



## EFICACIA DE LA TERAPIA PULPAR INDIRECTA EN MOLARES TEMPORALES: ESTUDIO RETROSPECTIVO

Trabajo de Investigación

Requisito para Optar al

Título de Cirujano-Dentista

Alumnos: Constanza Flores Raffo

Felipe Puelma Navia

Docente Guía: Prof. Dr. Juan Eduardo Onetto

Cátedra de Odontopediatría

Valparaíso, Chile 2011





## EFICACIA DE LA TERAPIA PULPAR INDIRECTA EN MOLARES TEMPORALES: ESTUDIO RETROSPECTIVO

Trabajo de Investigación

Requisito para Optar al

Título de Cirujano-Dentista

Alumnos: Constanza Flores Raffo

Felipe Puelma Navia

Docente Guía: Prof. Dr. Juan Eduardo Onetto

Cátedra de Odontopediatría

Valparaíso, Chile 2011

*A mis padres, Rossana y Julio César, por educarme con tanto amor, por su apoyo incondicional y perseverancia. A las bellas personas con las que he compartido y crecido, a las que han orado por mí y me han apoyado, en especial a mis abuelas, tíos y amigos. A las personas que Dios puso en mi camino para formarme como profesional y entregarme enseñanzas de vida, especialmente a mis pacientes y a mis profesores: Guillermina Tapia, Dr. Juan Eduardo Onetto, Dr. Jorge Ramírez, y Dra. María Paz Morán.*

*Y por sobre todo a Dios. Con Fe, perseverancia y amor no existen fronteras.*

*Constanza*

*A mis padres, Verónica y Jaime, queda demostrado que el estar separados no es una limitación a la hora de entregar valores sólidos y por sobre todo amor y comprensión. A mis hermanos, Francisca, Valentina y Pablo, para mí siempre serán mis pequeños hermanos, no importa la edad que tengan y nunca los dejaré solos. A Carla Cordero, que es la mujer que amo y que estoy seguro va a ser mi compañera de toda la vida, gracias por acompañarme en las buenas, las malas y las muy malas. Finalmente y no por eso menos importante a Constanza por su motivación y por el amor que puso en esta tesis.*

*Felipe*

## **Agradecimientos**

Profesor Dr. Juan Eduardo Onetto, por su ayuda, dedicación, compromiso y disposición, por compartir con nosotros parte de sus conocimientos y experiencias en este proceso de investigación.

Dra. Carmen Gloria Muñoz, Profesora Informante, por su colaboración en la elaboración de esta investigación.

Profesor Alan Barraza, por asesorarnos en el análisis estadístico de datos.

Profesora Dra. María Teresa Flores por otorgarnos los permisos necesarios para realizar este estudio en la Clínica de Odontología Pediátrica y del Adolescente, de la Universidad de Valparaíso, y a todo el equipo odontológico, en especial a la Sra. Marisol, por la ayuda brindada.

## INDICE

I INTRODUCCION.....	1
II MARCO TEORICO	
Recopilación de datos.....	2
1. Caries Dental	
1.1 Definición.....	3
1.2 Epidemiología.....	3
1.3 Caries como proceso.....	4
1.4 Diagnóstico.....	7
2. Caries Dentinaria Profunda.....	8
3. Alternativas de tratamiento para CDP	
3.1 Eliminación Total de Caries.....	9
3.2 Eliminación Incremental de Caries.....	10
4. Terapia Pulpar Indirecta	
4.1 Definición.....	12
4.2 Procedimiento.....	12
5. Criterios de éxito de la técnica TPI.....	15
III OBJETIVOS	
1. General.....	17
2. Específico.....	17
IV MATERIALES Y METODOS	
1. Diseño del estudio.....	18

2. Universo y muestra.....	18
3. Criterios de inclusión / exclusión.....	20
4. Variables.....	21
5. Recolección de datos.....	23
6. Control de Sesgos y limitaciones del estudio.....	23
7. Análisis estadístico básico.....	23
V RESULTADOS.....	24
VI DISCUSION.....	33
VII CONCLUSIONES.....	37
VIII SUGERENCIAS.....	38
IX RESUMEN.....	39
X BIBLIOGRAFIA.....	40
XI ANEXOS.....	46

## I INTRODUCCION

En la actualidad existen distintas alternativas para el tratamiento de caries dentinaria profunda en dientes temporales con sintomatología de dolor dentinario. Según la AAPD (2009), las alternativas son: Terapia Pulpar Indirecta (TPI), Recubrimiento Pulpar Directo (RPD) y Pulpotomía (P). Dentro las técnicas de eliminación de caries existen varias alternativas: (1) el método tradicional que es la eliminación total de caries (ETC), en donde se llega hasta dentina dura y seca; (2) la eliminación incremental de caries (EIC) o Stepwise (Bjørndal et al., 1997; Kidd, 2004) en donde solo se conserva dentina afectada en el fondo de la cavidad para evitar la exposición del órgano dentino pulpar, se realiza un sellado transitorio para volver a abrir en un periodo de 3 meses y retirar el resto de dentina reblandecida, para después sellar de manera definitiva; (3) TPI, que consiste básicamente en el mismo procedimiento de la técnica incremental, pero sin la reapertura. Las técnicas de eliminación parcial de caries con y sin reapertura se basan en dos hechos:

- Correcto sellado de la cavidad: Gracias a ello se produce la detención de la lesión remanente debido a que las bacterias ya no serían viables de generar avance en el tejido dentario (Bjørndal et al., 1997; Maltz et al., 2002).
- Respuesta pulpar: El correcto sellado de la cavidad y la aplicación de materiales biocompatibles son factores que ayudan y dan tiempo al complejo pulpar para generar dentina terciaria y con eso eliminar toda posibilidad de infección de dicho complejo (Murray et al., 2002).

Las técnicas de eliminación parcial se ocupan para preservar la vitalidad pulpar causando el menor trauma posible (AAPD, 2009), evitando así la exposición de la pulpa de manera innecesaria, que llevaría a un tratamiento más complejo y menos predictivo, ya que el RPD no es una opción cuando ocurre perforación durante la eliminación de caries en dientes temporales debido a su muy bajo índice de éxito (AAPD, 2009). Más aun la pulpotomía tiene una menor tasa de éxito que la TPI a largo plazo (Coll, 2008), por lo que es menos preferible (AAPD, 2009).

Se han realizado múltiples estudios acerca de la EIC y la TPI, cuya principal diferencia es la reapertura, que hoy está siendo discutida, ya que puede constituir stress adicional para el paciente, además de aumentar la probabilidad de perforación, afectando el pronóstico del diente. En este estudio se busca identificar la eficacia de la TPI en la mantención de la vitalidad pulpar en molares temporales y el desempeño de la misma comparándola con distintos materiales de restauración.



## II MARCO TEORICO

### Recopilación de datos

La bibliografía utilizada en el presente estudio fue obtenida a través de un trabajo de revisión de la literatura, realizado a través de la base de datos Pubmed. En primer lugar se hizo una búsqueda de carácter exploratorio introduciendo distintas estrategias de búsqueda (EB), y así se obtuvieron alrededor de 250 estudios. De cada uno se obtuvieron términos Mesh (TM) a través "Advanced search". Se confeccionó una base de TM ordenados en 4 categorías:

- Tipo de dentición y edad del paciente.
- Términos relacionados con caries.
- Método de eliminación de caries.
- Metodología de los estudios.

A partir de esta base de datos se realizó una nueva búsqueda usando los distintos TM con el objetivo de lograr obtener estudios que trataran de dentición temporal, caries dentinaria profunda, recubrimiento pulpar y no pulpotomía. Así se obtuvieron 36 artículos, 5 de los cuales por su antigüedad no estaban disponibles y además estaban en otro idioma, distinto a inglés, alemán, italiano o español. Todas las publicaciones consideradas fueron colocadas en una tabla que contenía EB, dirección URL arrojada por la búsqueda, fecha en que se realizó la búsqueda y el código de la publicación en pubmed. Se realizó otra tabla que contenía EB, código de la publicación y título. Ambas tablas contenían el link de cada artículo. Mediante este proceso se obtuvieron los artículos básicos para ser revisados, de ellos se obtuvieron más publicaciones igualmente relevantes.

Los límites aplicados en la búsqueda fueron:

- Dental Journals
- All Childs: 0 – 18 Years
- Humans
- Last 10 Years

Luego de una revisión minuciosa de las publicaciones se obtuvo la información necesaria para realizar el presente marco teórico.

## **1. Caries Dental**

### **1.1 Definición**

El término caries se utiliza para referirse al proceso y a la lesión resultante de dicho proceso (Kidd & Fejerskov, 2004). Fejerskov y Kidd (2008) en la última edición de su libro “Dental caries, The Disease and its Clinical Management”, define caries como “el resultado, signos y síntomas, de una disolución localizada de la superficie dentaria causada por eventos metabólicos donde toma lugar el biofilm que cubre el área afectada”, que puede ser esmalte, dentina y cemento.

Por su parte Kidd definió caries dental como “una enfermedad infectocontagiosa que afecta a los tejidos duros del diente que puede tomar parte en cualquier superficie de este, en donde el biofilm dental esté alojado durante un período de tiempo variable” (Kidd, 2005) y se produce por medio de un proceso de desmineralización-rem mineralización. Por lo tanto es de vital importancia recalcar el papel del biofilm dental en la formación de caries, ya que un diente puede estar expuesto a muchos factores de riesgo cariogénico (alto consumo de azúcares tanto sólidos como líquidos, higiene oral deficiente, enfermedades que vayan en perjuicio del esmalte como las hipoplasias, entre otros) y, sin embargo, no desarrollar la enfermedad si los niveles de biofilm se encuentran controlados.

### **1.2 Epidemiología**

La caries dental es un problema de salud pública que afecta a todo el mundo, según datos de la organización mundial de la salud (WHO, 2010) la experiencia de caries en Chile es moderada (COPD 2.7 – 4.4). Dentro del contexto Sudamericano en niños de 12 años, Chile se encuentra a la par con países como Argentina y Brasil, mientras que los países mejor evaluados resultaron ser Colombia, Venezuela y Guyana con una experiencia de caries leve (COPD 1.2 – 2.6). El panorama cambia cuando se trata de personas de 35 a 44 años, siendo evaluado como alta experiencia de caries (COPD >13.9). Todos los países fueron evaluados de igual manera, excepto Argentina. Los resultados grafican la realidad de los países latinoamericanos respecto a la poca preocupación por su salud oral; a medida que avanza la edad del sujeto aumenta su experiencia de caries. Dentro la comunidad internacional la caries es la enfermedad bucodental más prevalente, junto con la enfermedad periodontal (WHO, 2010). En Chile se han tomado medidas preventivas de salud pública como la fluoración del agua potable en varias regiones del país, pero sigue existiendo un vacío cultural en las personas respecto a la prevención de la caries, a pesar de que más del 79.1% de una muestra de 2232 niños de 12 años declara lavarse los dientes más de 2 veces al día (Soto et al., 2007).

En Chile se han hecho estudios epidemiológicos para poder tener datos duros de la realidad de sus habitantes. En el último publicado en el MinSal (Soto et al., 2007) se realizaron mediciones en niños de 12 años, que es la edad de vigilancia universal, que permite realizar comparaciones internacionales y además desarrollar un sistema

de vigilancia intra país para comparar las tendencias de la enfermedad (Petersen, 2003). Dichas mediciones arrojaron que en una muestra de 2232 niños, un 35,7% se presenta libre de caries. Separando a los sujetos por sexo se obtuvo que los varones libres de caries correspondían a un 40,16%, mientras que las mujeres a un 35,12%. En regiones los índices más bajos de caries en adolescentes destacan: III, VI, XI y XII (Soto et al., 2007).

Respecto a clases sociales, el estrato alto se vio con una experiencia de caries menor al presentar un 68.17% de niños libres de caries, el estrato medio presentó un 38.46% y finalmente el bajo presentó un 29.55% de niños libres de caries. Estos resultados demuestran que en Chile existen realidades bastante distintas; por una parte existe un estrato alto que tiene un 76.9% de acceso a atención odontológica privada, y un estrato medio, con un 64.4% de acceso a la misma, mientras que en el sistema público un 60.6% tiene acceso a atención odontológica, destinándose en su mayoría recursos para tratamientos restaurativos, sin hacerse hincapié en medidas de prevención y promoción de salud oral (Soto et al., 2007).

Es importante mencionar que Chile tiene objetivos sanitarios definidos para la década comprendida entre el 2000-2010 y 2011-2020 (MinSal, 2007). Dichos objetivos fueron obtenidos definiendo áreas prioritarias según la magnitud del daño, su tendencia y la posibilidad de disponer de intervenciones de efectividad comprobada. Estos objetivos son los siguientes:

1. Disminuir caries dentales en población menor de 20 años. Se medirá el impacto en la población de 12 años, logrando un Índice COPD de 1,9 en esta edad.
2. Cobertura en atención odontológica en menores de 20 años. Meta: alcanzar una cobertura del 50% en la población menor de 20 años.

Para alcanzar dichos objetivos es fundamental la educación y motivación de las personas respecto a los temas de salud bucodental, sobre todo en el estrato socioeconómico bajo, además de realizar medidas preventivas y campañas de promoción de salud oral.

### **1.3 Caries como proceso**

Para comprender mejor el proceso es necesario tener en cuenta algunas consideraciones con respecto a la dentina.

Durante el desarrollo de cada diente, desde su proceso de germen dentario, se ha descrito la secreción de 3 tipos de tejido dentinario:

- 1) Dentina primaria: secretada por odontoblastos, con una frecuencia de 4mm por día hasta que se completa la formación radicular (Smith et al., 1995).

- 2) Dentina secundaria: fisiológica, se produce después de la formación radicular completa, y se secreta por odontoblastos con un ritmo de 0.5mm por día, durante toda la vida del individuo y del diente (Stanley & Swerdlow, 1959). Al igual que la dentina primaria se apone en todo el borde entre la pulpa y la dentina.
- 3) Dentina terciaria: reaccionaria (Smith et al., 1995), reparativa (Cox et al., 1992) o puente dentinario. Su secreción es focal, en ritmos variables. Se produce por dos causas principales, que determinan el tipo celular que la sintetiza: injuria de la dentina primaria o secundaria, que lleva que los odontoblastos la secreten y se aponga bajo los túbulos dentinarios injuriados; o aposición bajo pulpa expuesta, producida por odontoblastoides, que son células diferenciadas que se originan a partir de células mesenquimáticas, las cuales fueron estimuladas por la muerte de odontoblastos (Smith et al., 1995).

El proceso de caries comienza con la formación de biofilm (Fejerskov & Thylstrup, 1994; Manji *et al.*, 1991), que se asienta sobre cualquier superficie sólida, como esmalte, cemento y dentina, expuesta a cantidades apropiadas de agua y nutrientes (Kidd & Fejerskov, 2004), dichas superficies son recubiertas por una película que contiene bacterias, formándose un complejo ordenado e interconectado. Los colonizadores primarios y secundarios que forman el biofilm, generan una matriz de exopolisacáridos, dentro de la cual proliferan y se adhieren nuevas bacterias formando una “comunidad de microorganismos”. Esta comunidad tiene una fisiología colectiva que permite resolver problemas planteados por el entorno al sitio (Kidd & Fejerskov, 2004). Pero no solo su fisiología es colectiva, ellos también, por el hecho de estar vivos, están generando continuamente metabolitos, los que producen una variación del pH, que a su vez causa, compensatoriamente, la pérdida de mineral desde la superficie dentaria cuando el pH baja, o una ganancia de mineral hacia la superficie dentaria, cuando el pH sube (Manji et al., 1991). Por lo tanto cuando se produce un cambio en la ecología y en la actividad metabólica del biofilm, mediante un desequilibrio entre el mineral de la estructura del diente y el fluido del biofilm por el proceso acumulativo en el tiempo de “des-re mineralización”, se produce la lesión cariosa (Kidd & Fejerskov, 2004).

Holmen et al. (1985; 1987 A y B) instalaron bandas ortodóncicas en dientes que luego debían ser extraídos por las mismas causas, lo que impedía la remoción del biofilm en ese sitio. Encontraron que después de una semana sin remover el biofilm se produjeron cambios ultraestructurales como la disolución directa de la superficie más externa del esmalte. Luego de dos semanas los cambios se hicieron visibles clínicamente al secar las muestras. A las cuatro semanas sin remover el biofilm los cambios eran vistos antes de secar y la lesión se veía opaca y de superficie color mate, también conocido como “mancha blanca” (Kidd & Fejerskov, 2004), producto de la disolución completa de los periquematíes. Cuando las bandas ortodóncicas fueron removidas permitiendo la desorganización del biofilm, la “mancha blanca” desapareció y la superficie se volvió dura y brillante otra vez. Los autores sugieren que el regreso a una superficie brillante y dura fue el resultado de la abrasión o

pulido de la superficie parcialmente disuelta de la lesión activa, esto se debe a un regreso gradual de supersaturación de apatita en el fluido del esmalte que causa un cambio en el equilibrio y reprecipitación de minerales en el sitio de desmineralización, deteniendo las lesiones. Como resultado de este estudio se obtiene que la desorganización regular del biofilm detiene el progreso de la lesión. (Holmen et al., 1985; Holmen et al. 1987 A y B).

La lesión que se desarrolla en superficies oclusales, en puntos y fisuras, se forma en tres dimensiones continuando la dirección de los prismas, asumiendo la forma de un cono con base hacia la unión amelo dentinaria (Kidd & Fejerskov, 2004).

La formación de la cavidad podría ser muy importante clínicamente, porque el biofilm ahora estaría protegido dentro de una micro – cavidad y para el paciente sería más difícil higienizar esa zona, con lo que el proceso de caries continúa. El ambiente protegido favorece un cambio ecológico hacia una microbiota anaeróbica y productora de ácidos. Presumiblemente la cavidad se crea por una injuria mecánica durante la masticación, microtraumas durante la limpieza interdental o por un descuido del clínico (Kidd & Fejerskov 2004).

Una vez que la cavidad es directamente expuesta a la biomasa bacteriana la invasión de la superficie tubular ocurre. Ahora la parte más superficial de la dentina se descompone debido a la acción de ácidos y enzimas proteolíticas, a esto se le llama zona de destrucción. Bajo esta zona la invasión de bacterias hacia los túbulos es frecuentemente vista. Con la progresión rápida de la lesión, el proceso odontoblástico se destruye rápidamente sin haber producido la esclerosis tubular y el túbulo vacío es invadido por bacterias.

Teniendo en cuenta todo lo mencionado anteriormente se puede afirmar que la caries dental es un proceso natural, “ubicuo” (Kidd, 2005) que se va a desencadenar en cualquier sitio de la estructura dentaria en donde se deposite y acumule biofilm en el tiempo, especialmente en la superficie oclusal, más aun durante la erupción, las caras proximales por debajo del punto de contacto y entorno al margen gingival, que pese a ser zonas de protección relativa por la acción de la lengua , mejillas, comida abrasiva y cepillado, son superficies que permiten que el biofilm se mantenga ahí (Kidd & Fejerskov, 2004).

La fluctuación del pH a su vez varía dependiendo de la actividad metabólica del biofilm. Para ello se deben considerar dos factores: la probabilidad de pérdida de mineral y la velocidad con la que ocurre esta pérdida en el tiempo (Kidd & Fejerskov, 2004), además de la dieta, la concentración del ión flúor y la cantidad de saliva secretada (Fejerskov, 1997). Así, dependiendo de la conjugación de todos estos factores se revelará un proceso que puede ser activo: lesión activa, o uno detenido: lesión detenida. Esto es muy importante al momento de tomar una decisión con respecto al plan de tratamiento, ya que una lesión activa requerirá de un tratamiento activo preventivo y, si es necesario, operatorio, a fin de restaurar la integridad de la superficie para que el paciente se pueda higienizar (Kidd & Fejerskov, 2004).

## 1.4 Diagnóstico

Diagnóstico es un juicio clínico que precede a una decisión de tratamiento, implica detectar una lesión cariosa estimando su profundidad y grado de desmineralización y tomando una decisión sobre su actividad (Nyvad et al., 1997). Para ello se debe examinar la superficie limpia y seca del diente usando visión directa o magnificación.

La lesión que es visible sólo en una superficie seca probablemente se ubica en el esmalte externo, mientras que una lesión que aún después del secado muestre una superficie húmeda, ha penetrado las capas superficiales de esmalte y quizás ha llegado a dentina (Kidd & Fejerskov, 2004). Una *caries activa* es de evolución rápida, tiene una coloración amarillenta de aspecto blando y húmedo, mientras que una *caries detenida* es de evolución lenta, coloración oscura y consistencia dura.

Ya se han establecido aspectos fundamentales de la caries como su definición, etiología, prevalencia y clasificaciones de acuerdo su actividad. A continuación se tratará un aspecto fundamental para este estudio, que es la *gravedad* de la caries dental, clasificada según Kidd y Fejerskov (2004):

- Lesión: En una superficie seca se manifiesta como una región opaca y blanca, conocida como “Mancha blanca”.
- Caries de esmalte: Cavitación que afecta sólo al esmalte dentario.
- Caries dentinaria: Cavitación que afecta tanto a esmalte como a dentina a distintas profundidades. En este tipo de caries encontraremos tanto dentina infectada y afectada. En este tipo de lesiones puede haber sintomatología del órgano dentino pulpar (Pulpitis reversible o irreversible).
- Caries penetrante: Cavitación en donde existe compromiso de esmalte, dentina y del órgano dentino pulpar de manera directa (Pulpitis irreversible o necrosis pulpar). La patología periapical puede o no estar presente.

Según Lundeen y Roberson (1995) la dentina cariada tiene dos capas:

- Dentina infectada: Es la capa superficial de la dentina cariada, que contiene la mayoría de los microorganismos y sus productos tóxicos que son la fuente de injurias continuas a la pulpa. Por lo tanto esta debe ser removida para permitir la recuperación de la pulpa dental (Aponte et al., 1966; Zerosi, 1970).
- Dentina afectada: Es la capa más profunda o descalcificada de la dentina cariada, y a diferencia de la infectada tiene pocos microorganismos. Ésta puede ser dejada sin producir efectos adversos en la pulpa (Aponte et al., 1966).

## **2. Caries Dentinaria Profunda**

El término caries dentinaria profunda (CDP) se aplica a una lesión cariosa cercana a la pulpa, pero sin signos ni síntomas de degeneración pulpar (Fuks & Eidelman, 1991).

Según Bjørndal (2008) la caries dentinaria profunda es aquella en la cual existe un potencial riesgo de exposición del complejo dentino pulpar al realizar su eliminación total. Además de esto la lesión abarca  $\frac{3}{4}$  o más de la dentina en sentido ocluso apical, siendo este aspecto evaluado radiográficamente.

En el estudio de Casagrande et al. (2008) los elementos que se deben tomar en cuenta para poder catalogar a un diente temporal como vital son:

La ausencia de:

- Exposición pulpar
- Fístula
- Inflamación
- Movilidad anormal del diente
- Dolor espontáneo
- Sensibilidad a la presión
- Radiolucidez en el sector de la furca y periapical
- Ensanchamiento del ligamento periodontal
- Reabsorción interna o externa de la raíz.

Según lo expuesto por los autores, la ausencia de estos signos y síntomas serían clave para el diagnóstico diferencial entre CDP y un diente con afección pulpar.

Si el diagnóstico es de pulpitis irreversible o de necrosis pulpar se debe proceder a tratamientos invasivos como son la pulpectomía y Tratamiento de diente necrosado (AAPD, 2009).

### **3. Alternativas de tratamiento para CDP**

Para establecer el tipo de tratamiento al cual se someterá un diente temporal, es necesario contar con un acertado diagnóstico, tanto clínico como radiográfico, del estado del órgano dentino pulpar del diente en cuestión. Se debe establecer si el diente ha sido capaz de preservar su vitalidad pulpar sin mostrar síntomas de pulpitis irreversible o necrosis pulpar.

#### **3.1 Eliminación Total de Caries**

Consiste en la eliminación de todo el tejido cariado y desmineralizado al interior de la cavidad, tanto de las paredes laterales como del piso pulpar, hasta llegar a tejido dentario duro, que presumiblemente se encuentra sano. Una cavidad sin caries se define como una donde no se detecta suavidad en la dentina remanente del piso pulpar luego del examen con un explorador usando una presión moderada (Ayse et al., 2008). “La eliminación total y el sellado definitivo son básicos para el éxito” (Weerheijm & Groen, 1999), entendiéndose por éxito la preservación de la vitalidad pulpar. En un estudio de Ayse et al. (2008) donde comparó 3 técnicas, selló y reabrió en un plazo de 3 meses, descubrió que la ETC no elimina totalmente las bacterias presentes en la dentina. Por su parte Lula et al. (2009) realizó una comparación de la cantidad de unidades formadoras de colonias (UFC) de distintos tipos de bacterias entre dos técnicas de eliminación de caries, ETC y TPI, siendo comparadas antes de sellar la cavidad y luego de un período determinado en donde se retiró la obturación temporal para realizar las mediciones. Se obtuvo como resultado que tanto antes como después, en las dos técnicas se observó remanencia bacteriana (Tabla I).



Bacteria	Group	Mean (SD)		Samples with bacterial growth	
		before	after	before	after
<i>Lactobacillus</i> spp.	control	2.29 ± 0.16	2.13 ± 0.12	3 (18.8)	1 (6.3)
	experimental	3.06 ± 0.32	<2.00	8 (50.0)	0
Mutans streptococci	control	2.10 ± 0.94	2.38 ± 0.18	1 (6.3)	3 (18.8)
	experimental	2.87 ± 0.24	2.30 ± 0.20	7 (43.4)	2 (12.5)
<i>Streptococcus</i> spp.	control	2.39 ± 0.20	2.88 ± 0.21	3 (18.8)	9 (56.3)
	experimental	3.69 ± 0.30	3.30 ± 0.29	11 (68.8)	12 (75.0)
Total bacteria	control	2.90 ± 0.22	3.68 ± 0.23	8 (50.0)	13 (81.3)
	experimental	4.17 ± 0.24	3.61 ± 0.28	14 (87.5)	11 (68.8)

\* p < 0.05; \*\* p < 0.001. Figures in parentheses are percentages.

**Tabla I:** Análisis microbiológico completo de eliminación total y parcial de caries dentinarias en dientes temporales en Brasil (Lula et al., 2009). (SD: número de bacterias con crecimiento, seleccionadas y reportadas como log<sub>10</sub> (CFU) por miligramo de dentina y porcentaje de muestras presentando el crecimiento bacteriano antes y después del sellado cavitario en pacientes sometidos a ETC (control) o TPI (grupo experimental)).

### 3.2 Eliminación Incremental de Caries

Uno de los primeros autores en describirla fue Sowden en el año 1956. Esta técnica se basa en el potencial biológico que poseen los dientes para producir esclerosis de los túbulos dentarios, que provee un mejor sellado del que se puede lograr con materiales dentales, ya que es un sellado natural. Consiste en eliminar la totalidad de la caries de las paredes laterales, mientras que en el piso se retira la dentina necrótica y se deja una fina capa de caries residual que si se retirase, siguiendo los conceptos de la ETC, se produciría la comunicación de la pulpa con el medio bucal (Kerkhove et al., 1967). Luego de efectuado dicho procedimiento se aplica un material protector del órgano dentino pulpar que por lo general es Hidróxido de Calcio (HC) y se sella la cavidad con material de restauración temporal que puede ser cemento ionómero de vidrio convencional (CIV) o modificado con resinas (CIVMR) o cemento óxido de Zinc Eugenol (ZOE). Se deja pasar un período de tiempo que va de 3 a 6 meses, donde se debe re intervenir, se elimina el material de obturación temporal y también la caries residual que se dejó en la primera intervención y posterior a eso se procede a la restauración definitiva.

La elección entre una y otra técnica de eliminación parcial de caries, depende más bien de una concepción cultural del profesional con respecto al desarrollo de la caries. Así se tiene que en Estados Unidos se realiza principalmente TPI y en

Escandinavia se aplica la EIC. Los escandinavos consideran que el último paso de la EIC tiene dos objetivos: asegurarse que el diente haya reaccionado de manera favorable y remover el pequeño foco de infección remanente antes de la restauración final, ya que la experiencia lleva al profesional escandinavo a trabajar bajo la estrategia de “cambiar el medio ambiente local de la caries” antes de sellar definitivamente (Bjørndal, 2008).

La TPI será explicada en el apartado siguiente.

## **4. Terapia Pulpar Indirecta**

### **4.1 Definición**

La TPI describe un “tipo de remoción parcial de caries en una lesión profunda en la cual se podría esperar que la remoción completa de caries podría conducir a la exposición pulpar” (Oen et al., 2007). El procedimiento incluye la “remoción casi completa de la dentina afectada, dejando una fina capa de dentina desmineralizada y no incluye reabrir, en contraste con la EIC que incluye reabrir a intervalos diversos”, ya que no se ha llegado a consenso sobre si la reapertura de la cavidad es necesaria para garantizar la remoción de toda la dentina cariada (Bjørndal, 2008; Ricketts et al., 2006). Es un procedimiento que se realiza en dientes temporales con CDP con sintomatología de dolor dentinario, en ausencia de signos y síntomas de necrosis pulpar o pulpitis irreversible.

Esta técnica es muy beneficiosa ya que contribuye a reducir el número de pulpotomías producto de la exposición pulpar durante la ETC, lo que en definitiva se traduce en:

- Mantener una mayor cantidad de tejido dentario, que da mayor resistencia al diente ya que, al hacer pulpotomía es necesario remover todo el techo de la cámara pulpar y el contenido de ésta.
- Permite una exfoliación en el tiempo normal.
- Reducción de los costos de las intervenciones a niños en Salud Pública.
- En estudios longitudinales ha demostrado tener mejores resultados que la pulpotomía (Al – Zayer et al., 2003; Coll, 2008; Davidovich et al., 2007; de Souza et al., 2003; Farooq et al., 2000; Marchi et al., 2006; Menezes et al., 2006; Pinto et al., 2006; Vij et al., 2004), dando la posibilidad de que la pulpa se defienda biológicamente de los microorganismos aponiendo dentina esclerótica y terciaria.

Por lo tanto se prefiere la TPI a la pulpotomía en dientes con CDP cuando la pulpa es normal o tiene signos de pulpitis reversible.

### **4.2 Procedimiento**

El procedimiento consiste en eliminar totalmente la caries de las paredes laterales y dejar una fina capa de dentina cariada o desmineralizada cercana a la pulpa a fin de evitar la exposición de ésta y recubrir con un material biocompatible para estimular la sanación y reparación (Büyükgürül & Cehreli, 2008). Este material puede ser: un agente adhesivo dentinario (Falster et al., 2002), un CIVMR (de Souza et al., 2003), HC (Al-Zayer et al., 2003; Pinto et al., 2006) protegido por otro material debido a su alta solubilidad, pobre sellado y baja fuerza compresiva (Lewis et al., 1992), ZOE (Al – Zayer et al., 2003), o CIV (Davidovich et al., 2007; Farooq et al.,

2000; Marchi et al., 2006; Menezes et al., 2006; Vij et al., 2004). Los cementos CIV y HC tienen la propiedad de inhibir la actividad cariogénica bacteriana (Duque et al., 2005; Loyola-Rodriguez et al., 1994). Es muy importante sellar con un material que impida la microinfiltración, siendo este punto crucial ya que, para que la técnica tenga éxito, es fundamental que el biofilm como agente productor de ácidos e invasión bacteriana sea neutralizado, pudiendo así desarrollarse el proceso de formación de dentina reparativa y esclerótica. La aposición de dentina esclerótica es la reacción de defensa más común del complejo órgano pulpar y se produce para evitar que las bacterias traspasen el límite amelo dentinario, consistiendo básicamente en la aposición de mineral dentro de los túbulos dentarios (Johnson et al., 1969; Massler, 1967). Esto se denomina esclerosis tubular o dentina translúcida, ya que el tejido aparece translúcido cuando se examina a la luz, y requiere que el odontoblasto este vivo. Existe un segundo mecanismo de defensa, que es la aposición de dentina reaccional y éste podría comenzar antes de que las bacterias lograsen llegar a dentina (Massler, 1967).

Se pueden hacer restauraciones temporales terapéutica con CIV para controlar dientes con caries dentinaria que tenían signos de pulpitis reversible. Cuando se determina que el diente está vital, se puede remover el material y hacer un recubrimiento (Coll, 2008; Wambier et al., 2007). Pero la literatura no es concluyente con respecto a si se debe volver a entrar a remover la caries residual (Ricketts et al., 2006; Thompson et al., 2008). Mientras el diente se mantenga sellado, no hay contaminación bacteriana, mejorando el pronóstico, ya que la caries se detiene y se forma dentina reparativa para proteger la pulpa (Duque et al., 2005; Loyola-Rodriguez et al., 1994, Ribeiro et al., 1999; Ricketts et al., 2006, Thompson et al., 2008). Algo interesante de mencionar es que aparte de promover la respuesta pulpar, la TPI permite que la dentina recupere dureza gracias al sellado de la cavidad y a la disminución de carga bacteriana. En un estudio realizado por Marchi et al. (2008), se evaluó la microdureza y el color de la dentina remanente de 27 molares temporales, luego de un tiempo determinado de ser sometidos a la técnica TPI. A los dientes se les efectuó la técnica y fueron protegidos con HC y CIVMR, para luego ser restaurados con Resina Compuesta (RC) y CIVMR, respectivamente. Pasado un tiempo de 8 meses se re abrieron las cavidades y se eliminó cuidadosamente el material de base para verificar la dureza y el color de la dentina remanente (Tabla II). Los hallazgos de este estudio muestran que no importa el material que se utilice para proteger el órgano dentino pulpar, siempre y cuando la cavidad se encuentre correctamente sellada.

	Dientes protegidos con CIVMR	Dientes protegidos con HC + RC
Consistencia Dura	9	4
Consistencia Blanda	0	9
Color amarillo	8	1
Color marrón	1	3

**Tabla II:** Hallazgos clínicos a 8 meses de realizada la TPI (Marchi et al., 2008).

Diversos estudios han llegado a la conclusión de que la TPI no es una técnica material dependiente. Büyükgöral y Cehreli (2008) estudiaron los efectos de distintos protocolos adhesivos versus el recubrimiento con HC en dientes con TPI, comparando las siguientes maniobras:

1. Grabado total con ácido fosfórico al 37 % seguido de adhesivo en base a acetona.
2. Adhesivo autograbante.
3. Adhesivo en base a acetona sin grabado previo.
4. Aplicación de HC seguido de restauración de RC o amalgama.

Los investigadores encontraron que no hubo diferencia estadísticamente significativa en el éxito del tratamiento. Se desprende del anterior resultado que el éxito depende principalmente del sellado de la restauración y de la capacidad del diente de generar una respuesta traducida en aposición de dentina terciaria o reparativa, en otras palabras, la técnica TPI es una técnica no material dependiente.

Hay evidencia científica que apoya que la TPI puede ser completada en una sesión (Falster et al., 2002; Franzon et al., 2007; Marchi et al., 2006; Pinto et al., 2006), considerando los satisfactorios hallazgos clínicos y radiográficos de estudios previos en dientes temporales (Al-zayer et al., 2003; Aponte et al., 1966; Falster et al., 2002; Farooq et al., 2000; Marchi et al., 2006; Pinto et al., 2006; Ribeiro et al., 1999).

Una sesión clínica elimina la necesidad de reabrir el diente dentro de los próximos 3 meses después de la TPI y remover la dentina remanente, además que este procedimiento puede ser un tratamiento definitivo para la dentición primaria, ya que estos dientes cumplen un ciclo biológico determinado en la cavidad oral (Franzon et al., 2009).

## 5. Criterios de éxito de la técnica TPI

Definición de criterios de éxito (Tabla III):

	Éxito	Fracaso
Criterios Clínicos	<ul style="list-style-type: none"><li>-Ausencia de dolor espontáneo y/o sensibilidad a la presión.</li><li>-Ausencia de tracto sinuosos o edema.</li><li>-Ausencia de movilidad anormal.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Presencia de dolor espontáneo y/o sensibilidad a la presión.</li><li>-Presencia de un tracto sinuoso o edema.</li><li>-Presencia de movilidad anormal.</li></ul>
Criterios Radiográficos	<ul style="list-style-type: none"><li>-Ausencia de radiolucidez interradicular (furca) o periapical.</li><li>-Ausencia de engrosamiento del espacio del ligamento periodontal.</li><li>-Ausencia de proceso de reabsorción no compatible con el proceso de reabsorción normal esperado previo a la exfoliación natural.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Presencia de radiolucidez interradicular (furca) o periapical.</li><li>-Presencia de engrosamiento del espacio del ligamento periodontal.</li><li>-Presencia de proceso de reabsorción no compatible con el proceso de reabsorción normal esperado previo a la exfoliación natural.</li></ul>

**Tabla III:** Definición de criterios clínicos y radiográficos de éxito y fracaso de la técnica TPI según Marchi et al. (2006).

Es importante que se mantenga la sensibilidad pulpar al examen clínico, porque la “ausencia de signos clínicos” puede ser resultado de un desarrollo silencioso de necrosis pulpar (Bjørndal, 2008).

En caso de que el diente tratado presente los signos y síntomas de fracaso expuestos en la Tabla III, deberá procederse con Pulpotomía, Pulpectomía o Tratamiento de diente necrosado o, en último caso, exodoncia (AAPD, 2009).

A la fecha se han hecho múltiples estudios sobre esta técnica, con resultados muy positivos, pero aun es necesario realizar una minuciosa estandarización, dada la

influencia del manejo clínico de cada profesional, para que así los resultados puedan ser extrapolables y predecibles. Cabe destacar que en Dinamarca y Suecia se están llevando a cabo estudios multicéntricos sobre el tema y se ha recomendado que, para realizar estudios de alta calidad, se debiera: hacer una buena definición de criterios de inclusión y exclusión, repartir equitativamente los factores que intervengan en el pronóstico en los grupos de estudio (desde el punto de vista ético), una muestra adecuada, una adecuada selección y aleatorización de los pacientes en casos y controles hecha por una unidad independiente a la de estudio, doble ciego y multicéntricos (Bjørndal, 2008).

### **III OBJETIVOS**

#### **1. General**

El objetivo de este estudio es identificar si la técnica TPI fue eficaz en la mantención de la vitalidad pulpar en molares temporales con CDP.

#### **2. Específicos**

- Determinar los parámetros clínicos y radiográficos a considerar en dientes temporales con caries dentinaria profunda, para que la técnica de TPI tenga un buen pronóstico.
- Determinar si los resultados de la técnica dependen del tipo de material de restauración utilizado.
- Cuantificar la efectividad de la técnica TPI en la mantención de la vitalidad pulpar en molares temporales de niños atendidos en la Clínica Odontología Pediátrica y del Adolescente de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, V región de Chile.



## **IV MATERIALES Y MÉTODOS**

### **1. Diseño del estudio**

Estudio descriptivo longitudinal retrospectivo de serie de casos.

### **2. Universo y muestra**

#### *Universo*

Corresponde a todos los molares temporales con CDP tratados con la técnica TPI, independiente del paciente, que al examen clínico inicial presentaron sintomatología de dolor dentinario y ausencia de movilidad fisiológica o patológica y signos de pulpitis irreversible o gangrena pulpar, atendidos en la Clínica Odontología Pediátrica y del Adolescente de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, entre los años 1995 a 2010, por los Residentes de Odontopediatría.

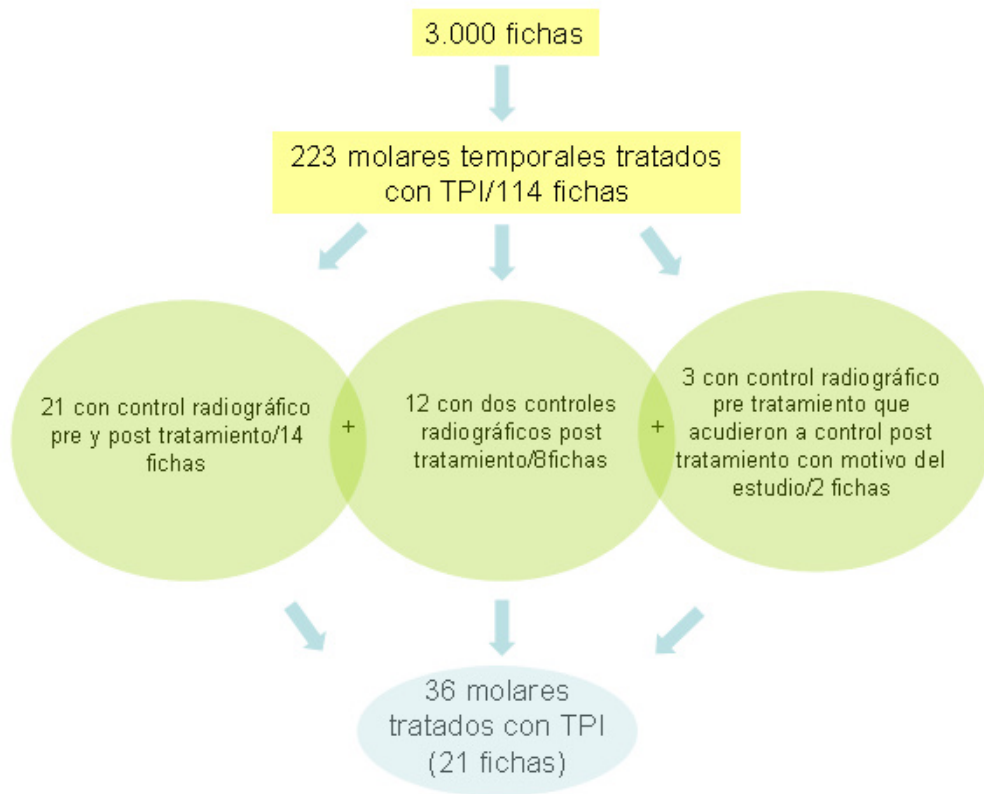
#### *Muestra*

Molares temporales tratados con TPI, que tenían:

- 1) Control radiográfico pre y post tratamiento, con al menos 7 meses de diferencia uno de otro.
- 2) Dos controles radiográficos post tratamiento con al menos 7 meses de diferencia entre ambas radiografías,
- 3) Radiografía pre tratamiento o post tratamiento inmediata, y que posteriormente el molar requirió Terapia Pulpar, entendiéndose esto como pulpotomía, pulpectomía o Tratamiento de diente necrosado, antes del año de realizada la TPI.

Además, los pacientes que a la fecha aun tenían el molar temporal en boca, cuyo último control fue realizado hace al menos 1 año, fueron contactados vía telefónica y citados a la Clínica Odontología Pediátrica y del Adolescente para hacer un control clínico y radiográfico, a fin de aumentar el período de la observación, los cuales no tuvieron costo para el paciente. A los apoderados de los pacientes que acudieron al control se les entregó un Consentimiento Informado (Anexo N° 1) escrito, se les explicó el proceso en forma detallada y se les resolvieron sus dudas; los que estuvieron de acuerdo, firmaron aceptando que su hijo/a participara del estudio.

La muestra se definió de esta forma debido a que este estudio trata de la observación de un tratamiento de rutina aplicado en el momento en que un diente lo requirió, dentro de un intervalo de tiempo determinado, y sin intervención de los investigadores (Figura N° 1).



**Figura N°1:** Diagrama de flujo de selección de muestra.

### **3. Criterios de inclusión / exclusión**

#### *Criterios de inclusión*

- Pacientes sistémicamente sanos,
- Con dentición temporal o mixta,
- CDP, que radiográficamente se observa a 1 mm o menos de la cámara pulpar, en primeros o segundos molares temporales,
- Sin movilidad fisiológica o patológica al examen inicial,
- Presencia de sintomatología de dolor dentinario,
- Ausencia de signos radiográficos de lesión en furca o periápice,
- Que hayan sido tratados con la técnica TPI,
- Fichas clínicas completas, que cuenten con al menos una radiografía pre y una post tratamiento o dos radiografías post tratamientos, en ambos casos con 7 meses de diferencia.

#### *Criterios de exclusión*

Pacientes que sufrieron desalojo de la restauración y que no solicitaron atención profesional o que habiendo solicitado ésta, el diagnóstico haya cambiado, haciendo la que la TPI ya no sea el tratamiento indicado.

#### **4. Variables**

- Sexo: Variable cualitativa dicotómica, expresado como:  
F: Femenino M: Masculino
  
- Edad: Variable cuantitativa continua, expresado en años.
  
- Molar tratado con la técnica TPI: Variable cualitativa nominal, expresada según la nomenclatura Internacional para dientes temporales.
  
- CDP radiográfico: variable cualitativa ordinal, expresada según la relación tamaño lesión versus tamaño de la cámara pulpar según la edad del paciente:
  - 1: Caries que radiográficamente es una caries penetrante, pero clínicamente es una CDP;
  - 2: Caries que radiográfica y clínicamente corresponde a una CDP(a una distancia de entre 0.5 y 1mm de la cámara pulpar visto en radiografía);
  - 3: Caries dentinaria de profundidad media radiográfica y clínicamente (a una distancia mayor a 1 mm de la cámara pulpar visto en radiografía).
  
- Restauración: Variable cualitativa nominal, independiente, expresada como:
  - ZOE: cuando el material restaurador utilizado fue el Cemento Óxido de Zinc- Eugenol;
  - CIV: cuando el material restaurador utilizado fue el Cemento Ionómero de Vidrio;
  - RC: cuando el material utilizado fue la Resina Compuesta.
  
- Retracción pulpar: Variable cualitativa dicotómica, expresada como:
  - Sí: En caso de observarse retracción pulpar al comparar las radiografías pre y post operatorias de un mismo diente;
  - No: En caso de no observarse retracción pulpar al comparar las radiografías pre y post operatorias de un mismo diente.

- Período de Observación de TPI: Variable cuantitativa continua, expresada como el tiempo transcurrido en meses entre fecha de maniobra y fecha de último control o fecha de Terapia Pulpar. Los valores fueron expresados en distintos rangos:
  - A: < a 7 meses;
  - B: 7 a 12 meses;
  - C: 13 a 18 meses;
  - D: 19 a 24 meses;
  - E:  $\geq 25$  meses.
  
- Respuesta pulpar post tratamiento: Variable cualitativa nominal, dependiente, expresada como:
  - 1: Diente vital;
  - 2: Diente desvital (con sintomatología de necrosis, gangrena pulpar o diente desvital con o sin absceso).

## **5. Recolección de datos**

Se realizó una ficha de registros, la cual fue completada con los datos requeridos de cada molar temporal en que se realizó la técnica TPI, información que se acompañó de las radiografías digitalizadas pre y post tratamiento, o dos post tratamiento, existentes. Luego se confeccionó la base de datos en Microsoft Excel 2007 (Anexo N° 2).

## **6. Control de sesgos y limitaciones del estudio**

Se debe considerar que los Residentes que realizaron la maniobra tienen una misma formación en la Especialidad, por lo tanto se rigen por las mismas normas para realizar procedimientos.

El principal inconveniente del estudio fue la falta de acuciosidad en el registro de las acciones clínicas realizadas por los Residentes.

## **7. Análisis estadístico básico**

Para la confección de la base de datos y el análisis estadístico de ésta se utilizaron los Softwares Microsoft Excel 2007 y Minitab15.0 para Windows XP. El análisis de los datos se realizó mediante estadística descriptiva.

Se confeccionaron tablas comparativas entre dos variables. Algunas de estas se sometieron a la Prueba exacta de Fisher, debido a que la muestra era pequeña. Considerando que el estudio se basa en la observación de un procedimiento clínico de rutina en una serie de casos, donde hubo una dispersión de los datos en el tiempo de la observación, con un tiempo de seguimiento mayor o igual a 7 meses, y al final hubo dientes vitales y dientes con Terapia Pulpar, se aplicó Análisis de Supervivencia para observar la probabilidad de ésta, en los molares tratados con TPI, censurando los datos que al último control estaban vitales. Se utilizó el análisis de Kaplan-Meier para graficar la probabilidad de supervivencia de TPI en el tiempo transcurrido en meses.

Para comparar la supervivencia de los molares, según los distintos materiales de restauración utilizados, se aplicó Test Log-Rank y Wilcoxon. Para graficar los resultados se aplicó análisis de Kaplan-Meier.

## V RESULTADOS

De los 36 molares temporales tratados con TPI, 4 corresponden a Primeros Molares Superiores; 4 son Segundos Molares Superiores; 13 son Primeros Molares Inferiores y 15 Segundos Molares Inferiores. La distribución de los dientes tratados según sexo y edad de los pacientes al realizar la TPI puede observarse en la Tabla IV.

Edad	Femenino	Masculino	Total
3	4	6	10
4	3	3	6
5	4	5	9
6	1	0	1
7	7	0	7
8	3	0	3
Total	22	14	36

**Tabla IV:** Distribución de molares tratados con TPI según edad y sexo.

En el 69.44% de los molares (25 dientes), la TPI fue realizada entre los 3 y 5 años.

En cuanto a los materiales utilizados para la restauración de los dientes tratados con esta técnica, 16 molares fueron obturados con ZOE, 16 con CIV y 4 con RC, siendo el CIV el material más utilizado para obturar molares de pacientes de entre 3 y 5 años (38.88% de los molares), seguido por el ZOE (27.77% de los molares), y finalmente RC (2.7% de los molares). A partir de los 5 años se registraron dientes restaurados con RC (Tabla V).

Edad	C.I.V	R.C	Z.O.E	Total
3	8	0	2	10
4	3	0	3	6
5	3	1	5	9
6	1	0	0	1
7	1	2	4	7
8	0	1	2	3
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>36</b>

**Tabla V:** Distribución de materiales de obturación según edad.

En relación a los resultados post tratamiento, de los 36 dientes tratados, 21 estaban vitales al momento del último control, y 15 requirieron Terapia Pulpar (Tabla VI). Los grupos de molares de pacientes tratados a los 3, 4 y 7 años presentaron vitalidad post tratamiento en más de un 60% de los dientes tratados con TPI.

Edad	Desvital	Vital	Total
3	3	7	10
4	2	4	6
5	5	4	9
6	1		1
7	2	5	7
8	2	1	3
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	<b>36</b>

**Tabla VI:** Distribución de resultado post tratamiento según edad.

De los molares tratados con la técnica TPI, 21 correspondieron al sexo femenino y 14 al sexo masculino. Los resultados post tratamiento, según sexo, pueden observarse en la Tabla VII.



Sexo	Vital	Desvital	Total
Femenino	12	9	21
Masculino	9	5	14
Total	21	14	35

**Tabla VII:** Distribución del resultado post tratamiento según sexo.

A estos resultados (Tabla VII) se aplicó Prueba exacta de Fisher, la que no arrojó relación estadísticamente significativa entre sexo del paciente y resultado post tratamiento ( $P= 0.499$ ).

En cuanto al material de restauración utilizado y los resultados post tratamiento, se destaca que: de 16 molares obturados con CIV, 13 se mantuvieron vitales al último control, y de los 16 obturados con ZOE, solo 5 presentaron vitalidad post TPI (Tabla VIII).

Material	Vital	Desvital	Total
C.I.V	13	3	16
R.C	3	1	4
Z.O.E	5	11	16
Total	21	15	36

**Tabla VIII:** Distribución de resultado post tratamiento según material de restauración utilizado.

A los resultados de la Tabla VIII se aplicó la Prueba exacta de Fisher. Esta prueba arrojó que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los resultados post tratamiento cuando se utiliza CIV o ZOE como material de obturación ( $P= 0.011$ ).

La distribución de los dientes incluidos en el estudio según el período de observación de TPI se expresa en la Figura N° 2. Se presenta el número de registro del diente, el resultado post tratamiento y el tiempo transcurrido entre la realización de la TPI y de último control o Terapia Pulpar.



**Figura N° 2:** Distribución de dientes incluidos en el estudio según año de realización de la técnica y año de último control o de Terapia Pulpar. (Rojo: con Terapia Pulpar, Verde: vital en último control).

Los resultados post tratamiento según el período de observación de TPI expresado en meses, se exponen en la Tabla IX. De ella se desprende que, a medida que aumenta el tiempo de duración de la TPI, se encontraron más dientes vitales.

Meses de Duración	Desvital	Vital	Total
< 7	8	0	8
7-12	4	5	9
13-18	0	6	6
19-24	1	2	3
≥ 25	2	8	10
Total	15	21	36

**Tabla IX:** Distribución de resultado post tratamiento según período de observación de TPI, expresado en meses de duración.

Ahora, la relación existente entre el período de observación de la TPI y el material de restauración utilizado, se expresa en la Tabla X. Se observó que a medida que aumenta el tiempo de duración de la técnica (≥25 meses), hubo una mayor frecuencia molares temporales obturados con CIV (80%), y con menor frecuencia molares obturados con ZOE (10%). Los dientes restaurados con RC tuvieron una distribución uniforme en cuanto a la duración de la TPI.

Meses de Duración	C.I.V	R.C	Z.O.E	Total
< 7	0	1	7	8
7-12	3	1	5	9
13-18	2	1	3	6
19-24	3	0	0	3
≥ 25	8	1	1	10
Total	16	4	16	36

**Tabla X:** Distribución de material de restauración utilizado según período de observación de TPI, expresado en meses.

Es interesante destacar que mientras menor fue la edad del paciente al que se le realizó la técnica, más dientes presentaron un mayor tiempo de duración de TPI, como se expone en la Tabla XI.

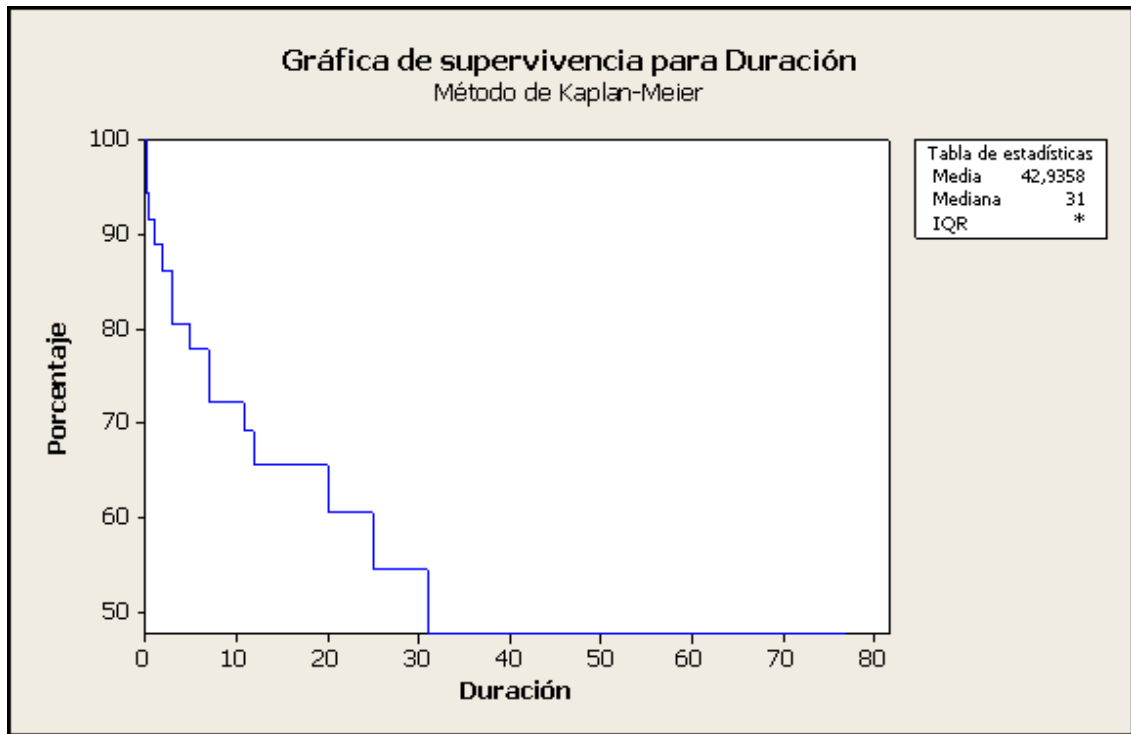
Edad	< 7	7-12	13-18	19-24	≥ 25	Total
3	2		1	3	4	10
4		3	2	0	1	6
5	3	2	1	0	3	9
6	0	0	0	0	1	1
7	2	2	2	0	1	7
8	1	2	0	0	0	3
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>36</b>

**Tabla XI:** Distribución de período de observación de la técnica según edad del paciente en la que se realizó TPI.

Considerando que: 21 dientes se mantuvieron vitales, 15 requirieron Terapia Pulpar, el 77.77% del total de molares se mantuvo vital por un período de tiempo mayor o igual a 7 meses, y dado el diseño del estudio, es interesante conocer la probabilidad de que los dientes tratados se mantengan vitales en el tiempo. Para ello se aplicó análisis de Tiempo de Supervivencia, que es la probabilidad de ocurrencia y evolución de un evento a lo largo de un seguimiento (Escribá, 2000). Éste se expresa como el intervalo de tiempo desde que se realizó la técnica y hasta que ocurrió el evento final: Terapia Pulpar o el último control en el tiempo de seguimiento, en el caso de dientes que se encontraron vitales. A estos últimos casos se les aplicó censura, ya que se trata de una observación incompleta (luego del control el paciente no volvió, o pudo ir a consultar a otra clínica). Este es un análisis no paramétrico que se realizó con el Método de Kaplan-Meier, que estima la probabilidad de Supervivencia acumulada en un intervalo de tiempo, y su curva se observa en la Figura N° 3.

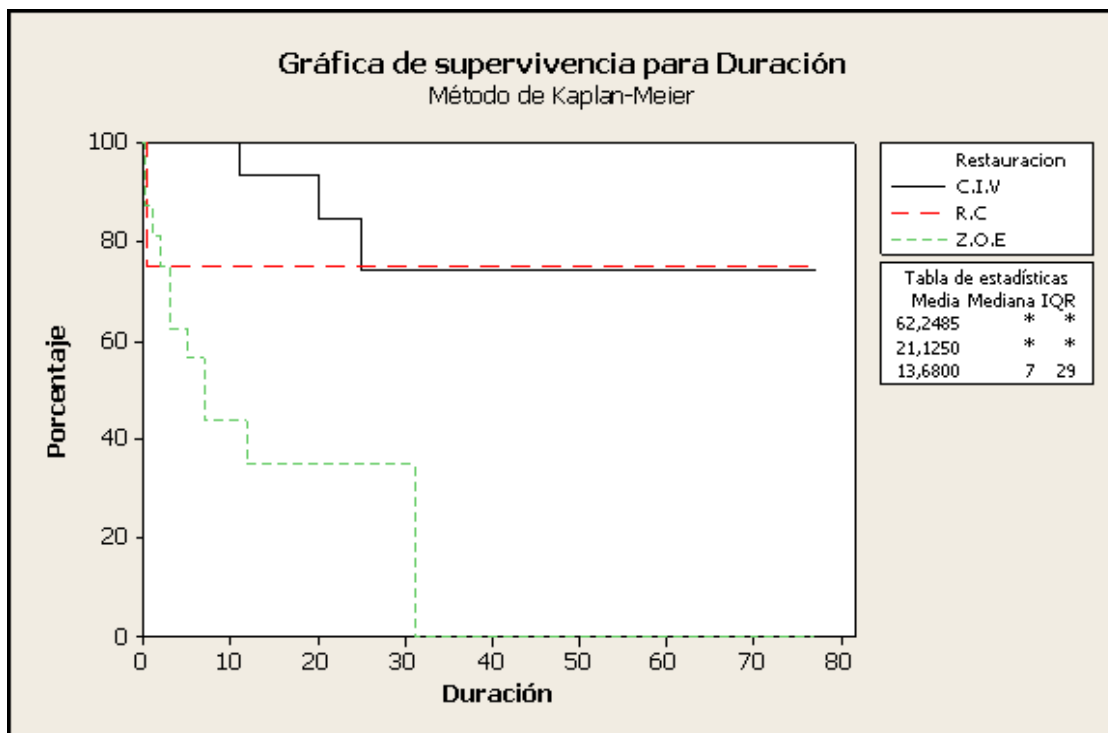
Con el objetivo de comparar las curvas de Supervivencia de los diferentes materiales utilizados, se realizaron los Test de Wilcoxon y Log-Rank, existiendo en ambos una diferencia estadísticamente significativa entre la probabilidad de Supervivencia cuando se utilizó uno u otro material (Wilcoxon  $P= 0.002$ ; Log-Rank  $P= 0.001$ ).

La curva de Supervivencia para la duración de TPI que compara los materiales de restauración utilizados también se realizó con el Método de Kaplan-Meier, y puede observarse en la Figura N° 4.



**Figura N° 3:** Gráfica de Probabilidad de Supervivencia general de TPI.

Según la Figura N° 3, la probabilidad de Supervivencia de un molar temporal tratado con la técnica TPI, decrece entre los 0 y 30 meses, estabilizándose probablemente en un 65% de los casos, entre los 12 y 20 meses. Después de los 30 meses la curva se vuelve a estabilizar y se espera que más de un 45% de los molares sobrevivan hasta los 75 meses.



**Figura N° 4:** Gráfica de Probabilidad de Supervivencia según material de restauración utilizado.

En la Figura N° 4 se observa que el CIV tiene 4 mesetas de estabilización de supervivencia:

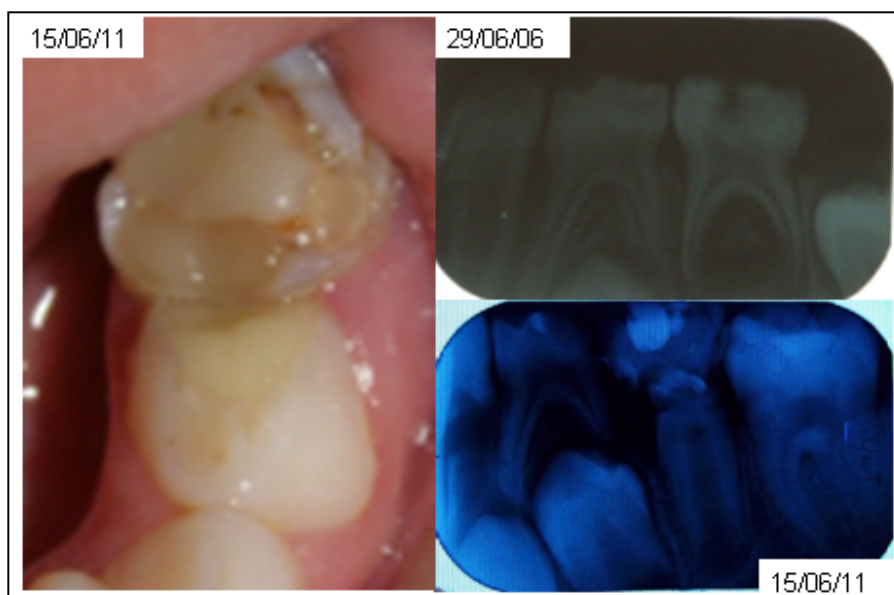
- 1) La primera desde el tiempo 0 a 10 meses, donde la probabilidad de Supervivencia fue de un 100% de los dientes obturados con CIV.
- 2) La segunda desde los 10 meses a los 20 meses, donde la probabilidad de Supervivencia fue de un 90% de los dientes obturados con CIV.
- 3) La tercera, entre los 20 y 25 meses, donde la probabilidad de Supervivencia fue de un 80% de los molares obturados con CIV.
- 4) La última, desde los 30 meses y hasta los 75 meses, donde la probabilidad de Supervivencia fue de un 75% de los dientes obturados con CIV.

La probabilidad de Supervivencia de RC se mantuvo estable desde el inicio hasta los 75 meses, siendo de un 75% de los dientes tratados.

La probabilidad de Supervivencia de los molares obturados con ZOE fue disminuyendo desde el inicio. Entre los 5 y 12 meses se observó una probabilidad de Supervivencia de entre un 40% y un 60% de los dientes obturados. Entre los 12 y 30 meses la probabilidad de Supervivencia de dientes obturados con ZOE se redujo a un 35%, y a los 30 meses descendió abruptamente a 0%.

Además se realizó un análisis de retracción cameral en radiografías pre y post operatorias o en dos radiografías post operatorias de cada paciente, y se obtuvo que del total de 21 molares temporales vitales al momento del control, 19 molares presentaron aposición de dentina terciaria (90.47%). Cabe mencionar que estas radiografías no estaban estandarizadas.

La Figura N° 5 es un caso extraído de la base de datos. Corresponde a una paciente de género femenino, 3 años de edad, que al examen clínico y radiográfico el diente 7.4 presentó CDP. Se realizó la técnica TPI y posteriormente se obturó con CIV. La paciente continuó su tratamiento. Con motivo del estudio fue citada 59 meses después de realizada la técnica, para controlar clínica y radiográficamente el tratamiento. El diente se mantuvo vital.



**Figura N° 5:** Fotografía clínica post operatoria y radiografías pre (superior) y post tratamiento (inferior) de 7.4 tratado con TPI y restaurado con CIV. Último control clínico y radiográfico fue 59 meses después de realizada la técnica, resultado: diente vital.

## VI DISCUSION

Este estudio de serie de casos, consistió en una muestra de 36 molares. Un estudio realizado por Casagrande et al. (2010), tenía una muestra de 21 dientes; Franzon et al. (2009) tuvo una muestra de 42 dientes temporales, Maltz et al. (2007) tenía una muestra de 32 dientes, Marchi et al. (2008) tenía una muestra de 27 dientes. Esto se puede explicar debido a que: las Terapias Pulpares son de por sí dolorosas y, el paciente suele acudir cuando presenta dolor, y no a los controles. Además, en el caso de este estudio, muchos molares tratados no pudieron incluirse por falta de información en ficha clínica o falta de radiografías. A pesar de lo reducido de la muestra, la información obtenida fue certera y confiable.

En cuanto a la predictibilidad de la técnica, la indicación de ésta debe ser precisa “dientes con CDP en los cuales el tejido no remineralizable es removido y una delgada capa de caries es dejada en la zona más profunda de la cavidad, evitando la posibilidad de exposición pulpar” (Bjørndal, 2008). Un correcto diagnóstico pulpar es importante para determinar el plan de tratamiento a seguir. Según un estudio realizado por Marchi et al. (2006) la causa más frecuente de fracaso fue la presencia de fístula entre 6 y 12 meses después de realizada la maniobra, sugiriendo una falla en el diagnóstico pulpar inicial. A su vez Maltz et al. (2007) agrega que una causa de necrosis pulpar durante los primeros 6 meses fue más bien por un proceso degenerativo pulpar no diagnosticado durante el examen inicial. Estos resultados pueden explicar por qué en este estudio se presentó un alto número de tratamientos que tuvieron un tiempo de duración menor a 7 meses. Con estos antecedentes más los resultados del estudio se deduce que el examen clínico y radiográfico inicial es fundamental para lograr un diagnóstico correcto y planificar un adecuado tratamiento.

El sellado de la cavidad es fundamental, ya que la interferencia con el ambiente cariogénico mediante la remoción de la dentina necrótica y el sellado cavitario, promueve una condición favorable y activa respuestas defensivas del complejo dentino pulpar como la formación de tejido dentinario duro, mostrando la cronicidad del proceso y, a su vez, manteniendo la vitalidad pulpar. Por lo tanto, una falla en el sellado por caries proximal permite la entrada de nutrientes y bacterias a la lesión. El sellado es capaz de: detener el proceso de caries, demostrado por una detención o disminución de la profundidad de la lesión, promover la aposición de dentina terciaria e inducir la ganancia de mineral en la zona radiolúcida (Alves et. al., 2010), por lo tanto el uso de un material restaurador debe ser visto como un medio para mantener el sellado de la cavidad y no como un estimulador directo de la reparación dentaria. De acuerdo a los resultados obtenidos de este estudio, hubo una diferencia estadísticamente significativa en el resultado post tratamiento, cuando se usó ZOE o CIV como material de restauración. Esto se explica debido a que el ZOE es un cemento de restauración provisorio, que tiene baja resistencia compresiva y adhesión al tejido dentario, propiedad que se reduce considerablemente a las pocas



semanas de aplicado, por lo que el sellado que ofrece es muchas veces deficiente. Se propone la utilización de materiales que provean un mejor sellado, como el CIV, CIVMR o RC.

Un estudio de Casagrande et al. (2008) afirma que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los distintos materiales de restauración utilizados. Además afirma que si el clínico logra un sellado adecuado de la cavidad y realiza controles en el tiempo, el éxito de la maniobra depende absolutamente del acto operatorio en sí, ya que la remoción de todo el tejido infectado no es esencial para detener el proceso de caries (Maltz et al., 2007).

A pesar de que varios investigadores coinciden en que el sellado es lo más importante para hacer predecible el tratamiento, se debe considerar que la probabilidad de Supervivencia de los molares obturados con distintos materiales, posterior a la TPI, varía en el tiempo. De acuerdo al análisis realizado en este estudio, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las distintas probabilidades de Supervivencia de los tres materiales ocupados, siendo el mejor el CIV (100% de probabilidad de supervivencia entre 0 y 10 meses, luego se reduce levemente y se mantiene en un 75% entre 30 y 75 meses), seguido por RC (con una probabilidad de supervivencia de un 75% de los dientes entre 0 y 75 meses), y finalmente ZOE (presenta una disminución progresiva en la probabilidad de supervivencia de los molares obturados con este material). Por lo tanto, si bien es importante el sellado de la cavidad, es igual de importante el tiempo de la duración de dicho sellado, por lo que se recomienda establecer un protocolo de controles de los dientes tratados con TPI para chequear la evolución del tratamiento y salvaguardar el sellado marginal de la restauración. En la literatura no hay estudios en TPI en que se haya calculado la probabilidad de supervivencia de los dientes frente a distintos tipos de material de restauración.

El objetivo de la TPI es bajar la carga de microorganismos presentes en el tejido necrótico, permitiendo al órgano dentino pulpar defenderse de la injuria. Loyola-Rodriguez et al. (1994) y Wambier et. Al. (2007) encontraron que el tratamiento de dientes temporales con CDP después de TPI y restauración con CIV, controlada entre 1 a 3 meses, produce una disminución significativa de bacterias en la lesión. El principal mecanismo que tiene un diente para defenderse de una injuria, como la CDP, es generar dentina terciaria, provocando así el estrechamiento de la cámara pulpar. El observar este fenómeno en radiografías de control de dientes en que se aplicó la TPI es indicio de que el órgano dentino pulpar se está defendiendo mediante un autosellado, alejándose del elemento injurante. La Radiografía ha sido el método de elección para controlar el progreso de la lesión, pero debe estar estandarizada (Alves et al., 2010). Del análisis de las radiografías pre y post operatorias o las dos post operatorias de 21 molares temporales que se mantuvieron

vitales, un 90.47% (19 dientes) presentó estrechamiento de la cámara pulpar. Estos resultados se condicen con los resultados de Maltz et al. (2007), donde se observó una retracción pulpar en el primer período de control, que fue entre los 6 y 7 meses post terapia, más no fue estadísticamente significativa. En un estudio de Alves et al. (2010), donde se siguió un estricto protocolo de toma de radiografías digitales estandarizadas, se obtuvo que el número de casos en que hubo aposición dentinaria aumento conforme aumentaba el tiempo de estudio, observándose en un 77% de los pacientes seguidos 10 años después de la intervención. Estos resultados son consistentes con los hallazgos clínicos (Bjørndal et al, 1997; Bjørndal & Thylstrup, 1998; Maltz et al., 2002; Pinto et Al., 2006;) y de laboratorio de otros estudios (Franzon et al., 2009; Marchi et al., 2008;) sobre el endurecimiento del tejido reblandecido después del sellado de la dentina cariada.

Para aumentar el éxito de la maniobra es absolutamente necesario contar con un protocolo para poder estandarizar los pasos que se deben realizar, disminuyendo así el error por improvisación. De acuerdo a los distintos estudios que se han hecho a lo largo del tiempo se han establecido los siguientes pasos (Seale, 2010):

- Remover primero la dentina infectada periférica y más superficial, especialmente la del límite amelo dentinario, con una fresa de carbide redonda de alta velocidad y con refrigeración,
- La caries sobre la pulpa se remueve mejor con una fresa de tallo largo de carbide (Tamaño #6), con baja velocidad, teniendo cuidado de realizar poca presión y refrigerar,
- Las cucharitas de caries deben utilizarse solo en dentina infectada superficial, ya que pueden eliminar grandes porciones de dentina y el tejido pulpar puede verse dañado,
- Desinfectar la cavidad con Clorhexidina 0.12%, durante 60 segundos.

La TPI es una técnica para el tratamiento de dientes vitales con CDP y sin signos de necrosis pulpar, alternativa a la pulpotomía (Bjørndal, 2008), reservando esta última solo a los casos en que se haya producido perforación pulpar durante la eliminación de caries, ya que la Pulpotomía es más dolorosa (Coll, 2008), tiene más efectos colaterales potenciales, produce exfoliación prematura y es más costosa que la TPI (Coll, 2008; Farooq et. al., 2000; Vij et. Al., 2004). Además la pulpotomía con formocresol o sulfato férrico tiene significativamente menor tasa de éxito a largo plazo en CDP comparado con TPI (Coll, 2008; Falster et al., 2002; Farooq et al., 2000; Vij et al., 2004), considerando que la supervivencia post pulpotomía disminuye en un 90% o más entre 6 y 12 meses, y a 70% o menos después de 3 años (Casas et al., 2004; Coll, 2008; Vij et al., 2004). En este estudio la TPI tuvo un índice de supervivencia promedio de 43 meses, independiente del material de restauración.

Dado que el diente temporal tiene un ciclo biológico definido en la cavidad oral, la reapertura del diente después de la TPI no sería necesaria (Marchi et al., 2006). Estudios en donde no se ha vuelto a intervenir después de realizada la maniobra, no informan consecuencias adversas (Ricketts et al., 2006), por ende puede ser completada en una sola sesión (Ayse et al., 2008; Marchi et al., 2008), mas en países como USA se acostumbra realizar TPI en dientes temporales, pero la mayoría de los aseguradores no lo cubren, lo que podría resultar en una menor utilización de la técnica (Coll, 2008). En Escandinavia la eliminación de caries no invasiva, realizada en más de una sesión, es un hábito difícil de cambiar (Bjørndal et al., 2008). Según lo observado en este estudio realizado a pacientes que atendidos en la Clínica Odontología Pediátrica y del Adolescente de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, V región de Chile, el paciente no suele volver a los controles, más bien consulta cuando presenta sintomatología de dolor.

Muchos estudios avalan que la TPI es una técnica definitiva en dientes temporales (Marchi et al., 2008), pero más que definitiva, considerando que en este estudio la TPI fue realizada en 25 molares (69.44% del total) pertenecientes a pacientes de entre 3 y 5 años, presentando vitalidad pulpar al último control 15 de ellos, y un tiempo de duración de la TPI igual o mayor a 7 meses en 20 dientes, se plantea que la TPI puede ser una técnica transitoria, útil al Odontólogo ya que reduce la probabilidad de perforación, y por ende de la realización de una pulpotomía que, como se mencionó, produce dolor, constituyendo una herramienta de adaptación ideal para el paciente preescolar, que tiene una menor comprensión del tratamiento y una menor tolerancia al mismo, reduciendo su ansiedad. De esta manera se aplaza o, eventualmente, se descarta la realización de técnicas más invasivas para cuando el paciente ya es mayor. Además se propone a la TPI como técnica definitiva en pacientes de mayor edad (sobre 8 años), con el fin de mantener el diente temporal en boca hasta su exfoliación natural, siempre y cuando el paciente mejore sus hábitos de higiene y alimenticios, y acuda a controles periódicos.

## **VII CONCLUSIONES**

La TPI es una técnica eficaz para el tratamiento de CDP en molares temporales, siempre y cuando se haga un correcto diagnóstico del estado pulpar (clínico y radiográfico), y se logre un adecuado sellado de la cavidad.

La TPI mostró ser una técnica efectiva para tratar dientes vitales en pacientes de entre 3 y 5 años. Su aplicación constituye una herramienta para lograr una mejor adaptación al tratamiento odontológico de estos pacientes, logrando así que se encuentren mejor adaptados para la realización de tratamientos más complejos a una edad en que tengan una mayor comprensión y tolerancia a los mismos. Por ello se postula como una técnica transitoria en estos pacientes.

## VIII SUGERENCIAS

Se recomienda para estudios futuros aumentar el tamaño muestral y realizar Ensayos Clínicos Controlados (Bjørndal, 2008) bajo un protocolo estricto, que incluya también el uso del CIV como material de base y restauración en molares temporales vitales, donde las radiografías pre y post operatorias estén estandarizadas para que puedan ser comparadas con mayor precisión. Además de:

- Comparar dos tipos de materiales de restauración definitivos,
- Realizarlos en pacientes de grupos etáreos menores (preescolares),
- Realizar estudios multicéntricos.

## IX RESUMEN

### EFICACIA DE TERAPIA PULPAR INDIRECTA EN MOLARES TEMPORALES: ESTUDIO RETROSPECTIVO

*Introducción:* Según la AAPD, 2009 la Terapia Pulpar Indirecta (TPI) es una alternativa para el tratamiento de caries dentinaria profunda (CDP) en dientes temporales con sintomatología de dolor dentinario. El objetivo de este estudio es cuantificar la efectividad de TPI en la mantención de vitalidad pulpar en molares temporales.

*Materiales y Métodos:* Se revisaron 3000 fichas clínicas de pacientes atendidos entre 1995 y 2010, por Residentes de Odontopediatría de Clínica Odontología Pediátrica y del Adolescente de Universidad de Valparaíso. Se seleccionaron los casos de TPI que contaban con control radiográfico pre y post tratamiento o dos post tratamiento, con al menos 7 meses de diferencia entre ambas radiografías, y casos en que se realizó TPI que requirieron Terapia Pulpar, descartando los que sufrieron desalojo de restauración y no solicitaron atención inmediata. Los datos fueron analizados usando tablas de sobrevida (Kaplan-Meier)

*Resultados:* La muestra consistió en 36 molares. 21 se mantuvieron vitales al último control y 15 requirieron Terapia Pulpar. Un 77.77% del total se mantuvo vital al menos 7 meses post tratamiento, siendo los molares de pacientes de menor edad los que presentaron un mayor tiempo de duración de TPI.

*Conclusiones:* TPI es una técnica eficaz para el tratamiento de CDP en molares temporales, cuando se hace un correcto diagnóstico del estado pulpar, y se logra sellar adecuadamente la cavidad. Mostró ser una técnica efectiva para tratar pacientes menores de 5 años. Su aplicación constituye una herramienta para la adaptación al tratamiento odontológico de estos pacientes.

## X BIBLIOGRAFIA

Alves L, Fontanella V, Damo A, Ferreira de Oliveira E, Maltz M (2010): Qualitative and quantitative radiographic assessment of sealed carious dentin: A 10 – years prospective study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 109: 135 – 131.

Al Zayer M, Straffon L, Feigal R, Welch K (2003). Indirect pulp treatment of primary posterior teeth: a retrospective study. *Pediatr dent.* 25 (1): 29 – 36.

American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on Pulp Therapy for primary and immature permanent teeth (2009). Obtenido el: 10-09-10 de: [www.aapd.org/media/policies\\_guidelines/g\\_pulp.pdf](http://www.aapd.org/media/policies_guidelines/g_pulp.pdf)

Aponte A, Hartsook J, Crowley M (1966). Indirect pulp capping success verified. *ASDC J Dent Child.* 33:164-166.

Ayşe I, Firdevs T, Berrin O, Kaan O (2008). A clinical and microbiological comparative study of deep carious lesion treatment in deciduous and young permanent molars. *Clin Oral Invest.* 12:369–378.

Bjørndal L (2008). Indirect pulp therapy and stepwise excavation. *J Endod.* Jul;34(7 Suppl):29-33.

Bjørndal L, Larsen T, Thylstrup A (1997). A clinical and microbiological study of deep carious lesions during stepwise excavation using long treatment intervals. *Caries Res.* 31:411–417.

Bjørndal L, Thylstrup A (1998). A practice-based study on stepwise excavation of deep carious lesions in permanent teeth: a 1-year follow-up study. *Community Dent Oral Epidemiol.* 26: 122-8.

Büyükgöral B, Cehreli Z (2008). Effect of different adhesive protocols vs calcium hydroxide on primary tooth pulp with different remaining dentin thicknesses: 24 month results. *Clin Oral Investig.* 12(1):91-96.

Casas M, Kenny D, Johnston D, Judd P (2004). Long-term outcomes of primary molar ferric sulfate pulpotomy and root canal therapy. *Pediatr Dent.* 26:44–8.

Casagrande L, Westphalen B, Martini D, Garcia – Godoy F, Borba de Araujo F (2010). Indirect Pulp treatment in primary teeth: 4 years results. *Am J Dent.* 23: 34 – 38.

Casagrande L, Westphalen B, Ossok S, de Resende E, Martini D, Borba de Araujo F (2008). In vivo outcomes of Indirect Pulp Treatment using a Self-etching Primer versus Calcium Hydroxide over the Demineralized Dentin in Primary Molars. *J Clin Pediatr Dent.* 33(2): 45–50.

Coll J (2008). Indirect Pulp Capping and primary teeth: Is the primary tooth pulpotomy out of date?. *Pediatr Dent.* 30(3):230-236.

Cox C, White K, Ramus D, Farmer J, Snuggs H (1992). Reparative dentin: factors affecting its deposition. *Quintessence Int.* 23: 257–270.

Davidovich E, Weiss E, Fucks A, Beiyth N (2007). Surface antibacterial properties of the glass ionomer cements use in atraumatic restorative treatment. *J Ma Dent Assoc.* 138(10) : 1347 -1352.

de Souza E, Cefaly D, Terada R, Rodrigues C, de Lima Navarro M (2003). Clinical evaluation of the ART technique using high density and resin-modified glass ionomer cements. *Oral health prev dent.*1 (3): 201 -207.

Duque C, Negrini T, Hebling J, Spolidorio D (2005). Inhibitory activity of glass-ionomer cements on cariogenic bacteria. *Oper Dent.* 30(5):636-640.

Escribá, J.M., (2000). Pronóstico. Medición de los resultados de una enfermedad. Supervivencia. En: Métodos de investigación en Odontología. Ramón JM (comp.). Barcelona: Masson, pp. 159-168.

Falster C, Borba de Araujo F, Straffon L, Nör J (2002). Indirect pulp treatment: in vivo outcomes of an adhesive resin system vs calcium hydroxide for protection of the dentin-pulp complex. *Pediatr Dent.* 24(3):241-248.

Farooq N, Coll J, Kuwabara A, Shelton P (2000). Success rates of formocresol pulpotomy and indirect pulp therapy in the treatment of deep dentinal caries in primary teeth. *Pediatr Dent.* 22 (4): 278 – 286.



Fejerskov O (1997). Concepts of dental caries and their consequences for understanding the disease. *Community Dent Oral Epidemiol.* 25:5-12.

Fejerskov O, Kidd E (2008). Caries Removal and the pulpo - dentinal complex. En: Dental caries : The disease and its clinical management. Editores: Kidd E, Bjørndal L, Beighton D, Fejerskov O. 2° Ed. Londres: Blackwell, pp. 367-385 .

Fejerskov O, Thylstrup A (1994). Different concepts of dental caries and their implications. En: Textbook of clinical cariology. Editores: Thylstrup A, Fejerskov O, 2° Ed. Copenhagen: Munksgaard, pp. 259- 283.

Franzon R, Casagrande L, Pinto A, García-Godoy F, Maltz M, Borba de Araujo F (2007). Clinical and radiographic evaluation of indirect pulp treatment in primary molars: 36-month follow-up. *Am Dent.* 20:189-192.

Franzon R, Gomes M, Pitoni C, Bergmann C, Borba de Araujo F (2009). Dentin Rehardening after Indirect Pulp Treatment in Primary Teeth. *Journ Dent for Child.* 76(3):223-228.

Fuks A, Eidelman E (1991). Pulp therapy in the primary dentition. *Curr Opin Dent.* 1(5):556-563.

Holmen L, Thylstrup A, Årtun J (1987a). Clinical and histological features observed during arrestment of active enamel carious lesions in vivo. *Caries Res.* 21:546-554.

Holmen L, Thylstrup A, Årtun J (1987b). Surface changes during the arrest of active enamel carious lesions in vivo. A scanning electron microscope study. *Acta Odontol Scand.* 45:383-39.

Holmen L, Thylstrup A, Øgaard B, Kragh FA (1985). Scanning electron microscopy study of progressive stages of enamel caries in vivo. *Caries Res.* 19:355-367.

Johnson N, Taylor B, Berman D (1969). The response of deciduous dentine to caries studied by correlated light and electron microscopy. *Caries Res.* 3:348-368.

Kerkhove B., Herman S, Klein A, McDonald R (1967). A clinical and television densitometric evaluation of the indirect pulp capping technique. *J Dent Child.* 34: 192 – 201.

Kidd E (2004). How 'clean' must a cavity be before restoration?. *Caries Res.* 38:305–313.

Kidd E (2005). Introduction. En: *Essentials of dental caries : the disease and its management*. Editor: Kidd E. 3° Ed. New York: Oxford University Press, pp. 1 - 19.

Kidd E, Fejerskov O (2004). What Constitutes Dental Caries? Histopathology of Carious Enamel and Dentin Related to the Action of Cariogenic Biofilms. *J Dent Res.* 83:35-38.

Lewis B, Burgess J, Gray S (1992). Mechanical properties of dental base materials. *Am J Dent.* 5: 69 – 72.

Loyola-Rodríguez J, García – Godoy F, Linquist R (1994). Growth inhibition of glass ionomer cements on mutans streptococci. *Pediatr Dent.* 16 (5): 346-349.

Lula E, Monteiro-Neto V, Alves C, Ribeiro C (2009). Microbiological analysis after complete or partial removal of carious dentin in primary teeth: a randomized clinical trial. *Caries Res.* 43(5):354-358.

Lundeen T, Roberson T (1995). Cariology: the lesion, etiology, prevention, and control. En: *The Art and Science of Operative Dentistry*. Editor: Sturdevant C. 3° ed. St. Louis: Mosby Co, pp. 60-128.

Maltz M, Oliveira E, Fontanella V, Bianchi R (2002). A clinical, microbiologic, and radiographic study of deep lesions, alter incomplete caries removal. *Quintessence Int.* 33:151-9.

Maltz M, Oliveira E, Fontanella V, Carminatt G (2007). Deep Caries Lesions after Incomplete Dentine Caries Removal: 40-Month Follow-Up Study. *Caries Res.* 41 (6): 493-496.

Manji F, Fejerskov O, Nagelkerke N, Baelum V (1991). A random effects model for some epidemiological features of dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 19:324-328.

Marchi J, Borba de Araujo F, Fröner A, Straffon L, Nör J (2006). Indirect pulp capping in the primary dentition: a 4 year follow-up study. *Clin Pediatr Dent.* 31(2):68-71.

Marchi J, Froner A, Borba de Araujo F, Alves F, Bergman CP (2008). Analysis of Primary tooth dentin after indirect pulp capping. *Journal of Dentistry for Children*. 75:3, 295-300.

Massler M (1967). Pulpal reactions to dental caries. *Int Dent J*. 17:441-460.

Menezes J, Rosenblatt A, Medeiros E (2006). Clinical evaluation of atraumatic restorations in primary molars: A comparison between two glass ionomer cements. *J Dent Child*. 73 (2): 91 – 97.

Ministerio de Salud. Perfil epidemiológico de salud bucal (2007). Obtenido el: 26-08-2010. De: <http://www.redsalud.gov.cl/portal/url/item/7dc33df0bb34ec58e04001011e011c36.pdf>

Murray P, Hafezb A, Windsora L, Smith L, Cox C (2002). Comparison of pulp responses following restoration of exposed and non-exposed cavities. *Dent Mater*. 18(6):470-478.

Nyvad B, ten Cate J, Fejerskov O (1997). Arrest of root surface caries in situ. *J Dent Res*. 76:1845-1853.

Oen K, Thompson V, Vena D, Caufield P, Curro F, Dasanayake A, Ship J, Lindblad A (2007). Attitudes and expectations of treating deep caries: a PEARL Network survey. *Gen Dent*. 55(3):197-203.

Petersen PE (2003). The World Oral Health Report 2003-Continuous Improvement of Oral Health in the 21st.Century the Approach of the WHO Global Oral Health programme. *Community Dent Oral Epidemiol*. 31 suppl 1:3-23.

Pinto A, Borba de Araujo F, Franzon R (2006). Clinical and microbiological effect of calcium hydroxide protection in indirect pulp capping in primary teeth. *Am J Dent*. 19 (6): 382 – 386.

Ribeiro C, Baratieri L, Perdigao J, Baratieri N, Ritter A (1999). A clinical, radiographic and scanning electron microscopic evaluation of adhesive restorations on carious dentin in primary teeth. *Quintessence Int*. 30(9): 591–599.

Ricketts D, Kidd E, Innes N, Clarkson J (2006). Complete or ultraconservative removal of decayed tissue in unfilled teeth. *Cochrane Database Syst Rev* (3).

Seale S (2010). Vital pulp therapy for the primary dentition. A Peer-Reviewed Publication. Academy of Dental Therapeutics and Stomatology. Obtenido el: 10-11-2010. En: [www.ineedce.com](http://www.ineedce.com).

Smith A, Cassidy N, Perry H, Begue-Kirn C, Ruch J, Lesot H (1995). Reactionary dentinogenesis. *Int J Dev Biol.* 39:273–280.

Soto L, Tapia R, Jara G, Rodríguez G, Urbina T (2007). Diagnóstico Nacional de Salud Bucal del Adolescente de 12 años y Evaluación del Grado de Cumplimiento de los objetivos Sanitarios de Salud Bucal 2000-2010. Obtenido el: 10-11-2010. En: <http://www.minsal.gob.cl/portal/url/item/7f2e0f67ebbc1bc0e04001011e016f58.pdf>

Sowden J (1956). A preliminary report on the recalcification of carious dentin. *J Dent Child.* 23: 187 – 188.

Stanley H, Swerdlow H (1959). Reaction of the human pulp to cavity preparation; results produced by eight different grinding techniques. *J Am Dent Assoc.* 58:49–59.

Thompson V, Craig RG, Curro F, Green W, Ship J (2008). Treatment of deep carious lesions by complete excavation or partial removal: A critical review. *J Am Dent Assoc.* 139 (6): 705 – 712.

Vij R, Coll J, Shelton P, Farooq N (2004). Caries control and other variables associated with success of primary molar vital pulp therapy. *Pediatr Dent.* 26 (3): 214 – 220.

Wambier D, dos Santos F, Guedes - Pinto A, Jaeger R, Simionato M (2007). Ultraestructural and microbiological of the dentin layers affected by carious lesions in primary molars treated by minimal intervention. *Pediatr Dent.* 29(3): 228 – 235.

Weerheijm K, Groen H (1999). The residual caries dilemma. *Community Dent Oral Epidemiol.* 27(6):436-441.

World Health Organization, Global oral health data bank and who oral health country/area profile programme 2010. Obtenido el: 10-09-2010. En: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/en/index.html>

Zerosi C (1970). Continued appraisal of the literature on deep carious lesions. *Int Dent J.* 20:297-307.

## **XI ANEXOS**

### **Anexo N° 1: Consentimiento Informado**

Facultad de Odontología

Universidad de Valparaíso

#### **Documento de Consentimiento Informado**

Documento de Consentimiento Informado para Padres de Pacientes entre las edades de 1 a 14 años, atendidos en la Clínica Odontología pediátrica y del adolescente de la facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, V región, Chile, a quienes se les solicita participar en el estudio “Eficacia de la Terapia Pulpar Indirecta en molares temporales: estudio retrospectivo”.

Profesor Dr. Juan Eduardo Onetto

Constanza Flores Raffo

Felipe Puelma Navia

Facultad de Odontología

Universidad de Valparaíso

Estudio: “Eficacia de la Terapia Pulpar Indirecta en molares temporales: estudio retrospectivo”.

Este documento de Consentimiento Informado tiene dos partes:

- 1) Información (proporciona información sobre el estudio para usted)
- 2) Formulario de Consentimiento (para obtener la firma si usted está de acuerdo en que su hijo/hija pueda participar)

**Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado.**

## **PARTE I: Información**

### **Introducción**

Somos Constanza Flores y Felipe Puelma, Estudiantes de Odontología de la Universidad de Valparaíso, nos encontramos realizando un estudio de eficacia de un método de eliminación de caries de dientes de leche (temporales), el Tratamiento Pulpar Indirecto, ampliamente utilizado en Chile y en el mundo, el cual fue aplicado a su hijo/hija para evitar realizar el tratamiento del nervio del diente (Terapia Pulpar).

-Le proporcionaremos información e invitaremos a su hijo/hija a que participe en este estudio.

-No tiene que decidir hoy si está de acuerdo o no a que su hijo/hija participe en la investigación.

-Antes de decidir, usted puede hablar con alguien con quien se sienta cómodo.

-Puede que haya algunas palabras que no entienda. Por favor pídasenos parar según avanzamos en la información y nos daremos tiempo para explicarlas. Si usted tiene preguntas después, puede preguntarnos a nosotros, a nuestro Docente o al personal de la Clínica Odontología pediátrica y del adolescente de la facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso.

### **Propósito**

La Caries es una enfermedad que se da ampliamente en niños y adultos de nuestro país. Buena higiene y dieta baja en azúcar son la principal forma de prevenirla, pero una vez que se desarrolla la única forma de tratarla es eliminándola y tapando el diente, siempre y cuando no haya sido tan profunda ni agresiva que haya llegado al nervio del diente (pulpa dental). Si el nervio del diente (pulpa dental) fue dañada por la caries, los tratamientos son más complicados y costosos, que van desde un tratamiento del nervio del diente (Terapia Pulpar) hasta tener que sacar el diente en los casos más difíciles. En ocasiones esto se puede prevenir haciendo el tratamiento que se le hizo a su hijo/hija, dónde se sacó la mayor parte de la caries, dejando solo la parte más profunda y cercana al nervio del diente (pulpa), se tapa el diente y se hacen controles en clínica y con radiografías, hasta que, finalmente, el diente es cambiado por un diente definitivo.

El propósito de este estudio es ver si la técnica funcionó en su hijo/hija, en cuántas personas más funcionó o no funcionó y saber hace cuánto tiempo se hizo.

## **Tipo de Intervención de Investigación**

Se harán 1 ó 2 controles en clínica y se tomará una radiografía pequeña (retroalveolar). Esta radiografía es la que se pide en un control de rutina.

## **Selección de Participantes**

Estamos invitando a participar a su hijo/hija porque ha tenido caries y al menos una de ellas fue tratada con la técnica descrita, y porque aun tiene ese diente de leche (temporal) en su boca.

## **Participación Voluntaria**

La decisión de que su hijo/hija participe en este estudio es completamente voluntaria; es su decisión que el/ella participe o no. Si usted elige no consentir, todos los servicios que su hijo/hija reciba en esta clínica continuarán y nada cambiará. Usted puede cambiar su decisión más tarde y dejar de participar, aun cuando haya aceptado previamente, y su hijo continuará recibiendo los servicios en la clínica.

## **Descripción del Proceso**

Se hará un control de rutina como lo establecen en los protocolos internacionales, en la Clínica Odontología pediátrica y del adolescente de la facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso en el cual se examinará por medio de agua para limpiar, aire para secar, luz y un espejo para observar la superficie de los dientes, palpación, con los dedos del examinador, de la encía del diente tratado y del mango del espejo del Odontólogo para dar pequeños toques al diente y ver si hay alguna molestia. Además se tomará la misma radiografía que se tomó su hijo/hija antes de hacer el tratamiento, para lo cual se usará el mismo protocolo que se utiliza para cualquier radiografía (quitarse aros y objetos metálicos en el sector de la cabeza y cuello, avisar si la paciente está embarazada).

## **Duración**

El control clínico tomará 20 minutos y la radiografía también (3 minutos dura el proceso de tomar la radiografía y luego se debe esperar en la sala de espera el tiempo restante para comprobar que la radiografía haya quedado bien).

## **Beneficios**

Si su hijo/hija participa en esta investigación y como el examen es parte de los controles y del seguimiento que normalmente se hacen, este examen no tendrá valor, al igual que la radiografía, y si ha perdido la tapadura del diente en el que aplicó la técnica o requiere volver a hacer el mismo tratamiento, éste no tendrá costos.

## **Incentivos**

No se le proporcionará ningún incentivo por participar, solamente los beneficios descritos anteriormente.

## **Confidencialidad**

La información que obtengamos de su hijo/hija se mantendrá confidencial, y no se compartirá con nadie más que los investigadores entre sí y los Odontólogos que lo/la atiendan en la Clínica Odontología pediátrica y del adolescente de la facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso. A la información se le asignará un número de identificación en vez del nombre de su hijo/hija y solo los investigadores conocerán el vínculo de ese número con el nombre de su hijo/hija.

## **Compartir los resultados**

El conocimiento que obtendremos de este estudio se compartirá con usted antes de que se publiquen los resultados para que otras personas interesadas aprendan más sobre este tema. Pero la información confidencial no se compartirá.

## **Derecho a negarse a participar y a retirarse**

Usted no tiene porqué aceptar que su hijo/hija participe si no desea hacerlo, y negarse a participar no afectará en el tratamiento de su hijo/hija en este Centro.

## **A quién contactar**

Constanza Flores Raffo:

Dirección: Carvallo 211, Playa Ancha; Teléfono: 82751263; e-mail: conifr19@gmail.com

Felipe Puelma Navia:



Dirección: Carvallo 211, Playa Ancha; Teléfono: 92176265; e-mail: odontomagician@gmail.com

Profesor Dr. Juan Eduardo Onetto:

Dirección: Clínica Odontología pediátrica y del adolescente de la facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso; e-mail: Juan.Onetto@uv.cl

Esta propuesta ha sido evaluada y aprobada por el COMITÉ DE ETICA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE VALPARAISO, que es un comité cuya tarea es asegurarse de que a los participantes se les protegerá de daños. Si desea averiguar algo más del comité, diríjase a Carvallo 211, Playa Ancha, teléfono: 032-2508540; e-mail: r.fuentes cortes@gmail.com.

## **Parte II: Formulario de Consentimiento**

### **Formulario de Consentimiento**

- 1) He sido invitado para que mi hijo/hija participe en un estudio sobre eliminación de caries en dientes de leche (temporales).
- 2) Entiendo que ello significa que será examinado y se le tomará una radiografía de rutina (retroalveolar).
- 3) He sido informado de que los riesgos son mínimos e incluyen solo los producidos por una radiografía dental de rutina.
- 4) Soy consciente de que no hay beneficio personal para mí o para mi hijo/hija y que tampoco seré compensado por participar.
- 5) Se me ha proporcionado el nombre de un investigador que puede ser contactado fácilmente usando el número que se me dio.
- 6) He leído la información proporcionada o me ha sido leída.**
- 7) He tenido la oportunidad de preguntar dudas sobre ello y se me ha respondido satisfactoriamente.**

**Consiento voluntariamente que mi hijo/hija participe en este estudio y entiendo que tengo el derecho de retirar del estudio a mi hijo/hija en cualquier momento sin que se afecte de ninguna forma su atención Odontológica en la Clínica Odontología pediátrica y del adolescente de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso.**

**Nombre del Paciente:** \_\_\_\_\_

**Nombre de Madre/Padre o Apoderado:** \_\_\_\_\_

**Firma de Madre/Padre o Apoderado:** \_\_\_\_\_

**Fecha (DD/MM/AAAA):** \_\_\_\_\_

**SI ES ANALFABETO**

**He sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento al potencial participante, y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmo que el individuo ha consentido libremente.**

**Nombre del Testigo:** \_\_\_\_\_

**Impreso de huella dactilar de Madre/Padre o Apoderado:** \_\_\_\_\_

**Firma del Testigo:** \_\_\_\_\_

**Fecha (DD/MM/AAAA):** \_\_\_\_\_

**He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento a Madre/Padre o Apoderado del participante potencial, y el individuo ha dado consentimiento libremente.**

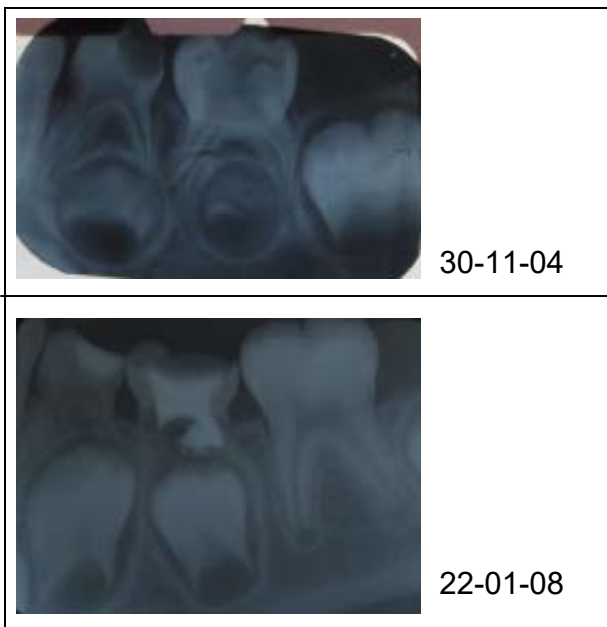
**Nombre del Investigador:** \_\_\_\_\_

**Firma del Investigador:** \_\_\_\_\_

**Fecha (DD/MM/AAAA):** \_\_\_\_\_

Se ha proporcionado una copia de este documento de Consentimiento Informado al padre/madre o apoderado del participante \_\_\_\_\_ (inicial del investigador/ asistente).

## Anexo N° 2: Ficha de Registro



### Registro N°1

Nombre: Thomas Fernández

Sexo: Masculino

Edad: 3 años

Molar tratado con la técnica TPI: 7.4

CDP Radiográfico: 0.5 a 1 mm de cámara pulpar

Restauración: CIV

Fecha TPI: 04-01-2005

Período de observación: 36 meses

Retracción pulpar: Sí

Respuesta pulpar post tratamiento:

Diente vital

