

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Ciencias de la Salud**

**Estudio comparativo del tratamiento de pulpotomías  
realizadas con óxido de zinc – eugenol y biodentine en  
molares primarios**

**Proyecto de investigación**

**María Daniela Delgado Rodríguez**

**Odontología**

Trabajo de titulación presentado como requisito  
para la obtención del título de  
Odontóloga

Quito, 8 de julio de 2019

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ  
COLEGIO CIENCIAS DE LA SALUD

**HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Estudio comparativo del tratamiento de pulpotomías realizadas con óxido  
de zinc – eugenol y biodentine en molares primarios**

**María Daniela Delgado Rodríguez**

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

---

José Miguel Pinto , Odontopediatra

Firma del profesor

---

Quito, 8 de julio de 2019

## Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: \_\_\_\_\_

Nombres y apellidos: María Daniela Delgado Rodríguez

Código: 00123806

Cédula de Identidad: 1724931553

Lugar y fecha: Quito, 8 de julio de 2019

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios, quién me ha bendecido en cada uno de los pasos que he dado a lo largo de la carrera. A mi madre, Dora, quién ha sido mi pilar fundamental, me ha guiado y ha ayudado en todo momento. A mi hija, Renata, quien desde que llegó a mí ha sido el mayor impulso que he tenido para cumplir cada una de mis metas. A cada uno de los profesores que conocí a lo largo de la carrera ya que a través de cada una de sus enseñanzas me hicieron adorar esta profesión.

## **RESUMEN**

El tratamiento pulpar conocido como pulpotomía permite que un diente que ha sufrido exposición pulpar conserve todas sus funciones incluyendo la vitalidad hasta el momento de su exfoliación. Sin embargo, los materiales que se han venido usando en este tratamiento no ofrecen las características apropiadas por lo que en busca de un material ideal se desarrolló biodentine, el cual ofrece todas las propiedades ideales. Este estudio tiene como objetivo principal evaluar los resultados clínicos y radiográficos del uso de óxido de zinc – eugenol y biodentine en pulpotomías a través de dos grupos de pacientes a los cuales una vez terminado el tratamiento deberán acudir a controles posoperatorios.

Palabras clave: pulpotomía, biodentine, óxido de zinc – eugenol, pulpa, regeneración pulpar.

## ABSTRACT

The pulp treatment known as pulpotomy allows a tooth that has suffered pulp exposure to retain all its functions including vitality until the moment of its exfoliation. However, the materials that have been used in this treatment do not offer the appropriate characteristics, so in search of an ideal material, biodentine was developed, which offers all the ideal properties. The main objective of this study is to evaluate the clinical and radiographic results of the use of zinc oxide - eugenol and biodentine in pulpotomies through two groups of patients to whom, once the treatment is finished, they will have to go to postoperative controls.

*Key words:* pulpotomy, biodentine, zinc oxide - eugenol, pulp, pulp regeneration.

## **TABLA DE CONTENIDO**

<b>Derechos de Autor .....</b>	<b>3</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>4</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>6</b>
<b>TABLA DE CONTENIDO .....</b>	<b>7</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
1.1. Objetivos .....	13
1.1.1. Objetivo General. ....	13
1.1.2. Objetivos Específicos.....	13
<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>14</b>
2.1. Dentición primaria .....	14
2.1.1. Anatomía de la dentición primaria. ....	15
2.1.2. Esmalte y dentina. ....	16
2.1.3. Pulpa.....	16
2.2. Caries dental.....	18
2.3. Enfermedad pulpar en dientes primarios .....	21
2.3.1. Pulpitis.....	21
2.3.1.1. Pulpitis reversible. ....	21
2.3.1.2. Pulpitis irreversible.....	21
2.3.1.3. Pulpitis irreversible aguda. ....	22
2.3.1.4. Pulpitis irreversible crónica. ....	22
2.3.2. Necrosis pulpar.....	23
2.4. Endodoncia en dientes primarios .....	24
2.4.1. Pulpotomía. ....	24
2.4.1.1. Materiales usados en pulpotomías. ....	27
2.4.1.1.1. Formocresol. ....	28
2.4.1.1.2. Glutaraldehído al 2%. ....	28
2.4.1.1.3. Hidróxido de calcio.....	29
2.4.1.1.4. Óxido de zinc – Eugenol.....	29
2.4.1.1.5. Biodentine.....	29
2.4.2. Pulpectomía.....	32
<b>3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>34</b>
3.1. Tipo de estudio.....	34
3.2. Población.....	34

3.2.1. Muestra.....	34
3.2.2 Criterios de inclusión .....	34
3.2.3. Criterios de exclusión.....	34
3.2.4. Grupos de estudio o experimentales.....	35
3.3. Materiales.....	35
3.4. Procedimientos.....	36
3.5. Análisis estadístico.....	37
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>38</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	14
Tabla 2.....	15

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	25
Figura 2.....	30
Figura 3.....	33

# 1. INTRODUCCIÓN

En la infancia la enfermedad infecciosa no auto limitante más común es la caries dental, es considerada como la enfermedad más común en boca que afecta especialmente a niños y niñas menores de 15 años. El último estudio realizado en el país por el Ministerio de Salud Pública (MSP) arrojó que el 79.4% de la población a los 6 años ya presentan o presentaron caries dental de los cuales aproximadamente el 15% presentan dolor intenso e infecciones (Ministerio de Salud Pública, 2015). Los dientes en los niños tienen un menor espesor y mineralización lo que produce que la caries avance más rápido y con frecuencia llegue a los tejidos pulpaes (Biondi, Cortese, Ortolani, Benchuya, & Tedesco, 2008). Además de este factor existen algunos otros como el socio-económico, el tiempo, la dieta y la mala higiene bucal. Una dieta rica en carbohidratos y azúcares hará más propenso a un individuo a padecer caries y si a esto se le añade una mala o nula higiene dental la probabilidad de presentar esta enfermedad será aún mayor.

La odontología actual y conservadora busca preservar el diente primario hasta el momento de su exfoliación natural evitando así problemas estéticos, fonéticos, funcionales y maloclusiones (Biondi, Cortese, Ortolani, Benchuya, & Tedesco, 2008). Por tal motivo existen diferentes técnicas de tratamientos pulpaes y en dientes primarios se pueden clasificar en: conservadores y radicales. Entre los tratamientos conservadores se encuentran el recubrimiento pulpar indirecto, directo y la pulpotomía. Y en los radicales únicamente está la pulpectomía (González, 2012).

La Academia Estadounidense de Odontopediatría define a la pulpotomía como la amputación parcial o total de la pulpa cameral dejando tejido residual en los conductos radiculares con la finalidad de preservar la vitalidad y función del diente tratado. Este tratamiento se podrá realizar siempre y cuando la exposición pulpar sea mínima o la

infección se limite a la pulpa cameral (Biondi, Cortese, Ortolani, Benchuya, & Tedesco, 2008).

La pulpotomía es un tratamiento actualmente muy utilizado en caries extensas, exposiciones pulpares o en pulpas con afecciones reversibles. Para este tratamiento durante muchos años se han utilizado diferentes materiales como hipoclorito de sodio, sulfato férrico, agregado trióxido mineral, formocresol, óxido de zinc – Eugenol (González, 2012). Y actualmente se ha implementado el uso de un nuevo biomaterial llamado Biodentine. Las características ideales que un material para tratamientos pulpares debe tener es ser biocompatible, bactericida, ayudar a la cicatrización de la pulpa radicular y no afectar la reabsorción radicular normal (Hincapié & Valerio, 2015).

Hasta el año 2008 el óxido de zinc – Eugenol era el único material aprobado por la Academia Americana de Odontología Pediátrica para ser usado en tratamientos pulpares. Sin embargo se demostró que puede producir inflamación y necrosis (Trejo & Cuevas, 2014). Por tanto se ha mantenido una constante investigación en los materiales usados para las pulpotomías y esta ha dado como objetivo principal buscar un material que además de ser compatible con los tejidos dentales debe estimular la regeneración de dentina y hueso que por la afección del paciente se ha perdido parcialmente (Hincapié & Valerio, 2015). Recientemente se ha introducido en el mercado un nuevo material para ser utilizado en este tratamiento que además de ser biocompatible y bactericida tiene la característica de estimular la cicatrización y reparación pulpar. Además en estudios in vitro este material ha mostrado que también puede generar dentina reparadora (Hincapié & Valerio, 2015)

En base a lo anteriormente expuesto ¿Qué material ofrecerá mejores características y tendrá mayor éxito en la reparación de los tejidos pulpares durante un tratamiento de pulpotomía?

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo General.**

- Comparar los resultados clínicos y radiográficos del óxido de zinc- Eugenol y el Biodentine, como agentes pulpaes en pulpotomía de molares primarios.

### **1.1.2. Objetivos Específicos.**

- Evaluar los resultados clínicos y radiográficos del óxido de zinc- Eugenol en pulpotomía de molares primarios en un periodo de 12 meses.
- Evaluar los resultados clínicos y radiográficos del Biodentine en pulpotomía de molares primarios en un periodo de 12 meses.
- Analizar y comparar los resultados clínicos y radiográficos del óxido de zinc- Eugenol y el Biodentine en pulpotomía de molares primarios en un periodo de 12 meses.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Dentición primaria

La primera dentición está conformada por 20 unidades dentarias, 4 incisivos; 2 caninos y 4 molares en cada arcada. Estos dientes componen el aparato masticatorio de un niño, su coloración es blanca lechosa con un ligero aspecto azulado. Son más pequeños que los dientes permanentes ya que deben coincidir armónicamente con el tamaño de los huesos de la cara del infante (Riojas, 2009).

Los dientes primarios al igual que los permanentes cumplen funciones fisiológicas y biológicas y estas son: conservar el espacio para los dientes definitivos, estimular el crecimiento de los maxilares, mantener la dimensión vertical, crear un plano oclusal, la masticación y fonación (Flores & Flores, s.f). A lo largo del crecimiento del niño se observan cambios en la dentadura. Durante los dos primeros años el niño presentará ya la dentadura completa y sin ningún desgaste, entre los 6 y 8 años se empieza a observar un desgaste en las cúspides de los molares y en los mamelones de los incisivos; se observa unas facetas planas lo que es normal a esta edad (Flores & Flores, s.f).

Tabla 1: Cronología de calcificación de dientes primarios superiores

<i>Diente</i>	<b>Erupción</b>	<b>Comienzo de reabsorción radicular</b>	<b>Caída</b>
<b>Incisivo central</b>	6 a 8 meses	4 años	7 a 8 años
<b>Incisivo lateral</b>	8 a 11 meses	5 años	8 a 9 años
<b>Canino</b>	16 a 20 meses	9 años	11 a 12 años
<b>Primer molar</b>	10 a 16 meses	7 años	10 a 11 años
<b>Segundo molar</b>	20 a 30 meses	8 años	10 a 12 años

Fuente: (Morla, 2002), (Flores & Flores, s.f).

Tabla 2: Cronología de calcificación de dientes primarios inferiores

<b>Diente</b>	<b>Erupción</b>	<b>Comienzo de reabsorción radicular</b>	<b>Caída</b>
<b>Incisivo central</b>	5 a 7 meses	4 años	6 a 7 años
<b>Incisivo lateral</b>	7 a 10 meses	5 años	7 a 8 años
<b>Canino</b>	11 a 12 meses	9 años	9 a 11 años
<b>Primer molar</b>	10 a 16 meses	7 años	10 a 12 años
<b>Segundo molar</b>	20 a 30 meses	8 años	11 a 13 años

Fuente: (Morla, 2002), (Flores & Flores, s.f).

Es importante conocer esta cronología para decidir si se realiza o no un tratamiento pulpar. La reabsorción radicular en dentición primaria es un proceso fisiológico normal que se da previo a la exfoliación o caída de un diente. Es importante tener en cuenta esta cronología en el momento de elegir un tratamiento para el infante.

### **2.1.1. Anatomía de la dentición primaria.**

La dentición primaria se divide en tres grupos:

1. Grupo dentario incisivo: son los primeros dientes en erupcionar, este grupo está conformado por 8 incisivos los cuales su posición es en la parte anterior de los arcos dentales. Morfológicamente, este grupo dentario es haplodonto debido a que las coronas de los incisivos son planas. Son similares a los incisivos permanentes y al igual que ellos cumplen las funciones de agarrar y cortar el alimento (Boj, Catalá, García-Ballesta, & Mendoza, 2004).
2. Grupo dentario canino: compuesto por 4 dientes, 2 por arcada; 1 en cada lado. Los caninos son considerados dientes de transición entre los incisivos que son planos y los molares que son dientes anchos. Además, son dientes de

penetración los cuales se encuentran en el ángulo del arco dentario. Su función es desgarrar el alimento ya que tiene una alta potencia de masticación por su forma y su larga raíz (Boj, Catalá, García-Ballesta, & Mendoza, 2004).

3. Grupo dentario molar: conformado por 8 dientes que se diferencian completamente de sus predecesores debido a su número, anatomía y ubicación en los arcos dentarios. Los molares se ubican después del canino, 2 por hemiarcada. Estos molares no serán reemplazados por los molares permanentes si no por premolares. Estos dientes presentan varias cúspides en su cara oclusal y son multiradiculares al igual que los molares permanentes. Por el contrario de los incisivos, estos dientes son lofodontos debido a su corona ancha por lo que tienen una mayor fuerza masticatoria por lo que la función principal de estos dientes es triturar los alimentos. Estos dientes albergan entre sus raíces a los gérmenes de los premolares permanentes por lo que son proporcionalmente más largas, delgadas y arqueadas que las de los permanentes (Boj, Catalá, García-Ballesta, & Mendoza, 2004).

#### **2.1.2. Esmalte y dentina.**

Microscópicamente se ha observado que tanto el esmalte como la dentina en los dientes primarios tienen un grosor mínimo. Estos tejidos duros histológicamente son similares a los de los dientes permanentes con excepción del grosor y cumplen las mismas funciones (Oliveira del Río, 2018)

#### **2.1.3. Pulpa.**

Es un tejido conectivo laxo que está compuesto por fibras y células, contiene fibras nerviosas y vasos sanguíneos. La mayoría de células presentes en este tejido son fibroblastos y junto con las fibras reticulares están embebidas en la sustancia fundamental

de este tejido. También se encuentran presentes macrófagos, células cebadas, linfocitos, células plasmáticas, y leucocitos polimorfonucleares, todas estas son células de defensa. Están presentes odontoblastos que derivan de células madre (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

El tejido pulpar está compuesto por tres tipos de fibras que son: colágenas, reticulares y elásticas. Este tejido cumple con algunas funciones formativas entre ellas están (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015):

- Formación de dentina primaria
- Formación de dentina secundaria
- Formación de dentina esclerótica
- Formación de puente dentinario

Fuente: (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015)

Una pulpa sana en dientes primarios o permanentes no presenta inflamación y tiene todas sus funciones celulares normales, es capaz de responder a estímulos térmicos y eléctricos de manera reversible (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

En el caso de los dientes primarios la pulpa tiene un volumen muy grande. En los incisivos y caninos esta sigue la anatomía del contorno del diente mientras que en los molares existe unas prolongaciones de la pulpa que se denominan cuernos pulpares, estos siguen la anatomía externa del diente, son muy delgados, y se encuentran debajo de cada cúspide del molar por lo que en el diente existirán el mismo número de cuernos pulpares y cúspides (Oliveira del Río, 2018).

Existen dos tipos de pulpa: la cameral y la radicular. En los dientes anteriores primarios esta es muy difícil de diferenciar mientras que en los molares existe una clara diferenciación al observar la constricción del cuello del molar (Oliveira del Río, 2018).

En conclusión, debido a las características clínicas y anatómicas de los dientes primarios tienen una mayor actividad y avance de caries, Esto también por el pequeño grosor tanto en esmalte como en dentina y es más fácil para esta enfermedad afectar a la pulpa debido a la cercanía de los cuernos pulpares con la superficie externa (Boj, Catalá, García-Ballesta, & Mendoza, 2004).

## **2.2. Caries dental**

Es una enfermedad multifactorial que se origina por microorganismos bacterianos, es infecciosa y contagiosa que se encuentra localizada en los tejidos duros del diente. La caries empieza debido a una desmineralización del esmalte que se produce por la presencia de ácidos orgánicos que son producidos por las bacterias que metabolizan los carbohidratos (Boj, Catalá, García-Ballesta, & Mendoza, 2004).

Existen 3 factores etiológicos primarios de la caries dental, estos son:

1. **Biofilm:** Es una capa en la cual se depositan proteínas que vienen de la saliva y del líquido crevicular. Contiene en altas cantidades grupos sulfatos y carboxilos que son malos para el esmalte dental. Se encuentra colonizada por microorganismos específicos. Los microorganismos presentes en caries dental son: *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Actinomyces*. Todos con sus subespecies. Para que esta capa se forme se necesitan entre 4 y 24 horas. El pH es importante en la formación de caries ya que a niveles bajos los microorganismos se reproducen y producen ácidos que inician la caries. El pH al que el esmalte empieza a desmineralizarse y disolverse está entre 5.3 a 5.7 en esmalte mientras que en

dentina es de 6.5 a 6.7 (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

2. Huésped: Este factor se encuentra dividido en 4 factores que son: saliva, diente, inmunización y genética. Con respecto a la saliva, cuando esta es deficiente o nula por periodos recurrentes sea por xerostomía u otras enfermedades sistémicas el individuo es más susceptible a sufrir caries. Por otro lado, la morfología del diente juega un papel significativo en la aparición de la enfermedad. En el caso de los molares que presentan fosas y fisuras son dientes con mayor probabilidad de presentar caries pero también estará relacionada la profundidad que estas presenten. El factor inmunización se refiere a la capacidad del sistema inmunitario de responder a los microorganismos, aunque se sabe que esta existe no se conoce la manera o los anticuerpos exactos que responden en el caso de la caries dental. Finalmente, la genética del individuo interfiere también en la presencia de esta enfermedad. Aunque no se conoce un gen específico que transmita la aparición o no de caries si se cree que existen algunos que ayudan a este proceso como la formación y profundidad de surcos, fosas y fisuras (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).
3. Dieta: La dieta del individuo es muy importante ya que de esta provienen los nutrientes para el metabolismo de las bacterias. Los carbohidratos fermentables son el tipo de alimento que más favorece a aparición de caries dental especialmente la sacarosa, este es el que mayor potencial cariogénico tiene. La sacarosa favorece la colonización de los microorganismos anteriormente mencionados y les permite una mejor fijación a la estructura dentaria (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

Sin embargo, en la actualidad se conoce que interactúan otros factores para que la enfermedad se presente a estos factores se les denomina factores etiológicos moduladores y estos son (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015):

- Tiempo
- Edad
- Salud general
- Fluoruros
- Grado escolar
- Nivel socioeconómico
- Experiencia pasada de caries
- Grupo epidemiológico variables de comportamiento

Fuente: (Boj, Catalá, García-Ballesta, & Mendoza, 2004).

La caries dental aparece en sus primeros estadios como mancha blanca que si no se detecta a tiempo producirá una cavidad a nivel del esmalte que seguirá avanzando hasta llegar a dentina pasando hasta la pulpa (Boj, Catalá, García-Ballesta, & Mendoza, 2004). La caries dental en niños es considerada un problema de salud pública por sus altos índices, especialmente en infantes con un nivel socioeconómico bajo. Los niños que mayor riesgo presentan, además de tener los factores etiológicos mencionados anteriormente, son aquellos que tienen necesidades especiales, madres con caries, bajos recursos económicos, alta ingesta de alimentos y bebidas con azúcar, uso inadecuado del biberón, de la lactancia materna, deficiente higiene bucal, defectos dentales, malnutrición, ausencia o reducidos controles odontológicos (Boj, Catalá, García-Ballesta, & Mendoza, 2004).

Los infantes que padecen de caries tienen repercusiones negativas en su calidad de vida ya que tendrán un alto riesgo de presentar nuevas o recurrentes lesiones cariosas tanto en dentición primaria como en la permanente, además de visitas de emergencia al odontólogo u hospitales por fuertes dolores, infecciones o hinchazón de cara. Los tratamientos pueden ser más largos y costosos, disminución en la capacidad de aprendizaje y desarrollo físico inadecuado (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

## **2.3. Enfermedad pulpar en dientes primarios**

### **2.3.1. Pulpitis.**

Este término hace referencia a la inflamación de la pulpa la cual puede ser reversible o irreversible (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

#### ***2.3.1.1. Pulpitis reversible.***

La pulpa se encuentra inflamada pero tiene la capacidad de recuperarse. Este tipo de inflamación es la primera respuesta de inflamación ante la presencia de irritantes. La sintomatología que el paciente tiene son: dolor provocado, agudo y pasajero de corta duración; el frío es el mayor estimulante en esta pulpitis. No hay dolor ni a la percusión ni a la palpación. La pulpa se recuperará una vez eliminado el estímulo que la provoca, se deberán sellar los túbulos dentinarios ya que estos se comunican directamente con la pulpa. Una vez recuperada no presentará sintomatología ni inflamación. Por el contrario si el estímulo no es retirado a tiempo este es nocivo y generará que los síntomas se acentúen y transformarse en una pulpitis de tipo irreversible (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

#### ***2.3.1.2. Pulpitis irreversible.***

Este tipo de inflamación pulpar no tiene la capacidad de regenerarse. Esta se produce cuando la pulpa ha sufrido contaminación por microorganismos, no necesariamente hay una exposición pulpar en estos casos. Cuando la pulpa se encuentra invadida por bacterias inhiben su capacidad de regeneración sino que por el contrario generan que esta se vaya degenerando poco a poco hasta producir una necrosis pulpar, es decir la muerte del tejido. Este tipo de pulpitis puede ser de tipo aguda o crónica, ser total o parcial y presentar o no infección (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

#### ***2.3.1.3. Pulpitis irreversible aguda.***

En esta existe un dolor agudo espontáneo no provocado, el cual puede ser pulsátil, de difícil localización, irradiado, continuo o intermitente. Ante estímulos térmicos tiene una respuesta intensa pero es aún más intensa ante el calor que al frío. En etapas avanzadas el dolor no cesa con analgesia. Al realizar palpación y percusión la respuesta puede ser positiva o negativa dependiendo de si está o no comprometido el ápice del diente (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

#### ***2.3.1.4. Pulpitis irreversible crónica.***

Puede o no haber presencia de dolor ya que tiene periodos de agudización. Este tipo de pulpitis tiene dos subdivisiones las cuales son: hiperplásica y ulcerativa. En la pulpitis hiperplásica existe una proliferación de tejido de granulación laxo que es rico en células y muy vascularizado. Proviene de la zona de comunicación pulpar y se lo conoce como pólipo pulpar estas proliferaciones pueden dar una forma de coliflor con una coloración roja intensa puede llegar a crecer tanto que presentaría tres partes: corona, pedículo y raíz. Tiene poca sensibilidad la sintomatología que esta pulpitis presenta se debe a la masticación que además puede provocar hemorragias. La pulpitis hiperplásica

es más común en dientes jóvenes. En el caso de la pulpitis ulcerativa hay una úlcera del tejido pulpar expuesta en la superficie. Esta úlcera presenta células de defensa y un tejido de granulación que a medida que avanza la lesión este se va retrayendo y la pulpa sufre alteraciones que la degeneran. A manera de defensa la capa de fibroblastos del tejido pulpar produce una barrera de colágeno que mineraliza y por un corto tiempo retrasa el proceso de inflamación pero en la mayoría de casos hay agudizaciones (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

En la práctica clínica se ha observado que la pulpitis irreversible agudo siempre presenta sintomatología mientras que la crónica es asintomática en la mayoría de casos. Que el ápice sea o no afectado no se determina clínicamente si no radiográficamente. Cualquiera de los dos tipos de pulpitis si no se tratan de manera adecuada y a tiempo evolucionan de manera rápida o lenta dependiendo de las condiciones del afectado y puede provocar necrosis pulpar (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

### **2.3.2. Necrosis pulpar**

Es la destrucción de todo el complejo pulpar por descomposición contaminada o no del tejido conjuntivo de la pulpa. Es causada previo a una pulpitis irreversible que no fue tratada, otra causa puede ser un traumatismo o cualquier otro suceso que impida el aporte sanguíneo por tiempo prolongado. La necrosis puede ser total o parcial en el caso de ser total no hay sintomatología ya que los nervios de la pulpa han perdido sus funciones. Una zona de necrosis pulpar contiene toxinas e irritantes que provienen de los tejidos destruidos y de los microorganismos que invadieron la pulpa. Cuando estos irritantes entran en contacto con el tejido adyacente vital se produce inflamación perirradicular (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

## **2.4. Endodoncia en dientes primarios**

En dientes primarios debido a su fisiología no es recomendado realizar recubrimientos pulpares directos o indirectos por lo que cuando se dude en la afectación pulpar lo mejor es realizar una pulpotomía que evitará que se presente una infección y formación de abscesos que pueden alterar el desarrollo y maduración de los gérmenes de los dientes permanentes (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

Realizar tratamientos pulpares en dientes deciduos tiene como objetivo principal mantener y conservar el mismo hasta su exfoliación natural con la finalidad de que cuando erupcionen los dientes permanentes lo hagan en el tiempo y de forma adecuada logrando una oclusión funcional y en condiciones adecuadas. Permitiendo así que el niño desarrolle de manera normal todas las funciones bucofaciales como la fonación, deglución, respiración y masticación. El mantener los dientes deciduos en boca hasta la edad de exfoliación disminuye el riesgo de tener maloclusiones por pérdidas prematuras. Además, el conservar todas las unidades dentales primarias ayuda al autoestima de los niños (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

### **2.4.1. Pulpotomía.**

Es un tratamiento de la pulpa en el cual se elimina de forma parcial la pulpa que se encuentra en la cámara la cual presenta inflamación y posteriormente se coloca un medicamento sobre la pulpa restante con el objetivo de estimular la regeneración de la pulpa radicular manteniendo así la vitalidad pulpar en los conductos de los dientes. Este tratamiento es de gran controversia entre los odontopediatras pues a pesar de todos los estudios realizados con diferentes medicamentos no se ha encontrado el ideal a utilizar (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

Figura 1: Pulpotomía



Fuente: (La casa de las Sonrisas, s.f.)

Entre los materiales que se han usado en este tratamiento están el formocresol, glutaraldehído al 2%, hidróxido de calcio y óxido de zinc – Eugenol (Figueroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

Sin embargo, la constante investigación y búsqueda ha lanzado al mercado un material que por sus características sería el ideal. Este material se lo conoce con el nombre de Biodentine (Hincapié & Valerio, 2015).

El material ideal para una pulpotomía en dientes primarios es aquel que no tóxico o nocivo para los tejidos con los cuales entra en contacto y para la salud en general. Debe ser bactericida, promover la cicatrización de la pulpa radicular, no afectar el proceso de rizólisis, promover la formación de dentina y sellar de manera adecuada para evitar filtraciones en un futuro (Figueroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

Una pulpotomía está indicada en algunos casos (Figueroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015):

- Ausencia de dolor
- Ausencia de patología radicular y periapical en radiografía

- Vitalidad pulpar
- Exposición pulpar no causada por caries

Fuente: (Figueroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

Mientras que se encuentra contraindicada en los siguientes casos (Figueroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015):

- Reabsorción radicular avanzada
- Mal olor
- Cambio de color en el sangrado al entrar en contacto con el tejido pulpar
- Infecciones
- Fistulas
- Ausencia de sangrado en cámara pulpar
- Percusión horizontal o vertical positiva
- Movilidad
- Hemorragia que no cese tras presión con torunda de algodón estéril pasados 5 minutos.

Fuente: (Figueroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

A continuación se describirá la técnica para realizar una pulpotomía:

Para diagnosticar el caso se deberá tomar una radiografía periapical, posterior a esto se procederá a anestésiar localmente, idealmente se debe realizar aislamiento absoluto, iniciar la eliminación de caries con pieza de alta velocidad con fresa de bola. Una vez eliminada completamente la caries se debe localizar un cuerno pulpar y realizar el acceso

a la cámara pulpar con abundante irrigación, Posteriormente se elimina la pulpa de la cámara con pieza de baja velocidad y un instrumento rotatorio completamente estéril. Se puede realizar la remoción con cuchareta siempre y cuando está se encuentre estéril. Se debe lavar abundantemente con agua destilada o suero fisiológico para eliminar la sangre y los restos de tejido, controlar el sangrado presionando con una torunda de algodón estéril por 5 minutos aproximadamente. Después, se debe verificar que la cámara este completamente limpia y de no ser así se deberá realizar una limpieza minuciosa de esta para evitar contaminación o alteraciones en el material a utilizar. Se coloca el medicamento o material de elección cubriendo toda la cámara pulpar y se procede a restaurar (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

Para verificar que una pulpotomía fue exitosa se deben realizar controles periódicos en los cuales la pulpa radicular deberá estar sana y vital, ausencia de signos y síntomas como el dolor, sensibilidad, tumefacciones y movilidad. Deberá también haber ausencia de signos radiológicos patológicos en el diente tratado y en los adyacentes (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

#### ***2.4.1.1. Materiales usados en pulpotomías.***

Existen varios medicamentos o materiales que se utilizan para realizar este tratamiento. Existen características ideales que estos materiales deberían reunir para poder ser utilizados, dentro de estas características están (Hincapié & Valerio, 2015):

- Bactericida
- Biocompatible
- Promover la cicatrización de la pulpa radicular
- Regenerar el complejo dentino-pulpar
- No interferir en la reabsorción radicular fisiológica de los dientes deciduos

Fuente: (Hincapié & Valerio, 2015)

#### *2.4.1.1.1. Formocresol.*

Este es el material más antiguo usado en pulpotomías. Se aplica de manera tópica sobre la pulpa vital. A pesar del éxito que tiene este material se encuentra en desuso debido a que el formaldehído que tiene en su composición causa quemaduras en tejidos blandos, altera el desarrollo y la formación del germen del diente permanente, y también altera la cronología de erupción de la dentición definitiva. Además, estudios recientes han señalado que este material es altamente carcinógeno, mutante y tiene efectos embriotóxicos y teratogénicos. La manera de usar el formocresol es una vez removida la pulpa cameral se debe embeber una torunda de algodón estéril en formocresol y a continuación se la debe exprimir y colocar sobre el tejido pulpar de las raíces. Se debe dejar actuar por 5 minutos, se retira, se limpian las paredes de los posibles remanentes y se sella la cámara con cemento temporal y se restaura (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

#### *2.4.1.1.2. Glutaraldehído al 2%.*

Fue introducido como material a usar en pulpotomías debido a su alto poder antiséptico. Existen dos tipos de glutaraldehído, alcalino y ácido, y se lo puede encontrar en dos concentraciones al 2% y al 5%. En el caso de las pulpotomías se utiliza cualquiera de los dos tipos al 2% ya que no se ha demostrado mayor afectividad con el de concentración más alta. Este medicamento tiene una excelente capacidad de fijación bacteriana, no es irritante a los tejidos apicales debido a que su difusión a través de los tejidos duros del diente es limitada. A pesar de sus buenas características no se lo usa rutinariamente debido a que no hay estudios que demuestren su eficacia a largo plazo. En el caso de este medicamento la técnica de utilización es exactamente igual al del

formocresol. (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015)

#### *2.4.1.1.3. Hidróxido de calcio.*

Es usado desde 1930 con muy buenos resultados en aquel entonces. Tiene efecto bactericida potente y causa necrosis de manera superficial en la pulpa. Muchos estudios comprobaron que era el material más adecuado ya que lograba un proceso de curación en la película biológica de la pulpa. Sin embargo, al mismo tiempo otros autores demostraron que el hidróxido de calcio producía reabsorciones internas por lo que actualmente ya no es usado en pulpotomías. Su técnica de utilización consistía en: una vez la cámara pulpar estuviese limpia de cualquier remanente pulpar se procedía a colocar una pasta de hidróxido de calcio previamente mezclado con agua destilada o suero fisiológico, una vez colocada esta pasta se sellaba con cemento temporal y se restauraba (Figuroa Espitia, Enriquez Sanders, Vera Serna, & Hernández Ramírez, 2015).

#### *2.4.1.1.4. Óxido de zinc – Eugenol.*

Este material ha sido empleado de muchas maneras en la odontología, especialmente en procedimientos de endodoncia. En el caso de las pulpotomías hasta 2008 era el único material aprobado por la Academia Americana de Odontología Pediátrica a ser utilizado. Sin embargo, actualmente hay estudios que comprueban que en contacto directo con los tejidos pulpares causa irritación e inflamación de los mismos provocando necrosis pulpar. Su técnica de uso es similar a las anteriormente descritas (Trejo & Cuevas, Revista de Odontopediatría Latinoamericana, 2014).

#### *2.4.1.1.5. Biodentine.*

Desarrollado hace poco tiempo en la Universidad del Mediterráneo en Marsella en Francia. Es un sustituto bioactivo de la dentina que se presenta con una fase en polvo y otra en líquido. En la composición del polvo tiene silicato tricálcico con aditivo de

carbonato de calcio como relleno y óxido de zirconio que le da la característica de ser radiopaco. En la composición del líquido hay cloruro de calcio, agente reductor y agua. Este material es completamente inorgánico y libre de metal. En comparación a los otros materiales usados en pulpotomías el biodentine presenta una mejor manipulación, rápido fraguado, mayor compresión a la resistencia, porosidad disminuida, densidad aumentada y estimula de forma temprana la producción de dentina reparativa. Tiene efecto antibacterial y produce una subida de pH lo que genera un medio inadecuado para las bacterias. Se ha comprobado que este material forma un puente de dentina el cual es de muy buena calidad. Los casos reportados sobre el uso de este material en tratamientos de pulpotomías son muy exitosos, los pacientes no presentan ningún tipo de sintomatología espontánea ni provocada, radiográficamente tampoco se observa ninguna alteración, el germen dentario se encuentra bien. Lo que si se logra observar en las radiografías es la formación del puente dentinario en la cámara pulpar (Hincapié & Valerio, 2015). La presentación comercial de este material es cápsula – líquido (Septodont, 2012).

Figura 2: Presentación comercial biodentine



Fuente: (Septodont, 2012).

Por cada cápsula se debe usar una unidad de líquido en la mezcla, la mezcla debe ser realizada en un amalgamador. El tiempo de mezclado y llevado a boca es de 6 minutos y el tiempo de fraguado también es de 6 minutos dando un total de 12 minutos el tiempo de trabajo total. Este material no solo está indicado en pulpotomías sino también en casos de exposición pulpar, caries muy profundas y perforaciones en el piso de cámara pulpar (Septdont, 2012).

La técnica de utilización es igual a las demás descritas hasta la amputación de la pulpa cameral, posterior a esto se debe lograr hacer hemostasia presionando la pulpa radicular con bolitas de algodón estéril por 5 minutos, una vez mesclado el material como su fabricante indica el material debe ser llevado a la cámara pulpar y compactado con un condensador se espera el tiempo de fraguado y se procede a restaurar definitivamente de la manera en la que lo amerite la unidad dentaria (Hincapié & Valerio, 2015).

Se considera que una pulpotomía es exitosa cuando el paciente se encuentra asintomático clínica y radiográficamente. Para esto se deben realizar controles posoperatorios en los cuales radiográficamente se debe observar un ligamento continuo y sin ensanchamiento, no debe haber rasgos de reabsorción radicular interna y/o externa. Pasados algunos meses después del tratamiento se deberá observar la formación de un puente dentinario, el órgano dentario del diente permanente no debe tener ningún tipo de afección. Clínicamente, el paciente no deberá presentar dolor espontáneo y el provocado deberá desaparecer una vez retirado el estímulo, no debe haber presencia de fístulas intraorales ni hinchazón intra o extraoral de la zona dónde se encuentre el diente tratado. Cuando el diente exfolie el diente permanente deberá tener características normales (Hernández, Mendoza, & Padilla , 2011) (Borba de Araújo, De Andrade Massara, Percinoto, & Faraco, s.f.).

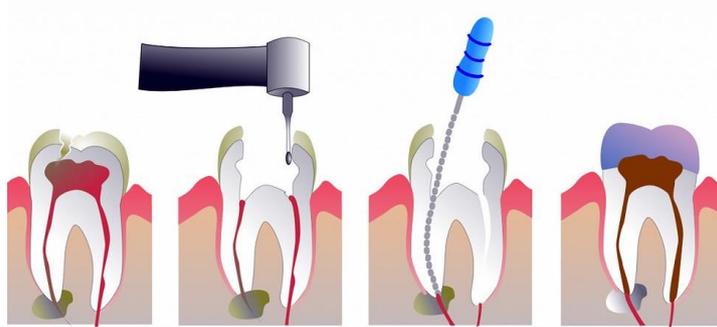
### **2.4.2. Pulpectomía**

El término hace referencia a la eliminación completa de la pulpa, es decir la cameral y la radicular. Y posterior a esto se deberá obturar el o los conductos con un material bacteriostático o bactericida. La pulpectomía es el tratamiento que se realiza en dientes primarios con diagnóstico de necrosis pulpar o pulpitis irreversible sintomática. Este tratamiento tiene dos formas distintas de realizarse dependiendo del diagnóstico inicial. La primera es realizando una biopulpectomía la cual se realiza cuando el diente tiene vitalidad. Y la segunda es la necropulpectomía que se realiza cuando hay necrosis pulpar. Sin embargo la técnica de esta última puede variar dependiendo de si además de la necrosis radiográficamente se puede apreciar una lesión peri-apical (Mendoza & Valencia, 2012).

Este tratamiento está contraindicado en algunos casos: lesión de furca, reabsorción radicular patológica o mayor a 2/3, movilidad de la unidad dentaria, pacientes no colaboradores, pacientes con enfermedades sistémicas, lesión periapical que involucre al germen del diente permanente, y diente que no pueda ser reconstruido (Mendoza & Valencia, 2012).

La técnica de la pulpectomía consiste en: hacer radiografía inicial, anestésiar, aislar, apertura de la cavidad, acceder a los conductos, hacer conductometría, preparación biomecánica de los conductos, irrigación y limpieza de los conductos, obturación de conductos, restauración definitiva y control posoperatorio (Mendoza & Valencia, 2012).

Figura 3: Pulpectomía



Fuente: (Dental House Kids, s.f.)

## **3. METODOLOGÍA**

### **3.1. Tipo de estudio**

La investigación será de tipo comparativo porque se van a comparar los resultados de dos materiales bajo las mismas condiciones de trabajo; analítico porque se analizarán los resultados de un material relativamente nuevo versus los resultados de un material que se ha utilizada durante mucho tiempo, y observacional porque se recopilaran los datos que se obtengan al final de este estudio para establecer datos estadísticos.

### **3.2. Población**

La población estará determinada por todos los pacientes pediátricos, de ambos sexos que acudan a la clínica odontológica USFQ durante el periodo de enero a mayo del 2020.

#### **3.2.1. Muestra.**

Pacientes pediátricos que acuden a consulta en la clínica odontológica USFQ en el periodo de enero a mayo del 2020 con edades comprendidas entre los 5 a 7 años y que necesiten como tratamiento pulpotomías en el primer molar inferior primario.

#### **3.2.2 Criterios de inclusión**

- Niños de 5 a 7 años con caries profunda en el primer molar inferior primario que al eliminar el proceso carioso se haga exposición mecánica de la pulpa.
- Niños dentro del rango de edad con exposición pulpar en el primer molar inferior deciduo que no sea ocasionada por caries.
- Niños con el consentimiento informado de los padres para participar en la investigación.

#### **3.2.3. Criterios de exclusión**

- Niños que no contemplen la edad preestablecida.
- Pacientes con enfermedad sistémica.
- Pacientes sin consentimiento informado que no deseen ser partícipes de la investigación.

#### **3.2.4. Grupos de estudio o experimentales**

Con la finalidad de comparar los resultados de éxito o de fracaso de ambos materiales se harán dos grupos de 25 pacientes. Al primer grupo se le realizarán pulpotomías con Biodentine y al segundo grupo con óxido de zinc – eugenol.

### **3.3. Materiales**

- Historia clínica del MSP
- Consentimiento informado del tratamiento
- Consentimiento informado sobre el estudio
- Guantes de látex o nitrilo
- 2 cajas de Biodentine de 15 cápsulas – líquido
- Amalgamador
- Frasco de óxido de zinc
- Frasco de eugenol
- Loseta de vidrio
- Placas radiográficas convencionales o digital
- Pieza de alta velocidad
- Pieza de baja velocidad
- Fresas redondas
- Cucharetas
- Pinzas

- Espejos
- Exploradores
- Condensadores
- Gutapercheros
- Bolitas de algodón estériles
- Carpules
- Anestésicos
- Torundas de algodón
- Espátulas metálicas
- Diques de goma
- Grapas
- Arco de Yung o de Osbi
- Suero fisiológico

### **3.4. Procedimientos**

Antes de iniciar con el estudio se debe solicitar autorización para realizarlo al comité de bioética de la USFQ.

Obtención de muestra: Se obtendrá entre los pacientes pediátricos que llegan a la clínica odontológica USFQ. Previo diagnóstico y plan de tratamiento establecido se les informará sobre el estudio a los padres y de estar estos de acuerdo en que sus hijos participen se les hará firmar los consentimientos establecidos.

Una vez escogidos los participantes de este estudio serán divididos en 2 grupos. A los participantes del primer grupo se les hará el tratamiento con óxido de zinc y al segundo con Biodentine. Se realizará radiografía inicial, se procederá a aislar, hacer la apertura del molar primario y una vez se llegue a la cámara pulpar se procederá a amputar

la pulpa cameral con cuchareta estéril. Posterior a esto se debe hacer presión con una torunda de algodón por 5 minutos para detener el sangrado, una vez logrado esto se debe limpiar muy bien las paredes de la cámara pulpar con el objetivo de que no quede ningún tipo de resto pulpar y una vez realizado esto se procederá a sellar este espacio con Biodentine u óxido de zinc – eugenol previamente preparado según las indicaciones de sus fabricantes. Después se debe colocar el material restaurador y tomar una radiografía final. Se realizarán 4 controles clínicos y radiográficos. A los 15 días, a los 6 meses, a los 12 meses y a los 18 meses de finalizado el tratamiento.

En los controles se deberá evaluar: radiográficamente que no haya reabsorción radicular interna, externa o patológica; ligamento periodontal sano, ausencia de lesión periapical, germen del diente permanente sano, formación de puente dentinario. Clínicamente se deberá observar que el paciente no tenga sintomatología, no haya presencia de fístula, exfoliación cronológica y que el diente permanente se encuentre sano.

### **3.5. Análisis estadístico**

Los resultados que se obtengan se compararán por estadística analítica descriptiva. Se compararán las características clínicas y radiográficas que se tengan con los dos materiales en cada control, que haya formación de un puente dentinario, y que la cronología de exfoliación del diente primario y la erupción del diente permanente no sean alteradas. El material que presente mejores resultados se podrá mencionar como el material ideal para realizar este tipo de procedimientos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Biondi, A., Cortese, S., Ortolani, A., Benchuya, C., & Tedesco, M. (2008). *Research Gate*. Recuperado el 2 de Abril de 2019, de [https://www.researchgate.net/profile/Ana\\_Biondi3/publication/237502765\\_Pulpotomias\\_en\\_molares\\_primarios\\_Evaluacion\\_clinico\\_radiografica\\_de\\_formocresol\\_o\\_trioxido\\_mineral\\_agregado/links/0046353317b4c931f7000000/Pulpotomias-en-molares-primarios-Evaluacion-c](https://www.researchgate.net/profile/Ana_Biondi3/publication/237502765_Pulpotomias_en_molares_primarios_Evaluacion_clinico_radiografica_de_formocresol_o_trioxido_mineral_agregado/links/0046353317b4c931f7000000/Pulpotomias-en-molares-primarios-Evaluacion-c)
- Boj, J. R., Catalá, M., García-Ballesta, C., & Mendoza, A. (2004). *Odontopediatría*. Barcelona: ELSEVIER MASSON.
- Borba de Araújo, F., De Andrade Massara, M., Percinoto, C., & Faraco, Í. (s.f.). *Revista de Odontopediatría Latinoamericana*. Obtenido de Terapia pulpar en dientes deciduos y permanentes jóvenes: <https://www.revistaodontopediatria.org/publicaciones/manuales/referencia-para-procedimientos-en-odontopediatria/Manual-de-Referencia-para-Procedimientos-en-Odontopediatria-Capitulo-19.pdf>
- Dental House Kids. (s.f.). *Dental House Kids*. Obtenido de Pulpectomía "Endodoncia para niños": <https://odontopediatria.pe/pulpectomia-endodoncia-ninos/>
- Figueroa Espitia, Y., Enriquez Sanders, G., Vera Serna, D. L., & Hernández Ramírez, B. E. (2015). *Odontología Pediátrica Actual*. Tlalnepantla: Master Mooks.
- Flores, M. E., & Flores, E. (s.f). Morfología de dientes temporales. En M. E. Flores, & E. Flores, *Morfología Dental* (págs. 156-184). Quito.
- González, C. (2012). *Universidad Complutense de Madrid*. Recuperado el 2 de Abril de 2019, de [https://eprints.ucm.es/18079/1/CGONZALEZ\\_EST\\_PULPOT\\_FC\\_Y\\_SF..pdf](https://eprints.ucm.es/18079/1/CGONZALEZ_EST_PULPOT_FC_Y_SF..pdf)
- Hernández, H., Mendoza, A., & Padilla, J. (2011). *Medigraphic*. Obtenido de Estudio clínico de pulpotomía con agregado trióxido mineral en 58 molares primarios: <https://www.medigraphic.com/pdfs/oral/ora-2011/ora1137g.pdf>
- Hincapié, S., & Valerio, A. (2015). *Universidad Javeriana*. Recuperado el 2 de Abril de 2019, de Biodentine: un nueva propuesta en terapia pulpar: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revUnivOdontologica/article/view/16040/12839>.
- La casa de las Sonrisas. (s.f.). *La casa de las Sonrisas*. Recuperado el 6 de Junio de 2019, de <https://lacasadelasonrisas.com/pulpotomia-tijuana/>
- Mendoza, Á., & Valencia, S. (2012). *Revistas Bolivianas*. Obtenido de Pulpectomía: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682012000800007&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682012000800007&script=sci_arttext&tlng=es)
- Ministerio de Salud Pública. (2015). *Ministerio de Salud Pública*. Recuperado el 20 de Mayo de 2019, de Caries: Guías de práctica clínica:

<https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/GPC%20Caries%20final%20%2024-12-2014.pdf>

- Morla, E. (2002). Cronología de la dentición humana. En E. Morla, *Crecimiento y desarrollo desde la concepción hasta la adolescencia* (pág. 104). Santo Domingo.
- Oliveira del Río, J. (2018). *Uleam*. Recuperado el 6 de Junio de 2019, de Manual de anatomía dental y pulpar de dientes primarios: <http://www.munayi.uleam.edu.ec/wp-content/uploads/2018/08/manual-de-anatomia-dental-.pdf>
- Riojas, M. T. (2009). Denticiones. En M. T. Riojas, *Anatomía dental* (pág. 3). México D.F: Manual Moderno.
- Septodont. (2012). *Septodont*. Recuperado el 10 de Junio de 2019, de Biodentine: Primera y única dentina en cápsula: [https://www.septodont.es/sites/es/files/2016-11/brochure%20Biodentine%20Spanish%20HD\\_0.pdf](https://www.septodont.es/sites/es/files/2016-11/brochure%20Biodentine%20Spanish%20HD_0.pdf)
- Trejo, A., & Cuevas, C. (2014). *Revista de Odontopediatría Latinoamericana*. Recuperado el 20 de Mayo de 2019, de Materiales de obturación radicular utilizados en dientes deciduos: <https://www.revistaodontopediatria.org/ediciones/2014/1/art-7/>