos autores han recomendado el uso del propóleo como un antiséptico para la prevención y tratamiento de la candidiasis oral; incluso, se ha reportado que el extracto etanólico de propóleo podría ser usado como una medicina alternativa en el tratamiento de las candidiasis de pacientes VIH positivos, siendo tan efectivo como la nistatina y superando a otros antifúngicos como clotrimazol, econozol y fluconazol.<sup>43, 60, 61- 65</sup>

#### III.6.4.1 Aplicaciones odontológicas

- Cicatrización de heridas

Magro-Filho y Carvalho (1994) analizaron los aspectos de un enjuague bucal en la reparación de heridas quirúrgicas después de las extracciones. Se concluyó que el enjuague permitió la reparación de las heridas, disminuyó un poco el dolor y tuvo un efecto antiinflamatorio. También mencionan que existe una reparación epitelial después de una extracción dental.<sup>66-67</sup>

- Medio de conservación para dientes avulsionados

Martin y Pileggi (2004) llevó a cabo un estudio en el cual comparó los medios de conservación para dientes avulsionados, en el cual resultó que el propóleo



mantiene la viabilidad de las células del ligamento periodontal en comparación a la solución de Hank, la leche o la solución salina. <sup>66-6</sup>

- Enjuague bucal

Ozan (2007) comparo el efecto de la clorhexidina con el propóleo en diferentes concentraciones encontrando que estos fueron menos citotóxicos para los fibroblastos. Koo (2002) menciona que este disminuye la formación de placa supragingival. <sup>66, 67</sup>

- Agente cariostático

Hayacibara (2005) evaluó la influencia del propóleo sobre *Streptococcus mutans* y el desarrollo de caries en ratas, sugiriendo que es potencialmente un agente cariostático. <sup>66, 67</sup>

- Agente contra la hipersensibilidad dentinaria

Mahmoud (1999) realizó un ensayo clínico en el cual aplicaban propóleo 2 veces al día durante 4 semanas en pacientes con hipersensibilidad dentinaria severa, encontrando que el 30% de los pacientes ya no presentaban hipersensibilidad y el 19% presentaba hipersensibilidad moderada, lo cual indica que es un tratamiento alternativo para esta condición. <sup>66, 67</sup>

- Terapéutica pulpar

Se utiliza para el tratamiento de pulpotomía; formando una capa protectora en el sitio de la exposición pulpar, no existiendo una degeneración del tejido restante. Los flavonoides y el ácido cafeico reducen la respuesta inflamatoria inhibiendo a la lipooxigenasa y al ácido araquidónico. A su vez se observa la formación de un puente de tejido dentinario debido a la activación de diferentes



sistemas enzimáticos, metabolismo celular, circulación y formación de colágena. Estudios en ratas demostraron que puede ser utilizado, ya que disminuye la inflamación y estimula la reparación dentinaria.<sup>34,36, 63- 67</sup>

La COFEPRIS (Comisión Federal para la Prevención de Riesgos Sanitarios) en 2012 publicó un listado de “productos milagro” los cuales no cumplen con las regulaciones sanitarias vigentes en México; entre los cuales se menciona al propóleo, que es considerado como un suplemento alimenticio sin embargo es importante recalcar que el uso de este producto, se encuentra ampliamente sustentado por diversas investigaciones para su uso como un agente en pulpotomías de dientes temporales y permanentes jóvenes; debido a sus propiedades antimicrobianas, analgésicas y antiinflamatorias.<sup>34,36, 63- 67</sup>

### III.6.5 Efectos adversos

Es importante mencionar que a pesar de las múltiples aplicaciones favorables del propóleo en el campo de la salud, un pequeño porcentaje de la población es alérgica a este compuesto y a los demás productos apícolas (polen, jalea real, miel, veneno). Debido a esta situación es necesario suministrarles a los pacientes pruebas de alergia provocada antes de comenzar cualquier tratamiento con propóleo.

Las reacciones alérgicas a este compuesto surgen, por lo general, en personas que son alérgicas a las abejas, o a sus picaduras, así como en personas que padecen de algún tipo de problema alérgico sobre todo en la terapia de afecciones del aparato respiratorio y de cavidad oral.<sup>40, 62</sup>



### III.7 PRINCIPIOS PARA EL SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LAS PULPOTOMÍAS EN DIENTES TEMPORALES

#### III.7.1 Principios para el seguimiento

Se recomienda que 6 meses después del tratamiento se deben realizar seguimientos clínicos y radiográficos, posteriormente cada año; en general los dientes temporales sujetos a tratamiento pulpar deben mantenerse bajo observación hasta su exfoliación.

Para determinar el éxito o fracaso del tratamiento de pulpotomía en dientes deciduos se toman diferentes parámetros clínicos y radiográficos. Moimaz y cols. (2000) determinaron el éxito del tratamiento a partir de la percusión horizontal, vertical y la integridad de la lámina dura principalmente; encontrando que el 100% de sus tratamientos fueron exitosos.<sup>10</sup> Durán (2008) determinó el éxito clínico, cuando los pacientes no presentaban sintomatología de dolor, absceso o lesión periapical.<sup>68</sup>

Calatayud (2006) menciona que los resultados clínicos y radiológicos son independientes, dando mayor importancia a los clínicos (dolor, movilidad, fístula), a su vez en su estudio se tomó como parámetro la integridad ósea.<sup>21,22</sup>

#### III.7.2 Dolor

El dolor es considerado como una experiencia emocional y sensorial desagradable asociada a una lesión tisular y se presenta con manifestaciones visibles o audibles de la conducta. Tanto los niños como los adultos experimentan el dolor agudo y crónico.



Se produce a través de un mecanismo complejo determinado por dos componentes:

a) sensorial (nocicepción), referido a la percepción y la detección de estímulos nocivos, que incluyen la intensidad, localización, duración, temporalidad y calidad de dolor.

b) afectivo-emocional, que es la relación entre el dolor y estado de ánimo, la atención y el aprendizaje<sup>68</sup>

#### Medición del dolor

El dolor es una experiencia emocional y sensorial difícil de valorar objetivamente. Esta dificultad se hace más evidente en el niño debido a su mínima capacidad verbal y a los cambios cognitivos y conductuales que se producen durante su desarrollo.<sup>68</sup>

#### III.7.3 Movilidad dental

Dado que los dientes no están en directo contacto con el hueso alveolar, estos presentan una movilidad fisiológica debido a la presencia del ligamento periodontal.

La movilidad dental patológica puede ser el resultado de enfermedad pulpar, pero no es la única causa absoluta también puede presentarse por trauma oclusal, ligamentitis, pérdida ósea de soporte entre otras.

La movilidad dental (figura. 16) se mide de la siguiente manera; empleando dos instrumentos metálicos y aplicando presión en sentido vestibulolingual.<sup>69-71</sup>

Se divide en:

Grado 0: movilidad fisiológica, 0.1-0.2 mm en dirección horizontal.

Grado 1: movimiento hasta 1 mm en sentido horizontal.

Grado 2: movimiento de más de 1 mm en sentido horizontal.

Grado 3: movimiento en sentido horizontal y en sentido vertical.<sup>69</sup>



Figura 16. A) Medición de la movilidad dental. B) Tipos de movilidad dental.<sup>70</sup>

#### III.7.4 Fístula

Una fístula (figura. 17) es, por definición, 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. La causa de las fístulas es, por lo tanto, un proceso infeccioso que provoca una colección localizada de pus y exudado en alguna parte del cuerpo.

En la cavidad bucal, la mayoría de las fístulas tienen su origen en la necrosis de la pulpa con la consiguiente formación de un absceso periapical o en abscesos de origen periodontal<sup>72-73</sup>

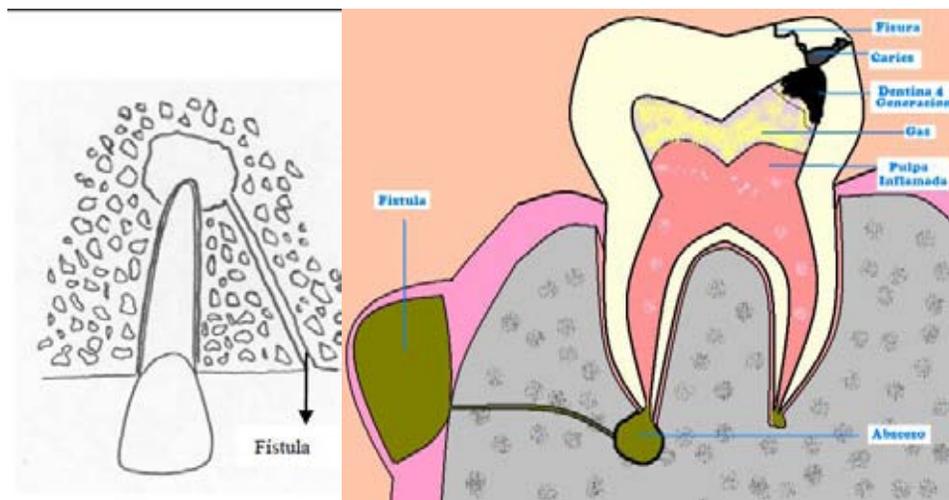


Figura 17. Esquema de patología periapical. Se observa la lesión debida al absceso periapical y la destrucción ósea hacia el tejido blando.<sup>72</sup>

### III.7.5 Inflamación de tejidos blandos

Durante el proceso de degeneración pulpar se presenta una entidad conocida como absceso agudo, esta patología es muy común en los niños y se

presenta con mayor incidencia en el maxilar superior; debido a las características del trabéculado óseo. Clínicamente se observa a los tejidos blandos (figura.18) eritematosos, edematosos, con un aumento de volumen y el paciente puede referir dolor a la palpación.<sup>68-70</sup>



Figura 18. Alteración en los tejidos blandos (encía) durante alteraciones pulpares.<sup>68</sup>

### III.7.6 Reabsorción interna

Es una condición caracterizada por la pérdida progresiva de sustancia dental y puede ocurrir en la cámara pulpar o en los conductos radiculares. El proceso inicia por la transformación de tejido pulpar normal en tejido de granulación con células gigantes, el cual reabsorbe a la dentina. A pesar de que la etiología es desconocida se han atribuido diferentes causas como el trauma, pulpitis, pulpotomía, traumatismos, procedimientos restaurativos, tratamientos ortodónticos entre otros. Por lo general esta condición es asintomática y se diagnostica con radiografías de rutina. Radiográficamente (figura.19) se observa como una zona radiolúcida ovalada dentro del conducto radicular que puede localizarse en cualquier tercio del mismo.<sup>74-75</sup>



Figura 19. Reabsorción interna. (Tomada Chand K 2013)<sup>74</sup>

### III.7.7 Reabsorción externa

Este padecimiento en los dientes tiene varias causas; puede deberse a un proceso inflamatorio crónico. Se observa a lo largo de la periferia de la superficie de la raíz. Por lo general afecta la región apical (figura.20) que se observa roma y la longitud parece más corta de lo normal. Actualmente no existe un tratamiento para esta patología.<sup>75</sup>

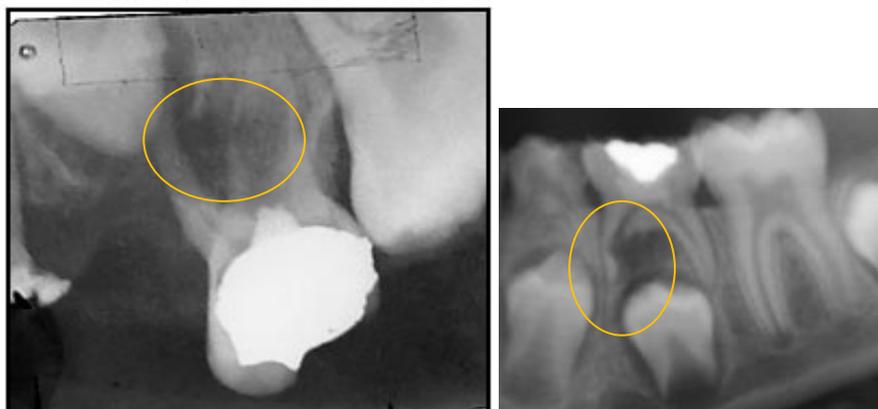


Figura 20. Características radiográficas de la reabsorción externa posterior a pulpotomía.<sup>75</sup>

### III.7.8 Ensanchamiento del ligamento periodontal

El ligamento periodontal está constituido por tejido conectivo de fibras colágenas, este se encarga de unir al diente con los procesos alveolares. Radiográficamente (figura.21) el ligamento periodontal no se observa, debido a que es un tejido blando, sin embargo se observa la presencia de una zona radiolúcida que rodea la raíz y delimitada por la lámina dura. Si la inflamación pulpar continúa hacia un proceso de necrosis; se observa un aumento de grosor en el área anteriormente descrita.<sup>76-80</sup>

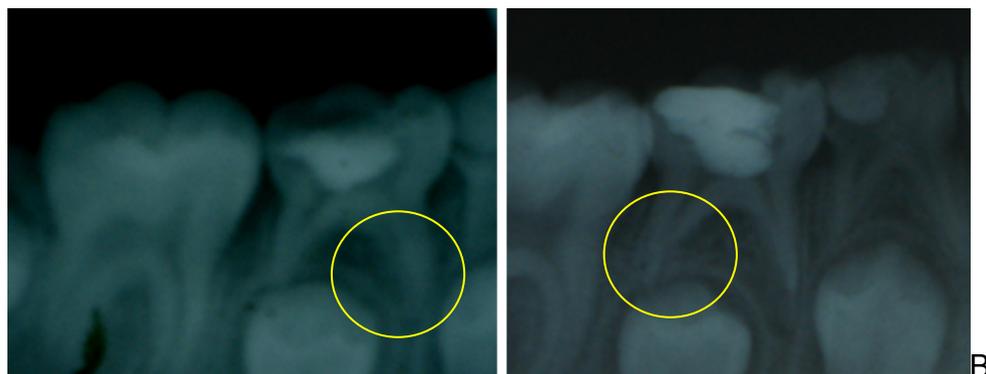
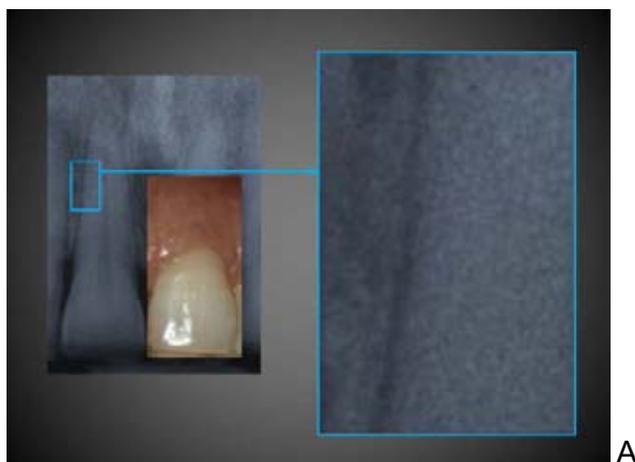


Figura 21. A) Características radiográficas del ligamento periodontal B) Ensanchamiento del ligamento periodontal posterior al tratamiento de pulpotomía.<sup>80</sup>

### III.7.9 Lesión en furca y zona periapical

El término lesiones de la furcación (figura.22A) se refiere a la destrucción de los tejidos de sostén por el avance de la enfermedad periodontal alrededor de dientes multirradiculares, comprometiendo las áreas interradiculares de bifurcaciones y trifurcaciones. Radiográficamente se observa una lesión radiolúcida alrededor de esta zona.<sup>81-84</sup>

La lesión periapical radiográficamente (figura.22B) visible como una zona radiolúcida ovalada indica la propagación bacteriana en el sistema de conductos radiculares; se menciona que puede ser observada radiográficamente cuando existe pérdida de hueso alveolar y cortical.<sup>81,82</sup>



Figura 22. A) Evolución y clasificación de las lesiones en furca (Tomada Beltrame AP 2012)  
B) Características de la lesión periapical.<sup>81,82, 85</sup>



Finalmente se considera como un éxito el tratamiento de pulpotomía cuando el órgano dentario tratado dura alrededor de 32.7 meses  $\pm$  1.4 meses sin sintomatología pulpar evidente, presencia de dolor, fistula, movilidad, absceso y alteraciones radiográficas patológicas. Según F uks (2008) para todos los medicamentos excepto el hidróxido de calcio existen los siguientes rangos de éxito a los 12 meses del 90 al 100%, a los 24 meses del 88 al 100% y a los 36 meses del 97 al 100%.<sup>86-87</sup>

La caries es la enfermedad infecciosa más común de la infancia, el número de casos que se presentan han ido en aumento durante los últimos años y debido a las características anatómicas y morfológicas de los dientes temporales; estos son altamente susceptibles a la misma; su avance es rápido por los tejidos dentarios, llegando así al tejido pulpar, por lo que el tratamiento de pulpotomía es muy común; actualmente la terapéutica de elección es el formocresol sin embargo, se ha demostrado que es altamente tóxico, por lo que han surgido tratamientos alternativos; este es el caso del propóleo.

La presente investigación determinará la eficacia de la pasta con propóleo versus formocresol en pulpotomías de dientes temporales, por lo que los resultados nos permitirán implementar una opción de tratamiento para la atención dental de pacientes pediátricos, un panorama más claro acerca de la eficacia del mismo y la oportunidad de brindar nuevos conocimientos en el área de estomatología del niño y del adolescente.



III.8 CUADRO DE REVISIÓN SISTEMÁTICA

Autor y año	Universo de estudio	Objetivo	Metodología	Variables	Resultados	Relación estadística
<b>González RW (2007)<sup>88</sup></b>	50 niños de 4 a 10 años que presentaron molares temporales con muerte pulpar, los cuales acudieron a la Clínica Estomatológica Provincial de Santiago de Cuba entre septiembre del 2005 y septiembre del 2006,	Demostrar la eficacia de la tintura de propóleos al 10 % en pulpotomías (necropulpotomías).	Se conformaron 2 grupos de tratamientos de 26 pacientes cada uno: en el grupo A se empleó tintura de propóleos al 10 % y en el B el formocresol. Los pacientes se evaluaron a los 7, 15 y 30 días, sin observarse diferencias ni reacciones adversas	Fistula Dolor Movilidad Sexo Órgano dental afectado	La tintura de propóleos al 10 % en las pulpotomías, resultó ser tan eficaz como el formocresol.	No hubo significancia estadística
<b>Luzuriaga (2013)<sup>89</sup></b>	17 pacientes	determinar la eficacia del propóleo en el tratamiento de pulpotomía en veintiún molares deciduos	Fueron evaluados durante un mes en controles periódicos clínicos, sintomatológicos y radiográficos inmediatos, cada siete días por espacio de un mes.	Aceptable (sin sintomatología) Incierto (sintomatología esporádica) inaceptable (sintomatología persistente y presencia de hallazgos patológicos).	Se encontró que el 66.66% de los casos evidenció resultados positivos frente a la aplicación del propóleo obteniéndose reacciones al fármaco que fueron identificadas como aceptables,	p 0.98



					confirmando 14/21 casos exitosos.	
<b>Ortiz (2014)<sup>90</sup></b>	Niños y niñas entre 5 a 8 años de edad, las muestras fueron de 20 pacientes.	Evaluar la eficacia de la utilización del propóleo en pulpotomías de molares temporales como una alternativa a la utilización del formocresol, mediante un estudio in vivo.	Los resultados de los controles; clínico y radiográfico a los 15, 30 y 90 días	Dolor Inflamación de tejidos blandos Dolor a la percusión Fistula Reabsorción radicular Ensanchamiento del ligamento periodontal	La tintura al 10% de propóleo es eficaz en el tratamiento de pulpotomías	P=1
<b>Ribeiro (2008)<sup>91</sup></b>	16 muestras de conductos necróticos y fistulas de dientes primarios de niños y niñas entre 4 y 8 años de edad	Evaluar la actividad antimicrobiana de 2 pastas experimentales que contenían extractos de propóleo asociados a hidróxido de calcio en contra de muestras polimicrobianas	Se utilizaron extracto etanólico de propóleo al 11%+hidróxido de calcio y extracto de propóleo no etanólico+ hidróxido de calcio y como control al propilenglicol	Medición de halos de inhibición	La asociación entre el propóleo y el hidróxido de calcio mostraron efectividad antimicrobiana ante infección dental.	p=0.021 (EEP) and 0.003 (EP)
<b>Parolia (2010)<sup>92</sup></b>	36 premolares para extracción por tratamiento ortodóntico	Investigar la respuesta de la pulpa dental humana ante el propóleo comparándolo con dos medicamentos dycall y MTA.	Se realizó exposición pulpar mecánica los 36 dientes fueron divididos en 6 grupos de 6 dientes cada uno y se realizó recubrimiento pulpar con MTA, Propóleo y Dycall	Diente sin sintomatología Reacción normal a los estímulos Formación de puente dentinario (histológicamente )	La respuesta pulpar ante el propóleo como protector pulpar directo es comparable al MTA y Dycall.	Estadísticamente no significativo



			la restauración final se llevó acabo con resina. Posteriormente fueron extraídos al 15 día o al 45 día para realizar análisis histológico.			
<b>Gruythusen (1997)<sup>93</sup></b>	Primeros molares temporales	Evaluar a un material sellador después de haber realizado pulpotomías con hidróxido de calcio.	Se evaluaron las pulpotomías a 1 año y a 2 años.	El medicamento utilizado fue hidróxido de calcio puro mezclado con agua o con sol. Salina	El éxito fue del 87.7% después de un año y del 80.4% después de 2 años clínico y radiográfico. Menciona que el hidróxido de calcio es una opción para este tipo de tratamiento	No se menciona
<b>Duarte (2004)<sup>94</sup></b>	28 molares de 17 pacientes	Evaluar el efecto del electrocauterio vs formocresol en dientes sometidos a pulpotomía	Se realizó pulpotomía convencional, al grupo 1 se colocó el electrocauterio mientras que al grupo 2 se le colocó formocresol durante 5 minutos. El seguimiento se realizó del octavo al día y 30 días después de realizado el tratamiento.	Ausencia de fistula Ausencia de movilidad	El éxito clínico fue del 100% en ambos grupos mientras que el radiográfico para el grupo 2 fue del 83.4%. se menciona que el electrocauterio es una técnica alternativa adecuada	Estadísticamente no significativo



<b>Pachano (2009)<sup>95</sup></b>	21 niños	Evaluar el comportamiento clínico y radiográfico de tratamientos de pulpotomía realizados con formocresol y con pasta iodoformada en molares primarios.	Los molares seleccionados fueron divididos aleatoriamente en dos grupos en función al tipo de material (grupo 1: formocresol y grupo 2: pasta iodoformada). La muestra fue observada al mes, a los dos y a los tres meses de realizados los tratamientos, para evaluar la presencia de signos y síntomas clínicos y radiográficos de patología pulpar.	Signos clínicos y radiográficos de patología pulpar inflamación, fístula, zonas radiolúcidas perifurcales, reabsorción radicular patológica externa, reabsorción radicular interna	Encontrándose un éxito del 81,8% con la técnica del formocresol y un 90,9 % con la técnica de la pasta iodoformada.	Estadísticamente no significativo
<b>Cavalcanti (2010)<sup>96</sup></b>	9 recipientes de agar sangre y 3 de agar dextrosa.	Evaluar el pH y la actividad antimicrobiana del hidróxido de calcio asociado con propóleo y otras tinturas	Se hicieron crecer bacterias y hongos en diferentes medios. Y fueron evaluados los halos de inhibición para el crecimiento bacteriano y el pH,	Halos de inhibición de pH	La asociación del hidróxido de calcio con el propóleo al 5% fue bueno y no tuvo alteraciones en el pH. Sin embargo se recomienda aumentar la concentración de las tinturas probadas.	Estadísticamente no significativo
<b>Greatti (2013)<sup>97</sup></b>	Medios de agar Muller-Hilton	Evaluar actividad antimicrobiana de	Se realizaron sembrados	Halos de inhibición	El propóleo actuó sobre <i>E. Coli</i> y	No hubo significancia



		pasta de hidróxido de calcio y productos naturales entre ellos el propóleo	bacterianos y posteriormente se midieron halos de inhibición.		podría ser utilizado como tratamiento alternativo en endodoncia.	estadística
<b>Sánchez (2008)<sup>98</sup></b>	Medio de cultivo	Evaluar el efecto de diferentes concentraciones del extracto etanólico de propóleo con hidróxido de calcio	Se realizaron sembrados bacterianos de Gram positivos y se midieron halos de inhibición	Halos de inhibición	Sugiere que el propóleo disminuye la acción antibacteriana del hidróxido de calcio.	P <0.001
<b>Domínguez (2009)<sup>99</sup></b>	30 molares divididos en 3 grupos, grupo 1: 10 dientes tratados con tintura de propóleo + MTA, grupo 2: 10 dientes con MTA Grupo 3: 10 dientes con óxido de zinc y eugenol	Evaluar eficacia del MTA y propóleo en dientes temporales	Se realizaron pulpotomías convencionales se dividieron en 3 grupos y se colocaron los diferentes medicamentos en 10 casos por grupo. Se evaluaron hasta los 3 meses	Dolor Cambios de color Movilidad Fistula Absceso Lesión apical en furca Resorción patológica Neoformación de tejido mineralizado	100% del grupo MTA y MTA+ propóleo no presentaron dolor. 20% de los tratados con ZOE presentaron dolor postoperatorio. 50% del grupo de MTA y 100% del grupo de MTA+ propóleo presentaron cambios de color. 100% de los 3 grupos no presentaron movilidad, fistula o absceso. 100% no presentaron lesiones en furca, ápice o resorciones 20% del grupo de MTA+ propóleo	no hubo significancia estadística



					presentaron neoformación de tejido.	
<b>Ribeiro (2009)<sup>100</sup></b>	42 dientes extraídos	Evaluar propiedades fisicoquímicas y actividad antimicrobiana de un medicamento experimental a base de hidróxido de calcio y propóleo contra <i>E. fecalis</i>	Se midió viscosidad, pH, conductividad y crecimiento de mínima inhibición. Se realizaron 6 grupos con diferentes concentraciones del propóleo y diferentes componentes.	Halos de inhibición	Todas las muestras presentaron actividad antimicrobiana excepto el control. La muestra del propóleo+ hidróxido de calcio +propilenglicol presento mayor viscosidad menor conductividad y un pH elevado.	no hubo significancia estadística



#### **IV. PROBLEMA**

La caries es la enfermedad infecciosa transmisible más común en la infancia. Es una alteración no auto limitante y las características anatómicas de la dentición temporal hacen que el avance de la enfermedad sea rápido demandando tratamientos pulpares; como la pulpotomía. El agente más utilizado para este tratamiento es el formocresol sin embargo algunos estudios han demostrado que es citotóxico para los tejidos; por lo que han surgido alternativas de tratamiento como la fitomedicina que consiste en el desarrollo de productos farmacéuticos derivados de las plantas. En este sentido, entre los productos recientemente utilizados para el tratamiento de las pulpotomías encontramos al propóleo, no obstante los estudios son escasos y no concluyentes, de ahí que nos planteamos la siguiente pregunta de investigación.

**¿Cuál será la eficacia de la pasta con propóleo versus formocresol en pulpotomías de dientes temporales?**



## V. HIPÓTESIS

Considerando los resultados de estudios clínicos sobre la eficacia del propóleo para el tratamiento de pulpotomía suponemos que los órganos dentarios temporales tratados con este producto mostrarán una mejoría clínica y radiológica significativamente mayor que los manejados con el formocresol.



## **VI. OBJETIVO**

Evaluar la eficacia de la pasta con propóleo en comparación al formocresol en el tratamiento de pulpotomía a los 1, 3 y 6 meses.



## VII. MATERIAL Y MÉTODOS

Previo consentimiento informado se llevó a cabo un estudio de tipo cuasiexperimental en 45 órganos dentarios de 39 pacientes escolares con pulpitis reversible, sin enfermedades crónicas sistémicas ni alergias a las abejas o sus subproductos, conformando dos grupos de manera aleatoria: (I) experimental, 23 órganos dentarios a los cuales se les aplicó pasta con propóleo, (II) grupo control, 22 órganos dentarios a los cuales se les aplicó la terapéutica convencional (formocresol).

### Variables

#### 1. Variable independiente

- Tipo de tratamiento: Pasta con propóleo vs. formocresol

#### 2. Variables dependientes

- Reabsorción interna
- Reabsorción externa
- Ensanchamiento del ligamento periodontal
- Lesión en furca
- Lesión en ápice
- Dolor
- Inflamación de tejidos blandos
- Fístula
- Movilidad dentaria



### Operacionalización de variables

Variable	Definición	Nivel de medición	Categoría
<b>Tipo de tratamiento para pulpotomía de dientes temporales</b>	Aplicación de sustancias con propiedades antibacterianas y antiinflamatorias en la cámara pulpar en dientes temporales	Cualitativa nominal	Formocresol Pasta con propóleo
<b>Reabsorción interna</b>	Es un proceso de destrucción progresivo lento o rápido idiopático que ocurre en la dentina de la cámara pulpar o de los conductos radiculares.	Cualitativa discreta	No Si
<b>Reabsorción externa</b>	Es un proceso que se presenta por una lesión combinada del ligamento periodontal y el cemento, que se complica con bacterias del conducto radicular infectado, las cuales, a su vez, estimulan los osteoclastos.	Cualitativa discreta	No Si
<b>Ensanchamiento del ligamento periodontal</b>	Se observa aumento en el grosor de la zona radiolúcida que rodea la raíz y delimitada por la lámina dura.	Cualitativa discreta	Si No



<b>Lesión en furca</b>	Lesiones de la furcación se refiere a la destrucción de los tejidos de sostén por el avance de la enfermedad periodontal alrededor de dientes multiradiculares, comprometiendo las áreas interradiculares de bifurcaciones y trifurcaciones. Radiográficamente se observa una lesión radiolúcida alrededor de esta zona.	Cualitativa discreta	Si No
<b>Lesión en ápice</b>	Es la pérdida de hueso cortical y lamina dura debido a un proceso bacteriano. Se observa como una zona radiolúcida en el ápice dental.	Cualitativa discreta	Si No
<b>Dolor</b>	Es considerado como una experiencia somática emocional y sensorial desagradable asociado a una lesión tisular y se presenta con manifestaciones visibles o audibles de la conducta.	Cualitativa discreta	Si No
<b>Inflamación de tejidos blandos</b>	Aumento de volumen, cambio en la coloración normal de los tejidos	Cualitativa discreta	Si No



	blandos.		
<b>Fístula</b>	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.	Cualitativa discreta	Si No
<b>Movilidad dentaria patológica</b>	Aumento en la movilidad del diente debido a la destrucción ósea derivada de la patología pulpar.	Cualitativa discreta	Si No



## Técnica

Se realizó una división aleatoria de  $p$  pacientes que requerían terapia pulpar (pulpotomía) en 2 grupos iguales de 30 órganos dentarios; al grupo A se le colocó la pasta con propóleo y al grupo B se le colocó formocresol. Todos los pacientes contaron con ficha de identificación y consentimiento informado firmado por el padre o tutor (anexo1).

A todos los pacientes se les realizó técnica de pulpotomía convencional que consistió en acceso dental con pieza de alta, irrigación con agua purificada (bonafont) control de hemorragia con algodón estéril, lavado con suero fisiológico con jeringa de 5 ml con punta roma, colocación de medicamento (formocresol o pasta de propóleo).

Formocresol: se colocó una torunda de algodón estéril embebida y exprimida en formocresol se dejó durante 5 minutos y posteriormente se lavó con suero fisiológico.

Pasta de propóleo: se mezclaron polvo y líquido en relación 1:2 en lozeta de vidrio, se espatuló hasta conseguir una mezcla homogénea, la cual se llevó a la cámara pulpar y se empacó con una torunda de algodón estéril, se verificó que estuviera cubierta la entrada de los conductos pulpares.

Se realizó la obturación con IRM y la colocación de restauración final; así como control clínico y radiográfico a los 1, 3 y 6 meses.

En el control clínico se evaluaron los siguientes parámetros: dolor, inflamación de tejidos blandos, aparición de fistula y movilidad dental.



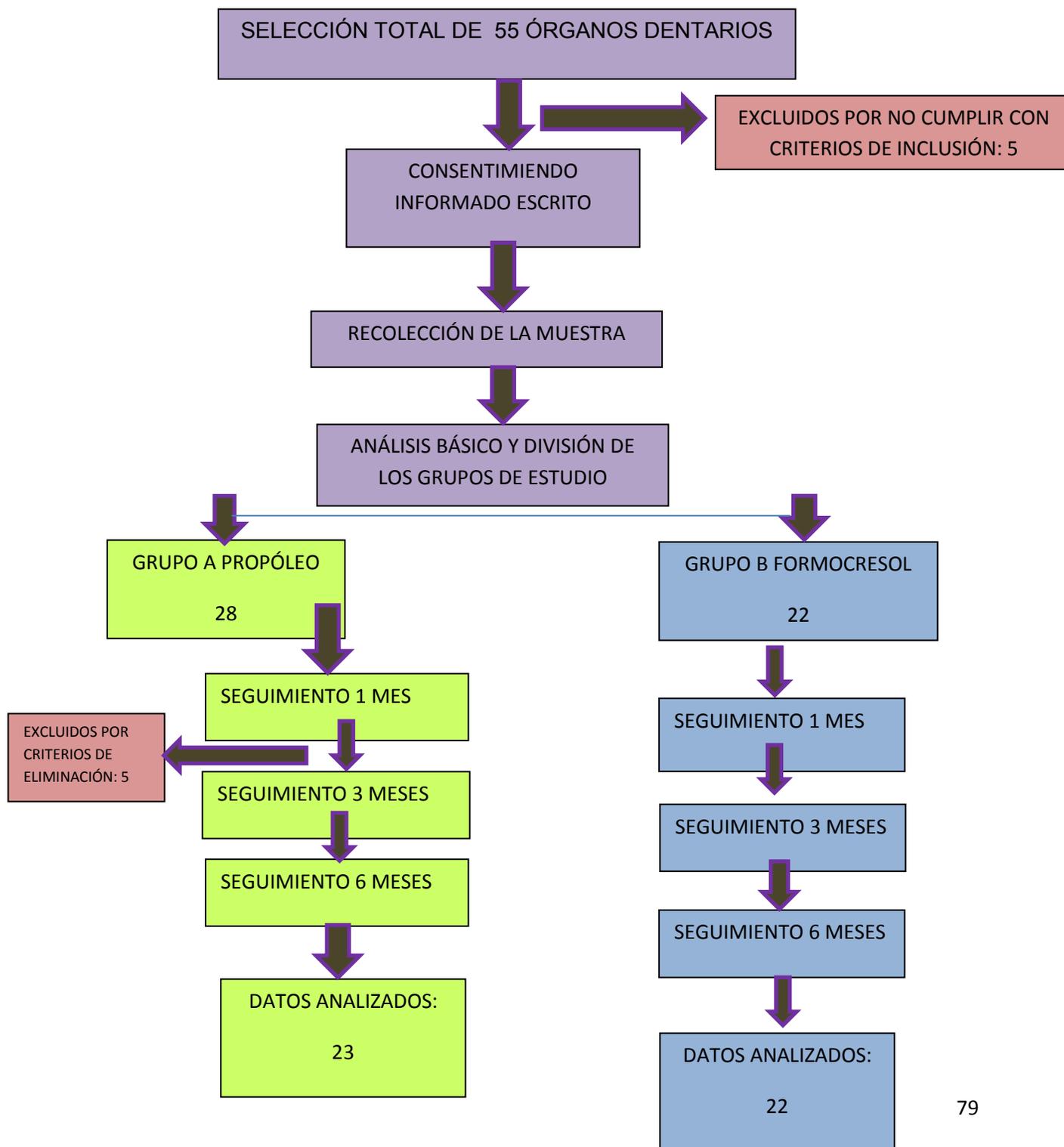
Por otro lado en el control radiográfico se evaluaron los siguientes parámetros: reabsorción interna y externa, lesión en furca o ápice y ensanchamiento del ligamento periodontal.

Se consideró como éxito clínico aquellos casos en los cuales hubo ausencia de los parámetros clínicos y radiográficos característicos de la lesión.

El análisis estadístico de los datos se llevó a cabo utilizando el programa mediante los paquetes estadísticos SPSS versión 15 para Windows 7 y MINI TAB 15 para Windows 7.



## VIII. DESARROLLO EXPERIMENTAL





## IX. RESULTADOS

Con relación al ensanchamiento del ligamento periodontal evaluado radiológicamente, en el grupo tratado con pasta con propóleo se observó 1 caso (4.34%) a los 30 días post-tratamiento, cuyo número aumentó a 3 (13.4%) a los 3 meses post-tratamiento. Asimismo, en el grupo de órganos dentarios tratados con formocresol, 1 caso presentó dicha alteración a los 30 días post-tratamiento (4.54%), y a los 3 meses el número de casos se incremento a 10(45.4%), cuya diferencia fue estadísticamente significativa respecto al grupo que recibió tratamiento con propóleo ( $p < 0.001$ ) (Cuadro 1). En la figura 1 se muestra un ejemplo del ensanchamiento del ligamento periodontal a los 30 días, 3 y 6 meses del grupo tratado con pasta con propoleo.

Respecto a la reabsorción interna y externa, el 100% (23) de los órganos dentarios d el grupo que recibió tratamiento con propóleo, no presentó dicha alteración a los 30 días, 3 y 6 meses post-tratamiento; así como de lesión en furca y ápice, en contraste, el grupo tratado con formocresol que mostró 2 casos (9%) de reabsorción interna, 2 casos (9%) de lesión en furca y 1 caso (4.54%) de lesión en ápice a los 3 y 6 meses post-tratamiento.

Por otro lado, ningún órgano dentario presentó reabsorción externa a los 30 días, 3 y 6 meses en ambos grupos (Cuadro 1).

En las figuras 2 y 3 se muestran imágenes radiológicas que muestran reabsorción interna y lesión en furca del grupo tratado con formocresol. Asimismo, en la figura 4 se observan un ejemplo de la imagen radiológica de lesión en ápice y en las figuras 5 y 6 se muestran ejemplos de lesión en furca del grupo tratado con formocresol.



Cuadro 1. Cambios radiográficos relativos al tratamiento de pulpotomía.

Variable	Propóleo n=23(%)						Formocresol n=22(%)					
	30 días		3 meses		6 meses		30 días		3 meses		6 meses	
	No lo presenta	Si lo presenta	No lo presenta	Si lo presenta	No lo presenta	Si lo presenta	No lo presenta	Si lo presenta	No lo presenta	Si lo Presenta	No lo presenta	Si lo presenta
Ensanchamiento del ligamento periodontal	22(95.6)	1(4.34%)*	20(86.9%)	3(13.4%)	14(60.8%)	9(39.1%)*	21(95.4%)	1(4.54%)**	12(55%)	10(45.4%)	11(50%)	11(50%)**
Reabsorción												
Interna	23(100%)	0	23(100%)	0	23(100%)	0	22(100%)	0	20(91%)	2(9%)	20(91%)	2(9%)
Externa	23(100%)	0	23(100%)	0	23(100%)	0	22(100%)	0	22(100%)	0	22(100%)	0
Lesión												
Furca	23(100%)	0	23(100%)	0	23(100%)	0	22(100%)	0	20(91%)	2(9%)	20(91%)	2(9%)
Ápice	23(100%)	0	23(100%)	0	23(100%)	0	22(100%)	0	22(100%)	0	21(95.4%)	1(4.54%)

Prueba de McNemar, Prueba Z para proporciones (\*p<0.001)

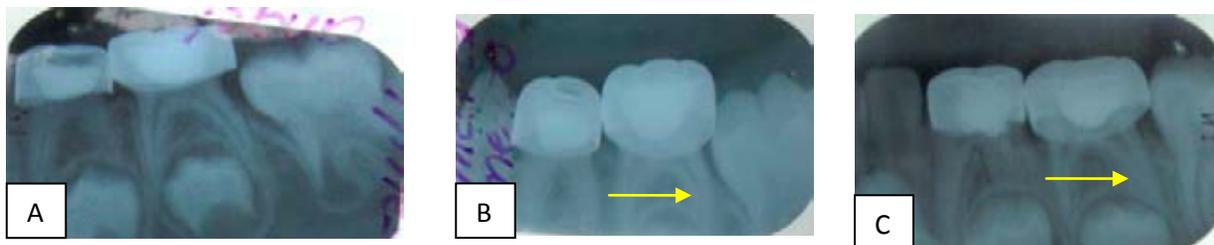


Figura. 1 Ensanchamiento del ligamento periodontal con propóleo a) 30 días posteriores al tratamiento no se observa alteración del LP b) 3 meses posteriores al tratamiento se observa ELP en la raíz distal del OD 85 c) 6 meses posteriores al tratamiento se observa ELP en la raíz distal del OD 85.

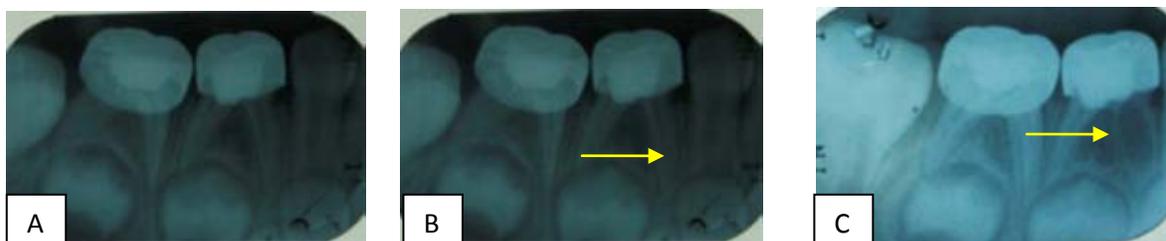


Figura. 2 Reabsorción interna con formocresol a) 30 días posteriores al tratamiento sin alteración b) 3 meses posteriores al tratamiento se observa una obliteración del conducto distal del OD 84 c) 6 meses posteriores al tratamiento se observa lesión de reabsorción interna en la raíz mesial.



Figura 3. Reabsorción interna y lesión en furca con formocresol. a) 30 días posteriores al tratamiento sin alteración b) 3 meses posteriores al tratamiento se aprecia reabsorción interna de la raíz distal c) 6 meses posteriores al tratamiento se observa lesión en furca



Figura 4. Lesión en ápice con formocresol a) 30 días posteriores al tratamiento no se observa alteración en la zona apical b) 3 meses posteriores al tratamiento no se observa alteración c) 6 meses posteriores al tratamiento se observa zona radiolúcida en el ápice de la raíz distal del segundo molar.



Figura 5. Lesión en furca con formocresol a) 30 días posteriores al tratamiento sin alteración b) 3 meses posteriores al tratamiento se observa zona radiolúcida en la furca c) 6 meses posteriores al tratamiento se observa zona radiolúcida de mayor dimensión en furca.

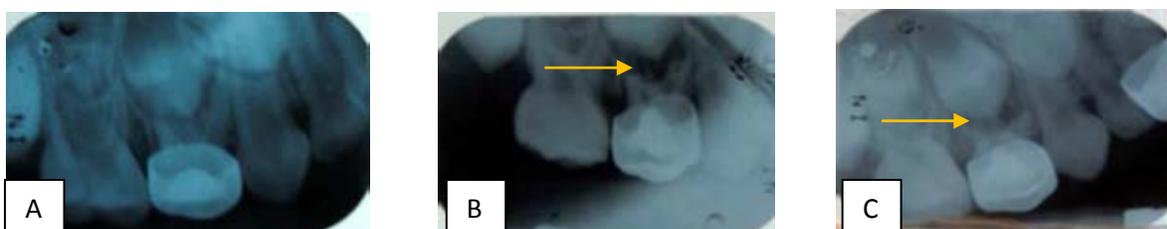


Figura 6. Lesión en furca con formocresol a) 30 días posteriores al tratamiento sin alteración b) 3 meses posteriores al tratamiento se observa zona radiolúcida en la furca c) 6 meses posteriores al tratamiento se observa zona radiolúcida de mayor dimensión en furca.



En el cuadro 2. se presentan los cambios clínicos relativos con el tratamiento cuyos resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas. En el grupo que recibió el tratamiento con propóleo no se observaron manifestaciones de dolor e inflamación de tejidos blandos; mientras que el grupo tratado con formocresol presentó inflamación y dolor de 1 a 2 órganos dentarios (4.54 a 9%). En la figura 7 se presenta un caso de inflamación de tejidos blandos tratado con formocresol.

Por otro lado, no se observó movilidad o fístula en ambos grupos de tratamiento.



Cuadro 2. Manifestaciones clínicas relativas al tratamiento de pulpotomía.

Variable	Propóleo n=23(%)						Formocresol n=22(%)					
	30 días		3 meses		6 meses		30 días		3 meses		6 meses	
	No lo presenta	Si lo presenta	No lo presenta	Si lo presenta	No lo presenta	Si lo presenta	No lo presenta	Si lo presenta	No lo presenta	Si lo presenta	No lo presenta	Si lo presenta
Inflamación de tejidos blandos	23(100%)	0	23(100%)	0	23(100%)	0	21	1(4.54%)	21(94.5%)	1(4.54%)	21(94.5%)	1(4.54%)
Dolor	23(100%)	0	23(100%)	0	23(100%)	0	21	1(4.54%)	21(94.5%)	1(4.54%)	20(91%)	2(9%)
Movilidad	23(100%)	0	23(100%)	0	23(100%)	0	22(100%)	0	22(100%)	0	22(100%)	0
Fístula	23(100%)	0	23(100%)	0	23(100%)	0	22(100%)	0	22(100%)	0	22(100%)	0

Prueba de McNemar.



Figura 7. Inflamación de tejidos blandos con formocresol. A) Control clínico a los 30 días posteriores al tratamiento se observa al tejido blando sin alteración. B) control clínico 6 meses posteriores al tratamiento se observa inflamación de tejidos blandos en fondo de saco.



## X. DISCUSIÓN

La caries dental sigue siendo la enfermedad infecciosa transmisible no auto limitante más común en la infancia. Es una enfermedad multifactorial, que comprende la interacción de 4 factores: el huésped, la dieta, el tiempo y la placa dental.<sup>102</sup>

El procedimiento de pulpotomía es un tema de debate desde hace décadas, actualmente diferentes investigadores afirman que no existe el agente terapéutico “ideal”; el cual debe poseer las siguientes propiedades: ser inocuo para los tejidos, tener un efecto bactericida, promover la curación de la pulpa radicular remanente y que no interfiera con el proceso de reabsorción radicular.

El formocresol ha sido, y sigue siendo hasta la actualidad, el medicamento más utilizado en el tratamiento de pulpotomía de dientes temporales; Su efectividad clínica ha sido reportada entre el 80 y 100%. Sin embargo existe una creciente preocupación sobre la seguridad incluso en su dilución de 1:5 debido a su potencial de citotoxicidad, al no poder controlar la profundidad de penetración del medicamento, esta puede producir irritación crónica en la zona que se desea curar, quemaduras de tejidos blandos, formación alterada del germen dentario subyacente y alteración en la erupción del diente permanente

Debido a esto han surgido tratamientos alternativos como el sulfato férrico, con un éxito clínico del 98%, sin embargo estudios histológicos recientes han evidenciado que luego de 4 semanas después de su uso hubo una completa destrucción del tejido pulpar, con áreas de infiltrado inflamatorio agudo por lo que su uso implica un riesgo potencial. Por otro lado el MTA “Mineral Trióxido



Agregado” es un cemento muy prometedor en el campo de la endodoncia fue utilizado para pulpotomía de dientes temporales en 2001; mostrando una efectividad del 99% tras un seguimiento de 9 meses sin embargo la desventaja principal de este material es su alto costo.<sup>103, 104, 105</sup>

Una nueva alternativa de tratamiento que ha tenido auge es la Fitomedicina que consiste en el desarrollo de productos farmacéuticos derivados de las plantas; dentro de estos productos encontramos al propóleo.

Este es un derivado de las abejas de color oscuro y consistencia cerosa al cual se le atribuyen diferentes actividades terapéuticas, siendo las más relevantes la actividad antiinflamatoria, la bactericida y la analgésica. Es importante mencionar que la composición del propóleo es sumamente compleja y no se conoce totalmente; sin embargo se han identificado alrededor de 300 compuestos; dentro de estos encontramos a los fenoles, que son considerados como los más importantes por lo que a estos se les atribuye su acción farmacológica. Dentro de la terapéutica pulpar el propóleo es considerado como un regenerador de la pulpa y estimulante en la formación de dentina reparativa (Roig 2011).<sup>93</sup>

En la presente investigación nuestro objetivo fue evaluar la eficacia de la pasta con propóleo en comparación al formocresol en el tratamiento de pulpotomía en dientes temporales; así como identificar las manifestaciones clínicas y radiográficas relativas al tratamiento a los 30 días, 3 meses y 6 meses.

La reabsorción interna es la pérdida progresiva de la sustancia dental comenzando por la pared del diente, es una transformación del tejido pulpar normal en tejido de granulación de células gigantes, de etiología desconocida, radiográficamente se observa como una zona radiolúcida dentro del conducto



radicular; en esta investigación se observó que esta alteración no se presentó en ninguno de los casos con el tratamiento a base de propóleo; coincidiendo con lo reportado por González (2007); por otro lado esta alteración se presentó en 2 de los casos tratados con formocresol a los 3 meses agravándose a los 6 meses posteriores al tratamiento lo cual coincide con lo descrito por Duarte (2004) y Pachano(2009).<sup>88, 94, 95</sup> En este sentido, nuestros resultados sugieren que el uso del propóleo es más seguro, aunque la diferencia no sea estadísticamente significativa.

Otro parámetro considerado fue la reabsorción externa que consiste en una pérdida de tejido dentinario y de cemento de las raíces dentarias que se origina a nivel del ligamento periodontal, esta puede deberse a un proceso inflamatorio crónico; esta alteración se observa a lo largo de la periferia de la superficie de la raíz, por lo general afecta la región apical que adquiere una forma roma y su longitud parece más corta de lo normal. Actualmente no existe un tratamiento para esta patología. En la presente investigación ninguno de los órganos dentarios tratados con ambos medicamentos presentaron dicha alteración; esto es congruente con lo reportado por Pachano (2009) quien reportó 1 caso de reabsorción externa, señalando que dicha alteración se debió a un diagnóstico y tratamiento inadecuados.<sup>95</sup>

El ensanchamiento del ligamento periodontal es una estructura que radiográficamente se observa como una zona radiolúcida que rodea a la raíz y está delimitada por la lámina dura, si la inflamación pulpar persiste después de la pulpotomía este espacio aumenta de grosor. Se observó que ambos medicamentos presentaron dicha alteración. En este sentido, Luzuriaga (2013) que encontró que el 33.4% de los órganos dentarios tratados con propóleo



presentaron ensanchamiento del ligamento periodontal. Orellana (2012) reporta que esta alteración se presentó en 1 de los casos tratados con formocresol resultados que no corresponden a lo reportado en esta investigación debido a que esta alteración se presentó en 11 de los casos tratados con formocresol. Sin embargo cabe mencionar que esta alteración no está relacionada únicamente a la degeneración del tejido pulpar; ya que es de carácter multifactorial; entre las causas encontramos al trauma oclusal, restauraciones mal ajustadas, bruxismo, atrición y abrasión dental entre otras.<sup>89,104</sup>

La lesión de la furcación se refiere a la destrucción de los tejidos de sostén por el avance de la enfermedad periodontal alrededor de dientes multiradiculares, comprometiendo las áreas interradiculares de bifurcaciones y trifurcaciones. Radiográficamente se observa una lesión radiolúcida alrededor de esta zona. Por otro lado la lesión periapical radiográficamente es visible como una zona radiolúcida ovalada; esta indica la propagación bacteriana en el sistema de conductos radiculares; se menciona que puede ser observada radiográficamente cuando existe pérdida de hueso alveolar y cortical ósea. Pachano (2009) reportó 1 caso de lesión en furca en un órgano dentario tratado con formocresol dato que coincide con lo reportado en esta investigación al presentarse 2 casos de lesión en furca a los 6 meses posteriores al tratamiento. Durante la investigación se observó 1 caso de lesión en ápice con formocresol a los 6 meses posteriores al tratamiento, esto no corresponde con ningún dato reportado previamente. Luzuriaga (2013) sugiere que ninguno de los casos tratados con propóleo en su investigación presentó lesión en ápice o en furca esto es congruente con lo reportado en nuestra investigación.<sup>95,89</sup>



Dentro de las características clínicas evaluadas para determinar la eficacia del tratamiento comenzaremos con el dolor; este es considerado como una experiencia emocional y sensorial desagradable asociada a una lesión tisular. Ortiz (2014) determinó que el 5% de los casos tratados con propóleo presentaron dolor espontáneo a los 15 días posteriores al tratamiento estos resultados no corresponde a los hallazgos de esta investigación; ya que ninguno de los órganos dentarios tratados con la pasta con propóleo presentó dolor espontáneo posterior al tratamiento como lo reportado por Domínguez (2009).

Gómez-Llanos (2007) menciona que el 100% de los órganos dentarios tratados con formocresol no presentaron dolor postoperatorio, resultados que no concuerdan con nuestra investigación ya que 2 órganos dentarios presentaron dolor a los 30 días, 3 meses y 6 meses posteriores al tratamiento.<sup>87, 99, 105</sup>

Otra característica observada es la inflamación de tejidos blandos este proceso se observa cuando la degeneración pulpar progresa, clínicamente es el aumento de volumen y rubor en los tejidos blandos; durante la presente investigación ninguno de los órganos dentarios tratados con la pasta presentaron dicha alteración concordando con Ortiz (2014); por otro lado Pachano (2009) menciona 1 caso tratado con formocresol que presentó esta alteración por lo que coincide con lo reportado en nuestra investigación.<sup>90,95</sup>

La fistula es la abertura de la mucosa o piel que el propio organismo crea para permitir la salida del material purulento hacia el medio externo y permitir una vía de drenaje, por lo tanto la causa de esta, es un proceso infeccioso. Cárdenas-Cruz (2014), Premoli (2010), Ribeiro (2008) y Greatti (2013) mencionan que el propóleo inhibe el crecimiento bacteriano; Cárdenas-Cruz (2014) y Ribeiro (2008)



refiere que la combinación de EEP (extracto etanólico de propóleo) y EP (extracto de propóleo) con hidróxido de calcio poseen una actividad antimicrobiana ante la infección dental, Greatti (2013) evaluó mediante halos de inhibición la actividad antimicrobiana, por lo que propone al propóleo como una alternativa de uso en endodoncia, aspecto que se corrobora en la presente investigación; puesto que la totalidad de los órganos dentarios tratados con la pasta con propóleo no presentaron procesos infecciosos posteriores al tratamiento, por otro lado nuestros resultados no concuerdan con lo reportado por Sánchez (2008) puesto que su investigación sugiere que el propóleo disminuye la acción antibacteriana del hidróxido de calcio. Por otro lado es importante mencionar que los órganos dentarios tratados con formocresol a su vez no presentaron fistula lo cual corresponde a lo reportado por Duarte (2004).<sup>106, 46, 100, 97, 98, 94</sup>

Otra característica considerada fue la movilidad dentaria patológica, esta, puede ser originada por una alteración pulpar de necrosis la cual afecta a los tejidos de soporte; provocando una pérdida ósea. Esta alteración no se presentó; con ninguno de los 2 agentes utilizados en esta investigación aspecto que corresponde con lo reportado por González (2007) y Duarte (2004).<sup>88,94</sup>

Es importante mencionar que se considera como un éxito el tratamiento de pulpotomía cuando el órgano dentario tratado permanece sin sintomatología pulpar evidente, presencia de dolor, fístula, movilidad, absceso y alteraciones radiográficas patológicas. Según Fuks (2008) para todos los medicamentos existen los siguientes rangos de éxito a los 12 meses del 90 al 100%, a los 24 meses del 88 al 100% y a los 36 meses del 97 al 100%.

Por lo que esta investigación sugiere un éxito clínico mayor para la pasta con propóleo versus formocresol en pulpotomías de dientes temporales.



## **XI. CONCLUSIONES**

### *HIPÓTESIS:*

*Considerando los resultados de estudios clínicos sobre la eficacia del propóleo para el tratamiento de pulpotomía suponemos que los órganos dentarios temporales tratados con este producto mostrarán una mejoría clínica y radiológica significativamente mayor que los manejados con el formocresol.*

1. Ambos tratamientos son eficaces para el tratamiento de pulpotomías en dientes temporales.
2. La aplicación de la pasta con propóleo mostró algunas ventajas respecto al formocresol para el tratamiento de pulpotomías en dientes temporales, sobre todo en la menor frecuencia del ensanchamiento del ligamento periodontal.



## **XII. PERSPECTIVAS**

1. Nuestros hallazgos apoyan la propuesta del uso del propóleo como una opción terapéutica eficaz y segura para el tratamiento de pulpotomías en dientes temporales, considerando su baja toxicidad, propiedades antibacterianas, antiinflamatorias y analgésicas, además del bajo costo y fácil manejo.

2. Es necesario llevar a cabo estudios con una muestra representativa para poder recomendar ampliamente el uso del propóleo a nivel clínico.



### XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rivas-Muñoz R. Generalidades de endodoncia pediátrica [monografía en internet] México: Universidad Nacional Autónoma de México. FES Iztacala; 2011 Disponible en: <http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas14Infantil/gendiferencias.html>
2. Biondi A. Tratamientos Pulpaes en Dientes Primarios En: Biondi A. Cortese S. Odontopediatría fundamentos y prácticas para la atención integral personalizada. Barcelona: Alfaomega; 2010. p. 190-201.
3. González-Aranda C. Estudio comparativo radiográfico del tratamiento de pulpotomía r realizado con formocresol y con sulfato férrico en molares temporales [tesis].Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Odontología; 2012.
4. Guedes-Pinto A. Terapia pulpar en odontopediatría. En: Guedes-Pinto AC. Rehabilitación Bucal en odontopediatría, atención integral. Brasil: Amolca; 2003.p.706-113.
5. Acuña C, Camacho B, Diego R, Hernández F, Carlos F. Zonas morfológicas de la pulpa [monografía en internet] Colombia: Universidad Nacional de Colombia; 2014 Disponible en: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/odontologia/2005197/capitulos/cap5/511.html>
6. Castillo-Mercado R, Castillo-Cevallos J. Agresión y patología pulpar en la dentición primaria y permanente joven. En: Bordoni N, Escobar A, Castillo R. Odontología pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. México: Panamericana; 2010. p. 462-48.



7. Barbería E. Terapéutica Pulpar. En: Barbería E, Boj J. Odontopediatría. 2ªed. EUA: MASSON; 2002. p. 255-69.
8. López-Marcos JF. Etiología, clasificación y patogenia de la patología pulpar y periapical. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2004; 9 suppl: S52-62.
9. Queralt R, Durán-Sindreu F, Ribot J, Roig M. Manual de Endodoncia. Parte 4. Patología pulpo-periapical. Rev Oper Dent Endod 2006; 5:24.
10. Trowbridge H, Kim S, Suda H. Estructura y funciones del complejo dentino-pulpar. En: Cohen S, Burns R. Vías de la pulpa. 8ª ed. EUA: Mosby; 2002. p. 600-635.
11. Gunnar M, Bergenholtz C. Endodoncia 2ªed México: Manual Moderno; 2010. p. 271-278.
12. Ingegerd M. Endodoncia en dientes primarios. En: Canalda SC, Brau AE. Endodoncia clínicas y bases científicas. España: Elsevier-Masson; 2014. p. 73-89.
13. Abbott PV, Yu C. A clinical classification of the status of the pulp and the root canal system. Aust Dent J 2007; 52: (1 Suppl):S17-S31.
14. Cohen SA, Clifford BD. Urgencias en dolor dental orofacial; diagnóstico y tratamiento endodóntico En: Cohen SA. Vías de la pulpa. Brasil: Amolca; 2009. p.34-51.
15. Protocolo para los tratamientos pulpares en dentición temporal. [internet]. España: AAPD; c2008. Disponible en: <http://www.odontologiapediatrica.com/pulpa>.
16. Casarin-Fernandes D, Medeiros-Faraco I, Florani-Kramer P, Ulian J. Pulpotomias com formocresol em Dentes Deciduos. RGO 2003; 51 (3): 154.
17. Vázquez LA, Mora PC, Palenque GA, Delgado SN, Cueto HM. Actualización sobre afecciones pulpares. Update on dental pulp disease [Folleto]. Medisur 2008; 6(3): 316-341.



18. Tzuk-Liberal D. Terapia pulpar en dentición primaria [tesis]. México: ULA. Escuela de Odontología; 2001.
19. Moimaz S, Adas N, Adas C, Barros M. Análise clínico-radiografía da pulpotomía de dentes submetidos a tratamento endodóntico conservador. RGO 2000; 48(3):167-169.
20. Díaz E, Saez S, Bellet L. Pulpotomía en 75 con agenesia de sucesor permanente. Indicaciones, Materiales y Procedimientos. A propósito de un Caso. Revista Odontológica de Especialidades. 2008; 11: 94.
21. Calatayud J, Casado I, Álvarez C. Análisis de los estudios clínicos sobre la eficacia de las técnicas alternativas al formocresol en las pulpotomías de dientes temporales. Av Odontoestomatol 2006; 22 (4): 229-239.
22. Durán CBE. Eficacia clínica del formocresol en pulpotomías de dientes primarios. Revista ADM 2008; LXV(3):117-120.
23. Pharmadent [internet]. EUA: Pharmadent; c2012. Disponible en: <http://pharmadent.com.uy/product/formocresol/>.
24. VK Import [internet]. México: Ultradent; c2014. Disponible en: <http://vkimport.com/productos/hemostaticos-y-retractores/viscostat/2014/>.
25. Rodríguez-Benítez. Importancia del hidróxido de calcio como medicamento intraconducto en Endodoncia. A propósito de un caso clínico [internet]. Córdoba: Gaceta Dental; c2009. Disponible en: <http://www.gacetadental.com/2009/03/importancia-del-hidrxido-de-calcio-como-medicamento-intraconducto-en-endodoncia-a-propsito-de-un-caso-clnico-31678/>.
26. Clinical Research Dental [internet]. EUA; c2014. Disponible en: <http://dentimarc.com/mta--angelus-catalogo.html> 2014.
27. Shailja C. Phytomedicines in Dentistry. IOSR Journal Of Pharmacy 2014; 4(4):01-03.



28. Kuropatnicki KA, Szliszka E, Krol W. Historical Aspects of Propolis Research in Modern Times. [Internet]; Poland: Hindawi Publishing Corporation; c2013. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/964149>.
29. Alaniz R, Morales A, Rosas B, Aceves T, Contreras M, Medina M. Actividad antibacteriana de extractos etanólicos de propóleos recolectados de apiarios del Estado de Jalisco, México. 2008. XIX semana nacional de investigación científica.
30. Neelakantan P, Jagannathan N, Nazar N. Ethnopharmacological Approach in Endodontic Treatment: A Focused Review. *Int J Drug Dev & Res* 2011; 3 (4): 68-77.
31. Kumar MV, Kumar RP, Richa K, Jyotsna A. The antimicrobial effectiveness of 25% propolis extract in root canal irrigation of primary teeth. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive* 2014; 32(2):120-124.
32. Ahangari Z, Naseri M, Jalili M, Mansouri Y, Torkaman A. Effect of Propolis on Dentin Regeneration and the Potential Role of Dental Pulp Stem Cell in Guinea Pigs. *Cell* 2012; 13 (4): 223-228.
33. Shruthi E, Suma B. Health from the Hive: Potential Uses of Propolis in General Health. *IJCM* 2012; 3: 159-162.
34. Al-Shaher A, Wallace J, Agarwal S, Bretz W, Baugh D. Effect of Propolis on Human Fibroblasts from the Pulp and Periodontal Ligament. *JOE* 2004; 30(5): 359-361.
35. Ferreira AF, Torres AS, Rosa SO, Ferreira MC, García BR, Marucci M, Gomes B, Fortaleza BL. Antimicrobial effect of propolis and other substances against selected endodontic pathogens. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;104: 709-716.



36. Montero CJ, Mori GG. Assessment of ion diffusion from a calcium hydroxide-propolis paste through dentin. *Braz Oral Res* 2012; 26(4):318-322.
37. Kousedghi H, Ahangari Z, Eslami G, Ayatollahi A. Antibacterial activity of propolis and Ca(OH)<sub>2</sub> against *Lactobacillus*, *Enterococcus faecalis*, *Peptostreptococcus* and *Candida albicans*. *AJMR* 2012; 6(14): 3510-3515.
38. Sforcin J, Bankova V. Propolis: Is there a potential for the development of new drugs?. *J. Ethnopharmacol* 2011; 133: 253–260.
39. Ghoddusi J, Forghani M, Parisay J. New Approaches in Vital Pulp Therapy in Permanent Teeth. *IEJ* 2014;9(1):15-22.
40. Tolosa L, Cañizares E. The collection, characterization and evaluation of antimicrobial activity of propolis extracts from Campeche Mexico. *Ars Pharmaceutica*, 2002; 43(1-2): 187-204.
41. Premoli G, Laguado P, Díaz N, Romero C, Villareal J. Uso del propóleo en Odontología. *Acta Odontológica Venezolana* 2010; 48(2): 1-13.
42. Marcos L, Paredes D. Efecto del propóleo en la longitud, tiempo y forma histológica de reparación de heridas cutáneas inducidas en cuyes (*Cavia porcellus* L.). *Investigación y Amazonía* 2012; 2 (1-2): 44-50.
43. Wagh VD. Review Article Propolis: A Wonder Bees Product and Its Pharmacological Potentials. Hindawi Publishing Corporation *Advances in Pharmacological Sciences* c2013. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/308249>
44. Huayhua RK, Nina HS. Antimicrobial action of propolis of *Apis mellifera* L. and *Solanum mammosum* L. (tit cow) against microorganisms of the oral cavity (*Streptococcus mutans* and *Streptococcus mitis*. *Cien Des* 10 – 2000.



45. Kuropatnicki KA, Szliszka E, Krol W. Review Article Historical Aspects of Propolis research In Modern Times. *Evid Based Complementary Altern Med* 2013; 1-11.
46. Porcegué GY, Pardillo VL, Rodríguez SL, Valdés DL. El uso del propóleo al 5% en el tratamiento de la alveolitis. *Gaceta Médica Espirituana* 2008; 10(1): 1-4.
47. Carrillo L, Castillo N, Mauricio R. Evaluación de la Actividad Antimicrobiana de Extractos de Propóleos de la Huasteca Potosina (México). *Información Tecnológica* 2011; 22(5): 21-28.
48. Rajoo M, Parolia A, Pau A, Amalraj F. The Role of Propolis in Inflammation and Orofacial Pain: A Review. *Annu Rev Cell Dev Biol* 2014; 4(4):651-664.
49. Mayta-Tovalino F, Sacsquispe-Contreras S, Ceccarelli-Calle J, Alania-Mallqui. Propóleo Peruano: Una nueva alternativa terapéutica antimicrobiana en Estomatología. *Rev Estomatol Herediana* 2012; 22(1):50-58.
50. Mujoo T, Ballal V. Novel root canal irrigants: an endodontic experience. *Int J Dent Health Sci* 2014; 1(3): 356-366.
51. Ghada A, Baz E, Baz D. Efficacy of egyptian propolis as pulpotomy agent in permanent premolars (clinical, histological and immunohistochemical study) [abstract] *India: JIDR* 2012; 58: 2-3.
52. Marcucci MC. Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity. *Apidologie* 1995; 26: 83-99.
53. Mayta-Tovalino F, Sacsquispe-Contreras S, Ceccarelli-Calle J, Alania-Mallqui J. Propóleo Peruano: Una nueva alternativa terapéutica antimicrobiana en Estomatología. *Rev Estomatol Herediana*. 2012; 22(1):50-58.



54. Sheefa PA, Mali GN, Anulekh B. Propolis – The Natural Therapeutic Agent in Dentistry. *KDJ* 2013; 36 (2):142-145.
55. Iglesia-Puig A, Arellano-Cabornero A, López-Areal García B. Anomalías dentarias de unión: fusión dental. *RCOE* 2005; 10(2):209-214.
56. Qureshi A, Soujanya E, Nandakumar, Pratapkumar, Sambashivarao. Recent Advances in Pulp Capping Materials: An Overview. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 2014;-8(1):316-32.
57. Farré R, Frasquet I, Sanchez A. Propolis and Human Health. *Ars Pharmaceutica* 2004; 45(1):21-43.
58. Araujo MA, Libério SA, Guerra RN, Ribeiro NM, Nascimento FR. Mechanisms of action underlying the anti-inflammatory and immunomodulatory effects of propolis: A Brief Review. *Rev Bras Farmacogn* 2012; 22(1): 208-219.
59. Chandna P, Kumar AV, Das S, Singh S. Complementary and Alternative Medicine (CAM): A Review of Propolis in Dentistry. *AJPCT* 2014; 2 (6):670-685.
60. Moromi H, Martínez CE, Ramos Perfecto RD. Antibacterianos naturales orales: Estudios en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Artículo de revisión. *Odontol Sanmaíquitia* 2009; 12(I): 25-28.
61. Carrillo ML, Castillo LN, Mauricio R. Evaluación de la Actividad Antimicrobiana de Extractos de Propóleos de la Huasteca Potosina (México). *Información Tecnológica* 2011; 22 (5): 21-27.
62. Rodríguez CM. Actividad antibacteriana de cuatro soluciones del extracto de propóleo en bacterias anaerobias frecuentes en necrosis pulpar con reacción periapical [Tesis]. Perú: universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Odontología; 2007.



63. Samara-Ortega N, Benítez-Campo N, Cabezas-Fajardo F. Actividad antibacteriana y composición cualitativa de propóleos provenientes de dos zonas climáticas del departamento del Cauca. *Biología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* 2011; 9(1):5-8.
64. Huayhua RK, Humire SN. Antimicrobial action of propolis of *Apis mellifera* L. and *Solanum mammosum* L. (tit cow) against microorganisms of the oral cavity (*Streptococcus mutans* and *Streptococcus mitis*). *CINDES* 2009; 10:11-22.
65. Londoño Orozco A, Penieres-Carrillo JG, García-Tovar CG, Carrillo ML, Quintero-Mora ML, García-Vázquez SE, Mendoza-Saavedra MA, Cruz-Sánchez TA. Estudio de la actividad antifúngica de un extracto de propóleo de la abeja *Apis mellifera* proveniente del estado de México. *Tecnología en Marcha* 2008; 21(1):49-55.
66. Parolia A, Thomas M, Kundabala M, Moham M. Propolis and its potential uses in oral health. *Int J Med Med Sci* 2010; 2(7):210-215.
67. Almas K, Dahlan A, Mahmoud A. Propolis as a natural remedy: An Update. *Salud Dental Journal* 2001; 13(1): 45-49.
68. Amez-Atapoma J, Díaz-Pizán ME. Manejo del dolor en odontopediatría. *Rev Estomatol Herediana*. 2010; 20(3):166-171.
69. Botero JE, Bedoya E. Determinants of Periodontal Diagnosis, *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral* 2010; 3(2): 94-99.
70. Blog Martínez Canut - Odontología y Periodoncia [Internet]; España: Martínez-Canut; c2013. Disponible en: <http://blog.martinezcanut.es/movilidad-dental>.
71. Pujar M, Makandar S. Herbal Usage In Endodontics- A Review. *IJCD* 2011;2 (1):34-37.



72. Peñarrocha-Diago M, Boronat-López A, Lamas-Pelayo J. Update in dental implant periapical surgery. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006;11:E429-32.
73. Rudi- García C. Enfermedades bucales y dentales en: Colectivo de autores. Guía terapéutica para la Atención Primaria en Salud. 2010; Ciencias Médicas. p. 321-323.
74. Chand K, Ahmed WM, Varughese J, Nair S. Endodontic management of internal Resorption. *KDJ* 2013; 36(2):126-128.
75. Payton HG. Caries, efectos de radiación y resorción externa En: Payton HG *Radiología Bucal*. Toronto: Interamericana; 1992.p.119.
76. Iannucci JM, Jansen HL. Interpretación de la lesiones traumáticas pulpares y periapicales. En: Iannucci JM, Jansen HL. *Radiología Dental principios y técnicas*. EUA: Amolca; 2013.p.428-434.
77. Apiterapia con propóleos [internet] Chile; c2014. Disponible en: <http://www.apitel.cl/productos/propoleo/>.
78. Regezi JA. Anormalidades de los dientes. En: Regezi JA. *Patología bucal*. EUA: Interamericana: 1995.p. 534-537.
79. Riera R, Sáez S, Arregui M, Ballet L. Pulpectomía. Indicaciones, materiales y procedimientos. Reporte de un caso. *Rev Oper Dent Endod* 2007; 5:69.
80. Ortiz VS, Flores AM. Radiología de la enfermedad periodontal. *Revista de Actualización clínica* 2013; 38:1876-1880.
81. Pérez RA, Cartaya PL, Rodríguez PJ, Gran LI. Nuevo enfoque de la interpretación del dolor en una pulpitis aguda. *Rev Cubana de Estomatol* 2000; 37(1): 62-66.
82. Abia AB, Abuhadba MR, Acuña DE, Aguirre AK, Huarino AM, Licera ÑE, Sosa AL, Rojas SE, Tenorio EJ, Velásquez CI. Interpretación radiográfica de enfermedades pulpares en dientes deciduos y permanentes [Trabajo de



- investigación] Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Odontología; 2008.
83. Águila-Muñoz L. Fenestración apical post-traumática. Factores etiopatogénicos comunes. RCOE 2002; 7(5):523-531.
84. Giménez SX. Anatomía radicular y su relación con las lesiones de furcación [internet]; Venezuela: Acta Odontológica Venezolana c2005. Disponible en: [http://www.actaodontologica.com/ediciones/2005/3/anatomia\\_radicular\\_relacion\\_furcacion.asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2005/3/anatomia_radicular_relacion_furcacion.asp).
85. López MF, Guerra RM, Olivares PP, Jiménez CA. Lesión periapical persistente: caso clínico. Oral 2011; 12(37): 716-718.
86. Beltrame AP, Bolan M, Serratine AC, Rocha MJ. Bacterial intensity and localization in primary molars with caries disease. Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive 2012; 30 (1):32-40.
87. Salinas C, Guidotti L, Rodríguez C, Sotomayor C. survival of deciduous molar teeth with pulpotomy treatment. A Kaplan-Meier analysis. Int J Odontostomat 2013; 7(3):441-446.
88. González RW, Corona CM, Martínez RM, García MM, Núñez AL. Pulpotomías de molares temporales en pulpas muertas con tintura de propóleos al 10%. Rev Cubana Estomatol 2007; 44(3): 1-5.
89. Luzuriaga-Carrión A. Propóleo en pulpotomías de molares deciduos en la clínica de odontopediatría del Hospital Universitario de Motupe H.U.M. de la Ciudad de Loja durante el período marzo – diciembre de 2012 [tesis]. Ecuador: Universidad nacional de Loja. Área de la salud humana; 2013.
90. Ortiz-Muñoz P. Evaluar la eficacia de la utilización del propóleo en pulpotomías de molares temporales como una alternativa a la utilización del formocresol, mediante un estudio in vivo [tesis]. Ecuador: Universidad Central del Ecuador. Facultad de Odontología; 2014.



91. Ribeiro RG, Ribeiro RL, Pimenta F, Baroni AD. In vitro Antimicrobial Activity of Endodontic Pastes with Propolis Extracts and Calcium Hydroxide: A Preliminary Study. *Braz Dent J* 2008; 19(4): 301-305.
92. Parolia A, Kundabala M, Rao N, Acharva SR, Agrawal P, Mohan M, Thomas M. A comparative histological analysis of human pulp following direct pulp capping with Propolis, mineral trioxide aggregate and D ycal. *Australian Dental Journal* 2010; 55: 59–64.
93. Gruythuysen RJ, Weerheijm KL. Calcium hydroxide pulpotomy with a light-cured cavity-sealing material after two years [abstract]. *ASDC Journal of Dentistry for Children* 1997; 64(4): 251-253.
94. Duarte PB, Medina PA, Pérez RL, Rodríguez GM. Comparación clínica y radiográfica de pulpotomías realizadas con electrocauterio y formocresol en molares deciduos: estudio preliminar. *Ustasalud Odontología* 2004; 3: 48-54.
95. Pachano UB, Salas CM, Simancas PY, Lucena RI, Torres A. Comportamiento clínico y radiográfico del formocresol y la pasta iodoformada en el tratamiento de pulpotomías en molares primarios [abstract]. *Acta Odontológica Venezolana* 2009; 47(4): 1-5.
96. Cavalcanti YW, Almeida LF, Costa TM, Padilha NW. Antimicrobial activity and pH evaluation of calcium hydroxide associated with natural products. *Braz Dent Sci* 2010;13(8): 49-54.
97. Greatti V, Weckwerth P, Sabino I, Hungaro DM, Alves F. Atividade antibacteriana in vitro de pastas de hidróxido de cálcio associadas à bioproductos frente a linhagens gram positivas e gram negativas. *Salusvita* 2013.; 32(3): 297-305.



98. Sánchez-Ayala A, Silveira MC, Santos E. Adição de própolis ao hidróxido de cálcio e sua influência na ação antibacteriana. *Cienc Odontol Bras* 2008;11 (3): 81-86.
99. Domínguez-Colmenero T. pulpotomia en dientes de la primera dentición con MTA y propóleo [tesis]. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Odontología; 2009.
100. Ribeiro RG. Atividade antimicrobiana e propriedades físico-químicas de medicamento endodonto experimental a base de propolis e hidróxido de calcio: estudo in vitro [tesis]. Brasil: Programa multiinstitucional. Posgrado de Ciencias de la salud; 2009.
101. Biondi AM, Cortese SG, Ortoloni A, Benchuya C, Tedesco M. Pulpotomías en molares primarios evidencia clínico- radiográfica de formocresol o MTA. *UBA* 2008; 23(54/55): 13-17.
102. Alvarado –Maciel A. Pulpotomías y pulpectomías en niños. [tesis]. Poza Rica Veracruz: Universidad Veracruzana. Facultad de Odontología; 1985.
103. Velasco-Sarmiento YE. Prevalencia de órganos Dentarios con necesidad de pulpotomías en la primera dentición. [tesis]. Poza Rica Veracruz: Universidad Veracruzana. Facultad de Odontología; 2011.
104. Orellana JE, González JS, Nava JF, Nava N, Orellana M, Pana M. Cloruro de aluminio una alternativa en pulpotomías de dientes temporales. *Rev Lat de Ort y Odontoped* 2012: 1-2.
105. Gómez- Llanos H, Percevault A, Cadena M, Raphael L, Guizar C. Estudio comparativo para determinar la eficacia del formocresol y del vitapex en pulpotomías de la dentición temporal. *Odonto Actual* 2007; 5(56):48-51.
106. Cárdenas-Cruz FA. Estudio del propóleo como alternativa de uso en pulpectomías. [tesis]. México: Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas; 2014.



## XIV. ANEXOS

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

**\* Z A R A G O Z A \***

**Especialización en Estomatología del Niño y del Adolescente**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA**

**PARTICIPAR EN LA INVESTIGACIÓN**

**EFICACIA DE LA PASTA CON PROPÓLEO vs FORMOCRESOL EN PULPOTOMÍAS DE DIENTES TEMPORALES**

Antecedente y Objetivo

Actualmente hay controversia en el uso de formocresol en el tratamiento de pulpomotías, el cual consiste en la amputación parcial de la pulpa dental. Una nueva alternativa es el propóleo. Este es un producto derivado de las abejas y consiste en un material ceroso de color oscuro, con actividades antimicrobianas y antiinflamatorias; atribuidas a la presencia de compuestos fenólicos, por ello el propósito del estudio es determinar la eficacia de la pasta de propóleo vs formocresol en pulpomotías.

Procedimiento

Se seleccionarán 60 pacientes divididos en 2 grupos iguales; al grupo 1 se le aplicara la pasta de propóleo mientras que al grupo 2 se le aplicara formocresol. Se realizará evaluación radiográfica así como exploración clínica a los 30 días, 3 meses y 6 meses.

Condiciones para ingresar al estudio

- Niños y niñas con necesidades de terapia pulpar (pulpotomía).
- Niños con pulpitis reversible
- Firmar del padre o tutor en esta carta de compromiso.

Riesgos

No existe ningún riesgo agregado para su salud.

Beneficios

Los resultados serán de gran ayuda para determinar la eficacia de la pasta de propóleo, lo que nos permitirá brindar una atención de mejor calidad y finalmente promover la salud bucodental óptima en los niños.

Confidencialidad

Toda la información obtenida es **ESTRICTAMENTE CONFIDENCIAL**, por lo que sólo se le proporcionará a los padres.

Preguntas

Toda duda que tenga durante el tiempo que dura la investigación la podrá consultar con los titulares de la Investigación.

Derecho a rehusar

La aceptación a participar en este estudio es enteramente **VOLUNTARIA**. Por lo que si decide no participar no le afectará para la orientación o resolución de dudas sobre el estado de salud bucal de su hijo (a).

CONSENTIMIENTO

Consiento que mi hijo(a) participe en el estudio. He tenido la oportunidad de leer este consentimiento.

Nombre del participante \_\_\_\_\_

Nombre y firma del padre o tutor (testigo) \_\_\_\_\_

Nombre y firma del investigador (testigo) \_\_\_\_\_



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza  
Especialización en Estomatología del Niño y del Adolescente  
**EFICACIA DE LA PASTA CON PROPÓLEO vs FORMOCRESOL EN PULPOTOMÍAS DE DIENTES TEMPORALES**

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Órgano dentario tratado: \_\_\_\_\_

**Evaluación radiográfica**

Criterio	1 mes	3 meses	6 meses
Reabsorción interna			
Reabsorción externa			
Lesión en la furca o zona apical			
Inflamación del ligamento periodontal			

**Evaluación clínica**

Criterio	1 mes	3 meses	6 meses
Dolor referido por los padres			
Inflamación de tejidos blandos			
Fistula			
Movilidad patológica			