



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

TÉCNICA DE ESTERILIZACIÓN Y REPARACIÓN  
TISULAR EMPLEANDO PASTAS ANTIBIÓTICAS EN  
ODONTOPEDIATRÍA

**TESINA**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**CIRUJANO DENTISTA**

P R E S E N T A:

JHONATTAN AVENDAÑO TOMÁS

TUTOR: Mtro. SINUHÉ JURADO PULIDO



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.

## DEDICATORIAS

A mis papás, Rubén Avendaño Juárez y Elena Tomás Hernández, que me han dado la vida, que me cuidaron cuando era pequeño y que vivieron por mí, la situación más difícil de mi vida, que me han acompañado en las situaciones más complicadas de la vida y también las más hermosas, a ellos que me han aceptado por como soy y quien soy, ¡Gracias!, gracias por todo lo que me han ofrecido y lo que no, porque de todo ello he aprendido, gracias por su amor, su paciencia, sus consejos, apoyo y regaños, gracias por darme la oportunidad de realizarme a través de esta bella carrera. A mis amigos y a sus familias, que me han ofrecido algo más que un consejo, su tiempo, cariño, apoyo y el calor de sus hogares, a mi hermano, y demás familia que me acompañó en el proceso, al Dr. Sinuhé Jurado Pulido por guiarme en la carrera y en la vida también ¡Gracias!.

A todos ustedes les dedico con todo mi amor este trabajo, fruto de nuestro esfuerzo, tiempo, amor, risas, lágrimas, tristezas, enojos, frustraciones, desvelos y demás sensaciones y sentimientos que pasamos durante la carrera.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	6
OBJETIVO .....	7
I. ANTECEDENTES .....	8
1.1.- Caries dental .....	8
1.1.1.- Causas de las caries dental .....	9
1.1.1.1.- Factores etiológicos .....	9
1.1.1.2.- Factores de riesgo .....	11
1.1.2.- Caries en la infancia temprana (ECC).....	11
1.1.3.- Caries severa en la infancia temprana (S-ECC) .....	12
1.2.- Patologías pulpares .....	12
1.2.1.- Pulpa clínicamente normal .....	13
1.2.2.- Pulpitis reversible .....	14
1.2.3.- Pulpitis irreversible sintomática .....	14
1.2.4.- Pulpitis irreversible asintomática .....	15
1.2.5.- Necrosis pulpar .....	16
1.3.- Implicaciones en el paciente pediátrico.....	16
II. TÉCNICA CONVENCIONAL DE PULPECTOMÍA INSTRUMENTADA.....	18
2.1.- Terapia pulpar .....	18
2.2.- Técnica convencional de pulpectomía instrumentada.....	21
2.2.1.- Objetivos de la pulpectomía .....	22
2.2.2.- Procedimiento o técnica de pulpectomía .....	22
2.2.3.- Pronóstico de la pulpectomía .....	24
2.2.4.- Indicaciones de la pulpectomía .....	24
2.2.5.- Contraindicaciones de la pulpectomía .....	25
2.2.6.- Desventajas .....	25
2.3.- Factores que dificultan el tratamiento endodóntico convencional .....	25
2.4.- Medicamentos que se pueden usar en la pulpectomía .....	27
2.4.1.- Vitapex .....	27
2.4.2.- Hidróxido de calcio (CaOH <sub>2</sub> ).....	28
2.4.3.- Óxido de zinc - eugenol no reforzado (Pasta ZOE).....	30
III. PASTAS ANTIBIÓTICAS USADAS EN LA TERAPIA LSTR.....	31
3.1.- Pasta CTZ.....	31

3.1.1.- Pasta CZ .....	33
3.2.- Pasta 3Mix .....	34
3.2.1.- Pastas 3 Mix modificadas.....	35
3.2.1.1.- Pasta 3Mix MP-Yodoformo .....	35
3.2.1.2.- Pasta 3Mix-MP-R.....	36
3.2.1.3.- Pasta Other Mix .....	37
3.2.1.4.- Pasta 2-Mix .....	37
3.3.- Pasta GAM.....	38
3.4.- Vehículos .....	39
3.5.- Preparación y almacenamiento de las pastas antibióticas .....	40
3.5.1.- Preparación de los medicamentos a usar .....	40
3.5.2.- Almacenamiento .....	40
3.5.3.- Preparación de la mezcla (Pasta) .....	41
3.6.- Desventajas de las pastas antibióticas .....	42
3.7.- Factores que influyen en la acción de la pasta antibiótica triple .....	42
IV. TÉCNICA LSTR - NIET.....	44
4.1.- Significado.....	44
4.2.- Otros nombres .....	44
4.3.- Historia .....	44
4.4.- Definición .....	48
4.5.- Hipótesis de la técnica .....	48
4.6.- Objetivos de la terapia LSTR .....	48
4.7.- Descripción de la técnica (Protocolo).....	49
4.8.- Ventajas de la terapia LSTR .....	51
4.9.- Desventajas de la terapia LSTR.....	52
4.10.- Indicaciones de la terapia LSTR .....	53
4.11.- Contraindicaciones de la terapia LSTR.....	54
4.12.- Puntos a considerar .....	55
4.13.- Porcentaje de éxito de LSTR y Pulpectomía.....	55
4.13.1.- Porcentaje de éxito de las pastas antibióticas en la terapia LSTR y de la medicación intrarradicular en la pulpectomía convencional .....	55
4.14.- Tiempo de resolución de los signos y síntomas con LSTR.....	58
4.15.- Signos y síntomas clínicos que se resuelven posterior al tratamiento con la terapia LSTR .....	58
4.16.- Observaciones radiográficas posteriores al tratamiento con la terapia LSTR	59

4.17.- Fallas comúnmente presentes en la terapia LSTR .....	59
CONCLUSIONES.....	60
REFERENCIAS.....	61

## INTRODUCCIÓN

En el día a día, el odontólogo de práctica general y los odontopediatras, se encuentran con un sin número de casos de caries dental en niños, con diferentes grados de daño o tipos, como la caries en la infancia temprana (ECC) o la caries severa en la infancia temprana.

A pesar de que en México se ha tratado de prevenir dicha enfermedad, educando a los padres o tutores desde antes del nacimiento del nuevo integrante de la familia, esta enfermedad sigue representando uno de los principales problemas de salud oral en niños y adolescentes. Suele conllevar diversas complicaciones a nivel sistémico u oral, en este último punto, los daños causados por la caries dental a los dientes, cuando no son tratados, suelen culminar con la pérdida de estos, la mayoría de las veces es una pérdida prematura. Es por tanto, muy importante que el cirujano dentista, conozca y emplee todas las técnicas de terapia pulpar que estén a su disposición para salvarlos de la extracción.

En la actualidad en la rama odontopediátrica, la terapia más empleada para salvar los dientes temporales no vitales (Infectados o necrosados) es la pulpectomía, pero en algunas ocasiones suele contraindicarse por diversos factores. Es entonces cuando el manejo de estos dientes se torna complicado, pero es, asimismo, donde tiene cabida la Técnica de esterilización de la lesión y reparación tisular (LSTR), que recientemente ha tenido un auge, debido a que no requiere de instrumentación químico-mecánica y en su lugar emplea antibióticos para la desinfección de los conductos radiculares y las lesiones periapicales. Esta terapia posiblemente le pueda dar a los dientes, una segunda oportunidad para mantenerse en boca, hasta que llegue su exfoliación adecuada, además le podría proporcionar al niño la oportunidad de evitar tratamientos más invasivos y las consecuencias de estos, que son mencionadas en el presente escrito.

## **OBJETIVO**

Describir la Técnica de Esterilización de la Lesión de caries y Reparación Tisular Pulpar, empleando pastas antibióticas y sus usos en odontopediatría.

# I. ANTECEDENTES

## 1.1.- CARIES DENTAL

En 2019, en Frankfurt, Alemania, durante un taller de la Organización Europea para la Investigación de la Caries (ORCA) y el Grupo de Investigación en Cariología de la Asociación Internacional para la Investigación Dental (IADR), se llegó al consenso de que la caries “Es una enfermedad dinámica, multifactorial, no transmisible, mediada por el biofilm (Biopelícula), modulada por la dieta, que produce una pérdida neta de minerales de los tejidos duros dentales. Está determinada por factores biológicos, conductuales, psicosociales y ambientales. Como consecuencia de este proceso, se desarrolla una lesión de caries”.<sup>1</sup>

La Organización Mundial de la Salud, por otra parte, define a la caries como: La “Destrucción del diente provocada cuando la placa bacteriana formada en la superficie dental, convierte los azúcares de los alimentos y bebidas en ácidos, que con el tiempo disuelven el esmalte dental y la dentina”.<sup>2</sup>

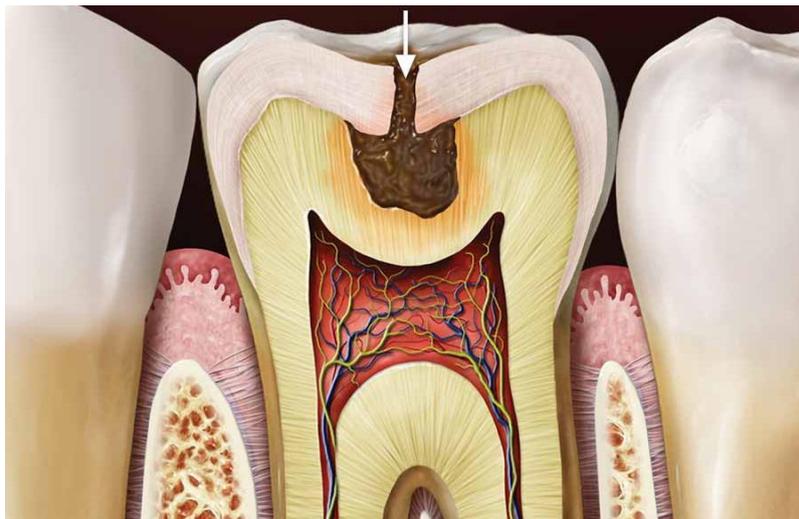


Figura 1: Caries dental.<sup>42</sup>

## 1.1.1.- CAUSAS DE LAS CARIES DENTAL

### 1.1.1.1.- FACTORES ETIOLÓGICOS

La caries es de etiología multifactorial, es causada por una alteración en el equilibrio ambiental fisiológico entre los minerales dentales y la biopelícula bacteriana, se caracteriza por la desmineralización del nivel exterior de los dientes inicialmente. Esta enfermedad se relaciona con muchos factores, que comienzan con cambios microbiológicos dentro del complejo biofilm, por otra parte, hay que entender que por sí solos, los carbohidratos no tienen ningún efecto secundario directo que dañe los dientes.<sup>1,3</sup>

En la Figura 1 se pueden observar los factores asociados a esta enfermedad, entre los factores etiológicos primarios tenemos a:

1.- La Microflora oral o Placa bacteriana: Los microorganismos asociados a la caries son el *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus spp.*, *Prevotella spp.*, *Bifidobacterium dentium*, *Bifidobacterium adolescentis*, *Scardovia wiggsiae*, *Bifidobacterium longum*, *Selenomonas spp.*<sup>3</sup>

Estos microorganismos (Ej: *S. Mutans*) pueden transmitirse verticalmente del cuidador al niño a través de la saliva, esto depende de la frecuencia y la cantidad de exposición, o también sucede horizontalmente, por ejemplo, de otros miembros de la familia o de algún compañero de guardería al niño.<sup>4</sup>

2.- Dieta (Sustrato): Lo importante a considerar de este factor es la cantidad, composición y frecuencia de la ingesta de azúcares.<sup>2</sup>

3.- Diente / Huésped: En este punto se valora;

a) El diente y la superficie dental: Las características macro y micro estructurales: Anatomía, posición, permeabilidad (Definida por el número y tamaño de los túbulos dentinarios), composición de la solución contenida en los túbulos dentinarios y la composición mineral del esmalte.

b) La saliva: Su capacidad buffer, cantidad, composición, flujo y viscosidad, ya que permite la limpieza oral.

c) La inmunidad: Principalmente la capacidad de respuesta dada por ejemplo por los anticuerpos (Inmunoglobulinas IgA-Salival e IgG-Sérica) y los leucocitos.

d) El gusto.

e) La genética: Los factores de riesgo genéticos definen el sistema inmunológico, así mismo los genes del gusto influyen en el patrón de la dieta.<sup>3,5</sup>

4.- Tiempo: Este último, es un factor modulador de las interacciones de los factores de riesgo primarios (Microflora-Dieta-Huésped).

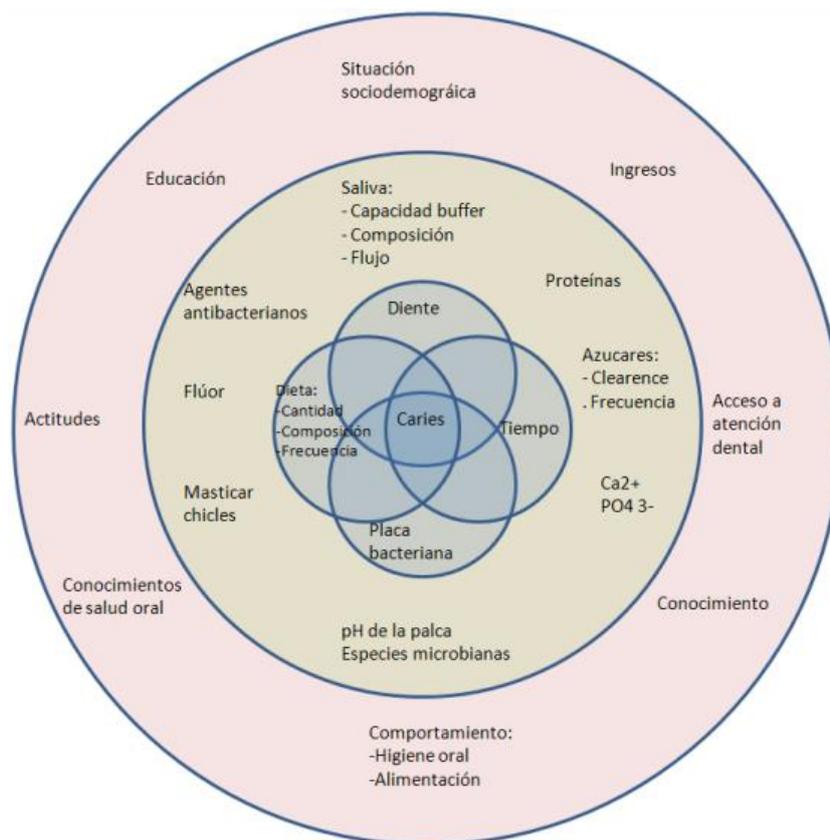


Figura 2: Ilustración de los factores que intervienen en el desarrollo de la caries. En el centro se presentan los factores que contribuyen directamente en el desarrollo de la caries, luego se ilustran los factores del ambiente oral. Finalmente, en el círculo externo se enumeran los factores personales (Adaptado por Selwitz R., Ismail A., y cols., 2007, de Fejerskov O. y Manji, 1990) (Correcciones del diagrama: Placa bacteriana o microorganismos, pH de la placa, Clearance o tasa de aclaramiento, flúor o fluoruro y selladores).<sup>43</sup>

Además de lo anterior también se deben incluir:

1.- Influencias relacionadas con los niños: Como el legado biológico y genético (Salud general del paciente), desarrollo (Físico, intelectual, social y emocional), atributos físicos (Tamaño, complexión, etc.) y demográficos (Edad, sexo, raza, y Fac. socioeconómicos (Usos y costumbres, disponibilidad de recursos económicos y grado de educación), comportamientos y prácticas de salud (Hábitos), seguro dental (Historia de caries (Restauraciones) y grupo epidemiológico o índice de caries actual (Alto, mediano, bajo riesgo)) y uso de servicios odontológicos (Fluoruros).

2.- Influencias en la familia: Composición de la familia, estado de salud de los padres, función de la familia (Nivel de escolaridad), seguridad física, situación socioeconómica, cultura, apoyo social, comportamientos (Dieta y hábitos de higiene), prácticas y competencias de la familia para afrontar dificultades en materia de salud.

3.- Influencias en la comunidad: Entorno social, entorno físico, seguridad física, características del sistema de atención bucodental y del sistema de salud, entorno comunitario de salud bucodental, capital social y cultura.<sup>2</sup>

Los factores genéticos son uno de los principales factores, que hacen propensos a los pacientes a desarrollar caries.<sup>3</sup>

#### **1.1.1.2.- FACTORES DE RIESGO**

Los principales factores de riesgo asociados a la caries son: El consumo excesivo de carbohidratos (Dieta), la deficiencia en la exposición al fluoruro (Flúor), alteraciones en el potencial protector de la saliva por enfermedades sistémicas asociadas u otra razón, un sistema inmune debilitado, higiene oral deficiente, pH crítico de la biopelícula en el exterior del diente menor a 5,5.

Estos factores, hacen susceptible al diente y aumentan el riesgo a caries.<sup>2,4</sup>

#### **1.1.2.- CARIES EN LA INFANCIA TEMPRANA (ECC)**

La caries de la infancia temprana, también denominada caries temprana de la infancia, caries de la primera infancia, caries en la primera infancia o ECC por sus siglas en inglés (Early Childhood Caries). “Es la aparición temprana de caries, en niños pequeños, con una progresión a menudo rápida, que finalmente puede resultar

en la destrucción completa de la dentición temporal”. Epidemiológicamente se define como “La presencia de una o más superficies dentales cariadas (Lesiones no cavitadas (Ej: mancha blanca) o cavitadas), dientes perdidos (Debido a caries) o superficies dentales obturadas, en cualquier diente temporal afectado, de un niño menor de 6 años”.<sup>1,2,4</sup>

En este tipo de caries los factores de riesgo también están asociados con el estilo de vida familiar y social/comunitario, algunos de los factores de riesgo a este tipo caries son: El consumo frecuente de carbohidratos a través de bebidas y alimentos azucarados, la higiene bucal inadecuada o nula en los niños pequeños o la carencia de lactancia materna.<sup>1,2</sup>

La caries en la primera infancia muestra un patrón atípico de ataque, particularmente en las superficies lisas de los dientes anteriores superiores. Como característica, puede notarse que suele manifestarse en niños de familias pobres.<sup>1,2</sup>

Los principales microorganismos asociados a ECC son *S. mutans* y especies de *lactobacillus*.<sup>4</sup>

### **1.1.3.- CARIES SEVERA EN LA INFANCIA TEMPRANA (S-ECC)**

Se define como caries severa en la primera infancia, caries severa de la primera infancia o S-ECC por sus siglas en inglés (Severe Early Childhood Caries), a cualquier signo de caries en una superficie lisa dental en un niño menor de 3 años, y, en niños de tres a cinco años de edad, una o más superficies dentales lisas cavitadas, dientes perdidos (debido a caries) o superficies dentales obturadas en dientes anteriores superiores primarios, o con una puntuación de ceo-d (Cariados, perdidos/extraídos y obturados), mayor o igual a 4 en niños de 3 años de edad, mayor o igual a 5 en los de 4 años de edad, o mayor o igual a 6 en lo de 5 años de edad.<sup>4</sup>

## **1.2.- PATOLOGÍAS PULPARES**

Una patología pulpar es una alteración, en la cual hay cambios histológicos anormales de la pulpa, causada por algún irritante, comúnmente suele ser la caries dental. Las alteraciones dependen de la causa, el estado pulpar y el estado general del paciente, las causas a su vez, pueden variar en intensidad, clase, severidad, duración, repetición, etc.

Los irritantes pulpares son agentes y/o estímulos agresores, que pueden producir cambios histológicos anormales en la pulpa como la inflamación o necrosis de la misma.

La etiología de las lesiones pulpares se clasifica en tres grandes grupos:

1.- Irritantes Físicos:

a) Mecánicos: Como los Traumas-accidentes, iatrogénias en el tratamiento dental, desgaste patológico (Atrición, abrasión), cambios barométricos (Barodontalgia o aerodontalgia), fracturas incompletas (Grietas), etc.

b) Térmicos: Por ejemplo, el sobrecalentamiento en la preparación de cavidades o el calor exotérmico por endurecimiento de materiales dentales, el calor friccional por el pulido de restauraciones o la conducción de frío o calor a través de restauraciones profundas sin base protectora.

c) Eléctricos: Ejemplo; Las corrientes galvánicas por restauraciones, radiación o láser.

2.- Irritantes Químicos: Algunos ejemplos son; El ácido ortofosfórico, la erosión (Por ácidos) o materiales dentales (Ej: Monómero).

3.- Irritantes Bacterianos: Se puede mencionar a las toxinas asociadas a caries, a la invasión directa por colonias bacterianas asociadas a caries o las que invaden la pulpa posterior a un trauma, y por último la colonización bacteriana que invaden por vía sanguínea.<sup>6</sup>

La clasificación de las alteraciones pulpares depende en mayor o menor grado del estado de salud del tejido pulpar dental y se clasifican de la siguiente manera según la Guía de diagnóstico clínico para patologías pulpares y periapicales (2009):

### **1.2.1.- PULPA CLÍNICAMENTE NORMAL**

#### **Definición:**

Categoría de diagnóstico clínico, donde el tejido pulpar se encuentra libre de síntomas y responde normalmente a las pruebas de sensibilidad pulpar.<sup>7</sup>

#### **Presentación clínica:**

Signos clínicos dentro de los límites normales. Tejido pulpar libre de síntomas que responde de manera normal a las pruebas pulpares de sensibilidad, no hay evidencia de sintomatología espontánea.

No hay evidencia de caries y/o microfiltración, existe una adaptación adecuada de las restauraciones existentes, ni hay evidencia de cambio de color.

**Imagen radiográfica:**

- No se observan cambios en los tejidos periapicales.
- Por factores fisiológicos, puede haber o no evidencia de mineralización pulpar.
- No se observa presencia de reabsorción, caries o exposición mecánica de la pulpa.<sup>8</sup>

### 1.2.2.- PULPITIS REVERSIBLE

**Definición:**

Diagnóstico clínico basado en hallazgos objetivos y subjetivos, indicando que la inflamación puede resolverse y la pulpa podría regresar a la normalidad.<sup>7</sup>

**Presentación clínica:**

- Obturaciones fracturadas o desadaptadas, tratamientos restaurativos recientes con sensibilidad posoperatoria, caries, abrasión, trauma, retracciones gingivales.
- Leve a moderada incomodidad, sin antecedentes de dolor espontáneo o severo ante la aplicación de estímulos térmicos, respuesta rápida, de corta duración, caracterizados por dolores leves que desaparecen pocos segundos después de retirar el estímulo. En casos de pérdida parcial de la estructura dental, dolor leve al morder.
- No hay evidencia de dolor, a la percusión o palpación.

**Imagen radiográfica:** Ausencia de cambios periapicales, relación con agente etiológico; caries y restauraciones profundas sin compromiso directo del tejido pulpar.<sup>8</sup>

### 1.2.3.- PULPITIS IRREVERSIBLE SINTOMÁTICA

**Definición:**

Diagnóstico clínico basado en hallazgos subjetivos y objetivos, que indican que el tejido pulpar en proceso inflamatorio es incapaz de cicatrizar.<sup>7</sup>

**Presentación clínica:**

- Caries, obturaciones extensas desadaptadas, enfermedades endoperiodontales, atrición, recubrimiento pulpar directo.

-Dolor prolongado, persistente, espontáneo, referido o de aparición inmediata a la estimulación térmica o hiperosmótica con aumento al calor, sensación transitoria de alivio a muy bajas temperaturas. Respuesta a múltiples estímulos.

-Dolor agudo, severo, intermitente, pulsátil, localizado, referido o irradiado, relacionado con cambios posturales y de aparición nocturna. Puede haber o no dolor a la percusión y/o sensibilidad al morder. Requiere la toma de analgésicos.

**Imagen radiográfica:**

-Coronalmente, asociación evidente del factor etiológico con la cavidad pulpar.

-Si el proceso inflamatorio se extiende hacia el área periapical, se observa aumento del espacio del ligamento periodontal.<sup>8</sup>

#### **1.2.4.- PULPITIS IRREVERSIBLE ASINTOMÁTICA**

**Definición:**

Diagnóstico clínico basado en hallazgos subjetivos y objetivos, que indican que la pulpa vital inflamada es incapaz de cicatrizar, con características adicionales como la carencia de sintomatología clínica. Sin embargo, el proceso inflamatorio puede avanzar hasta la necrosis.<sup>7</sup>

**Presentación clínica:**

Caries de larga evolución, profunda con o sin exposición pulpar aparente, recubrimiento pulpar directo, restauraciones profundas, preparaciones cavitarias, persistencia de una agresión de baja intensidad y larga duración. Asintomática, puede progresar sin síntomas clínicos hacia una necrosis pulpar. Dolor ocasional localizado de leve a moderado, de corta duración, que aumenta con cambios térmicos o presión sobre el tejido pulpar expuesto.

**Imagen radiográfica:**

No evidencia cambios en zona periapical, en algunos casos se relaciona con la imagen de osteítis condensante, incremento en los patrones del trabeculado óseo, radio-opacidad periapical.<sup>8</sup>

### **1.2.5.- NECROSIS PULPAR**

#### **Definición:**

Categoría de diagnóstico clínico que indica la muerte del tejido pulpar, usualmente presenta respuesta negativa ante los test de sensibilidad.

#### **Presentación clínica:**

- Translucidez dental alterada por hemólisis de glóbulos rojos durante el proceso de descomposición del tejido pulpar.
- Cambio de color coronal, con tonalidad parda, verdosa o grisácea.
- Caries profundas, restauraciones desadaptadas, microfiltración o exposición al medio oral.
- Normalmente asintomática, puede presentar respuesta leve a estímulos con calor.

#### **Imagen radiográfica:**

- Apariencia radiográfica variable. Si la lesión bacteriana avanza se observará alteración en el área periapical.
- Normalmente no hay evidencia de alteraciones en la zona apical.<sup>8</sup>

### **1.3.- IMPLICACIONES EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO**

La caries dental sigue siendo una enfermedad muy común en los pacientes pediátricos a pesar de los esfuerzos por prevenirla, esta, influye en la salud general y la calidad de vida de los mismos. Puede tener diversas repercusiones y secuelas que dependen de la fase en la que se encuentre.

Las primeras fases de esta enfermedad suelen ser asintomáticas, mientras que las fases avanzadas pueden producir dolor, infecciones, abscesos, e incluso septicemia, que pueden afectar la alimentación y el descanso del paciente y su familia, con ello se afecta la calidad de vida, seguido de un deterioro o insuficiencia del crecimiento y desarrollo del paciente. Estas últimas fases suelen dar lugar a la extracción dental, la mayoría de las ocasiones una extracción prematura, dada comúnmente por la presencia de caries muy extensa con daño pulpar.<sup>2,9</sup>

En el caso de ECC y S-ECC las consecuencias a menudo incluyen un mayor riesgo de presentar dolor, abscesos, nuevas lesiones cariosas en dentición temporal y/o permanente, con ello, un mayor número de dientes afectados por enfermedad progresiva. Además de hospitalizaciones y visitas a la sala de emergencias, altos

costos de tratamiento, mayor pérdida de días escolares o inactividad, disminución de la capacidad de aprendizaje, retraso en el desarrollo y crecimiento del individuo, y una disminución de la calidad de vida relacionada con la salud bucal.<sup>2,4</sup>

La pérdida prematura de los dientes temporales a su vez, tiene diversas consecuencias, cómo: Alteraciones en la función masticatoria, el habla, la fonética, la estética y el autoestima del paciente (Problemas psicológicos). Pero aún más importante, se afecta la función que cumplen de mantenedores de espacio natural, ya que al extraerse se provoca una disminución en la longitud del arco y la inclinación o desplazamiento mesial de los molares permanentes, con ello hay un espacio insuficiente para que los dientes permanentes erupcionen, lo cual puede dar lugar a alteraciones como: Erupciones ectópicas, maloclusiones o desarrollo de hábitos parafuncionales como el hábito de lengua. Además, los dientes temporales también mantienen el tiempo y ritmo “normal” de erupción de los dientes permanentes, y al perderse estos, se puede dar origen a alteración en la secuencia de erupción.

9,10,11,12,13,14,15



Figura 3: Mantenedor de espacio.<sup>44</sup>

## II. TÉCNICA CONVENCIONAL DE PULPECTOMÍA INSTRUMENTADA

### 2.1.- TERAPIA PULPAR

Para determinar el tipo de terapia pulpar a emplear, debemos conocer el estado de “salud” del tejido pulpar, así como la técnica.<sup>7</sup>

Uno de los principales objetivos de la odontología moderna y de la odontopediatría, es mantener y preservar adecuadamente la integridad de las estructuras anatómicas, y funcionales de la dentición temporal hasta su exfoliación fisiológica. Por ello, es obligación del odontólogo hacer uso de todos los recursos que estén a su disposición para mantener lo más saludable posibles estas estructuras, evitando de esta manera su pérdida prematura.<sup>10,14</sup>

Existen diversos tratamientos empleados para cada tipo de alteración pulpar, generalmente se clasifican en dos tipos: Terapia pulpar vital que se emplea en dientes diagnosticados con pulpa normal o pulpitis reversible, y el Tratamiento pulpar no vital usado en dientes diagnosticados con pulpitis irreversible o pulpa necrótica.<sup>7</sup>

-Los tratamientos de Terapia pulpar vital usados en dientes temporales son el forro cavitario, el tratamiento pulpar indirecto, el recubrimiento pulpar directo y la pulpotomía, mientras que para el Tratamiento pulpar no vital de estos dientes se emplean la pulpectomía y la terapia LSTR.<sup>7</sup>

-En el caso de la Terapia pulpar vital para dientes permanentes inmaduros son usados el forro cavitario, la apexogenesis, el tratamiento pulpar indirecto, el recubrimiento pulpar directo, la pulpotomía parcial para exposiciones cariosas, la pulpotomía parcial para exposiciones traumáticas y la pulpotomía completa, en cambio, para el Tratamiento pulpar no vital de los dientes permanentes inmaduros se puede usar la pulpectomía (Tratamiento de conducto radicular convencional), la apexificación y la endodoncia regenerativa.<sup>7</sup>

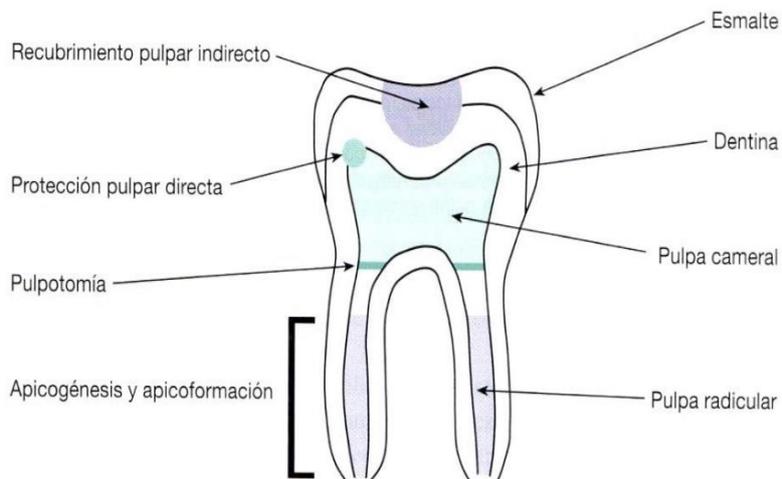


Figura 4: Terapia pulpar en dientes permanentes jóvenes.<sup>45</sup>

Los principales objetivos de las técnicas de terapia pulpar en la dentición temporal son: Neutralizar la acción de los microorganismos en el sistema de conductos radiculares, mantener la salud de las estructuras de soporte del diente y conservar el diente hasta su exfoliación natural.<sup>16,17</sup>

En la práctica clínica, los odontólogos se encuentran con casos, donde el diente temporal está severamente afectado por la caries dental, esta enfermedad, comúnmente está seguida y asociada de un daño pulpar y periapical (Ej: Absceso), donde inicialmente implica a los conductos radiculares infectados o necrosados, y posteriormente la infección llega a invadir los tejidos perirradiculares. Estos dientes no vitales son un problema bastante común, que suelen tener un manejo complicado.<sup>14</sup>

Debido a las funciones que cumplen los dientes primarios y su papel integral en el desarrollo de la oclusión, forma del arco y la erupción normal de los dientes permanentes, es de vital importancia su preservación en el arco dental hasta que su exfoliación sea cronológicamente apropiada, siempre que se pueda restaurar su función y permanezca libre de enfermedades, salvaguardando de esta manera el desarrollo dental, esquelético y psicológico adecuado de los niños.<sup>11,12,13,14,15,18,19,20,21</sup>

Actualmente se dispone de diferentes técnicas y protocolos para el tratamiento pulpar de los dientes temporales, en función de la extensión del daño y la afectación patológica de la pulpa. Desafortunadamente muchas veces los dientes temporales infectados o necrosados no se pueden tratar, y por lo tanto se realiza su extracción,

seguida de la colocación de un mantenedor de espacio fijo o removible, para evitar alguno de los problemas que se crean en ausencia del diente. La extracción prematura de los dientes temporales se considera un tratamiento muy invasivo, y también el problema más común en la dentición decidua. Cabe recalcar que algunos autores y dentistas optan por esta alternativa (Extracción y colocación de un mantenedor de espacio), en lugar de realizar el tratamiento endodóntico convencional (Pulpectomía) por las contraindicaciones de este último y los factores que dificultan el tratamiento endodóntico, como: Las características anatómicas de los dientes temporales, que a su vez, vuelven laborioso el procedimiento, o factores como niños poco cooperadores, extensa reabsorción radicular, un soporte óseo y periodontal inadecuado o algún otro factor que la comprometa. Es entonces donde la terapia se vuelve un dilema, y en tal situación la extracción se convierte en la única opción de tratamiento.<sup>10,11,12,15,16,21</sup>

Lo que sí hay que resaltar es que la literatura sugiere el uso de la extracción, solo en dientes con mal pronóstico. También hay que señalar, que esta alternativa se considera una solución con diversas complicaciones, ya que, por ejemplo, los aparatos tienen algunas desventajas inherentes, como roturas frecuentes, falta de cooperación del paciente, función e higiene bucal que depende del mismo.<sup>9,11,12,14,15,22</sup> Es así que la mayoría de los autores han concluido que la preservación de los dientes temporales es el mejor mantenedor de espacio para su sucesor, sólo si se logra la resolución del proceso patológico y se le devuelve la función, a través de la correcta desinfección y restauración.<sup>13,15,19,22</sup>

Como ya se mencionó, una alternativa para preservar los dientes primarios no vitales (Pulpitis irreversible o necrosis pulpar) es la pulpectomía convencional, que es así mismo, una alternativa a la extracción dental.<sup>9,10,11,12,22</sup>

La pulpectomía consiste en extraer el tejido pulpar corono-radicular y el limado del conducto, para posteriormente eliminar todas las bacterias restantes que estén presentes en él, con un irrigante y un material de obturación que tengan propiedades antimicrobianas. En algunas ocasiones es difícil de llevar a cabo, sobre todo en los molares temporales, por diversos factores como la morfología del diente o el manejo del comportamiento del paciente, que ya se mencionaron.<sup>29</sup>

En resumen, es debido, a la alta probabilidad de que los dentistas realizan extracciones tempranas de los dientes temporales, las desventajas y dificultades de la pulpectomía, así como la nueva visión de la odontología moderna de enfocarse en

la prevención y reversión de las enfermedades, que se han desarrollado nuevas técnicas para el tratamiento de los dientes temporales con lesiones pulpares no vitales, con perspectivas de crear una técnica menos invasivas, más simple y que implique menos tiempo de intervención al paciente y al diente.<sup>12,23</sup>

Como ejemplo de ello, está la terapia LSTR, que consiste en la extracción del tejido pulpar cameral y la colocación de una pasta antibiótica, para eliminar todas las bacterias de los conductos radiculares, buscando lograr así, la esterilización de la lesión y promover la reparación y regeneración de los tejidos. Esta técnica, se propone como alternativa a la extracción y a la pulpectomía, ya que permite al odontólogo tratar pacientes infantiles poco colaboradores de una manera rápida y fácil, porque no requiere de instrumentación mecánica.<sup>16,24</sup>

Entonces, solo cuando los intentos fracasen, se procederá a la intervención quirúrgica, porque no es aconsejable mantener en boca dientes primarios infectados sin tratar, que representan una fuente de infección, aun cuando puedan abrirse para drenarlos y permanezcan asintomáticos durante un período de tiempo indefinido. Por lo que deben ser siempre tratados o extraídos.<sup>12,23</sup>

## 2.2.- TÉCNICA CONVENCIONAL DE PULPECTOMÍA INSTRUMENTADA

Se denomina pulpectomía, al procedimiento mediante el cual se realiza el tratamiento de los conductos radiculares en los dientes temporales. Esta técnica incluye la eliminación de la caries presente y el tejido pulpar inflamado o necrótico. Consiste en el desbridamiento, limpieza y modelado de los conductos radiculares con limas manuales, desinfección con soluciones irrigantes antimicrobianas y por último el relleno del conducto con un material de obturación biológicamente aceptable.<sup>7,12,19,23</sup>

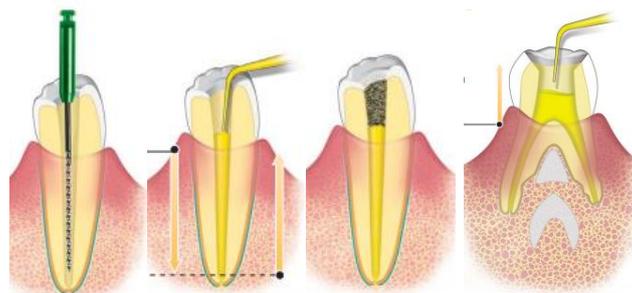


Figura 5: Pulpectomía con Vitapex.<sup>46</sup>

### **2.2.1.- OBJETIVOS DE LA PULPECTOMÍA**

-Eliminar todas las bacterias del sistema de conductos radiculares de los dientes temporales, mediante la instrumentación endodóntica y aplicación de un relleno permanente dentro del conducto radicular.<sup>20,24</sup>

Objetivos posteriores al tratamiento: Cuando el tratamiento es exitoso se espera:

- 1.-Resolver los signos y síntomas clínicos que existían previamente al tratamiento, en pocas semanas.
- 2.-Resolver el proceso infeccioso radiográfico a los 6 meses.<sup>7,16</sup>

### **2.2.2.- PROCEDIMIENTO O TÉCNICA DE PULPECTOMÍA**

#### **Previo al tratamiento:**

- 1.- Llenado de Historia Clínica y Firma del Consentimiento informado por parte del Padre/Madre/Tutor.
- 2.- Toma de radiografías periapicales de los dientes, usando un soporte de película radiográfica y la técnica del ángulo de bisección.

#### **Durante el Tratamiento:**

- 1.- Administración del anestésico local.
- 2.- Aislamiento absoluto del diente con un dique de goma, para minimizar la contaminación bacteriana y proteger los tejidos duros y blandos. Cuando no se pueda usar un dique de goma, se puede considerar otro aislamiento efectivo.
- 3.- Eliminación de caries.
- 4.- Preparación de la cavidad de acceso a la cámara pulpar, usando una fresa de bola de diamante y una pieza de mano de alta velocidad estériles, con refrigerante y posterior eliminación del techo de la cámara pulpar.
- 5.- Eliminación de tejido pulpar coronal utilizando una cucharilla excavadora afilada estéril o con una fresa de bola de baja velocidad, y eliminación de la pulpa del conducto radicular con Lima de púas (Tira nervios).
- 6.- Determinado de la longitud de trabajo de cada raíz, utilizando un localizador de ápice electrónico o el método radiográfico en el cual la longitud de trabajo se determina a 2 mm menos de donde se encuentra el ápice radiográfico.

7.- Limpieza e instrumentación de los canales radiculares, usando limas tipo K endodónticas (No 15) en una dirección de retroceso, hasta ampliar cada canal a 2 o 3 tamaños del instrumento inicial (1era lima), con un tamaño de lima máximo de 30-40, acompañado de irrigación profusa y constante de solución salina "normal" o hipoclorito de sodio (NaOCl al 2,5%), entre los usos de cada instrumento para ayudar a eliminar los desechos.

8.- Secado de los conductos con puntas de papel estériles. (NOTA)

9.- Obturación de los conductos con Vitapex u otro material, el relleno se puede realizar aproximadamente a 2-3 mm del ápice radiográfico.

10.-Llenado de la cámara pulpar con Óxido de zinc y eugenol reforzado con polímeros o cemento de ionómero de vidrio (Fotopolimerizable).

11.- Obtención de radiografía final (Corono-apical) inmediatamente después del procedimiento, para evaluar y documentar el material de relleno y así ayudar a determinar el pronóstico del diente. Esta imagen también servirá como referencia comparativa para las futuras radiografías.

12.- Colocación de la restauración definitiva 7-15 días posteriores a la pulpectomía, suele colocarse una corona de acero inoxidable - SSC.<sup>7,9,27,11,22,10</sup>

## **NOTA**

-Si los canales presentan sangrado excesivo o exudado de pus, se secan con puntas de papel.

-Se mezcla hidróxido de calcio con agua destilada hasta una consistencia cremosa y la pasta se coloca en los conductos radiculares con un léntulo en espiral como medicación intraconducto entre cita y cita.

-Se coloca una bolita de algodón estéril en la cámara pulpar y se sella con Cavit como relleno temporal.

-En una cita posterior (7 a 14 días después de la medicación), si no se presentan signos o síntomas de inflamación, los conductos se irrigan con NaOCl al 2,5% y se secan con puntas de papel estériles, antes del llenado final. Si se presentaron signos o síntomas de inflamación en la cita posterior, los conductos se limpian y se medican nuevamente, posponiendo la obturación del conducto radicular.

Algunos irrigantes que se pueden emplear son hipoclorito de sodio entre 1 y 5% o agua estéril / solución salina, aunque al emplear alguno de los 2 se consigue el mismo

resultado y éxito en el tratamiento. Solo se debe tener cuidado cuando se emplea el hipoclorito de sodio, ya que no debe extruirse más allá del ápice debido a que es un potente irritante tisular.

### **Después del Tratamiento:**

La terapia pulpar requiere una evaluación clínica y radiográfica periódica del diente tratado y de las estructuras de soporte, por ello se debe establecer un seguimiento periódico post operatorio del diente, hasta su exfoliación.

-Evaluación clínica: Se realiza cada 3 o 6 meses, según el riesgo de caries del niño. Los pacientes tratados inicialmente por una infección dental aguda pueden requerir una evaluación clínica más frecuente.

-Evaluación radiográfica; Se lleva a cabo cada 6 o 12 meses, según los signos clínicos y el criterio del dentista. La Guía de la Academia Estadounidense de Odontología Pediátrica sobre terapia pulpar, establece que las patologías evidentes radiográficamente de dientes con pulpectomía deben subsanar a los 6 meses del tratamiento, por lo tanto, al final de este periodo, a través de una radiografía se puede observar una aposición de tejido óseo evidente, en aquellas áreas que previas al tratamiento se observaron radiolúcidas en la radiografía inicial, mismas que indicaron un proceso infeccioso.<sup>7,9,11,16,21</sup>

### **2.2.3.- PRONÓSTICO DE LA PULPECTOMÍA**

-Depende de la cantidad de hueso de soporte restante, así como del material de relleno, este debe ser reabsorbible para permitir que la raíz del diente temporal sea reabsorbida y con ello la erupción de los dientes permanentes sea normal.<sup>11,18</sup>

### **2.2.4.- INDICACIONES DE LA PULPECTOMÍA**

-Dientes temporales con diagnóstico de pulpitis irreversible debido a caries o traumatismo.

-Dientes temporales con diagnóstico de necrosis pulpar debido a caries o traumatismo.

-Dientes temporales con supuración o purulencia.

-Se emplea cuando los dientes no presentan reabsorción radicular o esta, es mínima.

- En dientes primarios y permanentes inmaduros.
- Se puede usar en dientes permanentes apexificados.<sup>7,15,16</sup>

### **2.2.5.- CONTRAINDICACIONES DE LA PULPECTOMÍA**

Entre las limitaciones que tiene esta técnica están:

- Dientes con reabsorción radicular avanzada.
- Dientes con reabsorción radicular patológica o radio transparencia apical o furcal.
- Dientes con movilidad significativa.
- Dientes con pérdida ósea notable.
- Dientes con pérdida de hueso furcal que se extiende al diente permanente subsiguiente.<sup>7,12,35</sup>

### **2.2.6.- DESVENTAJAS**

Requiere múltiples visitas: Aunque la pulpectomía con Vitapex, se puede realizar en una visita, la mayoría de las veces en dientes complicados debido a una gran cantidad de hinchazón y secreción gingival, se tienen que realizar en dos o más visitas.<sup>22</sup>

## **2.3.- FACTORES QUE DIFICULTAN EL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO CONVENCIONAL**

Para el odontólogo, la terapia pulpar exitosa en pacientes infantiles siempre representa un desafío debido a.

1.- La morfología de los dientes temporales.

Los dientes primarios típicamente presentan una morfología compleja, sobre todo los molares. Esta, se compone de conductos radiculares tortuosos (Curvas pronunciadas) con ramificaciones (C. accesorios y laterales) sobre todo en la región interradicular y apical. Estas conexiones anatómicas permiten la comunicación pulpo-periodontal, a través de la cual los productos de descomposición pulpar o los materiales tóxicos pueden penetrar y desencadenar una reacción inflamatoria. Son estas conexiones también las que permiten una íntima relación de los dientes temporales y permanentes, convirtiéndolos en una unidad interconectada.

Sumado a esto, existe una reabsorción radicular fisiológica irregular de la raíz que puede provocar cambios constantes en la raíz del diente y del foramen apical, por último, cuentan con amplios espacios de hueso medular que favorecen la diseminación de la infección.<sup>10,13,14,15,16,21,22,24,25,26,27</sup>

## 2.- Complejidad microbiológica de las patologías pulpares.

Las bacterias son microorganismos que juegan un papel fundamental en el desarrollo, progresión y perpetuación de las enfermedades pulpares y periapicales, ya que estas invaden el conducto.<sup>23,28,29</sup>

Las infecciones presentes en los conductos radiculares de dientes primarios son consideradas infecciones polimicrobianas. Las principales cepas bacterianas presentes en las infecciones de los conductos radiculares, son cepas de *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* y *Pseudomonas aeruginosa*. De estas, la bacteria *E. faecalis*, es la especie más prevalente y resistente en los conductos radiculares deciduos y permanentes. En el caso de las capas profundas de la dentina de la pared del conducto radicular infectado, la microflora consiste en bacterias anaerobias obligadas en su mayoría, y en los dientes primarios con pulpas necróticas existe un predominio de especies anaerobias facultativas.<sup>15,16,19,23,24,28,29,30</sup>

3.- La falta de cooperación del paciente pediátrico y el difícil manejo de su comportamiento son otro punto a enfrentar, al igual que una apertura bucal restringida por estructuras anatómicas pequeñas que dificultan la visión, esto aumenta el riesgo de dañar la yema del diente permanente durante el tratamiento.<sup>10,14,15,16,24</sup>

4.- La presentación tardía del paciente para el tratamiento debido a factores económicos.<sup>15</sup>

5.- Presentación del paciente tardíamente, cuando la caries ya ha progresado más y ha afectado a la pulpa; provocando una excesiva reabsorción radicular externa y ósea perirradicular, sin soporte óseo y periodontal, que hace que el pronóstico sea menos favorable para la terapia endodóntica convencional.<sup>14,15</sup>

6.- Negligencias.<sup>15</sup>

7.- Dificultad en el manejo y colocación de los materiales de obturación dentro del conducto radicular, etc.<sup>10,15,24</sup>

## **2.4.- MEDICAMENTOS QUE SE PUEDEN USAR EN LA PULPECTOMÍA**

Debido a las amplias conexiones anatómicas de los dientes temporales, los materiales y sustancias utilizados en la terapia pulpar de los dientes temporales también pueden desencadenar reacciones inflamatorias. Por lo tanto, el material de relleno ideal para el conducto radicular de los dientes temporales con pulpa no vital debe tener ciertas propiedades físicas y biológicas, entre las más importantes están: Ser biocompatible con los tejidos periodontales, es decir que no debe provocar reacción inflamatoria, tener baja toxicidad, tener actividad antimicrobiana, ser reabsorbible y fácilmente de eliminar en caso de extruirse, la capacidad de reabsorción debería ser comparable a la reabsorción del diente temporal, no causar pigmentación de los dientes, ni interferir con la erupción de los dientes permanentes o irritar a los gérmenes dentales de estos, debe poder sellar el canal correctamente y en condiciones de humedad, por último, tiene que ser radiopaco, fácil de manejar, rentable y puede ser sólido o semisólido.<sup>7,10,11,19,26,27,31</sup>

Existen diversos medicamentos disponibles para su uso intracanal y para obturar los conductos radiculares en dicha técnica, de los cuales se destacan:

### **2.4.1.- VITAPEX**

Es una pasta premezclada compuesta principalmente de yodoformo, hidróxido de calcio y aceite de silicona como vehículo. Pretende ser un material de obturación del conducto radicular casi ideal para los dientes primarios. Diversos autores han informado que tiene una alta tasa de éxito clínico y radiográfico, que oscila entre el 96% y el 100% cuando se usa como material de obturación del conducto radicular de los dientes temporales después de una pulpectomía.<sup>11,20,22,27</sup>

#### **VENTAJAS:**

- Es biocompatible.
- Tiene altas tasas de éxito clínico y radiográfico.
- Es fácil de manipular gracias al sistema de aplicación, que consiste en una jeringa preenvasada industrial, lista para usarse con puntas desechables.

-Tiene propiedades antibacterianas debido a sus principales componentes (Hidróxido de calcio y yodoformo).

-Es un material reabsorbible, por lo cual, cuando se extruye en áreas furcales o periapicales del diente que se está obturando, puede ser difundido o reabsorbido en un tiempo corto de entre 1 o 2 semanas sin causar reacción de cuerpo extraño.

-El Vitapex es un material casi ideal para obturar el conducto y para la yema de los dientes permanentes en desarrollo, debido a su rápida reabsorción, se evita el posible daño de estos, del que muchos autores han escrito, que causan los materiales de obturación del conducto radicular, por ejemplo, la desviación en la erupción de los gérmenes o su pigmentación.<sup>22,27,31,33</sup>

### **DESVENTAJAS:**

-Efecto antibacteriano bajo en comparación con otros materiales de obturación del conducto radicular para dientes temporales.

-Se puede reabsorber intrarradicularmente y esto puede llevar a la reinfección. Este problema suele ocurrir cuando el tratamiento es realizado tempranamente, causado principalmente por la rápida reabsorción del material, que se ha comprobado, se reabsorbe más rápido, que el tiempo que dura la reabsorción fisiológica del diente. La reabsorción temprana del Vitapex puede detener la desinfección y crear un área hueca dentro de los conductos radiculares, que permite que se introduzcan las bacterias e induzcan la reinfección. Aunque a pesar de ello no se han mostrado problemas clínicos o radiográficos.

-La información sobre su eficacia antibacteriana no es segura.

-La técnica empleada para la colocación del Vitapex es larga y compleja, suele requerir de la cooperación del niño, una radiografía adicional y de dos citas para completarse.<sup>11,22,27</sup>

### **2.4.2.- HIDRÓXIDO DE CALCIO (CaOH<sub>2</sub>)**

Es el medicamento intracanal estándar de oro, ya que es un antimicrobiano de amplio espectro, es comúnmente usado en endodoncia para la antisepsia del conducto radicular debido a su alta alcalinidad y amplia actividad antibacteriana. Su eficacia se relaciona con la liberación de iones hidroxilo en un ambiente acuoso, es por ello que

logra eliminar a las bacterias que sobreviven a la instrumentación. Además, los estudios demuestran que el hidróxido de calcio tiene un éxito del 97% después de 1 mes de uso como apósito intraconducto.<sup>18,28,29</sup>

### **INDICACIONES:**

- Uso en dientes permanentes y temporales para la desinfección de patógenos endodónticos.
- Para el tratamiento endodóntico en dientes temporales con grandes lesiones perirradiculares.
- Para tratar dientes permanentes inmaduros con pulpas necróticas (Aplicación a largo plazo para inducir la apexificación en el ápice de la raíz).
- Se suele colocar entre las sesiones de tratamiento, para dientes permanentes necróticos.<sup>23,28,29</sup>

### **VENTAJAS:**

- Antibacteriano de amplio espectro.
- Posee mejor estabilidad durante periodos prolongados.
- Buena biocompatibilidad.
- Es capaz de disolver restos de tejido necrótico, así como bacterias y sus subproductos.<sup>18</sup>

### **DESVENTAJAS:**

- No es eficaz para eliminar las cepas bacterianas de *Enterococcus faecalis*, especialmente cuando no se mantiene el pH alto, que a menudo se asocia con infecciones endodónticas persistentes y *Candida albicans*.
- Puede agrandar la lesión perirradicular cuando se utiliza como medicamento intracanal en forma de pasta. Esto se debe a que la dentina tiene un efecto buffer en el pH del material, lo cual compromete su efecto en las bacterias asociadas a infecciones apicales persistentes, que, además, son más difíciles de erradicar por la capacidad que tienen las bacterias de sobrevivir, amortiguando el pH producido por el Hidróxido de calcio e invadir los túbulos dentinarios. Esto puede explicar la

hinchazón persistente y la secreción de pus de los conductos radiculares después del apósito con hidróxido de calcio.<sup>18,28,29</sup>

#### **2.4.3.- ÓXIDO DE ZINC - EUGENOL NO REFORZADO (PASTA ZOE)<sup>20,31</sup>**

El óxido de zinc eugenol (ZOE), fue el primer material de obturación del conducto radicular recomendado para los dientes temporales. Suele usarse en tratamientos con instrumentación del conducto radicular de los dientes temporales. Tiene propiedades analgésicas y una potente acción antibacteriana frente a *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Bacillus* y *Enterobacteria* durante más de 30 días.<sup>10,32,33</sup>

Su efecto antibacteriano se atribuye principalmente a la acción del eugenol que provoca la desnaturalización de las proteínas, pero debido a que la anatomía de los molares temporales es compleja, se asume que su acción no es suficiente para erradicar a las bacterias y por ello el uso de sustancias de riego antimicrobianas es obligatorio cuando se realiza la instrumentación.<sup>19</sup>

#### **VENTAJAS:**

Una revisión sistemática reciente informa que el ZOE funcionó mejor a largo plazo que las pastas a base de yodoformo.<sup>19</sup>

#### **DESVENTAJAS:**

- Consistencia difícil de manejar y colocar en el conducto.
- Reabsorción lenta, ya que está demostrado que cuando se extruye más allá, fuera del ápice, tarda meses o incluso años en reabsorberse.
- Por su dureza, existe riesgo de que provoque alteraciones de la erupción (Desviación del desarrollo de las yemas dentales permanentes).
- Acción antibacteriana limitada.
- Otras desventajas: Irritación de los tejidos periapicales, necrosis de hueso y cemento.
- Presenta efecto bacteriostático, pero no bactericida, esto puede deberse a que la pasta ZOE pierde su acción antimicrobiana una vez fraguada.<sup>19,31,32,33</sup>

### III. PASTAS ANTIBIÓTICAS USADAS EN LA TERAPIA LSTR

Existen diversas pastas que pueden ser usadas en la Terapia LSTR, estas pueden contener ya sea dos antibióticos, denominadas Pastas Antibióticas Dobles (DAP por sus siglas en inglés; Double Antibiotic Paste) o tres antibióticos, llamadas Pastas Antibióticas Triples (TAP por sus siglas en inglés; Triple Antibiotic Paste).<sup>15,30</sup>

Entre las pastas TAP podemos encontrar la pasta CTZ, 3Mix y sus variantes, Other-Mix y GAM, mientras que los ejemplos de pastas DAP son CZ y 2-Mix.



Figura 6: Medicamentos.<sup>47</sup>

#### 3.1.- PASTA CTZ

Fue descrita por primera vez en 1959 por Sollier y Capiello, para el tratamiento de molares temporales con afectación pulpar. Diversos estudios mencionan que la eficacia de la pasta antibiótica CTZ, es debido a su acción antimicrobiana, ya que se compone de dos antibióticos de amplio espectro: Tetraciclina y cloranfenicol. Pero también se debe a que contribuyen otros factores como la porosidad y permeabilidad que hay en el piso de la cámara pulpar, dada por la enorme red de canales accesorios que tienen los dientes temporales, lo que permite que los fármacos antibacterianos puedan distribuirse y disiparse fácilmente a través de esa región e inducir una zona estéril. Otro factor que contribuye para la efectividad del tratamiento, es la antisepsia que se realiza previo a la colocación de la pasta.<sup>10</sup>

Está compuesta de:

Polvo: Cloranfenicol (500 mg), tetraciclina (500 mg) y ZOE (Óxido de zinc 1000 mg) en una proporción de 1:1:2.

Líquido: Eugenol (1 gota).<sup>10,19</sup>

**El cloranfenicol** es un antibiótico de amplio espectro que actúa sobre bacterias aerobias, anaerobias facultativas y espiroquetas, incluyendo bacterias Gram positivas y negativas.

Contraindicaciones: Mujeres embarazadas y niños pequeños.

Efectos secundarios adversos: Puede haber reacción alérgica (Poco frecuentes respecto a otros medicamentos) o autoinmune.<sup>10,19</sup>

**La tetraciclina** es un antibiótico de amplio espectro, el cual puede ser bactericida en altas concentraciones, con excelente eficacia contra bacterias Gram (-) y anaeróbicas.

Ventajas: Su gran solubilidad permite que se distribuya a través de los tejidos y fluidos corporales, aumentando con ello su poder de acción.

Las reacciones alérgicas a este medicamento son muy raras.

Desventajas: Puede provocar efectos adversos a nivel hematológico si se usa prolongadamente y en dosis muy elevadas.<sup>10,19</sup>

**El óxido de zinc eugenol (ZOE)** tiene propiedades analgésicas y una potente acción antibacteriana, este efecto se atribuye principalmente a la acción del eugenol que provoca la desnaturalización de las proteínas. Además, el óxido de zinc tiene una baja tasa de absorción cuando se usa en pastas para rellenar los conductos radiculares de los dientes temporales.<sup>16,19</sup>

#### **VENTAJAS:**

-La pasta CTZ sigue los mismos principios de la terapia LSTR aunque fue desarrollada previamente.

-Tiene acción bacteriostática eficaz.

-Se compone de antibióticos de amplio espectro.

-Es biocompatible.

-Favorece la estabilización de la reabsorción ósea y no provoca sensibilidad tisular.

-Presenta resultados clínicos y radiográficos satisfactorios, equivalentes o superiores a los demostrados por la pasta 3Mix en algunos estudios.

-Además de esto, la interfase de la celularidad sanguínea en la cavidad del diente de los molares temporales tratados con pasta CTZ es similar a la de los dientes sanos exfoliados y fisiológicamente diferente a la de los dientes cariados no tratados.<sup>10,16,19</sup>

### **DESVENTAJAS:**

La pasta contiene tetraciclina, la cual puede pigmentar las estructuras del diente sobre todo la corona, por ello se ha desaconsejado el uso de este fármaco.<sup>10,19</sup>

### **3.1.1.- PASTA CZ**

La pasta CZ fue desarrollada como una alternativa a la pasta CTZ, eliminando la tetraciclina de la composición y así, la desventaja de teñir la estructura dental. Está compuesta por 1 parte de cloranfenicol, 2 partes de polvos de óxido de zinc y 1 gota de eugenol.

### **INDICACIONES:**

-Para el tratamiento endodóntico (Pulpectomía) de dientes temporales con pulpas necróticas.

### **VENTAJAS:**

-No hay interacciones significativas entre el óxido de zinc, el cloranfenicol y el eugenol.

-Posible uso en dientes anteriores y posteriores.

### **DESVENTAJAS:**

-No existen muchos estudios sobre su empleo, formulación y usos con otras técnicas, por lo tanto, es necesario realizarlos para establecer estos datos.<sup>21</sup>

### 3.2.- PASTA 3Mix

**La pasta 3 Mix** se compone de metronidazol (500 mg), ciprofloxacino (200-250 mg), y minociclina (100 mg), en una proporción de 1:1:1 o 1:3:3 con 1 parte de propilenglicol o con solución salina.<sup>11,18,15,20,22,24,34</sup>

**La pasta 3 Mix MP** contiene los mismos fármacos, pero se agrega a la mezcla el Macrogol (M, polietilenglicol) y el propilenglicol (P).<sup>12,20,34</sup>

**El metronidazol** perteneciente al grupo nitroimidazol, es un antibiótico de amplio espectro con acción bactericida en bacterias anaerobias orales obligadas (Gram positivas y negativas) y contra protozoos.<sup>11,12,13,14,15,20,23</sup>

Actúa, uniéndose al ADN y alterando su estructura helicoidal.<sup>11,13,23</sup>

De la fórmula de la pasta 3Mix, el metronidazol fue el primer antibiótico seleccionado, dado que la inmensa mayoría de las bacterias que se encuentran en las capas profundas de la dentina de la pared del conducto radicular infectado son bacterias anaerobias obligadas y por el efecto bactericida que tiene sobre ellas.<sup>12,15,20,28</sup>

De hecho, se ha comprobado en experimentos *in vitro* que puede eliminar más del 99% de las bacterias presentes en las lesiones cariosas y en la dentina radicular infectada a una concentración de 10 µg(microgramos) /ml e incluso tiene excelente acción bactericida contra cepas de pulpas necróticas infectadas. También este medicamento puede penetrar las capas profundas de las lesiones cariosas y desinfectar las lesiones *in vivo* y difundirse por toda la dentina.<sup>28</sup>

**El ciprofloxacino** se clasifica en el grupo de las fluoroquinolonas (sintéticas), es un bactericida, con actividad potente contra bacterias gram negativas y eficacia limitada contra las bacterias gram positivas. Actúa inhibiendo la enzima ADN girasa de las bacterias y facilita la destrucción de organismos gramnegativos.<sup>11,13,23</sup>

**La minociclina** es una tetraciclina semisintética, es un antibiótico de amplio espectro con acción bactericida en bacterias gram positivas y negativas. Actúa inhibiendo la síntesis de proteínas, las colagenasas y la metaloproteinasa de la matriz. Destruye tanto microorganismos grampositivos como gramnegativos y también espiroquetas.<sup>11,23</sup>

## **INDICACIONES:**

- Se puede usar en el tratamiento de dientes primarios (Molares primarios) o permanentes con pulpa no vital (Necrosada o infectada).
- Dientes con presencia de absceso periapical crónico.
- Posterior al fracaso de una pulpectomía en molares deciduos tratados con obturación de óxido de zinc eugenol (ZOE).
- En la endodoncia de revascularización.
- También en el reimplante de dientes avulsionados.<sup>11,15</sup>

## **VENTAJAS:**

- La pasta 3Mix es una opción de tratamiento eficaz y duradero.
- Promete una tasa de éxito radiográfico clínico más simple.<sup>11,21</sup>

## **DESVENTAJAS:**

- La fórmula contiene minociclina, que puede provocar pigmentación de los dientes tratados y los que están en proceso de calcificación. Por lo tanto, puede ser mejor excluir la minociclina en pacientes jóvenes que tienen tejidos dentinarios que se están formando. Para solucionar este problema se pueden utilizar otros antibióticos como amoxicilina, cefaclor, cefroxadina, fosfomicina o rokitamicina.<sup>12,13,21</sup>

### **3.2.1.- PASTAS 3 Mix MODIFICADAS**

#### **3.2.1.1.- PASTA 3Mix MP-Yodoformo**

Fue modificada por el Children's Hospital of Wisconsin, Milwaukee (CHW). Consiste en mezclar 1 parte de cada antibiótico (Metronidazol, ciprofloxacino, minociclina) (1:1:1) con un vehículo MP, en una proporción de 1:7, es decir, una parte del vehículo con siete partes de la mezcla en polvo, y por último, se agrega yodoformo a la pasta para hacerla radiopaca, permitiendo el control radiográfico posterior a la colocación de la pasta en el conducto.<sup>12</sup>

## **INDICACIONES:**

-Tratamiento de los dientes temporales.<sup>12</sup>

### **3.2.1.2.- PASTA 3Mix-MP-R**

De igual manera, la pasta fue modificada por el Children's Hospital of Wisconsin, Milwaukee (CHW), en esta fórmula reemplazaron la minociclina con clindamicina y agregaron yodoformo a la mezcla para hacerla radiopaca.<sup>12</sup>

Para obtener la pasta, se mezcla 1 parte de cada antibacteriano (Metronidazol, ciprofloxacina, clindamicina) (1: 1: 1), con un vehículo MP, en una proporción de 1:7, es decir una parte del vehículo con siete partes de la mezcla en polvo, y por último se añade yodoformo para hacerla radiopaca, lo que permite el control radiográfico.<sup>7,12</sup>

**La clindamicina** muestra una excelente actividad antimicrobiana contra microorganismos aerobios grampositivos y anaerobios grampositivos o gramnegativos, así como contra las cepas productoras de  $\beta$ -lactamasa, por ello, es eficaz en infecciones bacterianas como los abscesos. Está indicada como alternativa para pacientes alérgicos a antibióticos como la penicilina y/o cefalosporina y es usada en regímenes de profilaxis con antibióticos para pacientes con alto riesgo de infecciones que necesitan un procedimiento dental.<sup>12,18</sup>

## **INDICACIONES:**

-Tratamiento de los dientes temporales.<sup>12</sup>

## **VENTAJAS:**

-Puede alcanzar altos niveles en hueso, líquido crevicular gingival y saliva.

-Puede inhibir toxinas bacterianas, proteínas, enzimas y citocinas.

-Sus características la hacen una alternativa adecuada y equivalente a la mezcla original.

-Tiene tasas de éxito similares a las formulaciones que contienen minociclina.

-Se elimina la desventaja de teñir los dientes, que tienen las formulaciones con minociclina, o con medicamentos similares a la tetraciclina.<sup>7,12,18</sup>

#### **DESVENTAJAS:**

-Se ha encontrado que la mezcla de metronidazol, ciprofloxacina y clindamicina, es citotóxica para los fibroblastos gingivales humanos en concentraciones altas, pero en concentraciones bajas (5-50 mg/L) se producen fibroblastos viables durante un tiempo prolongado, por ello se prefiere una menor cantidad de antibióticos en la mezcla, para lograr la efectividad clínica.<sup>15</sup>

#### **3.2.1.3.- PASTA Other Mix**

Esta pasta es una modificación de 3Mix, en la cual se cambió al Metronidazol por Ornidazol.

Se compone entonces de ornidazol 500 mg, ciprofloxacino 500 mg y minociclina 100 mg. Para preparar la pasta, estos fármacos se mezclan en proporción de 1:3:3 respectivamente con 1 parte de propilenglicol, sin embargo, también se puede emplear en proporciones de 1:1:1.<sup>24,27</sup>

#### **INDICACIONES:**

Terapia pulpar de los dientes temporales.<sup>27</sup>

#### **VENTAJAS:**

Estudios informan que el ornidazol posee una duración de acción más prolongada, con mejor eficacia y un metabolismo más lento en comparación con el metronidazol, con ello se obtienen mejores resultados.<sup>26,27</sup>

#### **3.2.1.4.- PASTA 2-Mix**

Esta pasta consiste en metronidazol y ciprofloxacina con propilenglicol como vehículo, porque se elimina la minociclina de la fórmula, fue propuesta por Ruparel et al. Su

mecanismo de acción es el mismo que el de 3-Mix, es decir, esteriliza los tejidos infectados; tanto pulpar como periapicalmente.<sup>15</sup>

### **INDICACIONES:**

Debido a sus ventajas se puede usar dónde está indicada la pasta 3 Mix.<sup>15</sup>

### **VENTAJAS:**

- Tiene actividad antibacteriana similar a la de la pasta 3 Mix.
- Presenta una inhibición de biopelícula similar a la de 3-Mix modificada con clindamicina.
- Tiene un efecto antibacteriano residual más prolongado, en comparación con la misma concentración del 3-Mix.
- Es más biocompatible con las células madre de la pulpa dental (DPSCs - Dental Pulp Stem Cells) y con ello tiene menos efectos perjudiciales sobre estas células.<sup>15</sup>

### **DESVENTAJAS:**

- Tiene los mismos problemas y preocupaciones que la pasta 3-Mix, aunque algunos de estos podrían superarse o mitigarse por el número reducido de antibióticos que se usan y las concentraciones más bajas empleadas, tal es el caso de la tinción localizada con minociclina de la yema del diente permanente que podría superarse con el uso de la pasta 2-Mix.<sup>15</sup>

## **3.3.- PASTA GAM**

Esta pasta se compone de gentamicina, amoxicilina y metronidazol. Para obtener la mezcla, los 3 antibióticos se utilizan en proporciones iguales (1:1:1) en peso y se mezclan con solución salina para formar una pasta homogénea.<sup>21</sup>

**La gentamicina** es un antibiótico aminoglucósido, con rápida actividad bactericida, por lo tanto, se recomienda en la terapia de infecciones causadas por patógenos gramnegativos, además tiene niveles de resistencia relativamente bajos.

**La amoxicilina** es un antibiótico Beta-lactámico, con acción bacteriolítica de espectro moderado, utilizado para tratar microorganismos susceptibles como grampositivos y gramnegativos.

**El metronidazol** es un antibiótico con amplio espectro bactericida en bacterias anaerobias orales obligadas.<sup>21</sup>

#### **INDICACIONES:**

-La pasta se puede usar en dientes con afectación pulpar, periapical y furcal.<sup>21</sup>

#### **VENTAJAS:**

-Tiene efecto antibacteriano.

-Tiene un buen efecto antimicrobiano contra *E. faecalis* en comparación con otros medicamentos de uso intracanal como povidona yodada, clorhexidina, entre otros.<sup>21</sup>

### **3.4.- VEHÍCULOS**

Es importante considerar el vehículo a utilizar, ya que de este depende la eficacia del medicamento. Los vehículos que comúnmente se emplean para el suministro de las pastas son el macrogol (Polietilenglicol) o el propilenglicol, los cuales son disolventes orgánicos que permiten una adecuada solubilidad, un fácil transporte del medicamento dentro del canal y una mayor penetración en los túbulos dentinarios, por lo que ayudan en la erradicación efectiva de las bacterias. Aunque de estos vehículos, algunos estudios han informado que el propilenglicol tiene mejores propiedades, ya que transporta la pasta antibiótica a través del sistema del conducto radicular de manera rápida y más eficaz, llevándola hasta la dentina y a través de los túbulos dentinarios lo que mejora la acción de la pasta antibiótica para matar a las bacterias de las lesiones, además, proporciona la consistencia ideal para la pasta antibiótica. Estos vehículos se pueden usar en combinación para facilitar la difusión del medicamento a través de la dentina del conducto radicular y los tejidos perirradiculares circundantes. Otra alternativa que se puede usar, es la solución salina que comúnmente se usa en la pasta GAM.<sup>13,15,18,22,23,27,28,32</sup>

Aun cuando la aplicación de la pasta es local y las cantidades de medicamentos aplicados en la terapia son pequeños y no hay informes de efectos secundarios, debemos tomar precaución, ya que los pacientes podrían presentar sensibilidad a algún componente de la fórmula.<sup>28</sup>



Figura 7: Propilenglicol.<sup>48</sup>



Fig. 8: Polietilenglicol.<sup>49</sup>

### 3.5.- PREPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LAS PASTAS ANTIBIÓTICAS

#### 3.5.1.- PREPARACIÓN DE LOS MEDICAMENTOS A USAR

Para preparar cualquiera de las pastas, lo primero que se debe realizar es la eliminación del recubrimiento entérico de las tabletas, raspando con una cucharilla o con un bisturí estéril, posteriormente se pulverizan por separado, con mortero de porcelana y pistilo limpios, evitando que alguno de los fármacos se moje. En el caso de las cápsulas se elimina el material externo y el polvo se segrega en un godete.<sup>13,15,22</sup>



Figura 9. Medicamentos colocados dentro de morteros diferentes.<sup>50</sup>

#### 3.5.2.- ALMACENAMIENTO

En caso de ser necesario el almacenamiento, los antibióticos (Pulverizados) se deben guardar por separado en recipientes de porcelana o de vidrio de color ámbar, estériles, y herméticos, almacenados en un lugar oscuro o en el refrigerador evitando

su exposición a la humedad y la luz, estos deben usarse dentro del primer mes de preparación. Para ayudar a mantener baja la humedad, se puede colocar una pequeña bolsa con gel de sílice dentro del recipiente.<sup>11,13,22,24</sup>



Figura 10. Recipientes color ámbar con sellado hermético.<sup>51</sup>

### 3.5.3.- PREPARACIÓN DE LA MEZCLA (PASTA)

Las pastas antibióticas se preparan recién antes de cada uso. Para obtener la pasta (3mix, GAM, CTZ, etc.), se toma cada uno de los fármacos en polvo con una cucharilla específica para cada uno y sobre una loseta de vidrio, se mezclan las porciones indicadas de los fármacos, con ayuda de una espátula metálica, posteriormente se divide la mezcla de polvo en 7 partes para maximizar el efecto, se coloca el solvente (Macrogol y/o propilenglicol (MP)) en la loseta y se incorpora inicialmente una proporción de polvo al solvente, después otra y así continuamente hasta obtener una consistencia cremosa uniforme de la mezcla. Finalmente, tendremos una consistencia blanda que podremos enrollar para obtener una pequeña bola de 1 mm de diámetro aproximadamente, que se colocará sobre el piso pulpar y en la entrada de los orificios del conducto radicular.<sup>11,13,22,24</sup>

Si la mezcla es muy líquida, se debe agregar más polvo y si la preparación está seca, se parte o es muy dura, será más solvente el que se añada. La pasta que no se usó durante el procedimiento será desechada o almacenada en recipientes herméticos, como característica, esta pasta es de color opaco y mientras conserve esa propiedad podrá usarse, pero si la mezcla se vuelve translúcida durante el almacenamiento, debe desecharse.<sup>13,22</sup>

En el caso de las pastas CTZ y CZ, la única diferencia en su preparación, es que, al manipularse en la loseta de vidrio estéril, la porción líquida de ZOE (Eugenol) se añadirá al final, para obtener una consistencia similar a la pasta de dientes.<sup>10,16</sup>



Figura 1: Elaboración de la Pasta a) Presentación de los componentes b) Triturado de los medicamentos con mortero y pistilo c) Mezcla de los antibióticos pulverizados con el vehículo d) Pasta.<sup>52</sup>

### 3.6.- DESVENTAJAS DE LAS PASTAS ANTIBIÓTICAS

-Se cree que los medicamentos intracanales son tóxicos en altas concentraciones para las células madre de la papila apical (SCAP), también para los fibroblastos del ligamento periodontal y las células de la pulpa dental. Por lo tanto, algunos artículos proponen usarlos en menores concentraciones para evitar dañarlas, pero a su vez mencionan que las lesiones pulpares y/o periapicales podrían no esterilizarse, por ello se requiere de más estudios.<sup>30</sup>

### 3.7.- FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ACCIÓN DE LA PASTA ANTIBIÓTICA TRIPLE

- 1.- La cantidad de fármaco: Este debe ser suficiente para difundirse periapicamente por el canal y producir esterilización de la lesión.
- 2.- Antibióticos elegidos: Al mezclarse deben ser capaces de esterilizar el conducto completamente.
- 3.- Características de los antibióticos: Deben ser biocompatibles, causar el menor daño a las células huésped a pesar de poseer propiedades antimicrobianas, y no deben causar ninguna sensibilidad y/o alergia, al paciente.
- 4.- Capa de frotis (Barrillo dentinario): Esta, actúa como una barrera cuando se deja en la cámara pulpar e impide la difusión de la pasta antibiótica. Es por ello, importante, eliminarla para que los medicamentos se absorban correctamente, y se logre la

esterilización y desinfección. Para lograr la eliminación de la capa de frotis y la apertura de los conductos, se puede emplear ácido ortofosfórico al 35% durante un minuto, ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) como irrigación química o se puede limpiar con ultrasonido (Irrigación ultrasónica), estos dos últimos, se pueden emplear juntos para aumentar la apertura de los túbulos dentinarios. Esto se explica porque el EDTA puede ayudar a eliminar los restos calcificados de los túbulos dentinarios, mientras que el tratamiento ultrasónico ayuda a su administración eficaz en el túbulo. En consecuencia, los fármacos se difunden más fácilmente y aumenta la penetración de la pasta antibiótica.

5.- “Cavidades de medicación”: Algunos autores han notado que cuando no se amplían los orificios de los canales se puede ver comprometida la efectividad de la pasta, mientras que otros mencionan que esto no es importante, esto podría estar justificado en la anatomía de los molares temporales, los cuales como se sabe, tienen muchos canales accesorios que permiten la distribución y permeabilidad del medicamento adecuadamente hasta los tejidos perirradiculares.<sup>12,13,36</sup>

## **IV. TÉCNICA LSTR - NIET**

### **4.1.- SIGNIFICADO**

LSTR hace referencia a la “Terapia de Esterilización de la Lesión y Reparación Tisular”, mientras que NIET, se refiere al “Tratamiento de Endodoncia No Instrumentado” (Por sus siglas en inglés, Lesion Sterilization and Tissue Repair and Non-Instrumentation Endodontic Treatment).<sup>22,27</sup>

### **4.2.- OTROS NOMBRES**

En la literatura se han encontrado otros nombres para este tratamiento, entre los más representativos están: Terapia LSTR, Técnica NIET, Pulpotomía con CTZ, Pulpotomía con TAP, Pulpectomía no instrumentada, Tratamiento endodóntico con pasta antibiótica, LSTR con pasta 3 Mix.<sup>11,16,23,27,30</sup>

### **4.3.- HISTORIA**

En 1959, Sollier y Capiello describieron la pasta CTZ (Cloranfenicol, tetraciclina, óxido de zinc y eugenol) para el tratamiento de molares temporales con compromiso pulpar. Posteriormente en 1964 y 1967, Capiello recomendó esta pasta para el tratamiento de dientes temporales con pulpitis irreversible o con pulpa necrótica. Esta técnica se denomina como NIET o Tratamiento Endodóntico No Instrumentado.<sup>15,16,26,35</sup>

En 1990 la Unidad de Investigación en Cariología de la Facultad de Odontología de la Universidad de Niigata, Japón, desarrolló el concepto de terapia de esterilización de lesiones y reparación de tejidos (LSTR), de la mano de Hoshino y colaboradores, pero no fue hasta que, en 2004, Takushige la popularizó.<sup>12,13,25,36,37</sup>

Durante la década de 1990-2000 diversos autores se encargaron de estudiar y tratar de definir la flora bacteriana de los conductos radiculares infectados y también de probar diferentes combinaciones y concentraciones de fármacos para erradicar dicha

flora bacteriana, de estos autores, los más importantes son: Hoshino, Sato, Ando, Takushegui, que son los que han realizado más estudios sobre esta Terapia. De sus estudios, lo más importante a resaltar, es que encontraron que la flora bacteriana de los dientes temporales no vitales infectados es polimicrobiana, y que las bacterias que invaden las capas profundas de la dentina de las paredes del conducto radicular son predominantemente bacterias anaerobias obligadas y que lograron definir también, que los medicamentos más efectivos para erradicarlas son el metronidazol, ciprofloxacino y minociclina, de ahí que lograron formular la pasta 3Mix.<sup>36,37,38,39</sup>

Tanto LSTR como NIET, son empleadas con un enfoque biológico en el tratamiento de dientes temporales necrosados. Ambos tratamientos no requieren de instrumentación mecánica del conducto radicular (Preparación químico-mecánica), y en su lugar emplean una pasta antibiótica, a base de la mezcla de fármacos antibacterianos para la desinfección de los conductos radiculares y las lesiones periapicales. Por lo tanto, se puede decir que a pesar de que la Técnica NIET fue desarrollada previamente a la Terapia LSTR, sigue los mismos principios de la última, por ello, aunque actualmente reciben diferentes nombres, uno de ellos es la Técnica LSTR-NIET.<sup>7,12,13,16,18,22,24,27</sup>

Cabe mencionar que la Terapia LSTR fue propuesta como alternativa a la pulpectomía y a la extracción en dientes infectados o necrosados, porque muchas veces estos están fuera del alcance de los tratamientos convencionales.<sup>14</sup>

Para entender este tratamiento hay que entender primero, que la principal razón de las patologías pulpares, son las bacterias que invaden los conductos radiculares, estas pueden ser eliminadas la mayoría de las veces, solo con el tratamiento de pulpectomía convencional, a través del limado o mediante la irrigación química durante el tratamiento, pero las bacterias ubicadas en las capas más profundas de la dentina infectada del conducto radicular y dentro de los túbulos dentinarios de esa zona, a veces pueden sobrevivir incluso después del tratamiento convencional, cuando los medicamentos introducidos en el conducto no se administran de manera eficiente. Esas bacterias ocasionalmente pueden causar complicaciones periapicales, por lo tanto, deben eliminarse para garantizar un resultado satisfactorio, buscando evitar dañar los tejidos durante su eliminación. Una de las formas para erradicarlas

del conducto, es con la aplicación local de fármacos antibacterianos, los cuales son capaces de esterilizar las lesiones.<sup>32,36,38</sup>

Con lo anterior se entiende que las fallas en el tratamiento radicular convencional se deben a errores en los procedimientos que previenen y controlan la infección, dígase de otra manera, errores en la medicación. Aunque a menudo los fracasos endodónticos se atribuyen directamente a errores en el procedimiento como perforaciones, sobrellenado o llenado insuficiente del conducto, etc., estos factores no ponen en riesgo el tratamiento, a menos que exista una infección concomitante, por lo tanto, se recomienda usar un vehículo eficaz.<sup>32</sup>

Aunque el uso de fármacos antibacterianos de forma tópica y sistémica, se ha practicado en odontología para tratar procesos infecciosos asociados a dientes con daño pulpar desde hace muchos años, diversos informes comprueban que al administrar un antibiótico de forma sistémica, solo una pequeña porción de la concentración del fármaco llega al conducto radicular, y aún menos, si la pulpa está afectada, lo que tiene poco beneficio en la terapia pulpar. Por esta razón, se cree que este tratamiento pulpar es ideal, porque permite aplicar los antibióticos de una manera local en concentraciones más elevadas, para lograr la esterilización completa de los conductos radiculares y obtener mejores resultados en el tratamiento de estas lesiones.<sup>10,29</sup>

La pasta que se emplea en esta técnica, es aplicada tópicamente en la base de la cámara pulpar del diente y suele ser, la mayoría de las veces una pasta triple antibiótica, es decir que contiene 3 antibióticos, la pasta más conocida es 3Mix (Original) compuesta por metronidazol, ciprofloxacina y minociclina, aunque para la elaboración de las pastas se pueden emplear diversos fármacos, los cuales deben ir embebidos en uno o más vehículos, de los cuales, los que se usan en estas pastas mayormente, son el macrogol (M) y el propilenglicol (P), pero también se puede usar solución salina.<sup>7,12,13,15,22,24,28,34</sup>

Diversos estudios hacen mención que para esterilizar las lesiones endodónticas no basta con un solo medicamento antibacteriano, aun cuando tenga un amplio espectro, tal es el caso del metronidazol que a pesar de su amplio espectro bactericida contra anaerobios obligados orales y contra cepas de la pulpa necrótica infectada, sólo logra erradicar a poco más del 99% de las bacterias de las lesión cariosas y de la dentina de la raíz infectada, pero no al 100% de ellas, aunque se aplique en altas concentraciones (100 µg/ml), es por ello, que se ha optado por usarlo a

concentraciones menores (10 µg/ml) ya que se consigue la misma eficacia y acción.<sup>36,38,39</sup>

Debido al potencial antes mencionado, este antibiótico fue el primero que se eligió para esterilizar la dentina radicular infectada y en la elaboración de la pasta 3Mix, el cual se acompañó de los medicamentos dichos anteriormente, ciprofloxacino y minociclina. Esta formulación puede eliminar a todas las bacterias en las capas profundas de la dentina del conducto radicular in situ a las 24 horas a una concentración de 100 µg/ml por cada medicamento.<sup>22,36,38,39</sup>

Además de esta formulación, existen otras que se han propuesto como alternativa, para eliminar algunas desventajas, sobre todo la desventaja de pigmentación por minociclina o derivados de la tetraciclina. Algunas de las que han resultado ser efectivas a una concentración de 100 µg/mg por cada medicamento y que pueden esterilizar las lesiones cariosas y lesiones endodónticas (Tejido pulpar) en dientes deciduos, son:<sup>36,39</sup>

I.- Ciprofloxacino (Fluoroquinolona) + metronidazol (Nitroimidazol) + amoxicilina (Aminopenicilinas).

II.- Ciprofloxacino + metronidazol + cefaclor (Cefalosporina).

III.- Ciprofloxacina + metronidazol + cefroxadina (Cefalosporina).

IV.- Ciprofloxacina + metronidazol + fosfomicina (Fosfomicina).

V.- Ciprofloxacina + metronidazol + rokitamicina (Macrólido).

De estas formulaciones la IV ha demostrado ser igual de efectiva que la pasta 3 Mix, por lo que podría sustituir a esta última, que contiene minociclina. Estos fármacos propuestos son utilizados a menudo clínicamente en niños.<sup>39</sup>

Actualmente varios de los estudios realizados con LSTR en dientes deciduos reportaron excelentes resultados clínicos que pueden atribuirse al efecto bactericida de la pasta 3-Mix, ya que *in vitro* e *in vivo* ha demostrado ser efectiva y tener la capacidad de esterilizar lesiones cariosas con o sin compromiso pulpar, (Pulpas infectadas o Necróticas), así como la dentina radicular infectada de los dientes temporales y permanentes, además de esterilizar las lesiones pulpares también puede esterilizar las lesiones perirradiculares, debido a que los fármacos usados tienen la capacidad de eliminar las bacterias de estas lesiones, pero también a las bacterias de las bolsas periodontales y de la placa dentobacteriana.<sup>11,12,15,22,23,24,27,28,36,37</sup>

#### 4.4.- DEFINICIÓN

La terapia LSTR o Técnica LSTR-NIET es un tipo de tratamiento endodóntico, que consiste en extraer el tejido pulpar cameral, la ubicación y limpieza de las entradas de los conductos radiculares y la colocación de una pasta antibiótica, para eliminar todas las bacterias de los conductos radiculares, buscando lograr así, la esterilización de la lesión, promover la reparación y regeneración de los tejidos dañados.<sup>10,13,16</sup>

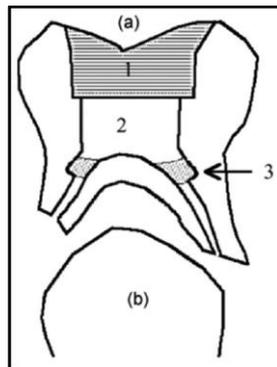


Figura 10: Esquema de LSTR-NIET-3Mix-MP. (a) Dientes deciduos con reabsorción radicular fisiológica 1) Resina 2) Relleno de cemento de ionómero de vidrio 3) 3Mix-MP en las cavidades de medicación preparada (b) Dientes permanentes. (Takushige 2004).<sup>37</sup>

#### 4.5.- HIPÓTESIS DE LA TÉCNICA

La hipótesis de la terapia LSTR es que las células madre de la pulpa vital restante o de la papila apical pueden mediar la regeneración tisular, si la lesión está totalmente desinfectada.<sup>30</sup>

#### 4.6.- OBJETIVOS DE LA TERAPIA LSTR

-Eliminar las bacterias de los conductos radiculares esterilizando la lesión y promoviendo la reparación y regeneración de los tejidos mediante la respuesta de los tejidos naturales del huésped.

-Resolver el proceso infeccioso, esto se puede demostrar, tomando radiografías previas y posteriores al tratamiento, en ellas, podemos observar un depósito óseo en las áreas radiolúcidas que existían antes del tratamiento.

-Resolver los signos y síntomas clínicos que había previos al tratamiento.<sup>7,13,14</sup>

#### **4.7.- DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA (PROTOCOLO)**

Procedimiento clínico de la terapia LSTR

##### **Previo al Tratamiento:**

- 1.- Llenado de Historia clínica y médica general.
- 2.- Firma del consentimiento informado por parte del Padre/Madre/Tutor.
- 3.- Examen clínico y radiográfico (Rx corono-apical inicial).

##### **Durante el Tratamiento:**

\*Preparación de la pasta triple antibiótica (3Mix-MP) justo antes de su uso.

- 1.- Administración del anestésico local. En la literatura algunos autores describen que los dientes no vitales, no requieren la administración de anestesia local antes del procedimiento.
- 2.- Aislamiento absoluto del diente con dique de goma.
- 3.- Remoción de tejido cariado con cucharas excavadoras de dentina, estériles.
- 4.- Acceso: La preparación de la cavidad de acceso coronal a la cámara pulpar se realiza con una fresa de bola de diamante de alta velocidad estéril y pieza de mano de alta velocidad.
- 5.- Posteriormente, se remueve el techo de la cámara pulpar con una fresa redonda de carburo estéril de alta velocidad, asegurándose de eliminar todos los bordes que sobresalen. En cada diente se prepara la cavidad dependiendo de la extensión de la lesión. También se deben eliminar las restauraciones previas, en caso de haberlas.
- 6.- Amputación pulpar: El tejido pulpar coronal (no vital) se amputa a nivel del orificio del conducto radicular con una cucharilla excavadora afilada estéril o una fresa de bola de baja velocidad estéril.
- 7.- Seguimiento de irrigación con solución salina normal (0,9%) o hipoclorito de sodio al 2,5% (NaOCl).
- 8.- Secado con bolitas de algodón para asegurar la visualización de los orificios del canal.
- 9.- Limpieza química de las paredes de la cavidad de acceso para eliminar los componentes orgánicos e inorgánicos de la capa de frotis y eliminar parte de las bacterias de manera eficiente en la superficie dentaria. Se puede conseguir con ácido

ortofosfórico al 35% durante un minuto o con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), que es un agente quelante, que se utiliza para mejorar el desbridamiento químico-mecánico en el tratamiento del conducto radicular, debido a que ambos tienen capacidad para eliminar la capa de frotis, se lava con agua esterilizada y se seca con bolitas de algodón nuevamente.

El EDTA es considerado la mejor opción, ya que elimina la capa de frotis de las paredes dentinarias para producir una superficie limpia y túbulos dentinarios igualmente limpios y patentados (Incremento del diámetro) lo que podría permitir una penetración más profunda de antibióticos en los túbulos.

10.- Configuración de las cavidades de medicación. Para conformarlas se deben agrandar los orificios de los conductos radiculares, para ello, con una fresa de bola (Tamaño opcional) esterilizada y pieza de baja velocidad, se agrandan las entradas de los conductos a nivel cervical con 1 mm de diámetro y 2 mm de profundidad. También se puede usar una fresa Endo-Z estéril. Nota: El agrandamiento puede o no realizarse.

11.- Limpieza e irrigación de las cavidades de medicación con solución salina normal o con hipoclorito de sodio al 2,5% (NaOCl).

12.- Secado de las cavidades con bolitas de algodón.

\*En caso de hemorragia durante el acto operatorio, persistente o refractaria: El sangrado se debe controlar, aplicando una bolita de algodón estéril y húmeda con Hipoclorito de sodio (NaOCl al 5% o 10%) contra los muñones del conducto pulpar durante 1 min en la entrada de los conductos. El NaOCl es un agente hemostático eficaz, el cual no es tóxico para el tejido pulpar, no interfiere con la cicatrización pulpar y además contribuye a que los coágulos pueden eliminarse. Otra de las formas es irrigar con suero fisiológico si el sangrado no es muy abundante, usando una jeringa desechable o bolitas de algodón. Posteriormente se seca la cavidad con bolitas de algodón estériles secas, presionando durante 3 a 5 minutos, controlada la hemorragia se coloca la pasta.

13.- Colocación de la pasta antibiótica: Se puede meter en las "cavidades de medicación", o solo colocarse en la entrada de los orificios del conducto radicular y/o en el piso pulpar, con una sonda de hoz número 5, posteriormente se compacta la pasta con bolitas de algodón estériles.

14.- Restauración dentaria.

Algunas alternativas son:

a.- Colocación de óxido de zinc eugenol y rellenó de la cavidad con cemento de ionómero de vidrio.

b.- Sellado con cemento de ionómero de vidrio convencional (GIC - Tipo IX - Fotopolimerizable).

c.- Restauración permanente con cemento de ionómero de vidrio.

d.- Sellado con Ionómero de vidrio y resina compuesta usando adhesivo autograbadador.

15.- Toma de radiografía corono apical definitiva.

16.- Colocación de la restauración final: Los dientes se restauran con coronas de metal preformadas de acero inoxidable (SSC) y se cimentan con ionómero de vidrio. Se restauran inmediatamente o en algunas ocasiones posteriormente a los 15 días después del tratamiento, en los que no se deben presentar signos ni síntomas de infección.

17.- Examen radiográfico para comprobar la adaptación marginal de la corona de acero inoxidable antes de la cementación permanente.<sup>7,10,11,12,13,15,16,20,21,22,24,27</sup>

Nota: Todo el procedimiento se completa en una visita y se registra con una radiografía corono-apical postoperatoria inmediata. Se deben realizar evaluaciones clínicas a los 3, 6 y 12 meses y radiográficas a los 6 meses y 12 meses como mínimo.

#### **4.8.- VENTAJAS DE LA TERAPIA LSTR**

-Técnica mínimamente invasiva.

-No requiere de instrumentación mecánica de los conductos radiculares (Limado). Con ello, se evita el ensanchamiento de los conductos radiculares e irritación innecesaria de los tejidos perirradiculares.

-Se realiza en una visita.

-Técnica simple, fácil, sencilla, rápida, rentable e indolora.

-Se realiza en poco tiempo (Ahorra tiempo).

-Se puede usar en pacientes no cooperadores especialmente en pacientes pediátricos, por que facilita su manejo conductual (Niños que están en etapa precooperativa (Primera infancia) o niños con alguna discapacidad en los que no se

puede realizar un tratamiento de endodoncia convencional debido a condiciones médicas asociadas), además reduce el tiempo que los pacientes están en el sillón dental y consigo, disminuye la carga para los pacientes, tanto física como psicológica.

- Produce regeneración ósea.

- Esta terapia protege y mantiene al diente temporal hasta que su exfoliación es cronológicamente apropiada.

- Reduce la necesidad de extracción innecesaria y la colocación de un mantenedor de espacio.<sup>10,13,14,16,24,21,22,27</sup>

#### **4.9.- DESVENTAJAS DE LA TERAPIA LSTR**

- El aspecto radiolúcido de algunas pastas antibióticas dificulta la evaluación de la calidad de relleno. Para compensar esta deficiencia se puede agregar yodoformo a la fórmula para concederle radiopacidad.

- La minociclina puede causar pigmentación de los dientes. Pero algunos autores sugieren como remedio usar cefaclor en lugar de minociclina o algún otro medicamento que no tenga esta desventaja, también han propuesto sellar los túbulos dentinarios para evitar que el medicamento se distribuya en la corona del diente evitando así que se tiña.

- La minociclina puede producir una tinción localizada en la yema del diente permanente debido a su excelente distribución a través del conducto.<sup>13</sup>

- Otras desventajas son las constantes preocupaciones que genera el uso de antibióticos sistémicos en la aplicación local (Pasta 3Mix), en este caso en la terapia LSTR, ya que, aunque no está comprobado directamente, se cree que puede haber efectos adversos como:

- Reacciones alérgicas o toxicidad.

- Aparición de cepas bacterianas resistentes a los antibióticos.

- Efectos secundarios de los medicamentos.

- Riesgo de anomalías del desarrollo en los dientes permanentes si se usa en los dientes temporales.

- Formación de quistes si se deja el foco de la infección crónica.<sup>13,15,22</sup>

Como fundamento para el uso de esta terapia, diversos autores mencionan que debido a que los volúmenes de los medicamentos usados en la terapia LSTR son mínimos y que no hay informes de efectos secundarios, podrían no crearse, alguno de los efectos antes mencionados, además hacen hincapié en que esta terapia debe ser usada prudente y conservadoramente para minimizar el riesgo de desarrollar resistencia a los regímenes antibióticos actuales.<sup>13</sup>

#### **4.10.- INDICACIONES DE LA TERAPIA LSTR**

##### **En dientes primarios.**

- 1.- Diente temporal con pulpitis irreversible (no vital).
- 2.- Diente temporal con necrosis pulpar (no vital).
- 3.- Dientes primarios con dolor y sensibilidad a la percusión.
- 4.- Dientes temporales con radiolucidez en la región periapical o área de furca de los dientes multirradiculares.
- 5.- Dientes temporales con presencia de absceso gingival y/o drenaje del seno o fístula.
- 6.- Por posición estratégica del diente en el arco dental.
- 7.- Cuando un diente debe mantenerse durante menos de 12 meses y presenta reabsorción radicular, se prefiere la terapia LSTR a la pulpectomía.
- 8.- Dientes primarios con movilidad de Grado I y II, como mantenedor de espacio natural por un período corto hasta que el diente permanente está a punto de erupcionar.
- 9.- Dientes temporales inmaduros con pulpa no vital.
- 10.- Dientes temporales con pulpotomía fallida.
- 11.- Dientes temporales con falla endodóntica (Pulpectomía) sin la remoción de la obturación previa con óxido de zinc y eugenol.
- 12.- Como medicamento intracanal en dientes temporales con infección crónica y posteriormente seguido de obturación convencional.
- 13.- Dientes indicados para pulpotomía, en los que la pulpa radicular presente signos clínicos de pulpitis irreversible o necrosis pulpar (p. Ej., Supuración, purulencia).
- 14.- Conductos radiculares tortuosos en dientes temporales.
- 15.- Pacientes infantiles que no cooperan y en lugar de usar anestesia general.

16.- En pacientes hemofílicos para salvar los dientes primarios necróticos en lugar de extraerlos.

17.- Cuando los padres no desean la extracción.<sup>7,11,14,15,22,27</sup>

### **En dientes permanentes**

1.- Tratamiento de lesiones endo-periodontales.

2.- Como apósito antibacteriano en dientes infectados crónicamente con grandes lesiones perirradiculares, que tengan ápices cerrados y así tratarlos sin cirugía periapical.

3.- En pulpectomía convencional cuando los medicamentos más usados no logran eliminar los síntomas y resolver el problema.

4.- Como medicamento intracanal en conductos supurantes y dientes sintomáticos, incluidos los obturados con gutapercha.

5.- Para retratamiento endodóntico sin retirar la obturación anterior del conducto radicular.

6.- Apósito antibacteriano entre citas para prevenir brotes durante el tratamiento de endodoncia en pacientes diabéticos.

7.- Endodoncia de revascularización.

8.- Como recubrimiento pulpar directo.<sup>15,22,28</sup>

### **4.11.- CONTRAINDICACIONES DE LA TERAPIA LSTR**

1.- Dientes temporales próximos a exfoliarse, con reabsorción radicular excesiva que afecte más de la mitad de la raíz que sea evidente radiográficamente.

2.- Dientes con piso pulpar perforado.

3.- Pacientes alérgicos a los fármacos o agregados de la fórmula.

4.- Pacientes infantiles con compromiso sistémico, Ej: Riesgo de endocarditis infecciosa. Esta contradicción aplica para todos los materiales de relleno del conducto radicular.<sup>13,21,22,27</sup>

#### 4.12.- PUNTOS A CONSIDERAR

Esta terapia se puede usar en dientes con evidencia radiográfica de reabsorción radicular externa o interna patológica, dientes con reabsorción ósea avanzada, extensa y con movilidad excesiva, pero también se puede considerar una contraindicación, porque disminuye el pronóstico del diente, en caso de que en la evaluación inicial haya reabsorción interna el diente se puede dejar en observación y ver como progresa. Por lo tanto, en cualquier caso, estos puntos quedarán a consideración del criterio del clínico.<sup>12,20,22,27,29</sup>

#### 4.13.- PORCENTAJE DE ÉXITO DE LSTR Y PULPECTOMÍA

La Terapia LSTR (LSTR), ha demostrado que alcanza el 100% de esterilidad en el sistema de conductos radiculares, mientras que la Pulpectomía en dientes primarios necróticos y con abscesos muestra resultados aceptables en aproximadamente 85% de los casos.<sup>18</sup>

##### 4.13.1.- PORCENTAJE DE ÉXITO DE LAS PASTAS ANTIBIÓTICAS EN LA TERAPIA LSTR Y DE LA MEDICACIÓN INTRARRADICULAR EN LA PULPECTOMÍA CONVENCIONAL

PORCENTAJE DE ÉXITO DE LAS PASTAS ANTIBIÓTICAS EN DIENTES TEMPORALES						
Pasta / Tiempo de seguimiento		6 meses	12 meses	18 meses	24 meses	Tasas de éxito generales
3Mix Propilenglicol	Evaluación clínica 3 meses: 100%	92,85% - 100%	90% - 100%			
	Evaluación radiográfica	81% - 100%	72,73% - 90%			
3Mix MP	Evaluación clínica 1 mes: 100% 3 meses: 85.72%	100%	96% - 100%		75%	80,96%  Tasa de éxito general a los

	Evaluación radiográfica	84%	76%		36,7%	24-27 meses (36,7%)
3Mix-MP modificada (Ornidazol, ciprofloxacina, cefaclor)	Evaluación clínica 1 mes: 100%	95,5%	95,5%	89,5%		
	Evaluación radiográfica	83,3%	79,2	80,9%		
3Mix MP + Yodoformo	Éxito general 80,96%					
3Mix-MP-R	Éxito general 76,20%					
Other Mix	Evaluación clínica 3 meses: 100%	97,14% - 100%	90% - 100%			
	Evaluación radiográfica 3 meses: 74,29%	77,14% - 100%	92% - 90%			
PASTA 2 Mix	Sin evidencia clínica					
GAM	Éxito general de 73,3%- 86,7%					
CTZ	Evaluación clínica 3 meses: 100%	97.5% - 100%	94.9% - 100%	100%	100%	
	Evaluación radiográfica 3 meses 95,8%	97.5	97.4	97.4	93,5% - 97.4	
CZ	Sin datos clínicos					

Cuadro 1. Concentrado de porcentajes de éxito de las pastas antibióticas en dientes temporales, reportados en diferentes estudios. (Luengo-Fereira J. et al.; Sijini O.T. et al.; Raslan N. et al.; De Deus Moura LdFA et al.; Trairatvorakul C. et al.; Parakh K. et al.; Nakornchai S. et al.; Nanda R. et al.; Doneria D. et al.; Pinky et al.).

10,11,12,16,20,21,22,24,31,32

PORCENTAJE DE ÉXITO DE LA MEDICACIÓN INTRARRADICULAR EN PULPECTOMÍA CONVENCIONAL					
Medicación / Tiempo de seguimiento		6 meses	12 meses	18 meses	Tasas de éxito generales
Vitapex	Evaluación clínica  1 mes: 100% 3 meses: 100%	91,67% - 100%	96% - 100%	100%	89,0% - 100,0%  10 a 16 meses 100%
	Evaluación radiográfica  3 meses: 97,14%	80% - 100%	56% - 100%	100%	
Pastas a base de yodoformo	Éxito general de 65,0% - 100,0%				
Hidróxido de calcio	Éxito general de 65,0% - 100,0%				
ZOE	Éxito general de 53,0% - 100,0% 10 a 16 meses 78,5%				

Cuadro 2. Porcentaje de éxito de la pulpectomía convencional con diferentes medicamentos (Sijini O.T. et al.; Nakornchai S. et al.; Rai R. et al.; Doneria D. et al.; Mortazavi M. et al.; Barcelos et al.).<sup>11,22,27,31,33,40</sup>

Como se puede observar en el cuadro 1 existen diferencias en las tasas de éxito clínico y radiográfico de las pastas antibióticas, cuando se usan en los dientes (Molares), a veces con mayor porcentaje clínico y menos radiográfico, viceversa o a veces igual. Esto se debe a que los autores consideran diferentes parámetros y criterios de evaluación en sus estudios, procedimientos clínicos (Ej: Restauración final en varias etapas o en una), así como diferentes porciones de los medicamentos en las pastas (Ej: 1:1:1 o 1:3:3). Aunque algunos estudios sugieren que este último factor no afecta, aun así, la realidad es que se desconoce el efecto de la diferencia en la preparación de las pastas 3Mix a proporciones de 1:1:1 y 1:3:3.<sup>11,12,22</sup>

Igualmente, la mayoría de los autores mencionan, que ninguna de las diferencias porcentuales de éxito entre pastas antibióticas es significativa y tampoco hay

diferencia entre las tasas de éxito clínico y radiográfico entre la Terapia LSTR y la pulpectomía con vitapex.<sup>11,12,22</sup>

Por otra parte, a partir de la información del cuadro 1 y 2, se puede decir que tanto las pastas antibióticas triples como Vitapex, son clínica y radiográficamente eficaces en el tratamiento pulpar de dientes primarios no vitales, y debido a que no hay diferencias porcentual significativas que justifiquen la preferencia de LSTR sobre pulpectomía, entonces LSTR no puede sustituir al tratamiento endodóntico convencional, tal como lo marcan algunos autores, pero sí puede ser más efectiva en casos de mal pronóstico.<sup>11,22,28,38</sup>

#### **4.14.- TIEMPO DE RESOLUCIÓN DE LOS SIGNOS Y SÍNTOMAS CON LSTR**

La terapia LSTR ha mostrado gran éxito clínico y radiográfico en diversos estudios, estos estudios han comprobado que clínicamente los tratamientos exitosos posteriores a la Técnica LSTR-NIET con cualquier pasta, resuelven los signos y síntomas patológico que presentaban los pacientes, previo al tratamiento, a los 7-15 días. Según Hoshino el dolor se puede aliviar en 94% de los casos, a las 24 horas posterior al tratamiento con la Terapia LSTR-3Mix independientemente de la naturaleza y la gravedad del dolor.<sup>10,15,18</sup>

#### **4.15.- SIGNOS Y SÍNTOMAS CLÍNICOS QUE SE RESUELVEN POSTERIOR AL TRATAMIENTO CON LA TERAPIA LSTR**

Los signos y síntomas clínicos patológicos que suelen estar presentes y que se resuelven la mayoría de las veces en un tratamiento exitoso son: Dolor, sensibilidad a la palpación y percusión lateral/vertical, enrojecimiento o hinchazón de los tejidos blandos, movilidad dental patológica incompatible con la edad cronológica, también hay ausencia de drenaje del tracto sinuoso (Fístula) y del absceso gingival.

#### **4.16.- OBSERVACIONES RADIOGRÁFICAS POSTERIORES AL TRATAMIENTO CON LA TERAPIA LSTR**

Radiográficamente podemos observar evidencia de regeneración ósea, ya sea logrando una continuidad de la lámina dura, una reducción en el tamaño de cualquier radiolucidez interradicular (Furcal) y/o periapical patológica (Ensanchamiento del ligamento periodontal) o su curación completa.<sup>10,11,12,16,20,22,24,27,34</sup>

#### **4.17.- FALLAS COMÚNMENTE PRESENTES EN LA TERAPIA LSTR**

Durante el seguimiento posterior a la terapia LSTR puede haber fracasos y se pueden presentar dientes con absceso gingival, fístula, encía eritematosa e hinchada aun cuando ya se hubiesen “resuelto” en los primeros meses.<sup>20,22</sup>

Radiográficamente las fallas más comunes suelen ser casos de radiolucidez a nivel de furca (Bifurcación) o periapical, pero la falla más común, es la reabsorción radicular interna, que puede deberse a una amputación de la pulpa coronal con una técnica y presión fuerte, la generación de calor en el fresado, demasiada presión al colocar el medicamento, la amputación incompleta de la pulpa o pueden ser el resultado de la respuesta inflamatoria de la pulpa residual al medicamento (3Mix), o simplemente porque ya estaba inflamada la pulpa residual. En un estudio realizado por Sijini O.T. et al. representó el 27,27% de los casos tratados, y se presentó a los 12 meses posteriores al tratamiento.<sup>11,20</sup>

## CONCLUSIONES

De acuerdo a la información recabada, la Técnica de esterilización y reparación tisular (LSTR), es una terapia que muestra excelente eficacia para esterilizar patologías pulpares y periapicales, comparable con la terapia pulpar convencional con Vitapex, pero no superior, como para justificar su uso o preferencia sobre la pulpectomía.

El método LSTR, usa fármacos antibacterianos de forma local, esto lo hace muy efectivo para matar a las bacterias que están en las capas profundas de la dentina del conducto radicular (Anaerobias obligadas).

Antes de hacer uso de esta terapia, debemos estar seguros, que al diente en el cual aplicaremos esta técnica, es un diente indicado, es decir que tenga mal pronóstico, para evitar usarla indiscriminadamente.

Aunque es una excelente propuesta para la desinfección de los conductos, lleva consigo posibles desventajas, como el daño a los gérmenes dentarios permanentes.

Las pastas antibióticas que contienen minociclina o derivados de la tetraciclina, no se deben usar en dientes anteriores por que causan pigmentación, a menos que los túbulos dentinarios reciban un tratamiento previo, como, por ejemplo, que estos sean sellados antes de colocar la pasta antibiótica.

Cualquier pasta triple antibiótica es efectiva para erradicar a las bacterias anaerobias del conducto radicular infectado, pero las pastas DAP necesitan de estudios clínicos para que se pueda conocer realmente su efectividad y eficacia.

Es necesario realizar más estudios con las pastas antibióticas para determinar mejor su uso y los daños que pueden causar.<sup>10,32</sup>

## REFERENCIAS

- 1.- Machiulskiene V, Campus G, Carvalho J C, Dige I, Ekstrand K R, Jablonski-Momeni A, et al. Terminology of Dental Caries and Dental Caries Management: Consensus Report of a Workshop Organized by ORCA and Cariology Research Group of IADR. *Caries Res*, 2020; 54 (1): 7-14. [Cited:Nov/20], Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31590168/>
- 2.- Organización Mundial de la Salud 2021, Poner fin a la caries dental en la infancia: manual de aplicación de la OMS [Ending childhood dental caries: WHO implementation manual]. 2021; pp: 1-8. [Cited: Nov/20], Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/340445>
- 3.- Valdez RMA, Santos VR, Caiaffa KS, Danelon M, Arthur RA, Negrini TC et al. Comparative in vitro investigation of the cariogenic potential of bifidobacteria. *Archives of Oral Biology*. 2016: 71: 97–103. [Cited: Nov/20], Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27475723/>
- 4.- American Academy of Pediatric Dentistry. Policy on early childhood caries (ECC): Classifications, consequences, and preventive strategies. *The Reference Manual of Pediatric Dentistry*. Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry; 2020: 79-81. [Cited: Nov/20], Available from: [https://www.aapd.org/media/policies\\_guidelines/p\\_eccclassifications.pdf](https://www.aapd.org/media/policies_guidelines/p_eccclassifications.pdf)
- 5.- Opal S, Garg S, Walia I., Genetic factors affecting dental caries risk. *Australian Dental Journal*. 2015; 60: 2–11. [Cited: Nov/20], Available From: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/adj.12262>
- 6.- Vázquez de León AN, Mora Pérez CC, Palenque Guillemí AI, Sexto Delgado N, Cueto Hernández M. Actualización sobre afecciones pulpares. *MediSur*. 2008; 6: (3) , pp. 112-137. [Cited: Nov/20], Available from: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/549/570>
- 7.- American Academy of Pediatric Dentistry. Pulp therapy for primary and immature permanent teeth. *The Reference Manual of Pediatric Dentistry*. Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry; 2021: 399-407. [Cited: Nov/20], Available from: [https://www.aapd.org/media/Policies\\_Guidelines/BP\\_PulpTherapy.pdf](https://www.aapd.org/media/Policies_Guidelines/BP_PulpTherapy.pdf)
- 8.- Marroquín TY, García CC. Guidelines for clinical diagnosis of pulp and periapical pathologies. Adapted and updated from the “Consensus Conference Recommended

Diagnostic Terminology” published by the American Association of Endodontists (2009). Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2015; 26 (2): 398-424. [Cited: Nov/20], Available from: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/odont/article/view/14776>

9.- Songvejkasem M, Auychai P, Chankanka O, Songsiripradubboon S. Survival rate and associated factors affecting pulpectomy treatment outcome in primary teeth. Clin Exp Dent Res. 2021; 1–9. [Cited: Nov/20], Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34272835/>

10.- Luengo-Ferreira J, Ayala-Jiménez S, Carlos-Medrano L E, Toscano-García I, Anaya-Álvarez M. Clinical and Radiographic Evaluation of Formocresol and Chloramphenicol, Tetracycline and Zinc Oxide-Eugenol Antibiotic Paste in Primary Teeth Pulpotomies: 24 month follow up. J Clin Pediatr Dent. 2019; 43, 1. [Cited: Nov/20], Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30289365/>

11.- Sijini OT, Sabbagh HJ, Baghlah KK, Bagher AM, El-housseiny AA, Alamoudi NM, et al. Clinical and radiographic evaluation of triple antibiotic paste pulp therapy compared to Vitapex pulpectomy in non-vital primary molars. Clin Exp Dent Res. 2021; 1–10. [Cited: Nov/20], Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8543458/>

12.- Raslan N, Mansour O, Assfoura L. Evaluation of antibiotic mix in Non-instrumentation Endodontic Treatment of necrotic primary molars. Eur J Paediatr Dent. 2017 Dec; 18 (4): 285-290. [Cited: Nov/20], Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29380613/>

13.- Sain S, Reshmi J, Anandaraj S, George S, Issac JS, John SA. Lesion Sterilization and Tissue Repair–Current Concepts and Practices, Int J Clin Pediatr Dent. 2018; 11 (5): 446-450. [Cited: Nov/20], Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30787561/>

14.- Gupta T, Sadna G, Aggarwal N. Lesion Sterilization and Tissue Repair–A Recent Novel Approach for the Treatment of Very Uncooperative Pediatric Patients. Curr Trends Diagn Treat 2018; 2 (1): 50-53. [Cited: Nov/20], Available from: <https://www.ctdt.co.in/doi/CTDT/pdf/10.5005/jp-journals-10055-0038>

15.- Nalawade TM, Parikh D, Mallikarjuna R M. Lesion Sterilization and Tissue Repair (LSTR) Technique and its Clinical Application in Primary and Permanent Teeth: A Review. Ann Essence Dent. 2019; 11 (1): 4. [Cited: Nov/20], Available from: <https://www.longdom.org/articles/lesion-sterilization-and-tissue-repair-lstr-technique-and-its-clinical-application-in-primary-and-permanent-teeth-a-review-25976.html>

- 16.- de Deus Moura LdFA, Moura de Lima MdD, Lima CCB, Machado JIAG, de Moura MS, de Carvalho PV. Endodontic Treatment of Primary Molars with Antibiotic Paste: A Report of 38 Cases. *J Clin Pediatr Dent*. 2016; 40: 3. [Cited: Nov/20], Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27472562/>
- 17.- Waterhouse P. Are different pulp treatment techniques and associated medicaments effective for the treatment of extensive decay in primary teeth?. *Evid Based Dent*. 2021 Jan; 22 (1): 12-13. [Cited: Nov/20], Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33772121/>
- 18.- Bashar AKM, Akter K, Chaudhary GK, Rahman A. Primary molar with chronic periapical abscess showing atypical presentation of simultaneous extraoral and intraoral sinus tract with multiple stomata. *BMJ* 2019. [Cited: Nov/20], Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31511260/>
- 19.- Machado JIAG, Oliveira RWG, Carvalho ALM, Quelemes PV, de Lima MDM, de Moura MS, et al. Evaluation of a Novel Endodontic Paste for Primary Teeth with Necrotic Pulp. *J Young Pharm*, 2020; 12 (3): 221-225. [Cited: Nov/20], Available from: <https://www.jyoungpharm.org/article/1495>
- 20.- Trairatvorakul C, Detsomboonrat P. Success rates of a mixture of ciprofloxacin, metronidazole, and minocycline antibiotics used in the non-instrumentation endodontic treatment of mandibular primary molars with carious pulpal involvement. *Int J Paediatr Dent*. 2012; 22: 217–227. [Cited: Nov/20] Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21951271/>
- 21.- Parakh K, Shetty R M. Evaluation of Paste Containing Gentamicin, Amoxicillin and Metronidazole in Endodontic Treatment of Primary Molars in Vivo. *Chin J Dent Res* Año 2019; 22 (1): 57-64. [Cited: Nov/20], Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30746534/>
- 22.- Nakornchai S, Banditsing P, Visetratana N. Clinical evaluation of 3Mix and Vitapex as treatment options for pulpally involved primary molars. *Int J Paediatr Dent*. 2010; 20: 214–221. [Cited: Nov/20], Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20409203/>
- 23.- Vijayaraghavan R, Mathian VM, Sundaram AM, Karunakaran R, Vinodh S. Triple antibiotic paste in root canal therapy. *J Pharm Bioall Sci* 2012; 4: 230-3. [Cited: Nov/20], Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23066258/>
- 24.- Nanda R, Koul M, Srivastava S, Upadhyay V, Dwivedi R. Clinical evaluation of 3 Mix and Other Mix in non-instrumental endodontic treatment of necrosed primary

teeth. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2014 ; 4 : (2) : 114-119. [Cited: Nov/20], Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4252383/>

25.- Satenahalli S B, Vardhana B, Surana P, Gopal R, Ranjan A, Swaroop S. Lesion Sterilization and Tissue Repair (LSTR): A Review, *European Journal of Molecular & Clinical Medicine.* 2020; 07 (11). [Cited: Nov/20], Available From: [https://ejmcm.com/article\\_10483.html](https://ejmcm.com/article_10483.html)

26.- Moura LFAD, Lima MDM, Lima CCB, Bandeira AVL, Moura MS, Júnior AMC. Cellular profile of primary molars with pulp necrosis after treatment with antibiotic paste. *Int J Exp Path.* 2018; 00: 1–5. [Cited: Nov/20], Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30324690/>

27.- Rai R, Shashibhushan KK, Babaji P, Chandrappa PM, Reddy VR, Ambareen Z. Clinical and Radiographic Evaluation of 3Mix and Vitapex as Pulpectomy Medicament in Primary Molars: An In Vivo Study. *Int J Clin Pediatr Dent* 2019; 12 (6): 532–537. [Cited: Nov/20], Available from: <https://www.ijcpd.com/abstractArticleContentBrowse/IJCPD/5/12//20963/abstractArticle/Article>

28.- Taneja S, Kumari M. Use of triple antibiotic paste in the treatment of large periradicular lesions. *J Investig Clin Dent.* 2012; 3, 72–76. [Cited: Nov/20], Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22298525/>

29.- Ghahramani Y, Mohammadi N, Gholami A, Ghaffaripour D. Antimicrobial Efficacy of Intracanal Medicaments against *E. Faecalis* Bacteria in Infected Primary Molars by Using Real-Time PCR: A Randomized Clinical Trial, *Int J Dent.* 2020. [Cited: Nov/20], Available from: <https://www.hindawi.com/journals/ijjd/2020/6669607/>

30.- Sabrah AHA, Yassen GH, Liu WC, Goebel WS, Gregory RL, Platt JA. The effect of diluted triple and double antibiotic pastes on dental pulp stem cells and established *Enterococcus faecalis* biofilm. *Clin Oral Invest* 2015 Nov; 19 (8): 2059-66. [Cited: Nov/20], Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25689981/>

31.- Doneria D, Thakur S, Singhal P, Chauhan D, Keshav K, Uppal A. In Search of a Novel Substitute: Clinical and Radiological Success of Lesion Sterilization and Tissue Repair with Modified 3Mix-MP Antibiotic Paste and Conventional Pulpectomy for Primary Molars with Pulp Involvement with 18 Months Follow-up. *Contemp Clin Dent.* Oct-Dec 2017; 8 (4): 514-521. [Cited: Nov/20], Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29326499/>

- 32.- Pinky C, Shashibhushan KK, Subbareddy VV, Endodontic treatment of necrosed primary teeth using two different combinations of antibacterial drugs: An in vivo study, 2011, 29; (2): 121--127. [Cited: Nov/20], Available from: <https://www.jisppd.com/article.asp?issn=0970-4388;year=2011;volume=29;issue=2;spage=121;epage=127;aui=Pinky>
- 33.- Mortazavi M, Mezbahi M. Comparison of zinc oxide and eugenol, and Vitapex for root canal treatment of necrotic primary teeth. *Int J Paediatr Dent.* 2004; 14: 417–424. [Cited: Nov/20], Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15525310/>
- 34.- Ali H, Raslan N. Direct pulp capping (DPC) in primary molars using (3Mix-MP) and the characteristics of the carious lesion as predictor factors for its success: a randomized controlled trial. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2021; 22: 633–642. [Cited: Nov/20], Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33543449/>
- 35.- González Nuñez D, Trejo-Quiroz P, De Leon Torres C, Carmona Ruiz D, Técnica de endodoncia no instrumentada mediante el uso de la pasta CTZ. *Rev. Estomat.* 2010; 18 (2): 27-32. [Cited: Nov/20], Available From: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-868166>
- 36.- Sato I, Ando-Kurihara N, Kota K, Iwaku M, Hoshino E. Sterilization of infected root-canal dentine by topical application of a mixture of ciprofloxacin, metronidazole and minocycline in situ. *Int Endod J*, Marzo de 1996; 29 (2): 118-24. [Cited: Nov/20], Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9206435/>
- 37.- Takushige T, Cruz EV, Asgor Moral A, Hoshino E. Endodontic treatment of primary teeth using a combination of antibacterial drugs. *Int Endod J.* 2004 Feb; 37 (2): 132-8. [Cited: Nov/20] Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14871180/>
- 38.- Hoshino E, Kurihara-Ando N, Sato I, Uematsu H, Sato M, Kota K, et al. In-vitro antibacterial susceptibility of bacteria taken from infected root dentine to a mixture of ciprofloxacin, metronidazole and minocycline. *Int Endod J*, Marzo de 1996; 29 (2): 125-30. [Cited: Nov/20], Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9206436/>
- 39.- Sato T, Hoshino E, Uematsu H, Noda T. Predominant Obligate Anaerobes in Necrotic Pulps of Human Deciduous Teeth. *Microbial Ecology in Health and Disease.* 1993; 6: 6: 269-275. [Cited: Nov/20], Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/08910609309141335>
- 40.- Barcelos R, Santos MPA, Primo LG, Luiz RR, Maia LC. ZOE Paste Pulpectomies Outcome in Primary Teeth: A Systematic Review. *J Clin Pediatr Dent.* 2011; 35 (3): 241-8. [Cited: Nov/20], Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21678664/>

## REFERENCIAS DE LAS IMÁGENES

42.- Officite Español Dental Demo, Prevención de Caries. [Cited: Nov/20], Available from:

<https://www.officitespanishddsdemo.com/library/8662/Prevenci%C3%B3ndeCaries.html>

43.- Saavedra LB. Prevalencia de caries y factores de riesgo en niños preescolares en colegios particulares subvencionados de salamanca 2018. [Cited: Nov/20], Available from:

<https://repositorio.udd.cl/bitstream/handle/11447/3650/Documento.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

44.- Mendoza F. Solución Dental. Mantenedor de espacio. [Cited: Nov/20], Available from: <https://soluciondental.pe/ortodoncia/ninos/mantenedor-espacio/>

45.- Franco V.V. Odontopediatría:Terapia pulpar en dientes permanentes jóvenes. [Cited: Nov/20], Available from:

[https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/41970/mod\\_resource/content/1/TEMA\\_18.pdf](https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/41970/mod_resource/content/1/TEMA_18.pdf)

46.- Neo Dental International Inc. Vitapex - medicamento para canales radiculares. [Cited: Nov/20], Available from: [http://www.neodental-intl.com/pdf/portuguese/vitapex\\_manual.pdf](http://www.neodental-intl.com/pdf/portuguese/vitapex_manual.pdf)

47.- Ayala CEO. ¿Cómo lo comprarás? ¿En pastilla, cápsula, comprimido, tableta o en jarabe, suspensión o elixir?. [Cited: Nov/20], Available from: <https://carlosorellanaayala.com/2019/04/18/como-lo-compraras-en-pastilla-capsula-comprimido-tableta-o-en-jarabe-suspension-o-elixir/>

48.- Botanicals cosmética casera. Propilenglicol [Cited: Nov/20], Available from: <https://www.botanicals.es/conservantes-y-regular-ph/237-propilenglicol.html>

49.- Alibaba.com. Glicol de polietileno 400 PEG, [Cited: Nov/20], Available from: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/polyethylene-glycol-400-peg-400-25322-68-3-60647021894.html>

50.- Quintana SC. Preparación de la pasta 3Mix-MP (Pasta triantibiótica, Pasta de Hoshino, LSTR Therapy), 2015. [Cited: Nov/20], Available from: [https://www.youtube.com/watch?v=d0k-grIF\\_B0&t=170s](https://www.youtube.com/watch?v=d0k-grIF_B0&t=170s)

51.- Amazon. Botella de embalaje de PET. [Cited: Nov/20], Available from: <https://www.amazon.com/-/es/acanalada-etiquetas-medicamentos-suplementos-pastillas/dp/B07G4LRSW4>

52.- Del Solar CIQ, La Rosa MQ. Efectividad de una pasta tri-antibiótica en pieza decidua necrótica con absceso periapical y fístula. *Odontol. Sanmarquina* 2012; 15 (2): 31-34 [Cited: Nov/20], Available from: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/2041>