



**UNIVERSIDAD DE TALCA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**

**“MECANISMOS DE TRANSPORTE DEL MATERIAL DE RELLENO  
EN LA TÉCNICA DE OBTURACIÓN EN CONDUCTOS DE DIENTES  
TEMPORALES.”**

**MEMORIA PARA OPTAR AL  
TÍTULO DE CIRUJANO DENTISTA**

**ALUMNAS: CARLA OYARZÚN CAMPOS  
CATALINA PINOCHET ALFARO  
PROFESOR GUÍA DRA. ARLETTE VERA BUSTOS**

**TALCA, CHILE**

**2018**

**AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN  
DE MEMORIAS DE PREGRADO Y TESIS DE POSTGRADO**

Yo, **Carla Julieta Oyarzún Campos**, cédula de Identidad N° **18.678.915-6** autor de la memoria o tesis que se señala a continuación, **SI** autorizo a la Universidad de Talca para publicar en forma total o parcial, tanto en formato papel y/o electrónico, copias de mi trabajo.

Esta autorización se otorga en el marco de la Ley N° 20.435 que modifica la Ley N° 17.336 sobre Propiedad Intelectual, con carácter gratuito y no exclusivo para la Universidad.

Título de la memoria o tesis:	Mecanismos de transporte del material de relleno en la técnica de obturación en conductos de dientes temporales
Unidad Académica:	Departamento de Pediatría Estomatológica
Carrera o Programa:	Odontología
Título y/o grado al que se opta:	Cirujano Dentista
Nota de calificación	6.9

**Timbre Escuela**



**Firma de Alumno**

**Rut: 18.678.915 - 6**

**Fecha: 13 / 12 / 2018**

**AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN  
DE MEMORIAS DE PREGRADO Y TESIS DE POSTGRADO**

Yo, **Catalina Ignacia Pinochet Alfaro**, cédula de Identidad N° **18.653.912-5** autor de la memoria o tesis que se señala a continuación, **SI** autorizo a la Universidad de Talca para publicar en forma total o parcial, tanto en formato papel y/o electrónico, copias de mi trabajo.

Esta autorización se otorga en el marco de la Ley N° 20.435 que modifica la Ley N° 17.336 sobre Propiedad Intelectual, con carácter gratuito y no exclusivo para la Universidad.

Título de la memoria o tesis:	Mecanismos de transporte del material de relleno en la técnica de obturación en conductos de dientes temporales
Unidad Académica:	Departamento de Pediatría Estomatológica
Carrera o Programa:	Odontología
Título y/o grado al que se opta:	Cirujano Dentista
Nota de calificación	6.9

**Timbre Escuela**



Firma de Alumno	
Rut:	<b>18.653.912 - 5</b>
Fecha:	<b>13 / 12 / 2018</b>

## INDICE

<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	<b>4</b>
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>5</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>6</b>
<b>2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	<b>9</b>
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	9
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	9
<b>4. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>10</b>
4.1 Dentición temporal .....	10
4.1.1 Función del diente temporal .....	11
4.1.2 Características morfológicas.....	12
4.1.3 Anatomía radicular de los dientes temporales .....	13
4.2 Patologías pulpares de los dientes temporales.....	19
4.3 Tratamientos pulpares en dientes temporales.....	23
4.4 Materiales de obturación radicular .....	26
4.4.1 Óxido de zinc y eugenol .....	27
4.4.2 Vitapex.....	28
4.4.3 Endoflas .....	29
4.4.4 Pasta Guedes-Pinto .....	30
4.5 Mecanismos de obturación radicular.....	31

4.5.1 Léntulo espiral .....	32
4.5.2 Espaciador.....	34
4.5.3 Jeringas .....	36
4.5.4 Sonda recta.....	37
<b>5. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>38</b>
5.1 Selección de la muestra .....	38
5.2 Criterios de selección .....	39
5.3 Variables del estudio .....	40
5.4 Calibración de operadores .....	41
5.5 Preparación de la muestra.....	42
5.6 Evaluación de la calidad de la obturación .....	45
<b>6. ASPECTOS ÉTICOS .....</b>	<b>46</b>
<b>7. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS .....</b>	<b>47</b>
<b>8. RESULTADOS .....</b>	<b>48</b>
<b>9. DISCUSIÓN .....</b>	<b>55</b>
<b>10. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>64</b>
<b>11. RESUMEN .....</b>	<b>65</b>
<b>12. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>66</b>
<b>13. ANEXOS .....</b>	<b>73</b>
ANEXO 1: Documento de donación piezas dentarias con fin investigativo para padres.	74
ANEXO 2: Documento de donación piezas dentarias con fin investigativo para niños ..	75
ANEXO 3: Acta aprobación Comité ético .....	76
ANEXO 4: Calibración .....	78

ANEXO 5: “Preparación Químio-mecánica dientes temporales” .....	79
ANEXO 6: Estandarización mezcla óxido de zinc y eugenol .....	83
ANEXO 7: Mecanismos de obturación .....	84

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla N°1:</b> Año de exfoliación esperado en dentición temporal maxilar de Logan y Kronfeld, y ligeramente modificada por McCall y Schour .....	11
<b>Tabla N°2:</b> Año de exfoliación esperado en dentición temporal mandibular de Logan y Kronfeld, y ligeramente modificada por McCall y Schour .....	12
<b>Tabla N°3:</b> Medidas anatómicas de la altura coronal y longitud radicular expresada en milímetros de dientes temporales.....	20
<b>Tabla N°4:</b> Porcentaje por grupo de la longitud alcanzada con cada mecanismo.....	48
<b>Tabla N°5:</b> Porcentaje por grupo de la homogeneidad obtenida con cada mecanismo.....	51
<b>Tabla N°6:</b> Porcentaje de la longitud logrado por cada mecanismo con respecto al total de la muestra .....	53
<b>Tabla N°7:</b> Porcentaje de la homogeneidad de la obturación radicular lograda por cada mecanismo con respecto al total de la muestra .....	54

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura N°1:</b> Depósito de dentina secundaria .....	14
<b>Figura N°2:</b> Anatomía primer molar superior .....	16
<b>Figura N°3:</b> Anatomía segundo molar superior .....	17
<b>Figura N°4:</b> Anatomía primer molar inferior .....	19
<b>Figura N°5:</b> Anatomía segundo molar inferior .....	19
<b>Figura N°6:</b> Porcentaje por grupo de la longitud alcanzada con cada mecanismo .....	49
<b>Figura N°7:</b> Porcentaje por grupo de la homogeneidad obtenida con cada mecanismo ...	51

## 1. INTRODUCCIÓN

La obturación de los conductos radiculares en dientes temporales tiene como objetivo generar un relleno del sistema de conducto radicular posterior a los procedimientos endodónticos quirúrgicos y no quirúrgicos del sistema de conductos, asegurando así la preservación del diente hasta el momento de su exfoliación normal (Mahajam; Bansal, 2015). Existen diversas técnicas y mecanismos descritos en la literatura para lograr un relleno radicular óptimo en conductos de dientes temporales, si bien estos estudios las comparan entre sí, no existe claridad respecto a cuál de ellos otorga resultados más satisfactorios.

Dentro de los factores que se deben considerar para el éxito de la terapia pulpar se encuentra la calidad de la obturación radicular, la que está directamente relacionada con la longitud que se debe alcanzar para no dañar el germen dentario del diente permanente y los tejidos apicales circundantes (Espinoza *et al.*, 2016). La homogeneidad de la obturación es otro criterio importante para el éxito de la terapia pulpar, porque cualquier espacio que se genere en la masa de la obturación o en el contacto con las paredes radiculares son superficies propicias para la proliferación bacteriana (Singh, *et al.*, 2017). No tomar precauciones con respecto a la realización del proceso endodóntico puede llevar a la pérdida prematura del diente temporal, trayendo consecuencias oclusales, funcionales, estéticas y psicológicas entre otras (Goerig; Camp, 1983).

La mayor dificultad para lograr una técnica de obturación satisfactoria se encuentra en el momento del relleno del conducto, debido a la morfología de los conductos radiculares en los dientes temporales, como también la dificultad para llevar el material de obturación y

lograr un relleno de calidad satisfactoria (Hiremath; Srivastava, 2016). La literatura describe técnicas con diferentes mecanismos de transporte del material de obturación y posterior relleno de los conductos, utilizando; léntulo espiral rotatorio en pieza de mano o léntulo espiral empleado de forma manual (Bawazir; Salama, 2006); Jeringas desechables o de presión endodóntica (Gandhi *et al.*, 2017); Espátula de resina entre otras, siendo todas estas técnicas complementadas con una bolita de algodón que actúa como un tapón para empujar el material hacia el interior de los conductos. Al realizar la pulpectomía independiente de la técnica utilizada, existen factores que condicionan el procedimiento como la morfología radicular en dientes primarios, la reabsorción fisiológica de la raíz y la proximidad con el diente permanente sucesor (Rodd *et al.*, 2006).

Por lo anteriormente expuesto se hace necesario comparar los diversos mecanismos existentes con respecto a cómo llevar el material de relleno, obturar los conductos de los dientes temporales y conocer si existe un mecanismo que otorgue una mejor calidad en la técnica de obturación de acuerdo a parámetros radiográficos como longitud y homogeneidad.

## **2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es el mecanismo de relleno de conductos radiculares que otorga una mejor calidad en la técnica de obturación de dientes temporales?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

- Evaluar radiográficamente la calidad de la técnica de obturación radicular con óxido de zinc y eugenol utilizando diferentes mecanismos de relleno radicular en dientes temporales.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Evaluar radiográficamente la calidad de la técnica de obturación radicular de dientes temporales rellenos con óxido de zinc y eugenol, utilizando léntulo espiral n°15 de forma manual y una mota de algodón (Técnica A).
- Evaluar radiográficamente la calidad de la técnica de obturación radicular de dientes temporales rellenos con óxido de zinc y eugenol, utilizando un espaciador digital n°20 y una mota de algodón (Técnica B).
- Evaluar radiográficamente la calidad de la técnica de obturación radicular de dientes temporales rellenos con óxido de zinc y eugenol, utilizando jeringa de insulina y una mota de algodón (Técnica C).
- Evaluar radiográficamente la calidad de la técnica de obturación radicular de dientes temporales rellenos con óxido de zinc y eugenol utilizando sonda recta y una mota de algodón (Técnica D).
- Comparar diferentes técnicas de obturación de conducto radicular de dientes temporales entre sí.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 Dentición temporal

La dentición temporal, o también llamada decidua, es el primer tipo de dentición en humanos, comenzando su aparición en los primeros meses de vida y en algunos casos incluso en el momento de nacer (dientes neonatales), con un tiempo de exfoliación completa que varía entre los 6 y 12 años aproximadamente (Boj, J.R., *et al* 2004).

#### Maxilar

Diente	Exfoliación
<b>Incisivo central</b>	7-8 años
<b>Incisivo Lateral</b>	8-9 años
<b>Canino</b>	11-12 años
<b>Primer Molar</b>	10-11 años
<b>Segundo Molar</b>	10-12 años

**Tabla N°1:** Año de exfoliación esperado en dentición temporal maxilar de Logan y Kronfeld, y ligeramente modificada por McCall y Schour (Boj, J.R, *et al.*, 2004).

## Mandibular

Diente	Exfoliación
<b>Incisivo central</b>	6-7 años
<b>Incisivo Lateral</b>	7-8 años
<b>Canino</b>	9-10 años
<b>Primer Molar</b>	10-12 años
<b>Segundo Molar</b>	11-12 años

**Tabla N°2:** Año de exfoliación esperado en dentición temporal mandibular de Logan y Kronfeld, y ligeramente modificada por McCall y Schour (Boj, J.R, et al., 2004).

### 4.1.1 Función del diente temporal

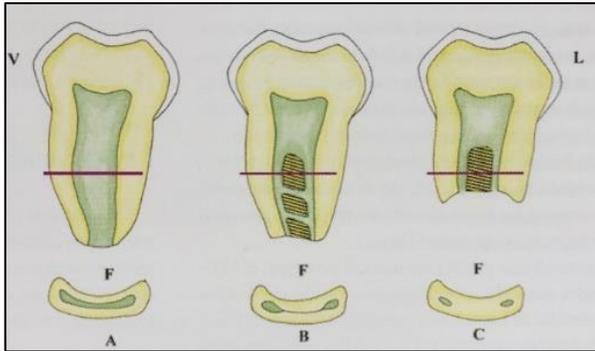
Múltiples funciones cumple el diente temporal en la mantención de la integridad y salud de los tejidos bucales en el niño. La pérdida temprana del diente puede producir problemas de tipo estético, fonético y funcionales (Fuks; Guelmann; Kupietzky, 2011).

Los dientes temporales durante la masticación cumplen un papel importante no tan solo porque permite la preparación mecánica del alimento para posteriormente favorecer la deglución, sino que también estimula el crecimiento de ambos maxilares. Con respecto a la estética, la preservación correcta del tejido dental da armonía facial y permite también evitar problemas de tipo psicológico que bien se podrían desencadenar en el niño al compararse con sus pares (Finn, 1976; Hani *et al.* 2016).

Lo expresado anteriormente, son fundamentos que justifican los tratamientos pulpares ya que están orientados a preservar el diente temporal funcional y así a permitir un tiempo y secuencia de erupción adecuado de los dientes permanentes manteniendo la longitud del arco (Hani *et al.*, 2016; Chen, Liu, Zhong, 2016), evitando problemas de maloclusión (Goerig; Camp, 1983). Por otro lado, el desarrollo de lesiones no tratadas afecta al tejido del diente permanente sucesor, diente de Turner es una de las patologías reportadas, caracterizada por daño a los ameloblastos obteniendo como resultado hipoplasia del esmalte del diente permanente (Abanto *et al.*, 2012).

#### **4.1.2 Características morfológicas**

La anatomía de los dientes deciduos es distinta tanto en las piezas dentro de la misma arcada como en el arco contrario. Estas características morfológicas determinan incluso la función que tiene cada diente dentro del arco (Boj, J.R., *et al.*, 2004). Después de la erupción del diente, este termina su formación radicular aproximadamente un año después y casi inmediatamente comienza la reabsorción fisiológica para dar paso a la erupción del diente permanente, junto con esto, existe depósito de dentina secundaria en el interior del conducto radicular, fenómeno que altera la morfología intraradicular y genera como consecuencia la aparición de nuevos canales accesorios (Waterhouse *et al.*, 2017).



**Figura N°1:** *El depósito de dentina secundaria con la edad va determinando separaciones en lo que inicialmente se observaba como única trayectoria pulpar de los conductos (Goerig; Camp, 1983).*

Dentro de las principales diferencias a mencionar entre denticiones es que en la temporal el diente es más pequeño en todas sus dimensiones con respecto a la dentición permanente. Las raíces son más largas, más delgadas y divergentes, ya que debajo de ellas se encuentra el germen del diente definitivo. La cámara pulpar es más grande con cuernos de pulpa acentuados, particularmente cuernos mesiales de los primeros molares deciduos. Existe una mayor constricción cervical y la disposición prismática es diferente. La altura del piso cameral es menor, los conductos son más estrechos y presentan áreas de contacto (Koshy; Love, 2004; Hani *et al.*, 2016).

### **4.1.3 Anatomía radicular de los dientes temporales**

#### **4.1.3.1 Dientes superiores**

### *Incisivos centrales superiores*

Son de raíz única y cónica, generalmente aplanada en sentido vestíbulo lingual, la cual está ligeramente inclinada hacia vestibular y distal. Su conducto radicular se condice con la forma externa de la raíz no existiendo demarcación entre cámara y conducto radicular (Escobar, 2011).

### *Incisivos laterales superiores*

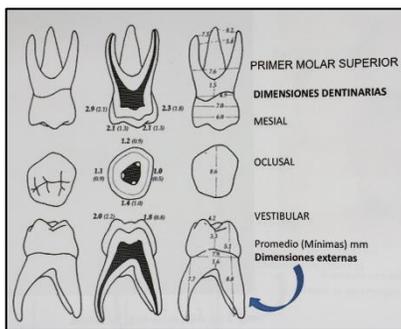
Es de mayor proporción corono radicular que el incisivo central, la cámara pulpar sigue la anatomía de la raíz, existiendo ligera demarcación entre cámara y conducto radicular (Escobar, 2011).

### *Caninos superiores*

Es de raíz única y cónica, aplanado en zonas mesial y distal, inclinado hacia distal en su tercio apical, de ápice redondeado. El conducto sigue la forma externa de la raíz afinándose a medida que se avanza hacia el ápice (Escobar, 2011).

### *Primer molar superior*

Presenta una cámara pulpar de aspecto triangular, en donde el cuerno mesiovestibular es el más prominente. Puede tener de dos a cuatro conductos que se corresponden aproximadamente con la forma externa de la raíz. Generalmente la raíz palatina suele tener una forma redondeada y, a menudo, es más larga que las dos raíces vestibulares. En un 75% de los primeros molares superiores se observa que la raíz mesiovestibular se bifurca en dos conductos. La fusión de las raíces palatina y distovestibular ocurre en la tercera parte de los casos y en su mayoría existen dos conductos separados (Waterhouse *et al.*, 2017).

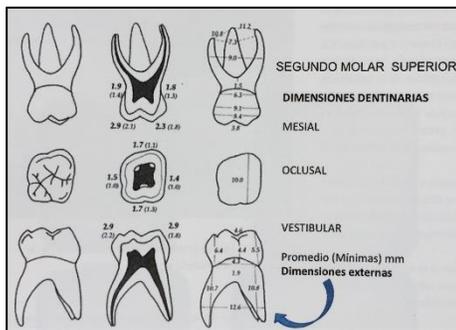


**Figura N°2:** Anatomía primer molar superior (Escobar, 2011).

### *Segundo molar superior*

Su anatomía cameral es similar a la del primer molar superior. Tiene de dos a cinco conductos radiculares que se corresponden con la forma externa de la raíz. Habitualmente la raíz mesiovestibular se bifurca o bien contiene dos conductos distintos, esto ocurre en el 85% a 95% de los casos. También puede ocurrir la fusión de la raíz palatina y

distovestibular pudiéndose encontrar un conducto en común, dos conductos separados o dos conductos junto con un estrecho istmo de conexión formado por islotes de dentina (Waterhouse *et al.*, 2017).



**Figura N°3:** Anatomía segundo molar superior (Escobar, 2011).

#### 4.1.3.2 Dientes inferiores

##### *Incisivos centrales inferiores*

Presenta una raíz única, recta, larga y aplanada en sentido mesiodistal. Tiene un solo conducto radicular. Existe una clara demarcación entre la cámara pulpar y el conducto radicular (Escobar, 2011).

### *Incisivos laterales inferiores*

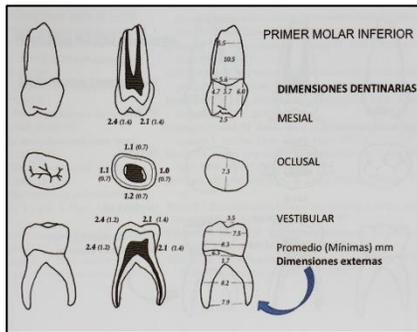
Tiene una raíz única, cónica y que se estrecha hacia apical, la cual presenta en el ápice una inclinación hacia distal. El conducto se condice con la forma de la raíz, no existiendo demarcación entre cámara pulpar y conducto radicular (Escobar, 2011).

### *Caninos inferiores*

Raíz única y cónica, aplanada mesiodistalmente. En comparación con el canino superior es más corta (2mm aproximadamente). El conducto radicular sigue la anatomía externa de la raíz no existiendo delimitación entre a cámara y el conducto radicular (Escobar, 2011).

### *Primer molar inferior*

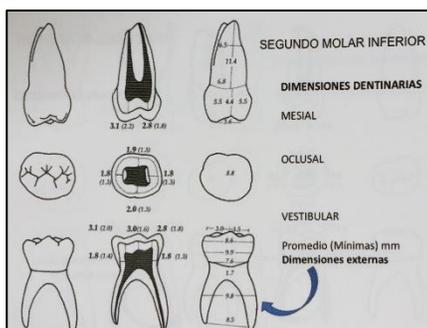
Presenta una cámara pulpar de aspecto romboidal en la que se pueden identificar cuatro cuernos pulpares, de los cuales el más pronunciado es el mesiovestibular. Tiene tres conductos que se corresponden con la anatomía externa de la raíz; sin embargo, a veces este diente tiene de dos a cuatro conductos. Se ha publicado que mientras un 75% de las raíces mesiales tiene dos conductos, sólo el 25% de las raíces distales contiene más de uno (Waterhouse *et al.*, 2017).



**Figura N°4:** Anatomía primer molar inferior (Escobar, 2011).

### Segundo molar inferior

Su cámara pulpar que consta con 5 cuernos pulpares que se corresponden con las cinco cúspides del diente, donde los mesiovestibular y mesiopalatino son los más prominentes respectivamente. Puede tener de dos a cinco conductos, habitualmente tiene tres, mientras que la raíz mesial tiene dos conductos en el 85% de los casos, la raíz distal tiene más de uno en el 25% de los casos (Waterhouse *et al.*, 2017).



**Figura N°5:** Anatomía segundo molar inferior (Escobar, 2011).

Medidas anatómicas de la dentición temporal expresada en milímetros por Black 1980.

DIENTE	LONGITUD TOTAL	ALTURA CORONAL	LONGITUD RADICULAR
<b>SUPERIORES</b>			
INCISIVO CENTRAL	16,0	6,0	10,0
INCISIVO LATERAL	15,8	5,6	11,4
CANINO	19,0	6,5	13,5
PRIMER MOLAR	15,2	5,1	10,0
SEGUNDO MOLAR	17,5	5,7	11,7
<b>INFERIORES</b>			
INCISIVO CENTRAL	14,0	5,0	9,0
INCISIVO LATERAL	15,0	5,2	10,0
CANINO	17,0	6,0	11,5
PRIMER MOLAR	15,8	6,0	9,8
SEGUNDO MOLAR	18,8	5,5	11,3

**Tabla N°3:** *Medidas anatómicas de la altura coronal y longitud radicular expresada en milímetros de dientes temporales.*

#### 4.2 Patologías pulpares de los dientes temporales

Determinar clínicamente el diagnóstico de los dientes temporales es difícil, sin embargo, una evaluación clínica y radiográfica son clave para llegar a un diagnóstico y decidir un plan de tratamiento. Para obtener un diagnóstico más preciso se deben considerar varios

parámetros; historia y características del dolor, un exhaustivo examen clínico extraoral e intraoral y un examen radiográfico (Fuks; Guelmann; Kupietzky, 2011).

La Asociación Americana de Endodoncia en el año 2009, definió la terminología para realizar una correlación entre las características clínicas y el estado del tejido pulpar.

Los diagnósticos a exponer en este documento se basan en la clasificación de la AAE, pero con modificaciones correspondientes a la dentición temporal, basada en el libro *Patología Oral de Shaffer* y el libro *Estomatología Pediátrica* (Castillo *et al.*, 2011).

**Pulpa normal:** diagnóstico clínico en que la pulpa está libre de síntomas y produce una respuesta transitoria débil a los estímulos térmicos y eléctricos. La respuesta cesa cuando el estímulo desaparece.

**Pulpitis reversible:** Es un estado inflamatorio localizado en la cámara pulpar en el cual el diente se comporta sensible frente a cambios térmicos, particularmente al frío, con episodios de corta duración. La pulpa presenta la capacidad de repararse si se elimina el irritante que la causa, por lo general es una respuesta del tejido pulpar a las toxinas provenientes de la infección bacteriana existente en los túbulos dentinarios, así como también se ve ligada a lesiones de caries profunda, restauraciones metálicas y restauraciones con márgenes defectuosos.

**Pulpitis irreversible:** La pulpa se encuentra vital, inflamada, pero sin capacidad de recuperación aun cuando se hayan eliminado los estímulos externos que provocan el estado inflamatorio. Es el siguiente estado inflamatorio cuando la pulpitis reversible no es tratada. Puede ser aguda, crónica o crónica hiperplásica.

**Aguda:** Diagnóstico que se caracteriza por presentar dolor agudo, pulsátil y espontáneo que persiste posterior a retirar el estímulo, frecuentemente aumenta con el calor y puede ceder con el frío. El dolor puede exacerbarse en posición horizontal o al inclinar la cabeza por el aumento de la congestión sanguínea. Se asocia a dientes con lesiones cariosas amplias, restauraciones defectuosas y restauraciones con caries recidivante.

**Crónica:** Este cuadro se presenta como una lesión crónica desde el principio o como la evolución de un estado de pulpitis aguda. Debido a su cronicidad, el dolor no es una característica predominante, sin embargo, puede existir una historia de dolor previa.

**Crónica hiperplásica:** conocida clínicamente como pólipo pulpar, es una masa que hace eminencia hacia el plano oclusal, de superficie granulosa enrojecida, sanguinolenta, insensible a la exploración superficial, pero con dolor leve al comprimirla.

**Necrosis Pulpar:** Diagnóstico clínico indicativo de muerte pulpar. Generalmente sin respuesta a los test de sensibilidad.

- **Necrosis aséptica:** Es la muerte pulpar sin la participación de microorganismos. Generalmente es consecuencia de traumatismos que ocasionan la ruptura del

paquete vásculo-nervioso dejando a la pulpa sin irrigación e inervación, por lo cual esta se necrosa.

- **Necrosis Séptica:** Es la muerte pulpar por invasión bacteriana. Es causada frecuentemente por caries dental, o por una pulpitis irreversible no tratada, el proceso es continuo y progresivo hasta comprometer completamente la pulpa, puede presentarse con o sin sintomatología.

Como consecuencia de la evolución de la necrosis séptica, se originan procesos infecciosos a nivel periapical que presentan síntomas y signos diferentes a las afecciones pulpares, dentro de estas patologías destacamos:

**Absceso Apical Agudo:** Colección purulenta ubicada en el tejido óseo periapical, es resultante del crecimiento bacteriano en el tejido pulpar necrótico y la liberación de metabolitos tóxicos a través del foramen apical. Presenta dolor intenso, pulsátil e irradiado, debido a que el proceso se colecta bajo el periostio, tejido muy inervado e inextensible.

**Absceso Apical Crónico:** Generalmente no presenta síntomas, pero sí antecedentes de dolor espontáneo, puede haber molestias a la percusión. Se observa un aumento de volumen generalmente en torno al diente afectado, el cual drena constantemente a través de un trayecto fistuloso.

Si los procesos infecciosos no son controlados de forma oportuna, estos pueden evolucionar y comprometer el estado sistémico del paciente, al formar infecciones más graves que comprometen espacios anatómicos como lo son la celulitis facial y el flegmón.

### **4.3 Tratamientos pulpares en dientes temporales**

El objetivo principal de la terapia pulpar es mantener la integridad de los dientes y de los tejidos de soporte, buscando mantener la vitalidad de la pulpa de un diente afectado por una lesión cariosa, traumática u otras injurias y en caso de un diente desvitalizado mantener clínicamente funcional el diente en boca (Borba *et al.*, 2014).

La Academia Estadounidense de Odontología Pediátrica clasifica el tratamiento pulpar para los dientes temporales como conservadores o radicales. El tratamiento pulpar conservador tiene como objetivo mantener la vitalidad de la pulpa, mientras que el tratamiento radical consiste en pulpectomía y llenado de raíces (Koshy; Love, 2004).

Según la guía, *Guideline on Pulp Therapy for Primary and Immature Permanent Teeth*, los tratamientos pulpares en dientes temporales son los siguientes:

### **Recubrimiento pulpar indirecto**

Indicado en dientes con lesiones de caries profundas, con pulpar normal o con pulpitis reversible y sin signos ni síntomas de degeneración pulpar. La caries que rodea a la pulpa no se elimina para evitar la exposición pulpar y se cubre con un material biocompatible.

### **Recubrimiento pulpar directo**

Indicado en dientes con pulpa normal cuando hay una exposición mecánica pequeña de la pulpa durante la preparación de la cavidad o producto de una lesión traumática. Se deposita un material biocompatible sobre el tejido pulpar expuesto con el objetivo de mantener la vitalidad pulpar.

### **Pulpotomía**

Indicado en dientes con exposición pulpar producto de la eliminación de caries o de una lesión traumática en un diente con pulpa normal o pulpitis reversible. Consiste en la amputación de la pulpa cameral, el tejido pulpar radicular restante es tratado con un medicamento y se deposita finalmente sobre esto una porción de eugenato. El objetivo es mantener la pulpa radicular asintomática.

Schwendicke y col. proponen otros tratamientos conservadores en dientes temporales según la profundidad de la caries:

## **Remoción selectiva hasta tejido suave**

Se indica este tipo de tratamiento en lesiones cariosas profundas. Consiste en dejar tejido carioso suave sobre la pulpa para evitar la exposición y estrés pulpar, promoviendo su salud y manteniendo la vitalidad. Por otro lado, el esmalte periférico y dentina se preparan hasta dentina dura, es decir, la unión amelocementaria se encuentra libre de caries, de esta forma se permite un sellado hermético y la colocación de una restauración que perdure en el tiempo (Schwendicke *et al.*, 2016).

Los tratamientos radicales en dientes temporales corresponden a la pulpectomía, técnica descrita en profundidad en este documento.

## **Pulpectomía**

Según la *Guideline on Pulp Therapy for Primary and Immature Permanent Teeth* del año 2016, la pulpectomía es un procedimiento del conducto radicular para eliminar el tejido de la pulpa que está irreversiblemente inflamado o necrosado debido a caries o trauma y se acepta como la última opción de tratamiento antes de realizar la exodoncia prematura de una pieza temporal.

Se reconoce que la morfología radicular de los molares temporales, la reabsorción fisiológica de la raíz y la cercanía con el germen del diente permanente son factores que complican el procedimiento de la pulpectomía (Rodd *et al.*, 2006). Por ende, el éxito de ella depende de la eliminación de irritantes mediante la limpieza y conformación del conducto

radicular. El principal objetivo es eliminar las bacterias que contienen tanto los tejidos blandos como los duros, a través de la preparación quimiomecánica, generando un camino para los irrigantes al tercio apical y proporcionando un espacio para medicamentos y posterior obturación, conservando así la integridad de la estructura radicular (Deshpande *et al.*, 2017).

Este procedimiento está contraindicado en los dientes con pérdida gruesa de la estructura radicular, reabsorción interna o externa avanzada o infección periapical que afecta la cripta del diente sucesivo (Fuks; Guelmann; Kupietzky, 2011).

El éxito de la terapia en términos de tiempo y ausencia de sintomatología se ven condicionados por una falla en la pulpectomía o en la restauración que protege al diente (Mahajam; Bansal, 2015). Se ha reportado que una obturación con longitud y/o homogeneidad inadecuada se ha asociado a enfermedad periapical (Mounce, 2008).

#### **4.4 Materiales de obturación radicular**

Un material de relleno de conducto radicular ideal para los dientes temporales debe tener varias propiedades, de las más importantes es que se debe reabsorber a un ritmo similar al de la raíz del diente temporal y ser antibacteriano, además debe rellenar los conductos radiculares sin mayor dificultad, adherirse a sus paredes, no encogerse, ser radiopaco y no decolorar el diente (Fuks; Guelmann; Kupietzky, 2011).

El uso de materiales de relleno endodóntico con actividad antibacteriana es beneficioso para reducir la cantidad de microorganismos que permanecen en el espacio endodóntico. Además, debido al proceso de reabsorción fisiológico de la raíz, los materiales utilizados deben ser inocuos para los tejidos periapicales y el germen del diente permanente (Pilownic *et al.*, 2017).

#### **4.4.1 Óxido de zinc y eugenol**

La pasta de óxido de zinc y eugenol (eugenato) fue el primer material para rellenar los conductos radiculares de los dientes temporales descrito por Sweet en 1930.

Es un material ampliamente utilizado para la obturación de conductos radiculares, las tasas de éxito informadas oscilan entre el 65% y el 88,5 %, esta variabilidad podría deberse a diferencias en los criterios de evaluación o en el estado preoperatorio del diente a tratar (Fuks *et al.*, 2002).

Los conductos radiculares de los dientes temporales no vitales son de naturaleza polimicrobiana con predominio de bacterias anaeróbicas, el óxido de zinc y eugenol presenta una fuerte acción inhibitoria frente a estos microorganismos respecto a otros materiales de relleno, su potencial antimicrobiano se atribuye al eugenol (Harini Priya *et al.*, 2010), el cual funciona a través de la desnaturalización de las proteínas bacterianas (Neelakantan; Subbarao, 2008). Otra ventaja de este material es la capacidad sedante debido a la presencia de eugenol (Trejo; Cuevas, 2014).

Se realizó un estudio para evaluar que materiales de relleno del conducto radicular retrasaba la reabsorción radicular de molares temporales sin su sucesor permanente, sin embargo, la mayoría de estos molares muestran una reabsorción radicular retardada. Los resultados arrojaron a la pasta de óxido de zinc y eugenol como el material de relleno más eficaz para retrasar la reabsorción de raíz en dientes temporales con ausencia del germen permanente, este efecto podría deberse a la capacidad de generar un buen sellado apical y resistencia a la reabsorción que presenta este material (Lin *et al.*, 2014).

El exceso de material fuera del ápice puede permanecer en el tejido apical durante el proceso de reabsorción fisiológica de la raíz, tardando meses o incluso años en reabsorberse (Trairatvorakul; Chunlasikaiwan, 2008).

#### **4.4.2 Vitapex**

Es un material de relleno que contiene 40.4% de yodoformo, 30,3% de hidróxido de calcio, 22.4% de aceite de silicona y 6.9% de ingredientes inertes (Subramaniam; Gilhotra, 2011). Esta pasta premezclada que combina yodoformo e hidróxido de calcio tiene diferentes presentaciones comerciales como Vitapex o Metapex (Trejo; Cuevas, 2014).

Vitapex se utiliza debido a su fácil sistema de administración de pasta premezclada en una jeringa con puntas desechables, también a su historial de éxito y el efecto beneficioso comprobado del yodoformo en el tratamiento de las pulpectomías en dientes temporales.

Sin embargo, se ha observado que la reabsorción del material desde los conductos es más rápida que la reabsorción fisiológica de la raíz (Nurko *et al.*, 2000).

Esta pasta premezclada puede fluir más fácilmente en los conductos radiculares angostos y tortuosos de los molares temporales, alcanzado el ápice o fluyendo más hacia apical. El material que es extruido a través del ápice se reabsorbe prontamente sin pérdida de material de la raíz que se rellena, a los 3 meses de seguimiento en pulpectomías con Vitapex no se observaban partículas remanentes de material fuera del conducto radicular (Mortazavi; Mesbahi, 2004).

#### **4.4.3 Endoflas**

Es una pasta reabsorbible que se obtiene mezclando un polvo que contiene triyodometano, óxido de zinc, hidróxido de calcio, sulfato de bario y yodo dibutilortocloresol con un líquido que contiene eugenol y paramonoclorofenol (Fuks *et al.*, 2002). Está disponible en forma de polvo/líquido que se convierte en una mezcla cuya consistencia debe formar un material que se levante uniformemente 1 cm de la loseta de vidrio. (Ramar; Mungara, 2010).

El material es hidrolítico y puede usarse en canales levemente húmedos, además se adhiere firmemente a la superficie de los conductos radiculares proporcionando un buen sellado. La desventaja de este material es su contenido de eugenol que puede causar

irritación periapical, y también tiene el inconveniente de causar decoloración dental (Jha *et al.*, 2011).

Su eficacia antimicrobiana desinfecta los túbulos dentinarios y los canales accesorios que son difíciles de alcanzar mecánicamente, la alta actividad antimicrobiana de Endoflas probablemente se deba a la presencia de yodoformo (agente bactericida) y del eugenol (Pandranki *et al.*, 2018).

La naturaleza reabsorbible de Endoflas está limitado al exceso de material extruido extraradicularmente, sin reabsorberse a nivel intraradicular (Fuks *et al.*, 2002). La reabsorción de Endoflas suele coincidir con la reabsorción fisiológica de la raíz (Subramaniam; Gilhotra, 2011).

#### **4.4.4 Pasta Guedes-Pinto**

La pasta Guedes-Pinto es el material de relleno utilizado en la mayoría de las facultades de Odontología de Brasil. Es considerado una alternativa biológicamente compatible en el tratamiento endodóntico de piezas dentarias por presentar una baja toxicidad, potencial antibacteriano satisfactorio y buena tolerancia del tejido periodontal. Está compuesta por una pomada de Rifocort que actúa como antiinflamatorio y antibiótico (contiene 5mg acetato de prednisolona, rifamicina sódica 1,5mg y propilenglicol como vehículo); un líquido de paramonoclorofenol-alcanforado (PMCFA) que actúa como antimicrobiano y analgésico, y un polvo de yodoformo que actúa como antimicrobiano (Guedes *et al.*, 2009).

La propiedad antimicrobiana es fundamental para el éxito del tratamiento desde la preparación endodóntica y la desinfección de los dientes primarios ya que son difíciles de lograr por las características propias de la dentición temporal. Debido a esto, el material de relleno endodóntico es crucial para aumentar la probabilidad de éxito en la terapia endodóntica de dientes primarios (Bonow; Guedes Pinto; Bammann, 1996).

Un problema con respecto a la pasta Guedes-Pinto es la manipulación del material, porque diferentes operadores podrían alterar la concentración de cada parte, especialmente debido a los diferentes aspectos físicos de cada componente (líquido, polvo y pomada). Este hecho podría cambiar las propiedades biológicas de la pasta y podría afectar el rendimiento clínico o aumentar la toxicidad, dada principalmente por el PMCFA (Mello-Moura, *et al.*, 2011). Mencionar que el compuesto Rifocort no se encuentra disponible en Chile.

#### **4.5 Mecanismos de obturación radicular**

La morfología de los conductos radiculares es compleja, lo cual es un obstáculo para llevar el material de relleno con facilidad al conducto, esto aumenta en el sector posterior (Guideline on Pulp Therapy for Primary and Immature Permanent Teeth, 2016). La literatura menciona diferentes mecanismos de transporte del material de relleno en conductos de dientes temporales, comparando diferentes mecanismos y estudios entre sí, con el fin de obtener resultados satisfactorios en la técnica de obturación radicular. El rendimiento del instrumento que se utiliza para transportar el material dentro del canal, la

facilidad de la obturación y la manipulación del material han sido los factores claves para un resultado clínico exitoso de la obturación (Gandhi *et al.*, 2017).

La técnica ideal de obturación de conductos no debe proporcionar un sobrerrelleno del material de obturación y debe otorgar nulos o mínimos espacios en el sistema de conductos radiculares (Guelmann *et al.*, 2004). La presencia de oquedades en la obturación es un problema que puede proporcionar vías de fuga y la posibilidad de retención de microorganismos y toxinas, lo que conlleva a fallas posteriores en el tratamiento (Aghdasi *et al.*, 2011).

#### **4.5.1 Léntulo espiral**

Es un instrumento de endodoncia utilizado para llevar material de relleno o medicamentos a los conductos radiculares, disponible en variedades de tamaños (Torres *et al.*, 2004).

La técnica del léntulo espiral se menciona en varias investigaciones como un mecanismo que entrega resultados óptimos respecto a la longitud de la obturación. La curvatura de la raíz no influye en el rendimiento del léntulo para colocar el relleno radicular a longitud de trabajo, a excepción de un diente temporal con curvatura severa de la raíz (Sigurdsson *et al.*, 1992).

El clínico debe seleccionar un léntulo que se introduzca fácilmente a la longitud de trabajo sin unirse a las paredes del conducto. Se recomienda que después que el conducto se rellene con el material de obturación, el clínico debe insertar y extraer el léntulo espiral a longitud de trabajo varias veces, con el fin de eliminar cualquier burbuja de aire atrapada dentro del conducto radicular (Torres *et al.*, 2004).

En un estudio más actual, el léntulo espiral obtuvo mayor cantidad de rellenos radiculares óptimos con mínima extrusión del material más allá del ápice radicular, además de mencionarse como un instrumento de fácil manejo, sin embargo, la calidad del relleno se cuestiona por la presencia de oquedades presentes en la obturación (Khubchandani; Khubchandani M, 2017).

- *Léntulo espiral manual:* El léntulo espiral se sostiene en la mano del operador, se inserta en el canal radicular con rotación en sentido horario y acompañado de un movimiento vibratorio para permitir que el material de relleno alcance el ápice. Luego se retira del canal continuando con el movimiento giratorio en sentido de las agujas del reloj. Se utiliza un tope de silicona para mantener el léntulo espiral a 1mm del ápice radicular a longitud de trabajo. Ese procedimiento se repite entre 5 a 7 veces para cada canal hasta que el orificio de entrada del canal aparezca relleno con la pasta (Bawazir; Salama, 2006).
- *Léntulo espiral montado en pieza de mano de baja velocidad:* Se utiliza un léntulo espiral de 21mm montado en un contra-ángulo de baja velocidad. Se agrega un tope de silicona para mantener el instrumento a longitud de trabajo, a 1mm del ápice radiográfico, el léntulo espiral se sumerge en la pasta de relleno del conducto radicular y se inserta girando en el canal a una longitud predeterminada en el

sentido de las agujas del reloj, y se retira del canal mientras aun gira. Se introducen cantidades adicionales de material de relleno hasta que el canal parezca lleno de pasta. El léntulo espiral se cambia después de cada cinco obturaciones (Singh, A. *et al.*, 2017).

Bawazir y Salama estudiaron dos métodos de uso diferentes para el léntulo espiral; uno montado en pieza de mano de baja velocidad y otro de uso manual, en 50 molares temporales con indicación de pulpectomía con óxido de zinc y eugenol. Los dientes se examinaron clínica y radiográficamente después de 6 meses, se evaluó la calidad de la obturación, que se definió como: relleno insuficiente, óptimo y sobrerelleno. No hubo diferencias estadísticamente significativas en los dos métodos en cuanto a la calidad del relleno o al éxito de la obturación.

#### **4.5.2 Espaciador**

Son vástagos metálicos, de forma cilíndrico cónicos con mango de plástico, extremadamente útiles para abrir espacio en profundidad, donde se colocarán los conos auxiliares de gutapercha durante la obturación radicular de dientes permanentes. Existen presentaciones para uso manual y digital (Mahajan; Bansal, 2018).

En la técnica de obturación en dientes temporales, Dandashi *et al.*, describe el uso del espaciador endodóntico como la técnica de llenado incremental, utiliza un espaciador del tamaño del canal a obturar, la longitud se marca con un tope a 2mm del ápice radiográfico,

se prepara una mezcla espesa de material (óxido de zinc y eugenol), formando un bloque de 2mm que es llevado con el espaciador al canal y se golpea suavemente en el área apical. Se agregan incrementos adicionales de 2mm hasta que el canal este lleno en el área cervical.

Esta técnica obtuvo el mejor sellado apical que se define como la distancia entre el extremo apical del material de obturación y el ápice radiográfico (Dandashi *et al.*, 1993).

Para Memarpour *et al.*, la técnica de empaquetamiento o incremental consiste en colocar el material de obturación de consistencia cremosa en las paredes de conducto con una punta de papel absorbente y luego se introduce una mezcla más densa de material de obturación con espaciadores endodónticos, a longitud de trabajo determinada con un tope de silicona a 1mm del ápice. Se agregan 3 a 4 incrementos adicionales hasta llenar el orificio del canal, posteriormente se utiliza una bolita de algodón húmeda para presionar ligeramente el material en los canales (Memarpour *et al.*, 2013).

Debido a la flexibilidad limitada que presentan los espaciadores endodónticos, el material de relleno no puede colocarse en toda la longitud de trabajo en canales radiculares estrechos y curvos (Mahajan; Bansal, 2018).

### 4.5.3 Jeringas

La técnica de la inyección desechable se describe en la literatura con diversos instrumentos o jeringas, ya sea mecanizadas, a presión, de insulina, sistema NaviTip, entre otros. Es una técnica simple y económica que puede ser utilizada con casi todos los materiales de relleno.

Al utilizar una jeringa desechable para obturar los conductos de dientes temporales, la aguja se debe doblar para facilitar el acceso a los agujeros apicales de cada canal. Se debe cargar 1ml de material y golpear sobre una superficie sólida con la aguja mirando hacia arriba hasta que las burbujas atrapadas se eliminen y el material alcance el orificio de salida, luego se procede a colocar un tope de goma e insertar la aguja en el conducto a 1mm del ápice radiográfico y se empuja el material de la jeringa hasta que sea visible en la entrada del conducto (Bhandari; Prajapati, 2012).

Hiremath y Srivastava utilizan una jeringa de presión endodóntica de calibre 30G la cual funciona mediante un mecanismo de tornillo, la aguja se inserta en el conducto radicular realizando un movimiento lento y de extracción, la aguja se extrae en un intervalo de 3mm con cada cuarto de vuelta del tornillo hasta que el canal esté visiblemente lleno en el orificio (Hiremath; Srivastava, 2016).

La jeringa de presión endodóntica otorga un relleno del conducto radicular más uniforme y denso, la razón de esto podría ser que la aguja al ser pequeña y delgada proporcione un mejor alcance al tercio medio de los canales, lo que produce menor

cantidad de vacíos en el relleno (Vashista *et al.*, 2015). Hiremath compara el uso de variadas jeringas posicionando a la de presión endodóntica como el mecanismo más exitoso, este estudio también habla de la jeringa de insulina que es el segundo mecanismo con una alta tasa de éxito y sin diferencia significativa con respecto a la jeringa de presión endodóntica a diferencia de las restantes (Hiremath; Srivastava, 2016)

Existen jeringas que contienen el material de obturación de forma premezclada, como el Vitapex y Metapex, la mezcla es viscosa y están disponibles con puntas desechables, debido a esto el operador no puede alterarla para ajustarla a sus necesidades o reemplazar el material (Nagarathna *et al.*, 2018).

#### **4.5.4 Sonda recta**

Este mecanismo es poco descrito en la literatura, sin embargo, Escobar menciona el uso de sonda recta en la carga del material de relleno en conductos de dientes temporales, describe que la obturación radicular se debe hacer con pequeñas porciones del material obturador en la entrada del conducto y que con sonda recta o condensador se presiona el material (Escobar, 2004).

## **5. MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio piloto de tipo experimental in vitro. La muestra quedó constituida por 52 conductos de raíces de molares temporales superiores y/o inferiores humanos que fueron distribuidos al azar según la técnica de obturación en cuatro grupos de 13 conductos por cada mecanismo.

### **5.1 Selección de la muestra**

La muestra de 52 conductos de raíces de dientes temporales humanos se obtuvo de pacientes odontopediátricos entre 5 a 8 años atendidos en servicios dentales de la región del Maule que acudieron a extracción por urgencias odontológicas o indicación de ortodoncia. A estos pacientes se les solicitó la donación de su diente para lo cual padres y niños debieron firmar un acta de donación, que fue aprobada previamente por el Comité de Bioética de la Universidad de Talca (Anexo 1 y 2).

## **5.2 Criterios de selección**

Fueron incluidas todas las raíces de dientes temporales con los siguientes criterios de selección, que incluyeron una evaluación visual y radiográfica de cada raíz (Hiremath; Srivastava, 2016; Singh *et al.*, 2017).

### **5.2.1 Criterios de inclusión**

- Dientes temporales humanos extraídos con o sin caries dental coronal
- Dientes temporales humanos que no tengan más de un tercio de reabsorción radicular
- Dientes temporales humanos obtenidos con consentimiento informado

### **5.2.2 Criterios de exclusión**

- Dientes temporales con signos radiográficos de reabsorción interna y/o externa en su raíz
- Dientes temporales que demuestran radiográficamente anomalías del desarrollo en su raíz y/o curvaturas extensas

- Dientes temporales con signos de obstrucción en su conducto radicular

### **5.3 Variables del estudio**

#### **5.3.1 Variables independientes**

Mecanismos utilizados para la obturación del conducto radicular

- Léntulo espiral n°15 (Dentsply Maillefer)
- Espaciador digital n°20 (Dentsply Maillefer)
- Jeringa de insulina (Cegamed 29G x 8mm)
- Sonda recta (Denpher)

#### **5.3.2 Variables Dependientes**

La calidad de la obturación radicular. Esta será evaluada de acuerdo a criterios radiográficos de:

- Longitud; subobturación, óptima obturación, sobreobturación (Walia *et al.*, 2017).
- Homogeneidad; presente o ausente (Walia *et al.*, 2017).

LONGITUD	
<b>Subobturación</b>	Obturación del conducto radicular a menos de 2mm del ápice
<b>Optima Obturación</b>	Obturación del conducto radicular termina en el ápice o hasta 2mm desde el ápice
<b>Sobreobturación</b>	Obturación del conducto radicular que se extiende más allá del ápice

HOMOGENEIDAD	
<b>Presente</b>	Radiográficamente no se aprecia radiolucidez en la obturación del conducto radicular
<b>Ausente</b>	Radiográficamente se reconoce radiolucidez (vacíos) en la obturación del conducto radicular compatible con ausencia de material

#### 5.4 Calibración de operadores

Se realizó una calibración en evaluación radiográfica de la calidad de la técnica de obturación radicular para los dos operadores, en conceptos de criterios de longitud y homogeneidad mediante el uso de radiografías periapicales de dientes temporales que se utilizaron para instruirse en la técnica de obturación (Anexo 4).

La calibración de los operadores fue de tipo:

- Extraoperador: El operador 1 y operador 2 se capacitaron con el clínico especialista.
- Interoperador: Calibración que se realizó entre el operador 1 y 2 para tener el mismo criterio en la evaluación radiográfica.
- Intraoperador: Calibración que realizó el operador 1 y 2 consigo mismo.

## **5.5 Preparación de la muestra**

Los dientes extraídos fueron limpiados y almacenados en una solución de suero fisiológico hasta el momento de realizar los procedimientos de esta investigación. Una vez colectados fueron sumergidos por 24 horas en solución de Hipoclorito de Sodio al 5% con el propósito de desinfección y degradación de la materia orgánica presente en la superficie del diente.

Una vez limpios se procedió a seleccionar la muestra (n=52) de acuerdo con los criterios de inclusión. Las raíces restantes se utilizaron para que cada operador practicara el mecanismo de obturación a utilizar en cada grupo.

Se eliminó la caries de los dientes seleccionados con una fresa de diamante y carbide de alta velocidad n°14 (Jota), luego se reconstruyeron las paredes con vidrio ionómero de autocurado (Chemfil<sup>®</sup> Densply). Posteriormente se agregó bolitas de cera roja a nivel

apical de cada raíz con el propósito de generar un espacio que permitiera evaluar la extrusión del material de relleno.

Se confeccionaron cubos de acrílico de autocurado (Marche) con el propósito de contener los dientes durante el proceso.

Una vez confeccionados los cubos, los dientes fueron radiografiados con un equipo de rayos X, (Sirona modelo 4684606D3302), utilizando películas radiográficas (Kodak Ultra Speed®, DF 58) y reveladas posteriormente en un equipo Perio Mat Plus. El objetivo fue obtener una radiografía previa que sirviera para evaluar radiográficamente si estaban presente algunos de los criterios de exclusión y además evaluar la morfología radicular.

Por último, se realizó el acceso a la cámara pulpar de acuerdo a protocolo adjuntado (Anexo 5).

### **5.5.1 Preparación químico mecánica**

Las raíces fueron preparadas y conformadas con el sistema de limas Hedstroem primera serie 15-40 (Denstply Maillefer) acompañadas de irrigación con suero fisiológico e hipoclorito de sodio al 5% en jeringas de irrigación Monoject (Kendall). La preparación del conducto se hizo hasta una lima n°30, asegurando la limpieza y conformación del sistema de conductos y proporcionando un lumen que facilitó la posterior obturación. Finalmente,

los conductos preparados fueron secados con conos de papel primera serie 15-40 estériles (Meta Biomed). Ver detalladamente Anexo 5.

### **5.5.2 Obturación**

Posterior a la PQM de todos los conductos, estos fueron distribuidos por muestreo aleatorio simple en 4 grupos experimentales para ser obturados con una mezcla estandarizada de óxido de zinc y eugenol (Anexo 6). Cada grupo corresponde a un mecanismo de transporte diferente en la técnica de obturación radicular. Todos los mecanismos fueron complementados con una mota de algodón. Revisar descripción detallada de cada mecanismo en anexo 7.

- Técnica A: Léntulo espiral n°15
- Técnica B: Espaciador digital n°20
- Técnica C: Jeringa de insulina 29G x 8mm
- Técnica D: Sonda recta

## **5.6 Evaluación de la calidad de la obturación**

Finalizada la obturación radicular de las piezas dentarias de todos los grupos, se procedió a tomar una radiografía para evaluar la calidad de la técnica de obturación con un equipo de rayos X (Sirona modelo 4684606D3302), utilizando películas radiográficas (marca Kodak Ultra Speed®, DF 58). Posteriormente fueron reveladas en un revelador automático (Perio Mat Plus). Se evaluó longitud y homogeneidad de la obturación radicular por ambos operadores previa calibración con experto (Anexo 4).

## **6. ASPECTOS ÉTICOS**

El presente estudio fue sometido a evaluación y aprobación por el Comité de Bioética de la Universidad de Talca (anexo 3), al igual que el acta de donación dirigido a tutores y niños desde los 7 años, donde autorizan donar voluntariamente la pieza dentaria extraída para motivos de la investigación. Para niños menores de 7 años solo bastó con la aceptación verbal del menor y un acta firmada por el representante legal. La pieza dentaria donada no estuvo asociada a datos que permitan identificarla y una vez concluida la investigación fue eliminada (Anexo 1 y 2).

## **7. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS**

Los datos observados de los diferentes mecanismos fueron organizados en una planilla Microsoft Excel (V 14.0).

Para la calibración intraexaminador, interexaminador y extraexaminador se utilizó el Test Coeficiente de Kappa de Cohen (Anexo 4).

Para el análisis de las variables de interés se utilizó el software SPSS (versión 25). Se realizó el Test de Chi-cuadrado, con un nivel de significancia del 5%.

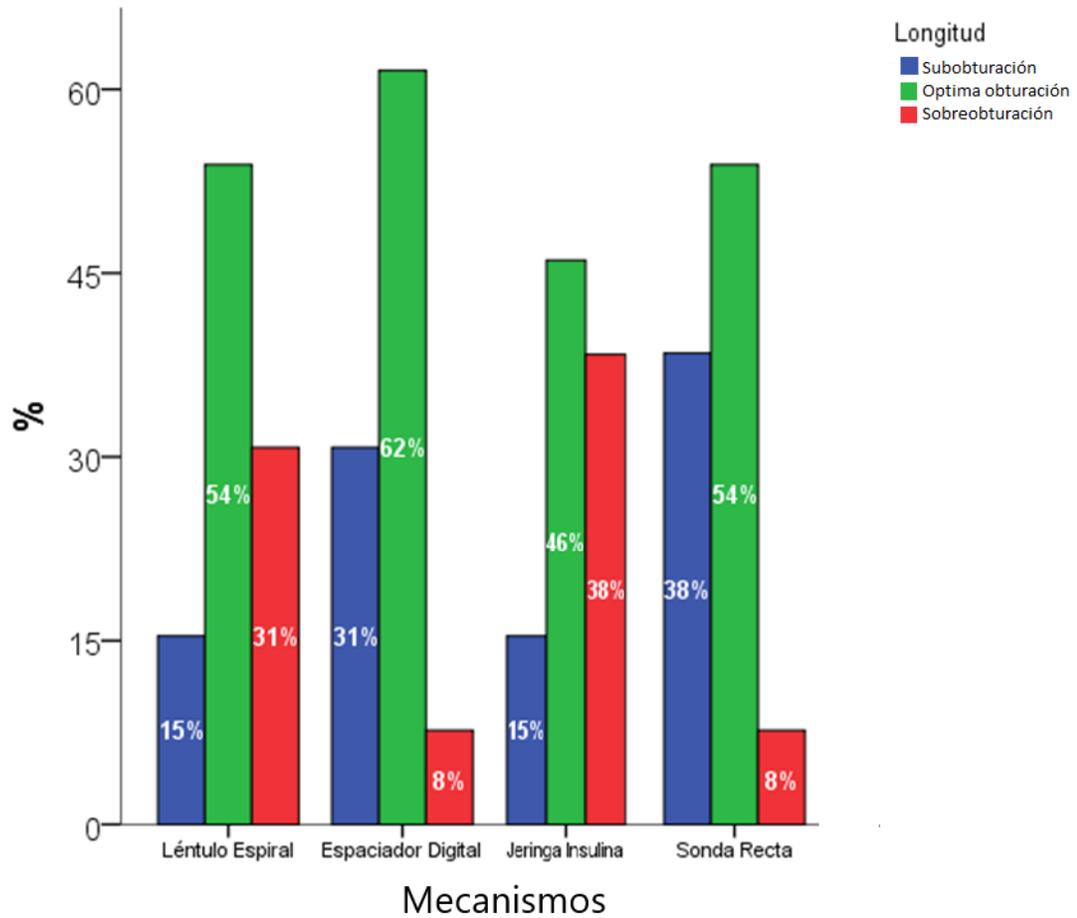
## 8. RESULTADOS

La evaluación radiográfica de la calidad de la técnica de obturación radicular se realizó una vez finalizada la técnica de obturación del conducto radicular (n=52), que se subdividió en 4 grupos de trabajo por cada mecanismo de obturación (n=13). Se evaluó la calidad de la técnica de obturación radicular según criterios de longitud (subobturación, óptima obturación, sobreobturación) y de homogeneidad (presente o ausente).

Las siguientes tablas y gráficos muestran los resultados obtenidos respecto a la longitud de la obturación radicular por cada mecanismo.

MECANISMO	LONGITUD		
	Subobturación	Optima obturación	Sobreobturación
<b>Léntulo Espiral</b>	15,4% (2)	53,8% (7)	30,8% (4)
<b>Espaciador Digital</b>	30,8% (4)	61,5% (8)	7,7% (1)
<b>Jeringa Insulina</b>	15,4% (2)	46,2% (6)	38,5% (5)
<b>Sonda Recta</b>	38,5% (5)	53,8% (7)	7,7% (1)

**Tabla N°4:** *Porcentaje por grupo de la longitud alcanzada con cada mecanismo.*



**Figura N°6:** Porcentaje por grupo de la longitud alcanzada con cada mecanismo.

De los 13 conductos obturados utilizando léntulo espiral manual:

- 2 conductos (15,4%) presentaron subobturación
- 7 conductos (53,8%) presentaron una óptima obturación
- 4 conductos (30,8%) presentaron sobreobturación

De los 13 conductos obturados utilizando espaciador digital:

- 4 conductos (30,8%) presentaron subobturación

- 8 conductos (61,5%) presentaron una óptima obturación
- 1 conducto (7,7%) presentó sobreobturación

De los 13 conductos obturados con jeringa insulina:

- 2 conductos (15,4%) presentaron subobturación
- 6 conductos (46,2%) presentaron una óptima obturación
- 5 conductos (38,5%) presentaron sobreobturación

De los 13 conductos obturados utilizando sonda recta:

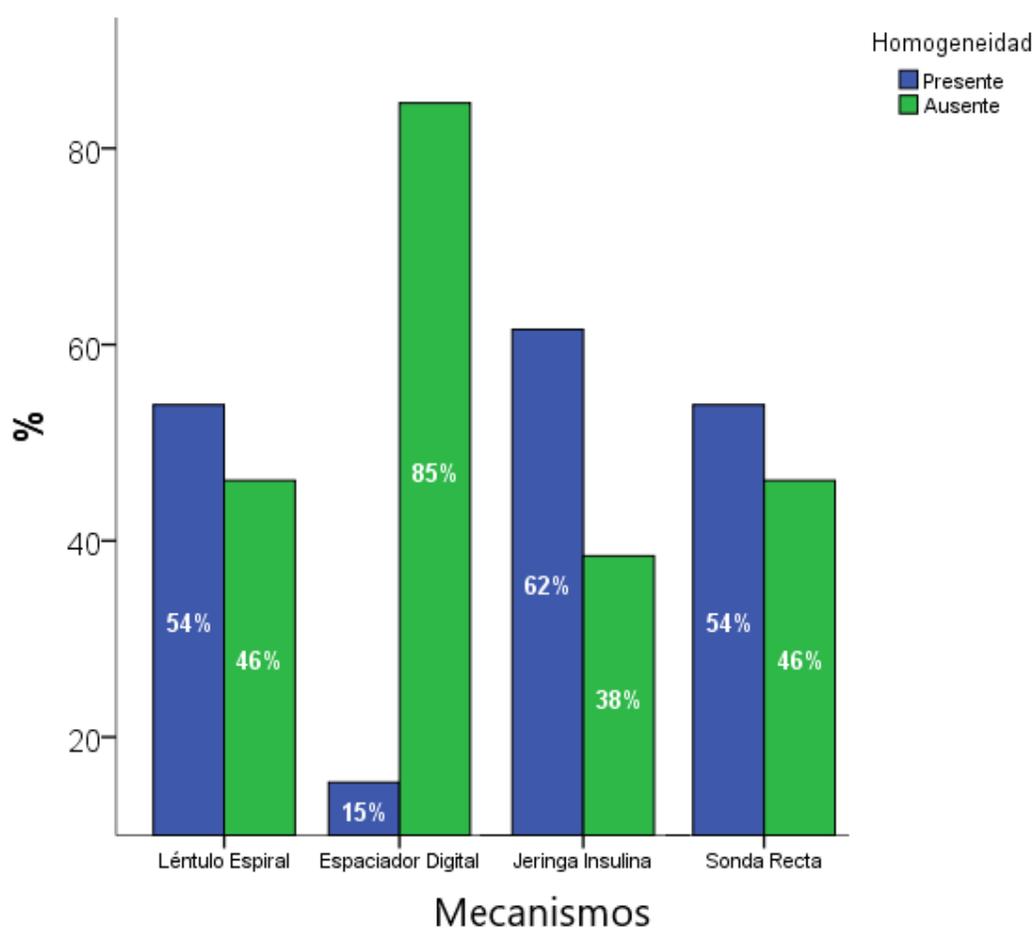
- 5 conductos (38,5%) presentaron subobturación
- 7 conductos (53,8%) presentaron una óptima obturación
- 1 conducto (7,7%) presentó sobreobturación

No existen diferencias estadísticamente significativas en la longitud alcanzada por la obturación radicular en cada mecanismo (Prueba de Chi Cuadrado, valor  $p= 0,321$ ).

Las siguientes tablas y gráficos muestran los resultados obtenidos respecto a la homogeneidad de la obturación radicular en cada mecanismo.

MECANISMO	HOMOGENEIDAD	
	Presente	Ausente
Léntulo Espiral	53,8% (7)	46,2% (6)
Espaciador Digital	15,4% (2)	84,6% (11)
Jeringa Insulina	61,5% (8)	38,5% (5)
Sonda Recta	53,8% (7)	46,2% (6)

**Tabla 5:** Porcentaje por grupo de la homogeneidad obtenida con cada mecanismo.



**Figura N°7:** Porcentaje por grupo de la homogeneidad obtenida con cada mecanismo.

De los 13 conductos obturados utilizando léntulo espiral:

- 7 conductos (53,8%) presentaron homogeneidad en la obturación radicular
- 6 conductos (46,2%) presentaron vacíos en la obturación radicular

De los 13 conductos obturados utilizando espaciador digital:

- 2 conductos (15,4%) presentaron homogeneidad en la obturación radicular
- 11 conductos (84,6%) presentaron vacíos en la obturación radicular

De los 13 conductos obturados con jeringa de insulina:

- 8 conductos (61,5%) presentaron homogeneidad en la obturación radicular
- 5 conductos (38,5%) presentaron vacíos en la obturación radicular

De los 13 conductos obturados utilizando sonda recta:

- 7 conductos (53,8%) presentaron homogeneidad en la obturación radicular
- 6 conductos (46,2%) presentaron vacíos en la obturación radicular

No existen diferencias estadísticamente significativas entre los porcentajes de la homogeneidad presente en la obturación radicular de cada mecanismo (Prueba Chi Cuadrado, valor  $p=0,078$ ).

Las siguientes tablas muestran el porcentaje de longitud y homogeneidad respectivamente logrado por cada mecanismo en relación con el total de conductos obturados ( $n=52$ ).

			<b>LONGITUD</b>		
			<b>Subobturación</b>	<b>Optima obturación</b>	<b>Sobreobturación</b>
<b>Mecanismo</b>	<b>Léntulo</b>	<b>%</b>	15,4% (2)	25,0% (7)	36,4% (4)
	<b>Espiral</b>	<b>técnica</b>			
	<b>Espaciador</b>	<b>%</b>	30,8% (4)	28,6% (8)	9,1% (1)
	<b>Digital</b>	<b>técnica</b>			
	<b>Jeringa</b>	<b>%</b>	15,4% (2)	21,4% (6)	45,5% (5)
	<b>Insulina</b>	<b>técnica</b>			
	<b>Sonda</b>	<b>%</b>	38,5% (5)	25,0% (7)	9,1% (1)
	<b>Recta</b>	<b>técnica</b>			
<b>Cantidad total</b>			25,0% (13)	53,8% (28)	21,2% (11)

**Tabla N°6:** *Porcentaje de la longitud logrado por cada mecanismo con respecto al total de la muestra.*

De los 52 conductos obturados se obtuvo lo siguiente:

- 13 conductos (25,0 %) presentaron subobturación
- 28 conductos (53,8%) presentaron una óptima obturación
- 11 conductos (21,2%) presentaron sobreobturación

			<b>HOMOGENEIDAD</b>	
			<b>Presente</b>	<b>Ausente</b>
<b>Mecanismo</b>	<b>Léntulo Espiral</b>	<b>% técnica</b>	29,2% (7)	21,4% (6)
	<b>Espaciador Digital</b>	<b>% técnica</b>	8,3% (2)	39,3% (11)
	<b>Jeringa Insulina</b>	<b>% técnica</b>	33,3% (8)	17,9% (5)
	<b>Sonda Recta</b>	<b>% técnica</b>	29,2% (7)	21,4% (6)
<b>Cantidad total</b>			<b>46,2% (24)</b>	<b>53,8% (28)</b>

**Tabla N°7:** *Porcentaje de la homogeneidad de la obturación radicular lograda por cada mecanismo con respecto al total de la muestra.*

De los 52 conductos obturados se obtuvo lo siguiente:

- 24 conductos (46,2%) presentan homogeneidad en la obturación radicular
- 28 conductos (53,8%) presentan vacíos en la obturación radicular

## 9. DISCUSIÓN

A pesar de los avances de la ciencia la caries sigue siendo la primera causa de pérdida de piezas dentarias temporales o permanentes. La terapia pulpar en dientes temporales es el tratamiento sugerido para la mantención de éstos en boca. La pulpectomía es un tratamiento radical con ciertas controversias, ya que en su procedimiento se puede afectar el germen del diente permanente en evolución. Existen escuelas que ceden ante la anatomía tortuosa del sistema de conductos y que ponen en duda si realmente se logra la limpieza, preparación y relleno de las raíces, por lo mismo realizan la extracción de los dientes temporales optando por los mantenedores de espacio para evitar el colapso en el arco. Si bien los mantenedores de espacio son una solución para la pérdida prematura de dientes temporales, tienen complicaciones propias como descalcificaciones y caries en los dientes producto de bandas sueltas y/o mala higiene oral alrededor del mantenedor de espacio, desviación de la erupción del diente permanente debido a la retención prolongada de los mantenedores y también una pérdida de espacio en el arco producto de la pérdida prematura de estos aparatos (Bhandari; Prajapati, 2012).

Considerando las complicaciones y el costo, se presume al diente temporal como el mejor mantenedor natural del espacio en el arco dental, por lo tanto, todos los esfuerzos deben enfocarse en preservar el diente temporal en boca.

El éxito del tratamiento de conducto radicular en dientes temporales requiere de una comprensión profunda de la morfología del sistema de conductos, como también de los diferentes materiales de relleno y mecanismos de obturación (Singh *et al.*, 2017). La preparación quimiomecánica ideal de los conductos radiculares en dientes temporales es

difícil de lograr debido a la incierta anatomía del sistema de conductos, esto se debe a cambios en su forma producto del depósito de dentina secundaria y la reabsorción fisiológica de la raíz (Barja-Fidalgo *et al.*, 2011). Se describe que las diferencias de éxito en las pulpectomías pueden estar relacionadas con la condición patológica del diente antes del tratamiento que con la técnica de relleno (Fuks; Guelmann; Kupietzky, 2011), la edad del paciente y el tipo de diente no tienen un efecto significativo en el éxito del tratamiento (Bawazir; Salama, 2006).

El presente estudio evaluó la calidad de obturación mediante el uso de cuatro mecanismos, léntulo espiral manual, espaciador digital, jeringa de insulina y sonda recta, reportados en la literatura para llevar y compactar el material de relleno al sistema de conductos radiculares. Los criterios de evaluación utilizados fueron longitud y homogeneidad. Todas las obturaciones independiente del mecanismo, utilizaron un único material de relleno, en una única consistencia (anexo 6), el óxido de zinc y eugenol fue el material de elección ya que es el material de relleno más utilizado en pulpectomías en dientes temporales, varios autores han informado su tasa de éxito que varía de moderada a alta (Coll; Sadrian, 1996; Singh *et al.*, 2017).

Los resultados en nuestro estudio mostraron que el léntulo espiral de forma manual presentó un 53,8% de óptima obturación, resultados inferiores a los obtenidos por Walia quién comparó cuatro mecanismos de obturación, donde el léntulo espiral de forma manual mostró un 80% de óptima obturación. Un 30,8% de los conductos presentó sobreobturación y un bajo porcentaje de los conductos (15.4%) presentaron subobturación, Bawasir *et al.*, asocia a esto último un menor éxito clínico que aquellos conductos obturados de forma óptima e incluso con sobre relleno.

Dentro de las dificultades relatadas por el operador con este mecanismo, la flexibilidad del instrumento dificultó la carga del material y por consiguiente aumentó el tiempo de trabajo, otorgó inseguridad en colocar el tope de goma y mantenerlo a la longitud determinada, como también el posible riesgo de fractura del instrumento al ser utilizado. En la literatura también se menciona como desventaja del léntulo espiral ajustar el tope de goma y la fractura del instrumento (Mahajam; Bansal, 2015; Nagarathna *et al.*, 2018).

Respecto a la homogeneidad de la obturación obtenida con el uso del léntulo manual, un 46,2% presentó vacíos, de este un 50% de los vacíos fueron considerados inaceptables por el tamaño de éstos dentro del conducto. La mayor tendencia de formación de vacíos del material se observó en el tercio medio de la raíz. Autores describen que la presencia de vacíos podría deberse al atrapamiento de burbujas de aire durante la mezcla del polvo con el líquido y la repetida inserción y extracción del instrumento en el conducto radicular o la gran cantidad de presión ejercida por el operador para llenar todos los espacios (Singh, *et al.*, 2017; Walia *et al.*, 2017).

Un 61,5% de los conductos con una óptima obturación es el resultado cuando se usa espaciador digital como mecanismo de transporte del material de relleno, que lo transforma en el mecanismo con más éxito en cuanto a longitud óptima alcanzada en nuestra muestra. Dandashi en su estudio obtuvo como resultado un 83,3% con mejor sellado apical utilizando espaciador (Dandashi *et al.*, 1993). Sin embargo, con la homogeneidad, el otro criterio a evaluar, un 84,6% de la muestra presenta vacíos, de los cuales un 45,5% de los casos fueron considerados inaceptable debido a la cantidad y tamaño, siendo este mecanismo el que presenta el peor rendimiento en cuanto al criterio de homogeneidad, estos vacíos tienden a presentarse en el tercio medio y apical de las raíces. Mahajam también señala que los movimientos del espaciador durante la obturación de los conductos radiculares, puede aumentar el riesgo a grandes vacíos (Mahajam; Bansal, 2015).

Según el operador este mecanismo brinda una mayor seguridad en su uso y consta con la ventaja que permite alcanzar la longitud de trabajo determinada al igual que el léntulo espiral manual.

La jeringa de insulina presentó un 38,5% de sobreobtención, posicionándose como el grupo con mayor extrusión de material en nuestra investigación, esto se condice con un estudio realizado por Walia donde el uso de jeringa se asocia a la mayor cantidad de dientes con material extruido, se puede justificar ya que la presión requerida para depositar la pasta dentro del conducto no puede ser controlada (Walia *et al.*, 2017). Las técnicas de inyección disponibles en la literatura tienen un defecto universal, que consiste en el sobre relleno del material de obturación (Gandhi *et al.*, 2017). Existe un estudio de seguimiento a largo plazo respecto a la retención de óxido de zinc y eugenol que señala que las pulpectomías con rellenos largos retuvieron partículas del material, pero con el tiempo se reabsorbieron completamente o redujeron su tamaño. Este estudio no asoció la retención de óxido de zinc al éxito de la pulpectomía, ni a patologías (Coll; Sadrian, 1996). Por el contrario, otro estudio señala que un sobre relleno en la obturación del conducto radicular, produce inconvenientes a nivel de los tejidos apicales, tales como la inflamación que se desarrolla en torno al cuerpo extraño o la posible desviación de erupción del diente permanente al transformarse en una barrera mecánica ya que el óxido zinc eugenol es un material de relleno moderadamente reabsorbible (Memarpour *et al.*, 2013; Tannure *et al.*, 2010). Se deben tener estas consideraciones al realizar la técnica de obturación en dientes temporales en la clínica.

En relación a la presencia de vacíos, la jeringa de insulina presenta un 61,5% de homogeneidad, siendo la técnica con mejor rendimiento en este criterio. Durante la obturación del conducto con la jeringa, el comienzo de la carga del material en el conducto fue con una presión menor que con la cual se terminó, hecho justificado por el mismo

material que iba ocupando espacio dentro del conducto lo que obliga al operador a aumentar la presión de la jeringa, resultando así un relleno con mejor homogeneidad, pero mayor extrusión. Del 38,5% de conductos que sí presentaron vacíos, un 40% se consideraron inaceptables a criterio del experto. Los vacíos presentes en el material de relleno utilizando una jeringa desechable, según estudios, se deberían al aire que ingresa al cilindro mientras se carga con el material (Nagarathna *et al.*, 2018).

El operador señala que existe dificultad para posicionar la jeringa de insulina a la entrada de los conductos en dientes con conservación de su remanente dentario, por el contrario, en dientes con una gran destrucción coronaria el acceso cameral es más amplio, lo que permite posicionar la aguja de la jeringa de manera más directa y sencilla. Otro factor a considerar es que la aguja de la jeringa es de corta longitud (8mm), esta característica sumada a la dificultad para posicionarla dentro del conducto genera incertidumbres de la efectividad del mecanismo en el momento de la obturación, pero no se condice con los resultados observados radiográficamente, ya que este mecanismo es el que otorga una mejor homogeneidad de la obturación. Además, de todas las técnicas utilizadas en este estudio, es la que en promedio tiene mayor rendimiento en cuanto al tiempo requerido para efectuar el procedimiento. Según lo expuesto anteriormente se muestra que es una técnica a usar con ciertos reparos en el sector posterior, pero sería una buena técnica para emplear en caso de dientes anteriores.

Otros de los mecanismos utilizado en este estudio es la sonda recta, técnica no reportada en la literatura universal a excepción del libro *Odontología Pediátrica de Fernando Escobar* donde se menciona para la carga del material dentro del conducto (Escobar, 2004). Respecto a la longitud el uso de sonda recta presentó la mayor cantidad de conductos subobturados (38,5%) lo cual justificamos debido al calibre de la punta de la sonda que sólo

permitía un acceso al tercio coronal del conducto. Respecto a la homogeneidad presenta un 53,8%, mismo resultado obtenido para el léntulo manual.

Al comparar los cuatro mecanismos radiográficamente, en relación a la calidad de la técnica de obturación radicular, en este estudio no hubo diferencias estadísticamente significativas en los criterios de longitud (valor  $p=0,321$ ) y homogeneidad (valor  $p=0,078$ ), a diferencia del estudio realizado por Walia, quien sí obtiene diferencias estadísticamente significativas en longitud (valor  $p=0.002$ ) y vacíos (valor  $p=0.03$ ) al comparar diferentes mecanismos (Walia *et al.*, 2017).

Sin embargo, en nuestro estudio, el espaciador digital produjo el mejor relleno respecto a la longitud óptima lograda (61,5%) y la jeringa de insulina otorgó la mejor homogeneidad (61,5%) en el material de relleno, estos resultados son comparables con los obtenidos por Dandashi, quien comparó tres mecanismos; jeringa de presión, espaciador endodóntico y léntulo espiral en relación al sellado apical, calidad de llenado (vacíos) y extrusión del material. El concluyó que no hubo diferencias estadísticamente significativas, sin embargo, la jeringa de presión endodóntica produjo la menor cantidad de vacíos en el material de relleno y el espaciador produjo el mejor sellado apical. Además, se observó si el hecho de que el ápice se encontrara abierto o cerrado influía en la extrusión del material de relleno y concluyó que no hubo una tendencia obvia de los ápices abiertos a presentar mayor extrusión (Dandashi *et al.*, 1993).

Se ha comprobado que las jeringas de presión endodóntica son mejores que el léntulo manual para controlar los vacíos en el material (Bhandari; Prajapati, 2012). Vashista también encontró un número significativamente mayor de vacíos para la técnica del léntulo espiral en comparación con la jeringa a presión (Vashista *et al.*, 2015). A pesar de ser

jeringas a presión las que comparan con léntulo espiral, en nuestro estudio la jeringa de insulina también presentó menor cantidad de vacíos que el léntulo.

Según Aparna *et al.*, al comparar los mecanismos de léntulo espiral montado en pieza de mano de baja velocidad y jeringa de insulina, evaluando exclusivamente el volumen de manera tridimensional (Cone Beam), el primero obtuvo una mayor tasa de éxito con un menor número de vacíos (Singh *et al.*, 2017). Se contrasta a nuestros resultados donde la jeringa de insulina con respecto al léntulo tiene la menor presencia de vacíos evaluado con radiografía digital bidimensional. Memarpour señala que el número y tamaño de vacíos fueron más en los grupos de jeringa de presión y de espaciador endodóntico, resultado que sólo coincide en nuestro estudio con el espaciador (Memarpour *et al.*, 2013).

En este estudio se demostró que los cuatro mecanismos utilizados para obturar los conductos de dientes temporales condujeron a vacíos en el material de relleno, un 53,8% del total de nuestra muestra, siendo un hallazgo presente en otros estudios reportados en la literatura sobre diferentes técnicas de obturación (Guelmann, 2004; Memarpour 2013; Walia, 2017). La mayor cantidad de conductos obturados presentaron una óptima obturación (53,8%). La presencia de vacíos en el material de relleno puede proporcionar vías para un nuevo crecimiento bacteriano y reagudización de la infección, lo que aumento el riesgo de fracaso (Cheung, 2002). Los factores que influyen en la ubicación y el tamaño de los vacíos incluyen el tipo, la viscosidad y la consistencia de la pasta, el método utilizado para aplicar el material de relleno y las habilidades y experiencia del operador (Kahn *et al.*, 1997). Sin embargo, si la limpieza y conformación de los conductos radiculares son ideales junto a un buen sellado coronal, la presencia de vacíos en la obturación no será el criterio principal para determinar el éxito o fracaso de la pulpectomía (Nagarathna *et al.*, 2018).

Una técnica de obturación ideal debe asegurar un relleno completo del sistema de conductos radiculares sin sobre relleno y con un mínima presencia o ausencia de vacíos. (Mahajam, 2015).

Cada mecanismo utilizado en este estudio fue seleccionado en base a lo reportado en la literatura y la experiencia clínica tanto de los operadores como del gold estándar. Léntulo espiral es uno de los mecanismos más reportados y fue utilizado de forma manual lo que permite un mejor control del instrumento, menos estrés y riesgo en el niño, además Bawazir señala que no existen diferencias estadísticamente significativas entre usar el léntulo de forma manual o montado en pieza de mano (Bawazir; Salama, 2006). El espaciador digital es poco reportado, pero muestra ser uno de los instrumentos según Mahajam que puede llegar a longitud de trabajo, por lo tanto, fue determinante en su elección. Con respecto a la jeringa de insulina, Hiremath realizó un estudio comparativo con 4 tipos de jeringas, en los cuales encontró resultados estadísticamente significativos en criterios de longitud, cabe destacar que el grupo con mayor éxito fue el de jeringa de presión endodóntica (95,8%) seguido de la jeringa de insulina (79.2%), escogimos esta última entonces porque acceder a este mecanismo fue de mayor facilidad y la literatura avala su uso. Por último, la sonda recta no tiene reportes asociado a su uso en terapias pulpares, a excepción de lo encontrado en el libro de *Odontología Pediátrica de Escobar*, sin embargo, dentro de la formación de pregrado es uno de los instrumentos popularmente conocidos al momento de obturar.

Es importante destacar que el criterio usado en la evaluación de la homogeneidad fue bastante estricto, se realizó de manera dicotómica (presente o ausente), sin diferenciar si un conducto presentaba un vacío o muchos, como también el tamaño de éstos en el material de relleno.

Dentro de las limitantes de nuestro estudio el uso de radiografía bidimensional no permite evaluar la integridad de la obturación en tres dimensiones. Algo que es inherente a este estudio es que todas las técnicas siempre son sensibles al operador, por lo que siempre existirá una variable que no se puede controlar. Una dificultad fue obtener la muestra con raíces que presentaran hasta un tercio de reabsorción fisiológica, la gran parte de dientes obtenidos tenían reabsorbidas sus raíces y no eran compatibles con los requisitos de la investigación.

A pesar de no existir diferencias estadísticamente significativas en nuestro estudio, hay resultados que dejan algunos mecanismos en un nivel superior a otros dependiendo del criterio a evaluar, por lo mismo se sugiere a futuro tener un tamaño de muestra más grande para obtener un resultado más representativo. Las discrepancias de resultados entre los estudios revisados y el nuestro, probablemente reflejan diferencias en el tipo de dientes, el tamaño de la muestra, y la experiencia del operador.

## **10. CONCLUSIÓN**

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que no hay diferencias estadísticamente significativas en la calidad de la técnica de obturación entre los cuatro mecanismos utilizados para el transporte del material de relleno; léntulo espiral manual, espaciador digital, jeringa de insulina y sonda recta, por lo tanto, no podemos decir cual mecanismos es superior. Sin embargo, el espaciador digital obtuvo el mejor control en cuanto a la longitud del material de relleno y la jeringa de insulina fue el mecanismo que mejor homogeneidad mostró.

## 11. RESUMEN

Existen diversos mecanismos reportados para realizar la obturación de los conductos radiculares de dientes temporales en el procedimiento de pulpectomía.

El propósito de este estudio fue evaluar radiográficamente la calidad de la obturación radicular basada en criterios de longitud y homogeneidad con diferentes mecanismos de transporte del material al conducto, los mecanismos evaluados fueron: léntulo espiral manual, espaciador digital, jeringa de insulina y sonda recta. El método de este estudio piloto experimental *in vitro* usó 52 conductos de dientes temporales humanos divididos en cuatro grupos mediante un muestreo aleatorio simple. Los conductos fueron preparados y conformados mediante limas Headtroem primera serie 15-40 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) acompañadas de irrigación con suero fisiológico e hipoclorito de sodio al 5%. Cada conducto se preparó hasta la lima n°30. Posteriormente se obturó cada conducto con el mecanismo correspondiente (Técnica A: Léntulo espiral n°15; Técnica B: Espaciador digital n°20; Técnica C: Jeringa de insulina 29G/8mm; Técnica D: Sonda recta). A cada grupo, luego de su obturación, se le tomó radiografía para evaluar el estado de la obturación, la evaluación fue realizada por los operadores previamente calibrados con profesional experto, ( $\kappa=0.857$ ). Los resultados fueron analizados en el programa SPSS usando Chi-Cuadrado y arrojaron que no existían diferencias estadísticamente significativas entre todos los mecanismos para los criterios de longitud (valor  $p=0,321$ ) y homogeneidad (valor  $p=0,078$ ). Sin embargo, algunos mecanismos mostraron mejores resultados como el espaciador digital en longitud y la jeringa de insulina en homogeneidad del relleno.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

AAE Consensus Conference Recommended Diagnostic Terminology. Journal Endodontic 2009.

Abanto J; *et al.* 2012. Anomalías dentarias de impacto estético en odontopediatría: características y tratamiento. Revista Estomatológica Herediana. Vol 3. Cap 22. 171-178 p.

Aghdasi, M. M. *et al.* 2011. Conventional versus digital radiographs in detecting artificial voids in root canal filling material. Iran Endod J. v 6, 99-102 p.

Barja-Fidalgo, F. *et al.* 2011. A systematic review of root canal filling materials for deciduous teeth: is there an alternative for zinc oxide-eugenol? ISRN Dentistry

Bawazir, O. A.; Salama, F. S. 2006 Clinical Evaluation of Root Canal Obturation Methods in Primary. Pediatric Dentistry. vol 28. cap 1. 39-47 p.

Bhandari, S. K.; Prajapati, U. 2012. Root canal obturation of primary teeth: disposable injection technique. J Indian Soc Pedod Prev Dent, v. 30, n. 1, p. 13-8.

Black GV. 1890. Descriptive anatomy of human teeth. Philadelphia: Ss. White Dental Company. 153 p.

Boj J.R; *et al.* 2004. Odontopediatría. Barcelona: Editorial Masson, S.A. Primera edición. 544 p.

Bonow ML; Guedes Pinto A; Bammann LL.1996.Antimicrobial activity of drugs used in pulp therapy of primary teeth. Braz Endod Journal ;1:44-8.

Borba de A F; et al. 2014. Terapia pulpar en dientes decíduos y permanentes jóvenes. Manual de referencia para Procedimientos Clínicos en Odontopediatria ALOP. Capítulo 19. 165-178 p.

Castillo R. *et al.* 2011. Estomatología Pediátrica. Madrid: Editorial Ripano S.A. Primera edición. 512p.

Chen X; Liu X; Zhong Jie. 2016. Clinical and radiographic evaluation of pulpectomy in primary teeth: a 18-months clinical randomized controlled trial. Head and Face Medicine. Vol 13.

Cheung, G. S. 2002. Survival of first-time nonsurgical root canal treatment performed in a dental teaching hospital. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology. V 93, 596-604 p.

Coll, J. A.; Sadrian, R. 1996. Predicting pulpectomy success and its relationship to exfoliation and succedaneous dentition. Pediatric Dentistry, v. 18, n. 1, p. 57-63.

Dandashi, M. B. *et al.* 1993. An in vitro comparison of three endodontic techniques for primary incisors. Pediatric Dentistry, v. 15, n. 4, p. 254-6.

Deshpande, A. N.; Joshi, N. H.; Naik, K. S. 2017. In Vitro Comparative Evaluation of Cleaning Efficacy and Volumetric Filling in Primary Molars: Cone Beam Computed Tomography Evaluation. Contemp Clin Dent, v. 8. 33-37 p.

Escobar F. 2011. Odontología pediátrica. Madrid. Editorial Ripano. Primera edición. 697p.

Escobar F. 2004. Odontología pediátrica. Venezuela. Editorial AMOLCA. Segunda edición 534p.

Espinoza *et al.*, 2016, Longitud y diámetro del conducto radicular en primeros molares superiores deciduos usando Tomografía computarizada Cone Beam: estudio in vitro. Odontología Sanmarquina. vol 19. cap 2. 9- 14 p.

Finn S. 1976. Odontología Pediátrica. México. Editorial Interamericana. Cuarta Edición.

Fuks A., Guelmann M., Kupietzky A., 2011. Current developments in pulp therapy for primary teeth. Endodontic Topics, v 23, p. 50–72

Fuks, A. B.; Eidelman, E.; Pauker, N. 2002. Root fillings with Endoflas in primary teeth: a retrospective study. Journal Clinical of Pediatric Dentistry, v. 27, n. 1, p. 41-5.

Gandhi, M. *et al.* 2017. Clinical Assessment of Various Obturating Techniques for Primary Teeth: A Comparative Study. J Clinical Diagnostic Research, v. 11, n. 7, p. 48-51.

Goerig, A. C.; Camp, J. H. 1983. Root canal treatment in primary teeth: a review. Pediatric Dentistry, v. 5, n. 1, p. 33-7.

Guedes-Pinto *et al.* 2009. Pasta Guedes Pinto: material endodóntico para dentición temporal. Revista de la Sociedad Chilena de Odontopediatría. Vol 24. 33-34 p.

Guelmann, M.; Mceachern, M.; Turner, C. 2004. Pulpectomies in primary incisors using three delivery systems: an in vitro study. J Clin Pediatr Dent, v. 28, n. 4, p. 323-6.

Guideline on Pulp Therapy for Primary and Immature Permanent Teeth. 2016. Pediatr Dent, v. 38, n. 6, p. 280-288.

Hani F Ounsi; et al. 2016. Endodontic considerations in pediatric dentistry: a clinical perspective. *International Dentistry sa*. Vol. 11, n°. 2. p 40-50.

Harini Priya, M.; Bhat, S. S.; Sundeep Hegde, K. 2010. Comparative evaluation of bactericidal potential of four root canal filling materials against microflora of infected non-vital primary teeth. *J Clin Pediatr Dent*, v. 35, n. 1, p. 23-9.

Hiremath, M. C.; Srivastava, P. 2016. Comparative evaluation of endodontic pressure syringe, insulin syringe, jiffy tube, and local anesthetic syringe in obturation of primary teeth: An in vitro study. *J Nat Sci Biol Med*, v. 7, n. 2, p. 130-5.

Holan, G.; Fuks, A. B. 1993. A comparison of pulpectomies using ZOE and KRI paste in primary molars: a retrospective study. *Pediatric Dentistry*, v. 15, n. 6, p. 403-7.

Jha Mihir *et al.*, 2011. Pediatric Obturating Materials and Techniques. *Journal of Contemporary Dentistry*. v. 1, 27-32 p.

Kahn, F. H *et al.* 1997. An in-vitro evaluation of sealer placement methods. *International Endodontic Journal*. V 30, 181-186 p.

Khubchandani; Khubchandani M, B. M. S., Rawlani SS, Rawlani SM, Khubchandani KM, Thosar N. 2017 Comparative evaluation of different obturation techniques in primary molars. *European Journal of General Dentistry*. vol 6. cap 1. 42-47 p.

Koshy, S.; Love, R. M. 2004. Endodontic treatment in the primary dentition. *Australian Endodontic Journal*, v. 30, n. 2, p. 59-68.

Lin, B. *et al.* 2014. Effects of zinc oxide-eugenol and calcium hydroxide/ iodoform on delaying root resorption in primary molars without successors. *Dent Mater J*, v. 33, n. 4, p. 471-5.

Mahajan N, Bansal A. 2015. Various Obturation methods used in deciduous teeth. *International Journal of Medical and Dental Sciences*. vol 4. cap 1. 708-713 p.

Mello-Moura AC, *et al.* 2011 Variability in the proportion of components of iodoform-based Guedes-Pinto paste mixed by dental students and pediatric dentists. *Indian Journal of Dental Research*. Vol 29. Cap 5. 781-785 p.

Memarpour, M.; Shahidi, S.; Meshki, R. 2013. Comparison of different obturation techniques for primary molars by digital radiography. *Pediatric Dentistry*, v. 35, n. 3, p. 236-40.

Mounce R. 2008. *Current Philosophies in Root Canal Obturation*. Pennwell Publications; 1-11 p.

Mortazavi, M.; Mesbahi, M. 2004. Comparison of zinc oxide and eugenol, and Vitapex for root canal treatment of necrotic primary teeth. *International Journal Paediatric Dentistry*, v. 14, n. 6, p. 417-24.

Nagarathna, C. *et al.* 2018. Primary Molar Pulpectomy Using Two Different Obturation Techniques: A Clinical Study. *Contemporary Clinical Dentistry*, v. 9, n. 2, p. 231-236.

Neelakantan, P.; Subbarao, C. V. An analysis of the antimicrobial activity of ten root canal sealers--a duration based in vitro evaluation. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, v. 33, n. 2, p. 117-22.

Nurko, C. *et al.* 2000. Resorption of a calcium hydroxide/iodoform paste (Vitapex) in root canal therapy for primary teeth: a case report. *Pediatric Dentistry*, v. 22, n. 6, p. 517-20.

Pandranki, J.; NR, V. V.; Chandrabhatla, S. K. 2018 Zinc oxide eugenol and Endoflas pulpectomy in primary molars: 24-month clinical and radiographic evaluation. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, v. 36, n. 2, p. 173-180.

Pilownic, K. J. *et al.* 2017. Physicochemical and Biological Evaluation of Endodontic Filling Materials for Primary Teeth. *Brazilian Dental Journal*, v. 28, n. 5, p. 578-586.

Ramar, K.; Mungara, J. 2010. Clinical and radiographic evaluation of pulpectomies using three root canal filling materials: an in-vivo study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, v. 28, n. 1, p. 25-9.

Rodd, H. D. *et al.* 2006. Pulp therapy for primary molars. *Int J Paediatr Dent*, v. 16 Suppl 1, p. 15-23, Sep 2006.

Schwendicke, F. *et al.* 2016. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Carious Tissue Removal. *Advances in Dental Research*, v. 28, n. 2, p. 58-67.

Shafer, W.G., Hine, M.K. and Levy, B.M. (2009) *Text Book of Oral Pathology*. 6th Edition, West Washington Square, WB Saunders Company, Philadelphia.

Sigurdsson, A.; Stancill, R.; Madison, S. 1992. Intracanal placement of Ca(OH)<sub>2</sub>: A comparison of techniques. *Journal of Endodontics*, v. 18, n. 8, p. 367-370.

Singh, A. *et al.* 2017. a comparative volumetric evaluation of four obturating techniques in primary teeth using cone beam computed tomography. *pediatric dentistry*, v. 39, n. 2, p. 11-16.

Subramaniam, P.; Gilhotra, K. 2011. Endoflas, zinc oxide eugenol and metapex as root canal filling materials in primary molars--a comparative clinical study. J Clin Pediatr Dent, v. 35, n. 4, p. 365-9.

Tannure P; et al. 2010. Zinc Oxide-Eugenol paste retained in gingival mucosa after primary teeth pulpectomy. European journal of paediatric dentistry. Vol 11. Cap2. 101-102 p.

Torres, C. P. *et al.* 2004. Intracanal Placement of Calcium Hydroxide: A Comparison of Techniques, Revisited. Journal of Endodontics. v. 30, n. 4, p. 225-227.

Trairatvorakul, C.; Chunlasikaiwan, S. 2008. Success of pulpectomy with zinc oxide-eugenol vs calcium hydroxide/iodoform paste in primary molars: a clinical study. Pediatric Dentistry, v. 30, n. 4, p. 303-8.

Trejo A, Cuevas C. 2014. Materiales de obturación radicular utilizados en dientes deciduos. Revista de Odontopediatría Latinoamericana. vol 4. 65-79 p.

Vashista, K.; Sandhu, M.; Sachdev, V. 2015. Comparative Evaluation of Obturating Techniques in Primary Teeth: An in vivo Study. Internartional Journal Clinical Pediatric Dentistry, v. 8, n. 3, p. 176-80.

Walia, T. *et al.* 2017. An in vitro comparison of three delivery techniques for obturation of root canals in primary molars. Eur Archives Paediatric Dentistry, vol 18, n. 1, p.17-23.

Waterhouse P; *et al.* 2017. Endodoncia pediátrica: tratamiento endodóntico en la dentición temporal y permanente joven. En: Hargreaves KM, Cohen S. Vías de la Pulpa. 11 ed. España: Elsevier. cap 24, p 821-2

## **13. ANEXOS**

**ANEXO 1: “Documento de donación piezas dentarias con fin investigativo para padres”**



**ACTA DE DONACIÓN**

Estimado(a) Sr.(a): mediante el presente documento queremos solicitar a usted la **DONACIÓN** de la pieza dentaria de su pupilo, extraída por el odontólogo, para la investigación titulada “Mecanismos de transporte del material de relleno en la técnica de obturación en conductos de dientes temporales” la cual tiene por objetivo comparar cuatro métodos para rellenar los tratamientos de conducto que se realizan en los dientes de los/as niños/as.

Queremos informarle que la muestra donada por su pupilo será utilizada solo para esta investigación, y **NO ESTARÁ ASOCIADA A DATO ALGUNO QUE PERMITA IDENTIFICARLO(A)** (por ejemplo nombre, rut, n° de teléfono, dirección, etc.). Asimismo, una vez concluida la investigación la pieza dentaria extraída será eliminada.

**CONSTANCIA**

Yo..... (Nombre completo), Rut: ..... **ACEPTO** donar pieza dentaria de mi pupilo, para la investigación titulada “Mecanismos de transporte del material de relleno en la técnica de obturación en conductos de dientes temporales”

Firma representante legal:

\_\_\_\_\_

Nombre y Firma del investigador(a) responsable:

\_\_\_\_\_

Nombre y Firma co-investigador(a):

▪ \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_/\_\_/2018

▪ \_\_\_\_\_ Hora: \_\_:\_\_

**Muchas Gracias** Se despide atentamente Arlette Vera

**ANEXO 2: “Documento de donación piezas dentarias con fin investigativo para niños”**



**ACTA DE DONACIÓN**

- ✓ Hola, te invitamos a participar de nuestro trabajo
  
- ✓ Somos dentistas y queremos saber si nos puedes regalar tu diente para hacer un experimento con él.



Yo \_\_\_\_\_  
rut \_\_\_\_\_ quiero regalar mi diente.

Nombre o firma del niño(a):  
-----

Nombre y firma Investigador responsable(a):  
-----

Nombre y firma co- investigador(a):  
○ -----  
  
○ -----



Fecha: \_\_/\_\_/2018

Hora: \_\_:\_\_

**MUCHAS GRACIAS POR REGALARNOS TU DIENTE!**



### **ANEXO 3: Acta aprobación Comité ético**



#### **ACTA DE APROBACIÓN COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD UNIVERSIDAD DE TALCA**

Talca, 23 de julio de 2018

REGISTRO: 2018028

A juicio de este Comité la presente investigación cumple con los estándares ético-científicos necesarios para su ejecución.

Título del Proyecto: "Mecanismos de transporte del material de relleno en la técnica de obturación en conductos de dientes temporales".

Investigadora Responsable: Arlette Vera Bustos, Departamento de Pediatría Estomatológica, Escuela de Odontología, Facultad de Ciencias de la Salud.

NOTA: la obtención de cartas de autorización del o los directivos de los establecimientos en los cuales realizará la investigación es de exclusiva responsabilidad de los investigadores.

**UNIVERSIDAD DE TALCA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMITE DE ETICA CIENTIFICA**



UNIVERSIDAD DE TALCA

**ACTA DE APROBACIÓN. CEC Facultad de Ciencias de la Salud**  
Título: "Mecanismos de transporte del material de relleno en la técnica de obturación en conductos de dientes temporales".  
Investigadora Responsable: Arlette Vera Bustos

Prof. Claudia Donoso Sabando

Prof. Wendy Donoso Torres

Prof. Viviana Estrada Castro

Prof. María Inés Ramírez Vergara

**UNIVERSIDAD DE TALCA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMITE DE ETICA CIENTIFICA**

Prof. Juan Schilling Lara

**UNIVERSIDAD DE TALCA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMITE DE ETICA CIENTIFICA**

Talca, 23 de julio de 2018

## ANEXO 4: Calibración

Valoración del coeficiente kappa  
(Landis y Koch, 1977)

Coeficiente kappa	Fuerza de la concordancia
0,00	Pobre ( <i>Poor</i> )
0,01 - 0,20	Leve ( <i>Slight</i> )
0,21 - 0,40	Aceptable ( <i>Fair</i> )
0,41 - 0,60	Moderada ( <i>Moderate</i> )
0,61 - 0,80	Considerable ( <i>Substantial</i> )
0,81 - 1,00	Casi perfecta ( <i>Almost perfect</i> )

### Resultados calibración intraexaminador

Operador CO	Valor Kappa= 0,857
Operador CP	Valor Kappa= 1,0

Se indica un grado de acuerdo casi perfecto para ambos operadores

### Resultado calibración interexaminador

Operador CO/ Operador CP	Valor Kappa= 0,857
--------------------------	--------------------

Se indica un grado de acuerdo casi perfecto para ambos operadores

### Resultado calibración extraexaminador

Operador GS/ Operador CO	Valor Kappa= 0,857
Operador GS/ Operador CP	Valor Kappa= 0,857

Se indica un grado de acuerdo casi perfecto para ambos operadores con su Gold Estándar.

## **ANEXO 5: “Preparación Químio-mecánica dientes temporales”**

Protocolo adaptado a proyecto de investigación in vitro

### **PRIMERA SESION**

1. Establecer el diagnóstico pulpar y perirradicular de la pieza afectada.
2. Administrar anestesia tópica y el anestésico local o troncular, (esperar a lo menos tres minutos para el efecto de la anestesia tópica antes de inyectar) verificar efecto anestésico. Anestesia troncular Spix debe esperar 5 min para el efecto.
3. Seleccionar clamps a utilizar, amarrar con seda dental el clamps antes de instalarlo en boca.
4. Realizar aislamiento absoluto con goma dique.
5. Eliminar toda la lesión de caries o restauración defectuosa que pueda ser fuente de contaminación, usar fresa de diamante redonda alta velocidad en esmalte y fresa redonda de carbide de baja velocidad en dentina (tamaño compatible con tamaño de la lesión).
6. Remover el techo de la cámara pulpar con fresas ESTERILES redonda de carbide grande de baja velocidad y Endo-Z la cual presenta su extremo inactivo lo que evita deformación en el piso de la cavidad ya que actúa lateralmente. (Figura 1)

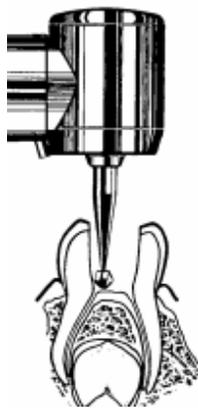
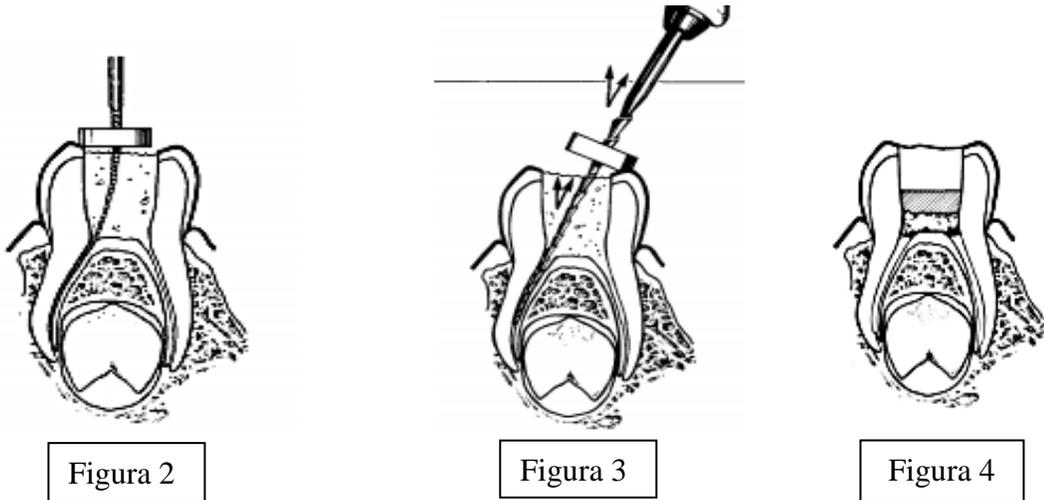


Figura 1

7. Eliminar completamente la pulpa coronal con cuchareta de caries.

8. Irrigar y lavar la cámara pulpar con suero, usar jeringa de irrigación (Monojet), si su tratamiento es biopulpectomía. Pero si su tratamiento es necropulpectomía, neutralizar el contenido séptico irrigando con hipoclorito al 5 % (NaOCl). Debe cuidar que NaOCl no se filtre a la boca, para ello, el líquido contaminado se aspira con jeringa hipodérmica y el exceso se recibe con algodón estéril.
9. Localizar la entrada de los conductos radiculares usando una sonda de exploración recta.
10. En la radiografía, determinar la longitud a trabajar de cada conducto, 2 a 3 mm del vértice apical. Recuerde evaluar grado de rabsorción radicular y nivel del capuchón dentario del diente permanente.
11. Explorar los conductos con limas K-File 8 o 10, permeabilizar antes de usar las limas Hedstrom. (Figura 2)



12. Remover la pulpa radicular y todo el componente orgánico del conducto con limas Hedstrom acodadas, realizar solo movimientos de arrastre y apoyándose en la pared radicular contraria a la furca. Usar las limas en forma seriada desde la 15 (blanca) hasta la 25 (roja) - 30 (azul) mínimo. (Figura 3)
13. Irrigar cuidadosamente con suero y solución de hipoclorito de sodio (2,5%) si es biopulpectomía 5 % si es necropulpectomía, una presión mínima evitará ser impulsada hacia los tejidos periapicales

14. Secar los conductos con conos de papel de tamaño adecuado, ayudándose de motitas de algodón estéril.
15. Aplicar en la cámara pulpar, una mota pequeña de algodón estéril con Paramonoclorofenolalcaforado secada en una gasa de manera que solo actúa el vapor, ya que el exceso causa irritación.
16. Aplicar eugenato para sellar la cavidad en consistencia de masilla dura y citar a su paciente a una segunda sesión (Figura 4)
17. Dar las recomendaciones como no morderse porque está con anestesia, no comer alimentos duros o adhesivos (chicle, masticables) por ese lado, evitar que se desprenda el material provisorio.
18. Registrar en la hoja de evolución de la ficha todo el procedimiento realizado.

## **SEGUNDA SESIÓN**

1. Repetir pasos 2,3 y 4 de la primera sesión.
2. Retirar la obturación provisorio y la mota de algodón con la medicación.
3. Evaluar la existencia de algún tipo de secreción, si así fuera coméntelo con su docente.
4. Irrigar profusamente con hipoclorito de sodio, actúe como si se tratara de un diente desvitalizado.
5. Secar los conductos con conos de papel.
6. Preparar, en loseta estéril y con espátula estéril, la pasta de Oxido de zinc Eugenol, en dos consistencias para obturar los conductos, consistencia cremosa y consistencia más espesa.
7. Cubrir las paredes del conducto con la mezcla cremosa seguida de la mezcla más espesa.

8. Facilitar la entrada de la pasta al conducto con un instrumento. (Sonda recta y/o Lima K-File 15) compactar la pasta dentro del conducto, cuidado de no llenar excesivamente el conducto. (Figura 5)
9. Cuando el canal está completamente lleno (observado por la dificultad en introducir más pasta), el material es comprimido con una mota de algodón deshumedecida. (Figura 6)
10. Preparar pasta Oxido de zinc Eugenol en consistencia de masilla, esta vez para obturar la cámara.
11. Terminar la obturación coronaria con vidrio ionómero de alta densidad. (Figura 7)
12. Retirar aislamiento.
13. Chequear oclusión.
14. Evaluar la técnica de obturación con radiografía
15. Dar indicaciones al paciente y a su tutor respecto a los cuidados y controles posteriores.



Figura 5

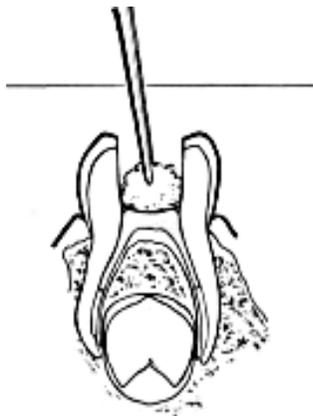


Figura 6

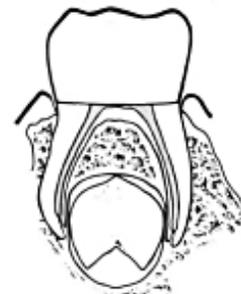


Figura 7

## **ANEXO 6: Estandarización mezcla óxido de zinc y eugenol**

Con el propósito de que la técnica de obturación fuera realizada en iguales condiciones con cada mecanismo, se acordó estandarizar la mezcla del material obturador, siendo el mecanismo de jeringa de insulina quien determinó la nueva consistencia de la mezcla para todos los grupos.

### **Estandarización**

La preparación convencional del material utilizada en terapias pulpares era demasiado espesa para pasar por la jeringa de insulina por lo que a partir de esta mezcla se comenzó a variar la cantidad de líquido/polvo en pequeñas cantidades. Para la dosificación del óxido de zinc (polvo) se utilizó el dosificador de ionómero Ketac Molar y para dosificar el eugenol (líquido) se utilizó el gotario que viene con la botella y el espatulado con una espátula de cemento sobre una loseta de vidrio. La mezcla finalmente se estandarizó 2:7, es decir, 2 medida de polvo con 7 gotas de eugenol, con un tiempo de espatulado de un minuto aproximadamente. También se utilizó una consistencia de masilla para presionarla con una mota de algodón deshumedecida, actuando como émbolo a la entrada de los conductos.



## **ANEXO 7: Mecanismos de obturación**

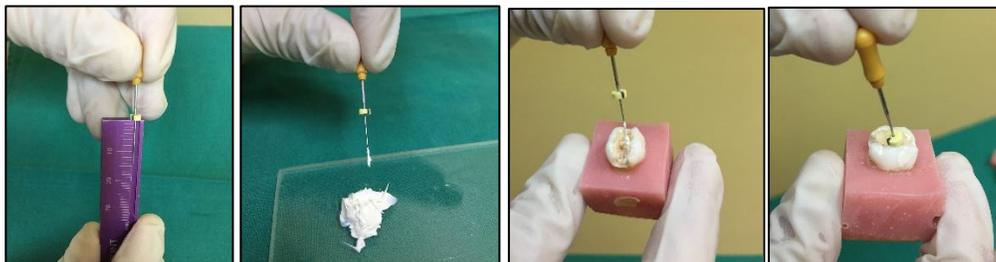
### **Técnica A: *Léntulo espiral n°15***

Medir longitud trabajo a 2mm del ápice y posicionar tope a medida determinada. Cargar el léntulo espiral con material de relleno e introducirlo dentro del conducto a longitud. Realizar movimientos en sentido horario y luego retirar lentamente el léntulo sin dejar de moverlo dentro del conducto. Cargar material hasta que se observe rebalse de éste a la entrada del conducto y luego presionar ligeramente el material con mota de algodón deshumedecido (alcohol o agua).



### **Técnica B: *Espaciador digital n°20***

Medir longitud trabajo a 2mm del ápice y posicionar tope a medida determinada. Cargar el espaciador digital con material de obturación e introducirlo hasta el tope del canal con movimientos de tracción/impulsión y horario/antihorario hasta que se observe rebalse de material a la entrada del conducto y luego presionar ligeramente el material con mota de algodón deshumedecido (alcohol o agua).



### **Técnica C: *Jeringa de insulina***

Cargar la jeringa con 1 ml de material de relleno para posteriormente ser llevada a la entrada de los conductos radiculares hasta que el instrumento ofrezca resistencia y presionar hasta que se observe rebalse del material a la entrada del conducto. Luego presionar ligeramente el material con mota de algodón deshumedecido (alcohol o agua).



### **Técnica D: *Sonda recta***

Llevar el material de relleno con la sonda recta a la entrada de los conductos radiculares hasta que el instrumento ofrezca resistencia y seguir introduciendo material con movimientos de impulsión y tracción hasta que se observe rebalse de este a la entrada del conducto. Luego presionar ligeramente el material con mota de algodón deshumedecido (alcohol o agua).

