



COMPARACIÓN IN VITRO DE LA MICROINFILTRACIÓN EN LA  
CEMENTACIÓN TEMPORAL DE CORONAS PROVISIONALES  
UTILIZANDO TRES CEMENTOS EN BASE A ÓXIDO DE ZINC LIBRES  
DE EUGENOL

Trabajo de Investigación requisito para optar al Título de Cirujano Dentista

**Alumnos:** Javier Escobar C.  
Antonio Salamé D.  
**Docente Guía:** Dr. Gonzalo Ibarrola  
**Cátedrea Protesis Fija**

**Valparaíso – Chile**

**2010**

## **Agradecimientos**

### **A nuestros docentes:**

Dr. Jorge Godoy por su disposición y buena voluntad ante cualquier duda.

Dr. Gonzalo Ibarrola quien no guió en la dirección y enfoque de nuestro trabajo de investigación.

Dr. Mauricio Vivanco quien fue participe en el comienzo del estudio dándonos la confianza para desarrollar nuestro tema.

### **A los que nos ayudaron en el transcurso del estudio**

Dr. Jaime Garay, Secretario académico, UNAB Viña del Mar, por su colaboración en hacer posible gran parte de la etapa experimental.

Dr. Ramón Schlieper, Cátedra de Biomateriales, UNAB Viña del Mar, por todo su apoyo y buena voluntad al utilizar el laboratorio de Biomateriales.

Dr. Rodrigo Fuentes, Cátedra de Patología Oral, UV, por sus consejos y ayuda.

## ÍNDICE

<b>Introducción</b>	1
<b>Marco Teórico</b>	3
1. Preparaciones Dentarias	3
2. Provisorios	5
2.1 Requisitos Generales	5
2.2 Requisitos Específicos	6
2.3 Funciones del Provisorio	6
2.4 Materiales y Confección de Provisorios	8
2.5 Clasificación de Provisorios	8
2.6 Técnica Directa	9
2.7 Ventajas y Desventajas	9
2.8 Técnica de Cubo de Acrílico	10
2.9 Rebasado de Provisorios	10
2.10 Técnica Híbrida	10
2.11 Técnica Indirecta	11
2.12 Pulido de Provisorios	11
3. Cementación Temporal	12
3.1 Cementación de provisorios	12
3.2 Cementos Temporales	12
3.3 Clasificación de cementos	13
3.4 Selección cementos temporales	15
3.5 Cemento de óxido de zinc con y sin eugenol	17
3.6 Provicol	20
3.7 Temp Bond NE	20
3.8 Relyx Temp NE	21
3.9 Cementos con sales de calcio	21
3.10 Cemento Ionómero de vidrio	22
3.11 Microinfiltración	25
<b>Hipótesis</b>	26
<b>Objetivos</b>	26
<b>Materiales y Métodos</b>	27
<b>Resultados</b>	38
<b>Discusión</b>	44
<b>Conclusiones</b>	47
<b>Sugerencias</b>	48
<b>Resumen</b>	49
<b>Bibliografía</b>	50
<b>Anexos</b>	54

## Introducción:

---

El éxito del tratamiento de prótesis fija en la actualidad ha aumentado exponencialmente, debido al avance en tecnología de los materiales dentales, como los materiales de cementación, la excelente capacitación de los laboratoristas y el óptimo trabajo de los odontólogos especialistas.

Una de las etapas de mayor importancia en el tratamiento protésico es la elaboración del provisional por parte del odontólogo. Este provisorio debe cumplir con un amplia gama de funciones; estética, de protección, de diagnóstico, entre otras. Por lo tanto es la preparación dentaria en conjunto con las características del provisorio y el *cemento temporal* utilizado lo que va a permitir mantener el provisional en boca. De estas tres características mencionadas además del ajuste, es el cemento temporal el que debe proporcionar suficiente fuerza para mantener la corona durante la función (*Lawson et al., 2007*).

La morfología de la preparación dentaria y del provisorio van a ser factores claves en la retención de la restauración provisional, dentro de ellos la convergencia y altura de las preparaciones y el óptimo ajuste del provisorio en relación a la preparación dentaria.

Cuando el cemento no otorgue una buena adhesión entre el diente y el provisorio, siempre va a existir en cierto grado microinfiltración en la interfase diente/provisorio. De esta forma se va a producir una pérdida prematura del provisional disminuyendo así el buen pronóstico del tratamiento. En consecuencia se va a facilitar la desmineralización dentaria y a la vez aumentar el riesgo de producir caries secundarias, inflamación periodontal, migraciones dentarias, pérdida de estética, entre otros. Es por esto que es de gran relevancia llegar a un consenso para ver si existen diferencias entre los cementos temporales más utilizados en la actualidad y con esto tener un mejor entendimiento de los cementos disponibles.

Los provisionales de acrílico son en la gran mayoría de los casos controlados periódicamente cada 2 semanas por el odontólogo tratante y realizando de esta forma la adecuada eliminación del cemento y aplicación del nuevo cemento temporal. El tratamiento protésico se puede extender a varios meses dependiendo de la complejidad del tratamiento, complejidad del paciente, habilidades del odontólogo, disponibilidad de laboratorios, entre otras. Es por esto que la cementación temporal de provisionales es uno de los aspectos fundamentales para el buen pronóstico de la prótesis fija y por ello será el tema a desarrollar en esta investigación.

El aspecto específico de la cementación temporal que vamos a profundizar es la Microinfiltración, la cual está directamente relacionada al cemento utilizado. A la vez

el cemento temporal utilizado es el principal responsable de mantener el provisorio en boca en el tiempo (Rosseti et al., 2008).

La función del cemento temporal a evaluar en esta investigación será la capacidad de inhibir la microinfiltración producida en la interfase diente/provisorio. Los cementos temporales más utilizados y por ende los grupos de estudio van a estar compuestos por; A) cemento óxido de zinc libre de eugenol (Temp Bond NE) B) cemento óxido de zinc libre de eugenol (RelyX Temp NE), y C) cemento en base a óxido de zinc libre de eugenol modificado con hidróxido de calcio (Provicol). Además de estos tres grupos de estudio va a existir D) grupo control negativo en donde no se usará ningún tipo de cemento y va a ser sometido al mismo procedimiento de los otros tres grupos. De este modo, el grupo control va a ser el mecanismo para darle mayor validez a los procedimientos por los que fue llevado a cabo el estudio.

Por lo tanto, en este estudio vamos a comparar los cementos temporales más utilizados en la actualidad en cuanto a la microinfiltración que permiten en la cementación de provisorios de acrílico en tratamientos protésicos. Además, nos permitirá estudiar los cementos en base a los elementos por los que están compuestos y distinguir los beneficios que estos le pueden otorgar a los cementos utilizados. Finalmente, se va a tener una mayor comprensión de los cementos temporales por lo que va a ayudar a los odontólogos generales y especialistas a la elección del cemento a utilizar a futuro.

## Marco Teórico:

---

### 1. Preparaciones dentarias:

El diseño de la preparación dentaria es fundamental para la longevidad y pronóstico de la prótesis fija en general. Son diez los principios en los cuales se deben basar las preparaciones dentarias:

1. *Dimensiones de la preparación dentaria:* Se debe dar el máximo de retención a las preparaciones dentarias, tanto por la longitud de las paredes como por su convergencia oclusal. El paralelismo de estas preparaciones está condicionado por la longitud de las preparaciones. Es decir, a menor longitud de las preparaciones, estas deberán ser más paralelas y de esta forma contrarrestar la falta de retención.
2. *Convergencia oclusal de las preparaciones dentarias:* El grado de inclinación de las paredes dentarias debe ser de 2 a 6 grados de convergencia (Shillingburg, 2002b). En el caso de muñones dentarios de 3mm de altura la convergencia oclusal puede ser hasta 15 grados; muñones dentarios de 4mm permite una convergencia oclusal de hasta 20 grados; muñones dentarios de 5mm permite una convergencia oclusal de un máximo de 25 grados (Mack & Slavicek, 1980).
3. *Relación ocluso cervical y ancho mesio distal:* Se debe obtener una relación mínima entre la altura y el ancho de los dientes la que va a servir como guía en el comportamiento de futuras fuerzas oclusales. Esta proporción largo vs ancho en el caso que este adecuada va a proveer buena estabilidad a la restauración protésica frente a fuerzas laterales aplicadas.
4. *Reducción dentaria uniforme:* Este punto se refiere a que el desgaste dentario debe ser parejo en todo el diente, es decir, el muñón tallado debe tener la forma básica del diente original pero de menor tamaño.
5. *Profundidad de la reducción dentaria:* La profundidad que se le debe dar la preparación va a depender en general de varios aspectos; de la oclusión del paciente, de la edad del paciente, de los metales a utilizar, color del diente natural y del tipo de restauración a utilizar (Shillingburg, 2002b).
6. *Reducción vestibular y línea de terminación cervical:* La profundidad debe ser entre 0.8 y 1.0 mm para coronas cerámicas puras; 1.2-1.5 mm para coronas metal cerámicas (*Fig. 1*) (Shillingburg, 2002b).
7. *Reducción incisal u oclusal:* Debe ser de 2.0mm, en el caso de dar una excesiva reducción incisal, disminuiría el largo de la preparación dentaria y de este modo disminuye la retención de la prótesis (Shillingburg, 2002b).

8. *Reducción proximal*: Varía entre 0.8 mm a 1.2 mm para restauraciones solamente de porcelana, y entre 1.2 y 1.5 para restauraciones de porcelana sobre metal.
9. *Reducción palatina*: Se busca que el contacto antagonista caiga en un solo material, ya sea en porcelana o en metal y no en su interfase. Los grosores de desgaste son iguales a los de la cara vestibular (Figura 1) (ver punto 6).
10. *Forma de la línea de terminación cervical*: Tiene especial relevancia en el sellado marginal y en el asentamiento incisal u oclusal de las coronas. Los tipos de terminación son los siguientes: hombro recto; chamfer; chamfer profundo con bisel; hombro de 135 grados; hombro recto con bisel de 45 grados; hombro recto con bisel de 70 o 75 grados y filo de cuchillo (Anexo 1). De las líneas de terminación cervical recién nombradas, la que otorga mejor sellado es la de filo de cuchillo, seguida por el hombro en 45 grados y luego el hombro en 90 grados (Carvajal, 2001; Shillingburg, 2002b).

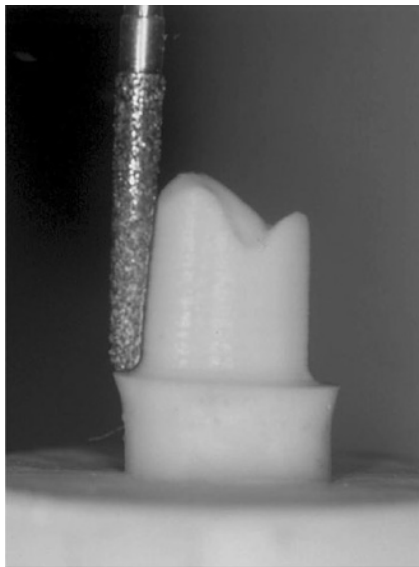


Figura 1: Preparación de escalón vestibular y chaflán

### ***Cementos temporales y provisorios:***

Una vez que la preparación dentaria queda terminada o avanzada, durante el proceso de la confección de prótesis fija es necesaria realizar una protección adecuada del diente preparado y del medio bucal. Son los provisionales y los cementos temporales los responsables de otorgar esta protección y evitar que se produzcan alteraciones a todo nivel.

### **2. Provisorios:**

En el caso de los provisorios, su función es esencial para asegurar un cuidado de la preparación dentaria, del medio externo y de la integración de éste en el sistema estomatognático. Si se cumple este procedimiento no sólo nos asegurará un mejor pronóstico, sino que también generará una mayor confianza de nuestro paciente hacia nosotros (Shillingburg, 2002d).

Como definición se puede decir que es una aparatología provisional, la cual restaura un odontón dañado y/o perdido de forma temporal, para así lograr su objetivo principal que es el de devolver la morfofunción perdida mientras se realiza el tratamiento restaurador (Carvajal & Ramirez, 2001).

Existen requisitos que deben ser cumplidos por los provisorios, tanto generales como específicos. Estos requisitos van a favorecer el cumplimiento de las funciones específicas de los mismos.

#### ***2.1 Requisitos Generales:***

Son 5 los requisitos de todo provisional debe cumplir:

##### ***1. Requisito Mecánico***

Se refiere a la capacidad del provisorio de poseer *resistencia mecánica*, la cual es inherente al material con el cual está confeccionado, siendo en la mayoría de los casos de acrílico.

##### ***2. Requisito Higiénico***

Se refiere a la no acumulación de biofilm bacteriano y la facilidad de autolimpieza por el paciente.

Favorecen a este requisito la terminación del provisorio de una forma regular, con bordes nítidos, sin dejar gaps entre el diente y la restauración, con una superficie correctamente pulida. En el caso de dientes intermediarios deben ser realizados de tal manera de no favorecer la acumulación de placa bajo el talón (apoyo cervical del intermediario en contacto con el reborde desdentado), dejando espacio para permitir

la entrada de alimentos y el retiro de estos por medio de métodos de higiene como seda dental o cepillos interproximales.

### *3. Requisito Estético*

Debe reestablecer la armonía estética del odontón y del pilar oclusal. Principalmente poseer la misma forma del diente a rehabilitar, tanto para los sectores dentados como desdentados intermediarios. Fundamentalmente para cumplir el requisito estético se debe dar al provisorio una adecuada forma y color.

### *4. Requisito Biológico*

Que no cause daño al tejido remanente, ya sea a nivel pulpar, en donde debe proteger al remanente dentario en el caso de los dientes vitales, no permitiendo la entrada de elementos nocivos como bacterias, líquidos, agentes químicos o eléctricos. A nivel *periodontal* debe estar ajustado cervicalmente, evitando la retención de placa bacteriana o traumas crónicos por desajustes.

### *5. Requisito Funcional*

Recuperar la función de un odontón sano.

## **2.2 Requisitos Específicos:**

- 1) Resistencia mecánica a fuerzas de torsión, tracción, compresión y abrasión.
- 2) Morfología propia del odontón tratado.
- 3) Color adecuado a la armonía del diente y del pilar oclusal.
- 4) Ajuste al perímetro de la preparación dentaria.
- 5) Perfecto pulido.
- 6) Zonas de contacto proximal.
- 7) Ser de material inocuo y de baja conductividad térmica y eléctrica.
- 8) Oclusión.
- 9) Ajuste vertical y horizontal (anclaje).
- 10) Estabilidad funcional.
- 11) Respetar arco vestibular, palatino e incisal (u oclusal).

## **2.3 Funciones del Provisorio:**

Al tomar en cuenta los requisitos específicos y generales de todo provisional, estos van a desempeñar siete funciones primordiales (Figura 2):

*Protección pulpar:* Al realizar las preparaciones en dientes vitales, la dentina queda totalmente desprotegida ya que se produce la eliminación prácticamente completa de esmalte, por lo tanto, la prótesis provisional protege de la sensibilidad a cambios térmicos que puedan presentar. Además la dentina queda expuesta al medio bucal dejando abiertos gran cantidad de túbulos dentarios. Estas estructuras deben ser

protegidas por medio del provisorio de acrílico y por el cemento temporal a utilizar. Estas medidas de protección de la preparación dentaria van a impedir parcialmente una pérdida de la linfa y una aspiración de los odontoblastos que provocaría una compresión de la cámara pulpar con posibles alteraciones.

*Función oclusal:* En el caso de no estar con provisionales las preparaciones dentarias quedarían fuera de contacto oclusal y proximal, por lo que con la ayuda de los provisorios se evitan las elongaciones o migraciones que se pudieran llegar a producir ya que mantienen al función oclusal y el contacto con dientes vecinos (Cadafalch, 1998).

*Función periodontal:* En preparaciones subgingivales, la encía tiende a inflamarse e invadir el margen de la preparación en el caso de no quedar adecuadamente protegidas por el provisorio. Es por esto que el provisorio debe cubrir todo este bisel subgingival sin dejar zonas expuestas ni sobrecontorneado y de esta forma mantener los tejidos gingivales en su lugar y no provocar irritaciones que podrían llegar a transformarse en retracciones gingivales (Shillingburg, 2002d).

*Función estética:* es fundamental, principalmente en preparaciones en dientes anteriores, devuelve el aspecto estético durante el tiempo de la construcción de la prótesis definitiva.

*Función fonética:* Se da en el sector anterior, la prótesis provisional se puede modificar hasta lograr una fonética adecuada.

*Función diagnóstica:* En muchos casos, el provisional se utiliza como medio para diagnosticar varios factores del paciente, entre ellos, el color que debe tener la prótesis definitiva, la dimensión vertical, parafunciones (bruxismo), oclusión, forma. Por lo tanto, el provisional va a servir de parámetro para conseguir la futura prótesis definitiva más adecuada según cada caso (Shillingburg, 2002d).

*Función de protección:* Los provisionales cumplen con la función de protección frente a la oclusión, frente a las fracturas, y es especialmente importante cuando son dientes muy reconstruidos y frágiles (dientes con endodoncia) (Cadafalch & Cadafalch, 1998).

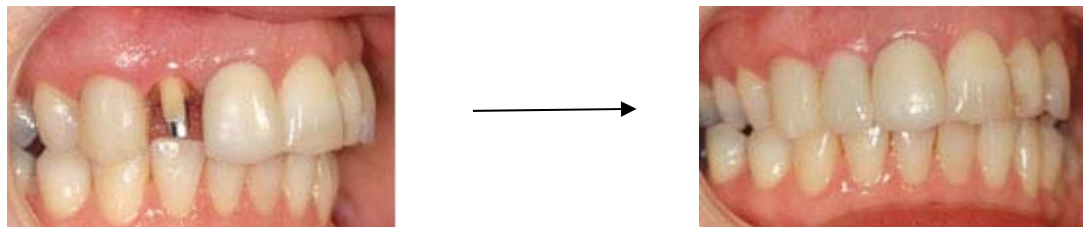


Figura 2. Recuperación de la morfofunción (Abrams, 2005).

## **2.4 Materiales y confección de provisorios**

La odontología tradicionalmente ha confeccionado los provisorios de prótesis fija con acrílico de autocurado, material de fácil manejo correcta estética y que cumple con objetivos planteados, y adecuados para el tiempo al cual están planificados funcionar (transitorios). Actualmente pueden ser confeccionados por medio de acrílicos de autocurado como de fotocurado. Los de fotocurado aseguran una completa polimerización, poseen estabilidad de color y superficie más lisa, teniendo como desventajas ser materiales más costosos y de difícil manejo para personal inexperto. La técnica de confección de provisorios con acrílico de autocurado en cambio es el procedimiento más utilizado tanto por estudiantes de odontología como por doctores y especialistas con experiencia clínica.

## **2.5 Clasificación de los provisorios:**

Podemos clasificar los provisorios según los materiales de confección y según la técnica a realizar

### **1. Según materiales utilizados**

Los materiales de confección son por lo general resinas de autocurado (materiales que requieren un adecuado práctica y manejo los tiempos del acrílico), asociadas o no con elementos como carillas o patrones, existiendo en la actualidad resinas de fotocurado (que en teoría facilitarían la confección). Incluso en el sector anterior muchos clínicos han usado como provisional composite, dando de esta manera una estética superior.

#### *a) Acrílicos de autocurado*

- Sólo acrílico.
- En combinación con dientes de acrílico.
- En combinación con coronas de policarbonato.
- En combinación con estampados de acetato de celulosa.

#### *b) Acrílicos de fotocurado*

### **2. Según la Técnicas de Confección**

Estas técnicas se diferencian entre sí según la indicación, siendo, las técnicas directas, confeccionadas en una sola sesión y directamente sobre las preparaciones dentarias en boca. Las técnicas indirectas son preparadas en modelos en una o 2 sesiones siendo realizadas en acrílico de autocurado o fotocurado preparadas en modelo y ajustadas en boca.

- a) Técnicas Directas.
- b) Técnicas Híbridas.
- c) Técnicas Indirectas.

## **2.6 Técnicas Directas**

Estas técnicas se usan preferentemente en dientes desvitalizados. Sin embargo, en muchos casos también se pueden usar en dientes vitales.

- Carilla acrílica
- Impresión de silicona
- Coronas de policarbonato
- Cubo de acrílico

## **2.7 Ventajas Técnicas Directas:**

Las Técnicas Directas poseen diversas ventajas tales como: fácil fabricación, debido a su confección directa en boca, adaptación marginal razonable, se ajusta en boca, tanto para márgenes supragingivales como subgingivales, establecen relaciones oclusales en forma satisfactoria, posee buena protección pulpar y de las superficies preparadas, son de fácil reparación por materiales en forma directa en boca, incluso después de varias sesiones, posibilitan un óptimo establecimiento de los contornos y de los puntos de contacto y permiten fácil modificación de los contornos, formas y colores.

## **2.7 Desventajas Técnicas Directas:**

Como desventajas de las técnicas directas encontramos que algunas de ellas requieren de mayor habilidad del operador, hay mayor riesgo de irritación térmica de los tejidos ya que por ser acrílicos de autocurado su reacción de polimerización es exotérmica, consumen mayor tiempo clínico, tienen menor estabilidad de color en el tiempo por ser porosos y por la calidad de polimerización del acrílico, presentan alta porosidad, por la limitación inherente del material empleado, tienen un tiempo limitado de uso por el cambio de color y al ser porosos retienen placa bacteriana, favorecen la irritación gingival por la acción del monómero libre, poseen integridad marginal de durabilidad limitada y están sujetas a la acción destructiva de los cementos provisionales.

Las Técnicas de la carilla acrílica, de la impresión de silicona y de las coronas de policarbonato son técnicas utilizadas tanto para dientes vitales como desvitalizados teniendo diferente indicación según cada caso clínico. En el caso de la impresión de

silicona es la más utilizada para PFP, en cambio las otras dos técnicas son usadas en preparaciones unitarias. No vamos profundizar respecto al procedimiento de las técnicas ya que no van a ser objeto de estudio en ésta investigación.

## **2.8 Técnica del Cubo de Acrílico**

Esta es una técnica realizada directamente en boca en la cual se coloca una porción de acrílico en forma de un cubo de un tamaño similar al diente a rehabilitar, esperando que llegue a estado plástico, luego se coloca sobre la preparación dentaria para luego pedirle al paciente q ocluya, para así tener de inmediato la relación oclusal. Posterior a esto se espera su endurecimiento sacando y poniéndolo en su lugar para compensar de esta manera la contracción de polimerización. Finalmente se retira de boca para hacer los ajustes y recortes necesarios, se le da el pulido y terminamos cementándolo en boca. No se utilizan patrones, ni carillas. Útil para preparaciones para dientes vitales y desvitalos (muñones o conductos).

## **Impresión de silicona o técnica de la cáscara**

Esta técnica está indicada principalmente para preparaciones múltiples y se realiza en dientes desvitalos o vitales pero siempre para ser realizados sobre muñones.

Consiste en primer lugar reconstruir el remanente dentario con materiales transitorios en el caso que este no se encuentre en óptimas condiciones. Luego, se toma una impresión con silicona pesada. A esta matriz de silicona se llena con acrílico en su interior y se procede a colocarla sobre la preparación periférica. Este procedimiento da como resultado un provisorio directo y con un buen ajuste cervical

## **2.9 Rebasado de Provisorios**

Esta técnica consiste en colocar acrílico en la porción cervical del provisorio en el caso de necesitar mejor ajuste a la preparación en su porción cervical, o no tengamos la suficiente nitidez en el perímetro. El acrílico debe estar en estado arenoso-filamentoso y previo a su aplicación se debe realizar un desgaste en la superficie interna del provisorio de 1mm aproximadamente.

## **2.10 Técnicas Híbridas**

Técnicas que para su confección requieren un modelo y son realizadas en boca, generalmente en 2 sesiones. Están indicadas en preparaciones periféricas, en dientes vitales y preparaciones múltiples.

Dentro de estas técnicas están los estampados de poliacetato, los casquetes de acrílico y el método de impresión con silicona.

Esta técnica obtiene mejores resultados tanto estéticos como de textura y dureza. Además nos otorga mejor ajuste marginal, menor irritación pulpar y nos reduce los tiempos clínicos.

Dentro de las problemáticas que podrían surgir con esta técnica está el hecho que requiere de modelos de trabajo, mayor costo y tiempo en el laboratorio y además en ciertas ocasiones requiere de confeccionar provisionales transitorios en forma directa.

## **2.11 Técnicas Indirectas**

Estas técnicas se realizan cuando se debe esperar un tiempo prolongado antes de realizar el tratamiento protésico final, es por esto, que se realizan mejores provisionales pedidos al laboratorio. Normalmente se piden posterior a procedimientos quirúrgicos, tratamientos ortodóncicos o periodontales, u otras razones que impidan la colocación a corto plazo de la restauración protésica definitiva.

Dentro de las técnicas indirectas están: casquetes metálicos o parciales, casquetes metálicos de cobertura total, coronas metálicas, coronas de acrílico de termocurado (los más utilizados).

### *Ventajas de las técnicas Indirectas*

- Durabilidad significativamente mayor.
- Excelente integridad marginal.
- Mayor resistencia a las cargas oclusales.
- Facilitan el restablecimiento de los requisitos oclusales.
- Generan una mejor estética (acrílico de termocurado).
- Excelente morfología, textura superficial y adaptación cervical.
- Excelente protección de la preparación dentaria contra posibles fracturas, fuerzas de bruxismo, etc.
- Tiempo de ajustes clínicos reducidos.

### *Desventajas de las técnicas Indirectas*

- Necesidad de obtención de modelos definitivos.
- Alto costo.
- Necesidad de confección previa de provisionales transitorios.

## **2.12 Pulido de los Provisionales:**

Esta es una parte muy importante puesto que evitamos la acumulación de biofilm y además le damos más estética.

Se debe dar forma a los provisionales para posteriormente dar el pulido fina. Los

provisorios se pulen en general con los materiales de mayor a menor grano (del más grueso al más fino), terminando el pulido con materiales que otorguen brillo como rouge, pudiendo usarse opcionalmente discos y fresas para dar forma y pulido. Normalmente se empieza con pimpollos de grano grueso y fino, luego se usan piedras montadas, se continúa con discos y copas, escobilla de copa con pasta profiláctica, finalmente se usa algodón con rouge blanca y se termina con algodón solo para darle el brillo final.

### 3. Cementación Temporal

#### 3.1 Cementación de Provisorios:

La cementación se realiza con materiales de menor resistencia final que los cementos definitivos, para así facilitar el retiro de los provisionales. Estos materiales a su vez no deben ser solubles en boca.

#### 3.2 Tipos

1. Cementos con Hidróxido de Calcio (Dycal® , Provicol®) (Figura 3 y 4)
2. Cementos en base a Óxido de Zn-Eugenol (Temp Bond®, Temp Bond NE® RelyX Temp NE®) (Figura 5, 6 y 7)
3. Ionómeros Vítreos.
4. Cementos en base a resinas



Figura 3: Provicol



Figura 4: Dycal



Figura 5: Temp Bond NE



Figura 6: Temp Bond



Figura 7: RelyX Temp NE

Existen una diversas formas de clasificar los cementos en prótesis fija según diversos autores (Shen, 2004; Shillingburg, 2002e). Estas clasificaciones toman en cuenta distintos criterios para formar una clasificación y así agrupar los cementos.

### 3.3 Clasificación de los cementos según su composición: (Shillingburg, 2002e)

#### 1. Cementos minerales:

- Fosfato de Zn.
- Sílico Fosfato.

#### 2. Cementos Minerales-Orgánicos:

- Vidrio Ionómero.
- Polocarboxilatos.

#### 3. Cementos Orgánicos de Resina Compuesta:

- Tienen una matriz orgánica → resina.
- Y una inorgánica → relleno.

### Clasificación de los cementos según el tipo de unión: (Shen, 2004)

#### 1. Mecánica:

- Cemento de Resina.
- Cemento fosfato de Zn.

#### 2. Química:

- Vidrio Ionómero.
- Cementos Híbridos (mezcla de Ionomero Vitrio con resina).
- Cementos de Resina Adhesivos.

### **Clasificación de los cementos según su tiempo de permanencia: (Shillingburg, 2002e)**

#### 1. Temporales:

- Para poder retirarla posteriormente. Se usa generalmente para los provisorios de acrílico.

#### 2. Permanentes o Definitivas:

- Se usan para cementar prótesis fija.

### **Clasificación de los cementos según la reacción química: (Shen, 2004)**

#### 1. Reacción Ácido-Base:

- Fosfato de Zn. ambos tienen como desventaja el que dan una gran acidez inicial.
- Vidrio Ionómero

#### 2. Reacción de Polimerización: (Hay contracción cuando endurece el cemento).

- Resinas.

#### 3. Híbridos:

- Vidrio Ionómero con Resina

### **Clasificación de los cementos según su presentación: (Shen, 2004)**

#### 1. Polvo-Líquido.

#### 2. Pasta Base.

### **Clasificación de los cementos según su activación: (Shen, 2004)**

#### 1. Autocurado:

- Mezcla de dos sustancias para que polimericen. Los cementos de autocurado no se mezclan.

#### 2. Fotocurado:

- La luz polimeriza, no se necesita mezclar nada. Si la carilla tiene casquete metálico no se fotopolimerizan porque la luz no atravesaría el metal para polimerizar el cemento.

#### 3. Dual:

- Primero hay una reacción química, de autocurado y luego aplicamos luz.

Para facilitar la comprensión y abordar el tema de manera didáctica vamos a tomar en cuenta la clasificación en donde se basan en el tiempo de permanencia del provisorio. Es decir, aquellos de carácter temporal y los definitivos. Dentro de los temporales están los en base a Sales de Calcio y los en base a Oxido de Zinc. Los definitivos vendrían siendo los en base a resinas, ionónemos, ionómeros con resinas y los en base a fosfato.

Se debe destacar que los cementos en base a ionómero vítreos se pueden describir dentro de la gama de cementos que son utilizados en la cementación de provisorios pero no son temporales per se.

### **3.4 Selección Cementos Temporales**

Para elegir el cemento hay que tomar en cuenta factores como: cercanía a la pulpa, el tiempo de permanencia en boca, grado de retención y movilidad de los dientes pilares, técnica de confección de provisorios y la extensión de estos.

Cabe destacar que la tanto la experiencia como la comodidad por un determinado cemento son factores a considerar por parte del clínico.

Los cementos temporales cumplen con la función principal de mantener en su posición el provisorio para así lograr todos los aspectos ya mencionados que son indispensables para la protección dentaria. En relación a los cementos propiamente tales es fundamental que posean una resistencia e insolubilidad adecuada. En el caso de ser soluble produciría el vacío de la interfase diente-provisorio y de esta manera una gran acumulación de bacterias, dando ocasión a la degradación del pilar dentario. Hay ciertas características que los cementos deben cumplir (Abrams, 2009):

- Remoción fácil de los excesos del cemento luego de ser cementado el provisional
- Buen sellado marginal que ayude a minimizar la sensibilidad
- Buena retención, pero que sea fácil de remover el provisional
- Baja solubilidad en los líquidos orales.

Si el cemento tiene estas características y el provisional tiene buenos márgenes y contornos, entonces los tejidos orales serán protegidos y se mantendrá la salud de estos mientras la restauración final es fabricada.

Elegir el cemento temporal adecuado para el caso clínico adecuado involucra analizar ciertos factores:

- Cuanto estará el provisional en boca?

- Que tipo de fuerzas oclusales y parafuncionales estará sometido el provisional?
- La forma y el paralelismo de la preparación dentaria, o si son múltiples pilares, el paralelismo entre ellos
- La altura de la preparación
- El grosor de las paredes en la preparación

Cada uno de estos factores influenciara en la cantidad de retención o adhesión que requerirá el provisional. Por ejemplo, una preparación dentaria de poca altura necesitará un cemento temporal de alta retención, pero si hablamos de una preparación con suficiente altura y que además el provisional estará por un corto tiempo, el cemento en este caso no necesitara tener tanta retención. Es por esto que no existe un cemento universal, dependerá de cada situación, es por eso que el odontólogo en su ejercicio clínico debiera tener a lo menos dos tipos de cementos temporales en su consulta con diferentes propiedades de retención y adhesión.

Como cualquier cemento dental hay ciertas propiedades que el cemento debe tener:

- Estabilidad dimensional: todos los cementos dentales tienen una contracción de fraguado, en especial los cementos temporales, y esta debe ser la suficiente como para que soporte la permanencia en boca un tiempo relativamente corto (2 semanas app.)
- Resistencia a la compresión: esta debe ser lo suficiente para resistir las fuerzas masticatorias y parafuncionales el tiempo de transición. Infiuye en esto la cantidad de polvo, en el caso de ser un cemento de presentación polvo/liquido, o relación de base y catalizador de un cemento pasta/pasta, el tiempo de espatulado del cemento y la humedad inicial a la que se ve enfrentado (Macchi et al., 2000).
- Solubilidad y Desintegración: es importante que el material no fraguado no entre en contacto con agua, puesto que dará resultado una disolución superficial del material, además su contacto continuo con agua una vez fraguado, produce solubilidad y desintegración que afectara tanto los tejidos dentales como periodontales.
- Conductividad térmica y eléctrica: no debe producir ninguna de las dos para preservar la vitalidad pulpar.
- Acidez: idealmente debe ser lo mas neutro posible, aunque muchos de los cementos en un comienzo tiene cierta acidez.
- Adhesividad: la mayoría de los cementos temporales no cumplen con esta característica, sin embargo existen nuevos productos en los cuales se les adiciona resina para producir este efecto aunque no hay estudios fidedignos al respecto.

- Grosor de película: Se describen en la literatura ocho factores relacionados al espesor de película del cemento temporal que se deben tener en consideración

- *Presión del cementado.*
- *Duración del cementado.*
- *Relación polvo/líquido del cemento.*
- *Dimensiones de la preparación.*
- *Tipo de cemento.*
- *Vías de escape.*
- *Espaciamiento del troquel.*
- *Alivio de la superficie.*

Este es un punto muy importante, puesto que el grosor siempre debe ser el mínimo para asegurar que no sea el cemento en si el encargado de evitar el desalojo e infiltración, sino sea su conjunto como ya ha sido explicado anteriormente.

### **3.5 Cemento de óxido de zinc con y sin eugenol**

Cuando ciertos tipos de óxido de zinc se mezclan con eugenol, en preparaciones adecuadas, es compatible tanto con los tejidos duros como blandos de la cavidad oral. Los cementos de este tipo se han utilizado desde 1890 de forma extensa. Dado que su resistencia frente a los cementos de fosfato de zinc era mucho menor, este material se dejó de lado por un tiempo, hasta que se observó su efecto sedante sobre la dentina expuesta y que era muy bueno para restauraciones provisionales.

Normalmente estos cementos se dispensan como un polvo de óxido de zinc y un líquido de eugenol, o a veces en forma de dos pastas. En el momento de su colocación su pH se aproxima a 7.

La composición de este cemento (Tabla I) es un polvo fundamentalmente óxido de zinc con un poco de colofonia blanca para reducir la fragilidad del cemento fraguado, estearato de zinc como plastificante y acetato de zinc para incrementar la resistencia del cemento. El líquido es eugenol con aceite de oliva como plastificante. Se han introducido dos cambios en la composición con el fin de aumentar la resistencia del cemento utilizado para cementación. En un caso se ha agregado al polvo polímero de metacrilato de metilo, y en el otro se ha añadido alumina ( $Al_2O_3$ ) al polvo y ácido etoxibenzoico (EBA) al líquido (Shen, 2004).

<b>Ingredientes</b>	<b>Peso(%)</b>
Polvo	
Oxido de Zinc	69.0
Colofonia Blanca	29.3
Estearato de Zinc	1.0
Acetato de Zinc	0.7
Liquido	
Eugenol	85.0
Aceite de Oliva	15.0

Tabla I. Fórmula de un cemento oxido de zin eugenol para provisionales (Craig et al., 1998).

Los cementos de óxido de zinc sin eugenol suelen contener un aceite aromático y óxido de zinc. También pueden incluir aceite de oliva, vaselina, ácido oleico y cera de abejas.

Según la literatura, el uso del OZE dificultaría la cementación definitiva de coronas con cementos de resinas, puesto que residuos de eugenol inhibirían la polimerización, dando mayor cabida al cemento OZ sin eugenol. Sin embargo, hay que destacar que la aplicación de éste puede traer la aparición de sensibilidad, ya que no habría efecto de sedación pulpar.

Según Christensen (2004), en un estudio piloto, vio que no habría problema con usar ZOE si es que ha pasado una semana desde la preparación dentaria y la cementación definitiva, por lo que se podría pensar que este desprestigio es más comercial que estudios publicados.

Reacción química del fraguado: La reacción química de fraguado de los cementos OZE es similar a la de los materiales para impresión del mismo. La reacción no es

cuantificablemente exotérmica y necesita la presencia de humedad para que se produzca el fraguado.

Dosificación: Los cementos sin modificar de OZE y de OZE sin eugenol suelen ser sistemas de dos pastas. Para preparar el cemento se extraen cantidades iguales de ambas pastas y se mezclan hasta obtener un color uniforme.

En algunos cementos empleados para la cementación provisional, el polvo se suele incorporar a una cantidad determinada de líquido hasta alcanzar una consistencia adecuada para su aplicación manual. El odontólogo se debe basar en su experiencia para este proceso. Se puede agregar una cantidad considerable de polvo al líquido trabajando adecuadamente la mezcla con una espátula rígida y resistente. En general, cuando más polvo se incorpore, más fuerte será el cemento y más viscosa será la mezcla.

Mezcla: Dado que la reacción de fraguado no es exotérmica, no es necesario utilizar una placa de mezclas refrigerada. Normalmente se emplea un block de papel para las mezclas con hojas desechables, que pueden ser de diferentes tipos y tamaños. A menudo, el fabricante suministra un bloc de mezclas con el cemento. Esto facilita la limpieza tras la cementación. Sin embargo, no existen razones para no usar una placa de vidrio.

Propiedades: Las propiedades de este cemento varían según sus numerosas aplicaciones, lo que hace difícil una especificación para estos productos.

El espesor de película es muy importante en el asentamiento completo de las restauraciones al momento de la cementación. Los cementos temporales de hoy en día pueden alcanzar espesores que no superan los 25  $\mu\text{m}$ , medido con el ensayo que se establece en la especificación (Shen, 2004).

El tiempo de fraguado tiene como exigencia entre unos 4 y 10 minutos. La única excepción son los cementos utilizados como obturación y base, en donde se reconoce la preferencia por parte del odontólogo por cementos de fraguado más rápido y se amplía el límite inferior hasta los 2 minutos (Macchi et al., 2000).

La resistencia a la compresión tiene un valor máximo de 35 MPa para los cementos empleados en la cementación provisional y un mínimo de 25 MPa para los empleados para cementación definitiva, obturaciones y bases. Diversos estudios clínicos han dado a conocer la conveniencia de utilizar una variedad de cementos con una resistencia a la compresión que oscilan entre 1.38 y 20.7 MPa (Shen, 2004).

La solubilidad se ve reflejada en los valores máximos de desintegración y solubilidad en 24 horas que establece la especificación. Se acepta un máximo de 2.5% en los

materiales para cementación provisional, pero a los demás cementos definitivos se les exige un valor del 1.5% (Shen, 2004).

### **3.6 Provicol:**

Cemento temporal en base a óxido de zinc sin eugenol, en donde se le adiciona hidróxido de calcio para apoyar la conservación de la vitalidad del diente.

Presentación: Viene en forma de dos pastas, una base y un catalizador. También existen presentaciones como jeringas.

Composición: La base presenta dentro de sus componentes un 25-50% de ácido graso de coco y el catalizador presenta un 10-25% de óxido de zinc, un 2,5-5% de dihidróxido de calcio, un 2.5% de ácido oleico, óxido de magnesio y colofonia.

Aplicación: La aplicación del cemento, se debe hacer a temperatura ambiente (aproximadamente 18°C - 23°C). En caso de temperaturas más bajas (uso de una placa fría de vidrio), el tiempo de trabajo se prolongará correspondientemente. El catalizador y la base se mezclan en una proporción de peso de 1:1. Se deben mezclar ambas pastas durante unos 20 s hasta que el material presente una consistencia homogénea. Se recomienda utilizar para la mezcla una espátula de metal inoxidable o de material plástico. Para un material blando y más tiempo de trabajo, se añade una pequeña cantidad de vaselina. Un material duro y de rápido fraguado, se consigue al añadir óxido de zinc. El tiempo de trabajo es de 1.5-2 minutos y fragua en boca aproximadamente entre 4 y 6 minutos.

### **3.7 Temp Bond NE**

Este cemento temporal presenta óxido de zinc como base, pero sin eugenol.

Presentación: Viene en forma de dos pastas, una base y un catalizador. También existen presentaciones como jeringas.

Composición: La base presenta dentro de sus componentes un 85-90% de óxido de zinc y el catalizador > a 1% de (R)-p-menta-1,8-dieno, Acetato de zinc dihidratado en un 0-1.5%, además presenta colofonia y oligómeros.

Aplicación: La aplicación del cemento se hace en condiciones ideales de 21°C a 25°C y a una humedad relativa del 40% al 60%. La base y el catalizador se mezclan en una proporción de peso de 1:1. Se debe mezclar por aproximadamente 30 segundos hasta conseguir una mezcla homogénea. El tiempo de trabajo en

condiciones ideales es de 1:30 minutos y un tiempo de fraguado alrededor de los 7 minutos.

### **3.8 Rely X Temp NE:**

Al igual que los anteriores es un cemento en base a óxido de zinc sin eugenol.

Presentación: Viene en forma de dos pastas, una base y un catalizador. También existen presentaciones como jeringas.

Composición: La base presenta un 85-90% de óxido de zinc, 5-10% de aceite mineral blanco, y un 1-5% de vaselina, y el catalizador contiene colofonia, productos de reacción con ácido acrílico en un 60-70%, ácido nonanoico en un 30-40% y un 1-5% de silanamina, 1,1,1-trimetil-N-(trimetilsilil)-, productos de la hidrólisis con sílice.

### **3.9 Cementos con sales de calcio: (Macchi, 2000)**

El hidróxido de calcio es una sustancia que al mezclarse con agua crea un medio elevadamente alcalino (pH superior a 10). Es por esta razón que se utiliza con frecuencia en situaciones de pequeñas exposiciones de tejido pulpar vital para promover su cicatrización (formación de dentina que cierre la exposición).

Propiedades: Wakabayashi y col (1993), afirman que cuando el hidróxido de calcio es aplicado a la pulpa expuesta, se forma inmediatamente una barrera precipitada. Por debajo de esta barrera se produce migración, proliferación y diferenciación de las células pulpares y hay deposición de nueva capa de dentina por los odontoblastos.

El efecto cáustico del hidróxido de calcio no provoca un daño permanente a la pulpa, y este efecto irritante que se produce es necesario para promover la reorganización celular de la pulpa y la reparación de la exposición con la formación de dentina.

Composición: La citada mezcla de hidróxido de calcio y agua no constituye un cemento ya que no es posible formar una sal a partir de ella. La pasta así obtenida no es capaz de fraguar y ello trae alguna dificultad en su empleo clínico.

Para solucionar este inconveniente es que se ha desarrollado un material que tiene como base el hidróxido de calcio y una sustancia que pueda actuar como ácido. Es así como se usa un derivado del ácido salicílico. Este material es considerado un cemento de hidróxido de calcio aunque con frecuencia se le denomina hidróxido de calcio fraguable.

Presentación: En cuanto a su presentación, se puede encontrar dos pastas en tubos de fácil aplicación. Una pasta consiste en el hidróxido de calcio junto con sustancias líquidas (glicoles) para formar la pasta. La otra contiene el derivado del ácido salicílico junto con componentes necesarios para lograr la consistencia deseada.

En su mezcla se dispone de dos pequeñas porciones de cada tubo en cantidades iguales sobre un block de papel, el cual puede venir en diferentes tamaños y que normalmente es el fabricante quien dispone de ellos.

Para mejorar las condiciones de trabajo o las propiedades finales se pueden incorporar a las pastas otros componentes. Los más frecuentes son los compuestos de bario para lograr la radiopacidad y algunas resinas o polímeros como el teflón para hacerlos más resistentes a la acción química especialmente en medios ácidos.

A pesar de los últimos agregados, el producto final (cemento fraguado) resulta poco estable químicamente. Su elevada solubilidad en el medio bucal hace que no se lo emplee expuesto a él. Es decir que no se lo utiliza para restauraciones sino debajo de otros materiales en forma de un recubrimiento (liner) en las zonas más profundas de una lesión, o también como material cementante de restauraciones provisionales.

Los valores de las propiedades mecánicas finales son reducidos. El módulo elástico es de apenas unos centenares de megapascales (300 MPa). Por este motivo se lo utiliza en espesores reducidos (liner) y con vistas a lograr la acción terapéutica descrita y no un relleno que mejore mecánicamente la situación del diente con la lesión.

### **3.10 Cemento Ionómero de Vidrio:**

Estos tipos de cementos se basan en la reacción de un polvo de vidrio de silicato y el líquido que vendría siendo del ácido poliacrílico. Su utilización en la odontología va desde restauración estética en dientes anteriores (especialmente clase III y V) hasta agente cementante, adhesivo ortodóncico, sellador de surcos y fisuras, recubrimiento y base cavitaria, reconstrucción de muñones, y como cemento adhesivo (temporal y definitivo). Según algunas clasificaciones este cemento no es considerado como cemento temporal y es por esta razón que no va a conformar un grupo de estudio en la investigación.

La viscosidad de este material es muy variable, va desde una alta viscosidad a una viscosidad muy baja dependiendo de la consistencia del cemento (relación polvo/líquido) y según el tamaño de las partículas.

Dentro de las diferentes variedades de CIV existen los modificados con resina o CIV híbrido, los cementos de ionómero de vidrio reforzados con metal, los CIV de fraguado triple. Además existe el compómero en donde se usa un líquido a base de monómeros poliácidos sin agua en lugar de ácido poliacrílico. Por lo tanto la gran variante de todos estos cementos de ionómero de vidrio vendría siendo la composición química de las partículas de vidrio pero en esencia son un cemento de fluoraluminio silicato. El CIV clásico o original se denomina CIV convencional y es el que será utilizado para nuestra investigación y al cual vamos a profundizar en sus propiedades y características.

Composición: Está compuesto por un polvo y un líquido (Tabla II). El polvo del CIV es un vidrio de fluoraluminosilicato de calcio soluble a los ácidos; el ácido en la actualidad está compuesto por ácidos itacónico, maleico y en algunos casos el ácido tartárico el que mejora las características de manipulación aumentando el tiempo de trabajo pero a la vez disminuye el tiempo de fraguado. Para lograr un aumento en el tiempo de trabajo del CIV se coloca poliácido liofilizado en polvo y el vidrio en un frasco (polvo) y agua con ácido tartárico en el líquido (Macchi et al., 2000).

Ingredientes Químicos	Peso(%)
SiO <sub>2</sub>	29.0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.6
CaF <sub>2</sub>	34.3
Na <sub>3</sub> AlF <sub>6</sub>	5.0
AlF <sub>3</sub>	5.3
PO <sub>4</sub> Al	9.8

Tabla II. Composición nominal de un vidrio de fluoroaluminosilicato calcico usado en el polvo de un CIV (Craig et al., 1998).

Propiedades:

Biológicas: Se liberan grandes cantidades de flúor y se mantiene durante un periodo prolongado. Esta propiedad tiene una gran importancia en relación a la inhibición de formación de caries secundarias bajo los provisionales o coronas. Esto es principalmente en el caso de ser cementadas por largos periodos de tiempo en donde

se puede producir microinfiltración de microorganismos y a partir de ahí formación de caries.

*Físicas:* En promedio El CIV posee un tiempo de fraguado de 7 minutos, un grosor de capa de 24  $\mu\text{m}$  el cual es favorable para la cementación ya que posibilita una delgada película de cemento entre el provisorio y la preparación la cual favorece el mayor ajuste. En cuanto a la resistencia a la compresión, tiene gran relevancia en la experimentación ya que afecta directamente la durabilidad del cementado temporal en conjunto con el modulo de elasticidad y la solubilidad en agua del CIV. La resistencia a la compresión a las 24 horas es de 86 MPa; el modulo de elasticidad 7.3 el cual es parecido al modulo de elasticidad del diente natural; la solubilidad en agua del material en relación al porcentaje de su peso es de 1.25. La solubilidad por lo tanto es relativamente alta lo que podría tener efectos negativos en cementaciones temporales a largo plazo.

*Manipulación:* Existen varios aspectos a seguir en el momento de utilizar el CIV como agente cementante. En primer lugar, las superficies del diente preparado deben estar limpias y secas; la consistencia del material debe ser el adecuado para lograr un relleno completo e uniforme del provisorio. Al finalizar el cementado temporal se deben retirar los excesos una vez que haya fraguado por completo el CIV.

Además se deben tener presentes ciertas características como utilizar un pape l mezcla o una loseta fría para alargar el tiempo de trabajo. No se debe exponer el polvo y líquido al medio ambiente por tiempo prolongados ya que esto alteraría la proporción polvo líquido de la mezcla y con esto sus propiedades y tiempo de trabajo.

El tiempo de mezcla no debe sobrepasar los 50 segundos y una vez aplicada la mezcla debe tener un aspecto brillante lo que indica la presencia de poliácido que no ha reaccionado en su superficie. Es este acido de la superficie el que va a reaccionar con el diente y logrando así una mejor adhesión.

### **3.11 Microinfiltración:**

Se define como el ingreso de microorganismos o fluidos orales en el espacio que queda entre diente y restauración. Esta microinfiltración tiene un rol esencial en la aparición de lesiones tempranas, en el desalajo de restauraciones y o provisionarios, además del dolor postoperatorio que pudiera ocasionar.

Es importante destacar que los microorganismos que infiltran in vivo son diferentes a lo que se intenta reproducir in vitro en cuanto a tamaño. Generalmente los microorganismos son de un tamaño de 0.1 a 5 micrones, en cambio los marcadores son en su mayoría de un tamaño menor. Por lo tanto, se debe resaltar que lo que se intenta reproducir in vitro vendría siendo un test severo de medición de infiltración que pudiera llegar a ocurrir in vivo.

La microinfiltración producida va a estar en directa relación al espacio o margen existente entre la preparación dentaria y el provisorio. Es decir, a mayor adhesión exista entre el cemento-diente y cemento- acrílico, menor va a ser el espacio disponible para que la tinción penetre en la interfase. Es por este motivo que la infiltración producida va a estar estrechamente relacionada a la calidad del cemento temporal en cuanto a sus cualidades de unión, solubilidad y cambios dimensionales que puedan sufrir.

## **Hipótesis:**

---

No existen diferencias significativas en el grado de microinfiltración de los diferentes tipos de cementos en base a óxido de zinc libre de eugenol, los que difieren en cuanto a su composición.

## **Objetivos:**

---

### **1. General:**

Evaluar in vitro el grado de infiltración en dientes con preparaciones periféricas para prótesis fija unitaria, con provisionales de acrílico de autocurado, los que serán cementados con cementos en base a óxido de zinc (sin eugenol) que difieren en su composición.

### **2. Específicos:**

- Describir el grado de microinfiltración en los cementos temporales utilizados.
- Comparar grados de microinfiltración en los cementos temporales en estudio.

## **Materiales y Métodos:**

---

En el estudio realizado, experimental *in vitro*, utilizamos premolares superiores humanos sanos a los que se les realizaron preparaciones periféricas y se les cementó provisionales individualizados de acrílico. Se utilizaron tres cementos temporales para comparar el grado de infiltración en cada uno de ellos.

### **Tipo de Estudio:**

Experimental *in vitro*

### **Universo:**

60 premolares superiores extraídos

### **Criterios de Inclusión y Exclusión:**

#### 1) Criterios de Inclusión:

- Premolares superiores
- Dientes que hayan sido extraídos dentro de un tiempo no mayor a 6 meses previos del inicio de la investigación en su fase de trabajo
- Premolares superiores indemnes
- Premolares superiores sanos
- Premolares superiores con formación radicular completa
- Premolares superiores libres de restauraciones

Los dientes seleccionados fueron limpiados con una solución de hipoclorito de sodio durante 10 minutos, posteriormente se lavaron con agua común y corriente, finalizando con el uso de ultrasonido para la eliminación de algún resto de cálculo. El almacenamiento fue en suero fisiológico a temperatura ambiente, hasta la confección del cuerpo de prueba.

**Tamaño muestral:**

$$|\hat{p} - p| = Z_{1-\alpha/2} \cdot \left[ \frac{p_1 \cdot (1 - p_1)}{n_1} + \frac{p_2 \cdot (1 - p_2)}{n_2} \right]$$

$$ee^2 = Z_{1-\alpha/2}^2 \cdot \left[ \frac{0,25}{n_1} + \frac{0,25}{n_2} \right]$$

Puesto que se supone que el grado de infiltración del grupo control será (lo más probable) del grado 4, entonces se prefirió colocar una mayor cantidad de muestras en la los grupos en estudio.

Por lo tanto lo que se quiere es:

$$n_1 = 3 \cdot n_2$$

Donde:  $n_1$  es la totalidad de las muestras para los grupos en estudio (36).

$n_2$  es la totalidad de muestras para el grupo control (12).

Los resultados obtenidos nos indica que el error de estimación es del 33% y a partir de ahí podemos continuar para obtener el tamaño muestral.

$$n_1 = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2}{ee^2}$$

Con estos datos es posible calcular el  $n_1$  y el  $n_2$  que resultó ser de 36 y 12 respectivamente. Es decir, el  $n_1$  de 36 se va a dividir por 3 (son 3 los grupos en estudio) y con esto van a dar 12 las muestras necesarias para cada grupo y 12 muestras para el grupo control ( $n_2$ )

### **Variables:**

- 1) Grado de Infiltración: variable cualitativa pentacónica (0, 1, 2, 3, 4) de tipo ordinal. Operacionalmente se define como la distancia del azul de metileno que penetra en la interfase diente/provisional que puede ser medida y clasificada en 5 rangos. Conceptualmente se define como la cantidad de tinción (in vitro) o microorganismos (in vivo) real penetrada en la interfase diente/provisorio.
- 2) Cementos utilizados: Es técnicamente considerado un factor y no una variable.

### **Unidad de análisis:**

Dientes a los cuales se les realizaron preparaciones periférica para prótesis fija y se les cementó provisionales individualizados de acrílico Duralay, con los diferentes cementos temporales en estudio.

### **Cementos temporales a utilizar**

- *Cemento a base de óxido de zinc sin eugenol (Temp bond NE de la Kerr)*
- *Cemento a base de óxido de zinc sin eugenol (RelyX Temp NE de 3M)*
- *Cemento a base de óxido de zinc con sales de calcio y libre de eugenol (Provicol de la Voco)*

### **Materiales Utilizados:**

- 48 premolares superiores sanos
- Acrílico marché blanco color 42
- Monómero
- Turbina
- Fresa troncocónica punta de torpedo (o casa) Meisinger® 879 FG 806 314 299 524 016
- Fresa cilíndrica punta redonda Meisinger® 882 FG 806 314 142 524 014
- Fresa de llama numero Meisinger® 830 FG 806 314 257 524 021
- Agua destilada
- Compas de 2 puntas
- Regla
- Hipoclorito de Na al 2.5%
- Gasa
- Cavitron

- Yeso ortopédico
- Microscopio óptico con cámara integrada
- Computador
- Cera rosada
- Esmalte de uña Avon
- Azul de metileno al 2%
- ISOMET 1000
- Termociclador
- Micromotor y pieza de mano
- Pimpollo troncocónico fino
- Pesa electrónica
- Espátula de cemento
- Sonda de caries curva
- Disco de fieltro
- Escobilla blanda
- Pasta de profilaxis
- Recipientes plásticos (de sócalo)

### **Procedimientos:**

Una vez recolectados los 48 premolares, se procedió a eliminar el tejido blando circundante con una gasa embebida en Hipoclorito de sodio al 2.5%. Luego, se eliminaron los cálculos de las piezas dentarias. Este procedimiento fue realizado solo en los dientes donde el cálculo dental o tejido blando era visible.

Posterior a esto, se realizó el montaje de los 48 premolares en yeso ortopédico. Este montaje fue realizado de manera uniforme utilizando el mismo sócalo para todos los dientes (recipiente plástico). Este sócalo abarcó parte la raíz dentaria dejando libre la corona dentaria y la parte cervical de la raíz. Específicamente, quedaron 3 mm de raíz expuestas contando del LAC hacia el yeso.

Posteriormente, se realizaron las preparaciones dentarias (Figura 10) con las fresas determinadas con turbina de alta velocidad. Para el escalón vestibular y los proximales se utilizó la fresa torpedo Meisinger® 879 FG 806 314 299 524 016, el grosor del escalón se determinó por el diámetro de la fresa utilizada. El escalón palatino se realizó con la misma fresa utilizada en el escalón vestibular y su grosor también estuvo determinado por el diámetro de la fresa. No se realizó el chaflán palatino para que de esta forma las preparaciones estuvieran más uniformes y así poder medir la infiltración con mayor objetividad.

Para realizar el desgaste oclusal se utilizó la misma fresa torpedo en sentido longitudinal para darle una conformación recta e uniforme a todas las preparaciones. Para que las preparaciones fuesen del mismo tamaño en sentido vertical se

calcularon 4 mm desde el margen preparado (escalón de toda la periferia) hasta el borde oclusal desgastado. Finalmente, se redondearon los contornos de los desgastes oclusales con una fresa de llama numero Meisinger® 830 FG 806 314 257 524 021.

Debido a que la preparación dentaria podría ser un factor determinante en la infiltración, esta etapa fue realizada solo por un estudiante previamente entrenado. De esta forma las preparaciones fueron todas estandarizadas y no existió necesidad de calibrar a los responsables de realizar las preparaciones.



Figura 10: Preparaciones dentarias

Posteriormente, se realizaron los provisorios de las 48 preparaciones (Figura 11). Estos fueron realizados utilizando acrílico Duralay color 42. Utilizando la técnica del cubo de la siguiente manera: Primero se realizó el cubo de acrílico y en su estado gomoso se colocó en la preparación dentaria y se cortaron los excesos con una tijera. Para evitar la contracción de polimerización del acrílico se colocó el cubo en agua fría hasta terminar su polimerización. Luego, se procedió a un rebasado del provisorio con acrílico en estado plástico para así dar un mejor ajuste. Finalmente se cortaron los excesos con pimpollos y se dejó el provisorio con un óptimo ajuste clínico, sin desajustes horizontales ni verticales detectables visualmente ni a la inspección mecánica con sonda curva. La anatomía que le dimos al provisorio fue estandarizada; Paredes axiales redondeadas y por oclusal también redondeado. De esta forma los grosores de acrílico fueron iguales en todos los provisorios.

Al igual que en el caso de las preparaciones dentarias, los provisorios fueron realizados por otro estudiante previamente entrenado para que de esta forma no existiera variación en la técnica. De esta forma no van a existir variables que pudieran haber alterado los resultados obtenidos.

Los provisorios también pasaron por una etapa de pulido con un método sistemático; primero se utilizaron piedras montadas, pulidoras de acrílico forma de torpedo número 9569V HP 658 104 273 536 055, 9569P HP 658 104 273 534 055 y 9569H HP 658 104 273 524 055 en forma secuencial, después escobillas de profilaxis dura con pasta de profilaxis y finalmente escobillas de profilaxis suaves por sí sola. Esta etapa del pulido es básicamente para asimilar los provisorios a los realizados en clínica y para que no hayan existido rugosidades o irregularidades que pudieran haber modificado los resultados obtenidos.

Previo a la aplicación de los cementos los dientes montados fueron retirados de sus respectivos sócalos para así poder someterlos a las siguientes etapas de la experimentación.



Figura 11: Algunos de los dientes preparados con sus provisorios.

### **Aplicación de los Cementos:**

Para la etapa de la aplicación de los cementos los provisorios fueron divididos aleatoriamente en 4 grupos de 12 dientes cada uno. A cada grupo se le cementó el provisorio correspondiente con el cemento temporal correspondiente:

**Grupo C:** Colocación de provisorio sin cemento alguno (control negativo)

**Grupo 1:** *Cemento a base de óxido de zinc sin eugenol (Temp bond NE de la Kerr)*

**Grupo 2:** *Cemento a base de óxido de zinc sin eugenol (RelyX Temp NE de 3M)*

**Grupo 3:** *Cemento a base de óxido de zinc con sales de calcio sin eugenol (Provicol de la Voco)*

El cemento fue aplicado en toda la superficie cervical del provisorio con un gutaperchero. Luego, para estandarizar la fuerza de cementado se utilizó una pesa electrónica. Los provisorios fueron apoyados por oclusal en la pesa y se procedió a realizar la misma presión para todos los casos (20Kg).

### **Aislamiento del la raíz y provisorio:**

Debido a que existen conductos accesorios radiculares o el mismo conducto principal por donde pudiera infiltrar la tinción, además de las porosidades del acrílico, se tomaron algunas medidas preventivas. Se colocó una capa de cera rosada en toda la periferia del provisorio y de la raíz dejando al descubierto solo 3 milímetros que es donde estaba la unión del provisorio con la preparación dentaria. Además, la cera se pinceló con esmalte de uñas para que fuera repelente a la tinción. De esta manera, disminuyeron al máximo los riesgos de que el azul de metileno utilizado infiltrara a través de la raíz o que se haya adherido a las porosidades del acrílico alterando los resultados.

Además, este procedimiento es de gran utilidad para procedimientos posteriores de corte ya que es un supuesto que el disco al cortar el diente podría llevar la tinción desde la superficie (de la raíz y provisorio) hacia adentro alterando los resultados. Por lo tanto al no existir (o lo mínimo posible) tinta en la superficie se anula la posibilidad de que se traspasara tinta hacia adentro en el momento del corte. Una vez completo este procedimiento se procedió al termociclado.

**Termociclado:**

Se define como el proceso en donde las restauraciones y piezas dentales son sometidas in vitro a temperaturas extremas compatibles con la cavidad oral, con lo que intenta reproducir el estrés térmico. Los dientes con sus respectivos provisorios ya cementados fueron sometidos a un proceso de termociclado que consistió en 100 ciclos, donde las piezas fueron sometidas a cambios bruscos de temperatura entre frío y calor, 30 segundos a una temperatura que varía entre 0° grados a 5 ° y 30 segundos a una temperatura entre 50° y 55 °, con un intervalo de atemperamiento de 30 segundos entre cada rango de temperatura. Para realizar adecuadamente este proceso nosotros construimos el aparato termociclador. Este aparato consistió en dos recipientes térmicamente aislados los cuales se mantuvieron a las temperaturas previamente establecidas. El traspaso de las muestras de recipiente en recipiente fue realizado a mano y cronometrado por otra persona a cargo de los tiempos.

**Tinción:**

Luego del termociclado las 48 muestras fueron sometidas a un tratamiento de tinción. Fueron dejadas en un recipiente con azul de metileno al 2% por un periodo de 24 horas. Este es el proceso en donde la tinta penetró en la interfase diente/provisorio y tiñó el grado de microinfiltración.

**Previo a los cortes dentarios:**

Cuando el azul de metileno estuvo seco (24 horas) se procedió a realizar la etapa de preparar los dientes para el corte de alta precisión. Al realizar los cortes existe el riesgo de que el mismo disco modifique el grado de infiltración o que se modifique la posición del provisorio por la vibración producida. Por lo tanto todas las preparaciones con sus provisorios cementados se envolvieron en un cubo de acrílico transparente. De esta forma, al realizar los cortes, no existió movimiento de ningún tipo del provisorio ni alteración alguna de la infiltración.

**Corte de dientes:**

Para ver el grado de penetración del agente de tinción los dientes y provisorios van a ser cortados con la máquina ISOMET 1000 (Figura 12) dejando dos partes para poder realizar las mediciones (se va a seleccionar una mitad al azar para llevar a cabo las mediciones). El corte realizado fue realizado en sentido vestíbulo/palatino. En estos cortes vamos a tener una visión del escalón palatino y del escalón vestibular para la recolección de datos. El corte va a ser realizado en las facilidades de la Universidad Andres Bello utilizando los discos diamantados para tener un corte preciso y limpio.



Figura 12: Isomet 1000 utilizado de la Universidad Andres Bello

### **Medición de la Infiltración:**

Bajo una lupa de aumento (figura 13) obtuvimos la longitud de infiltración producida y se registró en una tabla previamente confeccionada según grados de infiltración (tabla I). Se tomaron fotografías estandarizadas con la cámara integrada al microscopio óptico (a 10X) para tener un registro de todas las muestras y se midió nuevamente la infiltración y se registró en la tabla de grados de infiltración (para corroborar la primera medición).

Por medio de esta medición obtuvimos resultados fidedignos de la distancia de infiltración en la interfase existente en grados previamente establecidos.



Figura 13: Microscopio utilizado de la Universidad Andrés Bello

### **Análisis Estadístico:**

En total se observaron 48 muestras bajo microscopio óptico con un aumento de 10X y se fotografiaron todos los especímenes con el aumento establecido. Las fotografías fueron analizadas y se les otorgaron los valores de acuerdo al grado de microinfiltración observado.

	<b>GRADOS DE INFILTRACIÓN</b>
0	No hubo microinfiltración
1	Infiltró parte del hombro
2	Infiltró la totalidad del hombro
3	Infiltró menos de 1/3 de la pared axial
4	Infiltró más de 1/3 de la pared axial

Tabla III: Valores otorgados a cada muestra según los grados de microinfiltración

En la tabla III se observan los valores otorgados de acuerdo a los niveles de microinfiltración en cada muestra de los cuatro grupos de estudio en cuestión.

## Resultados:

---

En la tabla IV se detallan los grados de microinfiltración marginal de los grupos en estudio con el respectivo porcentaje para cada grado según el total de muestras. De esta forma se facilita la comprensión y el análisis de los resultados obtenidos.

	Grados de infiltración					TOTAL
	0	1	2	3	4	
<b>Cemento 1 (Relyx temp)</b>	0	3	2	5	2	<b>12</b>
<b>Cemento 2 (Temp Bond)</b>	0	0	3	3	6	<b>12</b>
<b>Cemento 3 (Provicol)</b>	0	0	2	3	7	<b>12</b>
<b>Control (sin cemento)</b>	0	0	0	0	12	<b>12</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>27</b>	<b>48</b>
<b>PORCENTAJE</b>		6%	15%	23%	56%	100%

Tabla IV. Grados de infiltración para cada grupo de estudio.

En el gráfico 1 se ve la distribución de los cementos de acuerdo a los grados de microinfiltración. La disposición de los valores en este gráfico permite visualizar cual es el grupo de estudio que está más íntimamente relacionado a cada grado de infiltración.

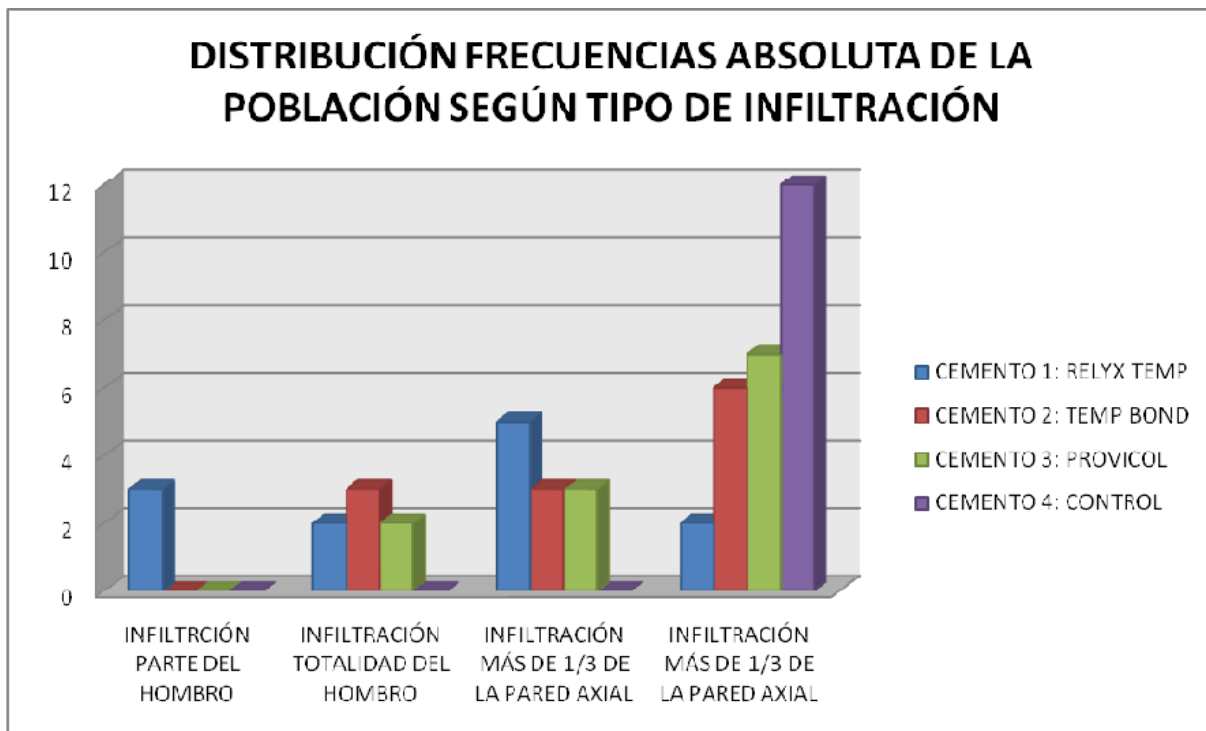


Gráfico 1. Distribución de los grados de infiltración en los grupos de estudio.

En los gráficos 2 al 5 se puede observar los grados de infiltración obtenidos para cada grupo de estudio en gráficos con sus respectivos porcentajes.

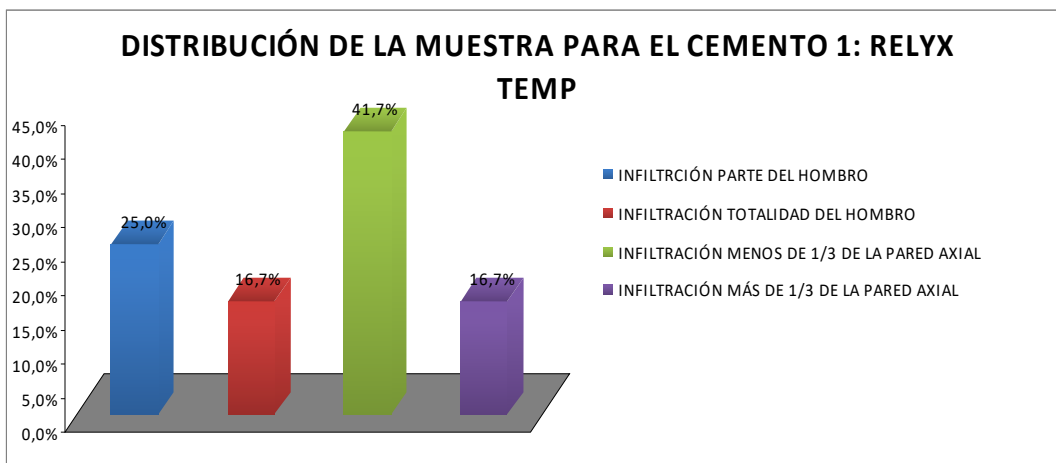


Gráfico 2. Grados de infiltración cemento 1

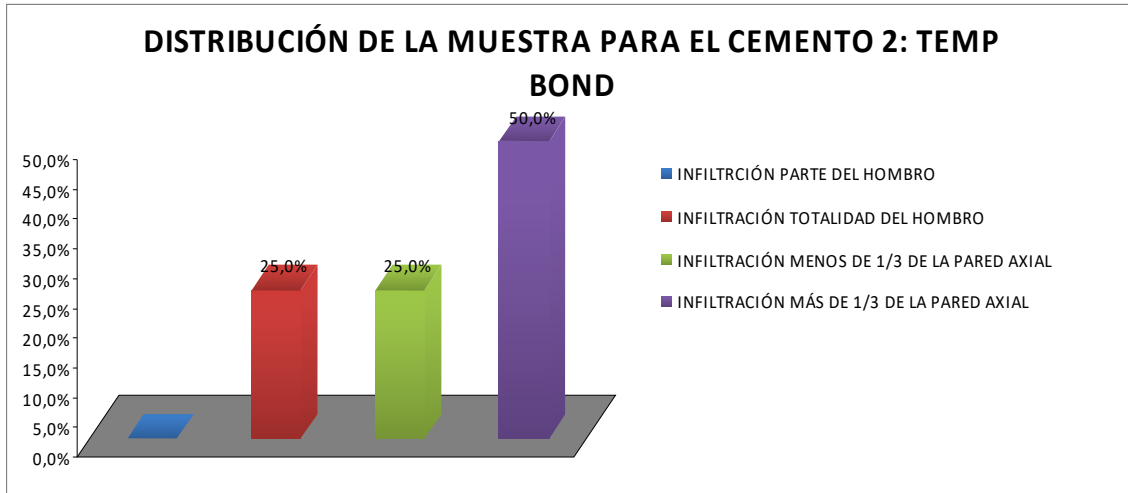


Gráfico 3. Grados de infiltración cemento 2

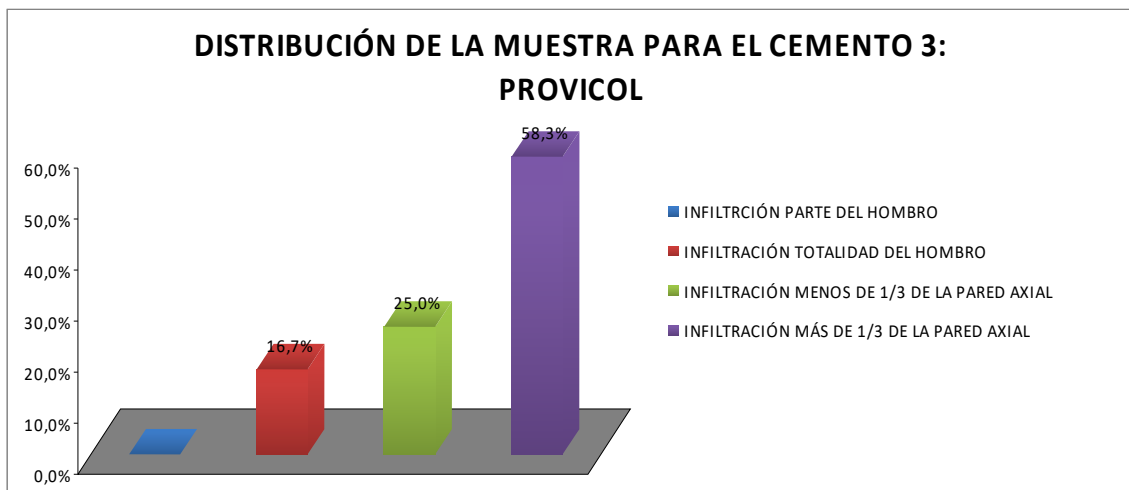


Gráfico 4. Grado de infiltración cemento 3



Gráfico 5. Grado de infiltración grupo control

En las tablas V a VII se pueden ver las relaciones entre los distintos grupos de estudio y al utilizar la fórmula (figura 13) para comparar distintas proporciones de dos poblaciones se puede ver si las diferencias en infiltración son estadísticamente significativas.

	GRADO DE INFILTRACIÓN 2			
	1	2	3	c
1	na	0,58	1	na
2	0,58	na	0,58	na
3	1	0,58	na	na
c	na	na	na	na





Tabla V.  
Comparación en relación al grado de infiltración 2

	GRADO DE INFILTRACIÓN 3			
	1	2	3	c
1	na	0,37	0,37	na
2	0,37	na	1	na
3	0,37	1	na	na
c	na	na	na	na

Tabla VI.  
Comparación en relación al grado de infiltración 3

	GRADO DE INFILTRACIÓN 4			
	1	2	3	c
1	na	0,109	0,051	0,0005
2	0,109	na	0,73	0,077
3	0,051	0,73	na	0,157
c	0,0005	0,077	0,157	na

Tabla VII.  
Comparación en relación al grado de infiltración 4

	Hay significancia estadística
	Podría haber diferencias estadísticas en muestras más grandes
	No existe diferencias estadísticamente relevante
	No aplica

Las fotografías de las figuras 15 a la 18 son las de los cortes sagitales tomadas bajo microscopio con un aumento de 10X. En estas se puede observar los grados de infiltración. Se observa de adentro hacia afuera; diente preparado; provisorio de acrílico; acrílico transparente rodeando toda la muestra.



Figura 15. Fotografía de corte sagital de la muestra nº4 (Cemento 1) a 10X. Infiltración parcial del hombro. Grado 1 de infiltración



Figura 16. Fotografía de corte sagital de la muestra nº15 (Cemento 2) a 10X. Infiltración de la totalidad del hombro. Grado 2 de infiltración



Figura 17. Fotografía de corte sagital de la muestra nº28 (Cemento 3) a 10X. Infiltración de más de 1/3 de la pared axial. Grado 3 de infiltración

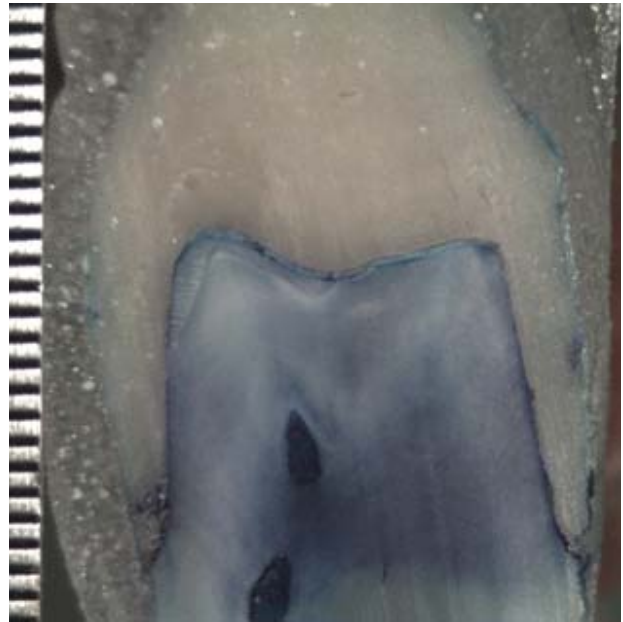


Figura 18. Fotografía de corte sagital de la muestra nº40 (Control) a 10X. Infiltración de más de 1/3 de pared axial. Grado de infiltración 4

## Discusión:

---

El estudio realizado revela que existe microinfiltración en mayor o menor grado en todos los cementos temporales utilizados. Si no existiera esta microinfiltración, el cemento tomaría otras propiedades y beneficios e incluso se podría decir que pasaría a ser un cemento de tipo definitivo. Por lo tanto, es de esperar que haya existido en cierto grado infiltración en los cementos en estudio.

Son muchos los factores que pueden influir en los grados de microinfiltración obtenidos. Estos van desde la técnica utilizada y la facilidad de manejo del material hasta las propiedades propiamente tal de los cementos en estudio.

Para disminuir variables o errores, se tomaron todas las precauciones necesarias en cuanto a las técnicas utilizada en todos los pasos de la experimentación. Esto deja como máximo responsable de los resultados obtenidos a las propiedades inherentes al cemento.

En primer lugar, al analizar individualmente los cementos se debe destacar que el cemento 1 (Relyx Temp) fue el que obtuvo mejores resultados. En este caso, los grados de infiltración fluctuaron principalmente dentro del 1, 2 y 3 obteniendo solo 2 muestras que infiltraron a grado 4. En el caso del cemento 2 y 3 (Temp Bond NE y Provicol respectivamente) sus grados de infiltración fluctuaron dentro de los grados 2, 3 y 4 de manera parecida entre ellos (mayor que el cemento 1). El grupo control negativo, como era de esperar, todas las muestras infiltraron a grado 4, es decir, se infiltraron más de 1/3 de la pared axial en todas las muestras.

El grado 0 se omite en el análisis de los resultados ya que por ser cementos temporales, ninguna de las muestras en estudio obtuvo grado 0.

El cemento 1 como dicho anteriormente fue el con mejores resultados (menos grados de microinfiltración). Al llevar estos resultados al análisis estadístico se puede observar que la única diferencia estadísticamente significativa fue al compararlo con el grupo control. En cuanto al grado 1 de infiltración el cemento 1 claramente fue el que obtuvo mejores resultados (el único que tuvo muestras que cayeron en esta categoría), en cambio en los grados 2, 3 y 4 no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los distintos cementos. Es necesario destacar que las diferencias estadísticas entre el cemento 1 y el cemento 3 (Provicol) fue de 0.051 (menos de 0.05 es estadísticamente significativo) por lo que al extrapolar los

resultados a poblaciones de mayor tamaño los resultados podrían llegar a ser significativos.

El cemento 2 (Temp Bond NE) a pesar de no tener diferencias significativas con los otros grupos de estudio, si existe una diferencia de 0.077 en relación al grupo control. En este caso, al igual que en el caso anterior se puede decir que los resultados podrían llegar a ser significativos en poblaciones de mayor tamaño.

Todas las otras relaciones entre los grupos de estudio y en los grados 2 y 3 de infiltración no son estadísticamente significativos.

Como ya mencionado, las diferencias en los resultados obtenidos se deben principalmente (o únicamente) a las propiedades del material. El Provicol al tener dentro de su composición hidróxido de calcio se podría decir que fue una de las razones por la mayor infiltración de este grupo. El hidróxido de calcio por ser más hidrosoluble que el óxido de zinc se pudo haber solubilizado en la etapa de termociclado dejando una interfase disponible para la microinfiltración del colorante.

Las diferencias en cambio del Relyx Temp NE con el Temp Bond NE se deben probablemente a 2 factores. En primer lugar, las concentraciones y calidad de los compuestos utilizados en cada cemento son diferentes dándoles diferentes propiedades. En segundo lugar, la manipulación del material pudo haber tendido consecuencias en los resultados (muy poco probable por la exhaustiva estandarización de todos los procedimientos).

En el grupo control negativo, era de esperar que todas las muestras se infiltrarían al máximo (grado 4). La utilización de este grupo fue útil por 2 motivos; Con ayuda del grupo control se pudo comparar la eficacia de los cementos y además tener un parámetro para analizar los grados de infiltración entre los distintos grupos (es decir, se pudo analizar cual grupo tuvo mejores resultados en base al grupo control). En segundo lugar, al obtener resultados del grupo control se puede tener certeza que los procedimientos fueron llevados a cabo de manera correcta. (Ejemplo: si el grupo control no hubiera infiltrado todas las muestras por igual o si los grados de infiltración hubieran sido inferiores en el grupo control que en los otros grupos, significaría que los procesos de la experimentación no fueron realizados de manera adecuada).

Al comparar los resultados obtenidos con otro estudio de cementos temporales (Lewinsteind et al., 2007), se pueden encontrar resultados similares en cuanto a microinfiltración de los cementos. En general los grados de microinfiltración en este estudio se concentran en los rangos de 3 y 4 al igual que los resultados obtenidos en

nuestro estudio. Específicamente, el cemento Temp Bond NE que también fue utilizado en este estudio arrojó resultados similares.

Los procedimientos utilizados en nuestro estudio se basaron en cierta medida en los protocolos de Lewinsteind et al. (2007), diferenciándose básicamente en los cementos utilizados. Por lo tanto, al haber obtenidos resultados similares en cuanto a los grados de microinfiltración, demuestra que los procedimientos realizados fueron ejecutados de manera correcta.

En resumen, se puede inferir de este trabajo de investigación que el cemento temporal Relyx Temp NE tiene propiedades específicas que mejoran el sellado diente/provisional en relación al Provicol y al Temp Bond NE. Este mejor sellado se traduce en una menor microinfiltración en el tiempo y con ello una amplia gama de beneficios para el paciente. Además se puede inferir que el hidróxido de calcio tiene efecto en la microinfiltración de cementos temporales en el tiempo pero es necesario profundizar el tema en investigaciones por venir.

Finalmente, esta investigación le da al profesional una ayuda para su elección de cemento temporal a utilizar. Es necesario recordar que existen muchos otros factores a considerar para la elección del material desde la manipulación del cemento, el color, hasta el precio que deben ser considerados.

## Conclusiones:

---

1. El cemento Relyx Temp NE tuvo menores grados de microinfiltración en comparación con el Provicol y el Temp Bond NE. Los resultados fueron estadísticamente significativos solo en el grado 1 de infiltración en comparación con el Provicol y con el Temp Bond NE (no obtuvieron muestras con ese grado de infiltración).
2. Los cementos Relyx Temp NE, Temp Bond NE y Provicol tuvieron resultados estadísticamente significativos al compararlos con el grupo control. Este último infiltró en todas sus muestras a grado 4 (valor de máxima infiltración)  
  
Provicol y Temp Bond NE tuvieron resultados similares entre ellos por lo que no se puede especificar cual tiene mejores propiedades de sellado.
3. Se rechaza la hipótesis nula previamente establecida ya que si se ven diferencias estadísticamente significativas en los grados de infiltración de los distintos cementos en estudio. Dando como mejores resultados el cemento Relyx Temp NE seguido por los otros dos cementos (Provicol NE y Temp Bond NE).

## Sugerencias

---

La cementación temporal es uno de los pasos mas importantes dentro de la rehabilitación protésica del paciente. No es solo donde el paciente tiene su primera impresión sobre el posible resultado estético, sino que además le asegura al clínico que las condiciones dentales, oclusales y periodontales se mantengan de manera óptima.

Habiendo pocos estudios en el tema, creemos que sería de vital importancia ampliar la investigación de estos materiales no solo a lo referente a infiltración y retención, sino además a las preferencias de los clínicos locales sobre uno u otro de los cementos disponibles en el mercado, además de las razones por las que los prefieren, entregando nos de esta manera una visión más amplia de los conocimientos que se tiene sobre esta temática.

La industria de materiales dentales crece exponencialmente a medida que nuevos productos son lanzados al mercado, muchas veces similares a sus predecesores, modificándolos levemente. Es por esto que se requieren estudios de este tipo para verificar si los nuevos productos traerían beneficios a tomar en cuenta o solo es una estrategia de marketing solamente.

Finalmente uno de los temas que sería interesante en desarrollar, es el uso del Dycal como material de cementación temporal. Como se explicó anteriormente, este no es un cemento temporal propiamente tal, pero se puede llegar a usar para este propósito, por lo que ver como se comporta versus otros cementos en cuanto a microinfiltración y retención, entregaría información valiosa para los clínicos al momento de elegir su material temporal.

## Resumen:

---

La rehabilitación protésica es una de las áreas de elección al momento de reemplazar una pieza dentaria con amplio daño coronario, puesto que devuelve de manera efectiva la morfofunción del sistema estomatognático. Sin embargo, el tiempo empleado es relativamente largo, por lo que el paciente no obtiene los resultados deseados a corto plazo.

Es aquí donde la cementación temporal juega un rol fundamental, existiendo en el mercado un gran número de alternativas, cuyos componentes son bastante similares, diferenciándose en porcentaje de ellos y la adición de otros compuestos que le darían beneficios sobre los demás.

El objetivo del presente estudio fue el de evaluar la microinfiltración in Vitro de cementos temporales en base a óxido de zinc libres de eugenol de diferentes marcas comerciales, siendo diferentes en su composición. Los cementos elegidos fueron el Temp Bond NE de la Kerr, el Provicol de la Voco y el RelyX Temp NE de la 3M-ESPE, los cuales serían utilizados para cementar provisorios de acrílico blanco Duralay en premolares superiores sanos, para luego compararlos entre sí y con un grupo control que no tendría cemento alguno.

Para esto se dividieron en cuatro grupos de 12 dientes cada uno, los cuales primero pasaron por un proceso de termociclado en donde fueron sometidos a 100 ciclos de cambios bruscos de temperatura entre frío y calor, 30 segundos a una temperatura que varía entre 0° grados a 5° y 30 segundos a una temperatura entre 50° y 55°, con un intervalo de atemperamiento de 30 segundos entre cada rango de temperatura. Luego pasaron 24 horas en azul de metileno al 2%, para finalmente ser cortados y observados.

Los resultados arrojaron que todos los cementos obtuvieron valores estadísticamente significativos en relación al grupo control. Además el RelyX Temp NE es estadísticamente significativo en un grado de infiltración en relación a los demás cementos. Los cementos Temp Bond NE y Provicol no muestran diferencias significativas entre ellos.

## Bibliografía:

---

1. 3M ESPE.(2009): Ficha de Datos de Seguridad.[  
[http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?mwsId=SSSSSuUn\\_zu8lz0x4YtUlx\\_xNv70mDVFNvu9IxUb7SSSSSS--](http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?mwsId=SSSSSuUn_zu8lz0x4YtUlx_xNv70mDVFNvu9IxUb7SSSSSS--)]
2. Abrams, S. (2009): Selecting the Right Temporary Cement. Dent Today: 28(8):108, 110-1.
3. Abrams, S. (2005): Temporary Cementation: A Critical Step in Successful Operative Dentistry. Dent Today: 24(8):62-3.
4. Algera, T. Kleverlaan, C. Prah-Andersen, B. Feilzer, A. (2005): The Influence of Environmental Conditions on the Material Properties of Setting Glass-Ionomer Cements. Academy of Dental Materials: 22: 1: 852-856.
5. Anusavice, K. (2004) Materiales Dentales Auxiliares, Materiales para acabado y pulido. En: Phillips, Ciencia de los Materiales dentales. Editores: Anusavice, K., Antonson. Undécima Edición. Editorial Elsevier España S.A, Génova, pp: 352-355, 371-374.
6. Anusavice, K. (2004) Materiales para Restauraciones Directa, Cementos Dentales. En: Phillips, Ciencia de los Materiales dentales. Editores: Chiayi Shen. Undécima Edición. Editorial Elsevier España S.A, Génova pp 445-450, 460-494.
7. Burns, D. Beck, D. Nelson, S. (2003): A review of selected dental literature on contemporary provisional fixed prosthodontic treatment: Report of the Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the Academy of Fixed Prosthodontics. The Journal of Prosthetic Dentistry, 90: 474-497.
8. Cadafalch, E., Cadafalch, J.(1998) Paralelismo y Márgenes. En: Manual Clínico de Prótesis Fija. Editores: Harcourt, B., Carranza, F., Newman, M. 1º Edición, Editorial Elsevier, Madrid-España, pp:24-30.
9. Cardoso, M. Torres, M. Rego, M. Santiago, L. (2008): Influence of Application Site of Provisional Cement on the Marginal Adaptation of Provisional Crowns. J Appl Oral Sci, 16: 3: 214-21.
10. Carvajal, J., Ramirez, J. (2001) Técnicas de confección de provisional. En: Prótesis Fija, Preparaciones biológicas, impresiones y restauraciones

- provisionales. Editores: Carvajal, J., Mellao, P., Ramirez, J. 1° Edición, Editorial Mediterráneo Ltda, Santiago, Chile, pp: 115-141.
11. Carvajal, J. (2001) Principios de la preparación dentaria en prótesis fija. En: Prótesis Fija, Preparaciones biológicas, impresiones y restauraciones provisionales. Editores: Carvajal, J., Mellao, P. y Ramirez, J. 1° Edición, Editorial Mediterráneo Ltda, Santiago, Chile, pp: 25-52.
  12. Christensen, G. (2004). Making Provisional Restorations, Easy Predictable and Economical. JADA: 135: 1: 625-627.
  13. Christensen, G. (2003). The Fastest and Best Provisional Restorations. JADA: 134: 1: 637-639.
  14. Craig, R., Hanks, C. Kohn, D., (1998) Cementos. En: Materiales de Odontología Restauradora. Editores: Craig, R., Ward, M. Décima Edición, Editorial Harcourt Brace, Madrid-España, pp 172-194
  15. Gilson, T, y Myers, G. (1969): Clinical Studies of Dental Cements: II. Further Investigation of Two Zinc Oxide-Eugenol Cements for Temporary Restorations. J DENT RES: 48: 3: 366-367.
  16. Kaplowitz, G. (1996): Creating quick and accurate temporary crowns. JADA: 127: 1: 1658-1659.
  17. Kerr. (2008): Ficha de Datos de Seguridad según el Reglamento Comunitario 2006/1907/CE(REACH).[[http://www.kerrdental.com/msds/kerrdental/eu/spanish/Temp\\_Bond\\_NE\\_Accelerator.pdf](http://www.kerrdental.com/msds/kerrdental/eu/spanish/Temp_Bond_NE_Accelerator.pdf)]
  18. Kerr. (2008): Ficha de Datos de Seguridad según el Reglamento Comunitario 2006/1907/CE(REACH).[[http://www.kerrdental.com/msds/kerrdental/eu/spanish/Temp\\_Bond\\_NE\\_base.pdf](http://www.kerrdental.com/msds/kerrdental/eu/spanish/Temp_Bond_NE_base.pdf)]
  19. Lang, N. (1995) Preparación de los Pilares. En: Atlas de Prótesis de Coronas y Puentes, Planificación Sinóptica de tratamiento. Editores: Lang, N., Siegrist, B. Edición original, Editorial Masson S.A., Rosario-España, pp 193-210.
  20. Lang, N. (1995) Restauración Provisional. En: Atlas de Prótesis de Coronas y Puentes, Planificación Sinóptica de tratamiento. Editores: Lang, N., Siegrist, B. Edición original, Editorial Masson S.A., Rosario-España, pp 308-312.
  21. Lawson, N., Burgess. y Mercante, D. (2007): Crowns Retention and Flexural Strength of Eight Provisional Cements. JPD, 98 :6: 455-460.

22. Lewinsteind, I., Chweidan, H., Matalon, S. y Pilo, R. (2007): Retention and Marginal Leakage of Provisional Crowns Cemented with Provisional Cements Enriched with Chlorhexidine Diacetate. *JPD*: 98: 5: 373-378.
23. Macchi, R., Abate, P., Barreiro, M. (2000) Restauraciones Plásticas. En: *Materiales Dentales*. Editores: Macchi, R., Bertacchini, S., Abate, P. Tercera Edición, Editorial Panamericana, Madrid-España, pp 125-140.
24. Mack, H. Slavicek, R. (1980): Preservation of Functional Margins. *Dental Labor (Munich)*: 28(8):1319-20.
25. Mali, P. Deshpande, S. Singh, A. (2006): Microleakage of restorative materials: An in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 12: 1: 15-18.
26. Mezzomo, E. (1997) Preparaciones Protéticas. En: *Rehabilitación Oral Para el Clínico*. Editores: Mezzomo, E. Primera Edición, Editorial Livraria Santos, Sao Paulo-Brasil, pp 261-285.
27. Mezzomo, E. (1997) Restauraciones Protéticas Provisionales. En: *Rehabilitación Oral Para el Clínico*. Editores: Mezzomo, E. Primera Edición, Editorial Livraria Santos, Sao Paulo-Brasil, pp 331-378.
28. Michalakis, K. Pissiotis, A. Kang, K. Hirayama, H. Garefis, P. Petridis, H. (2007): The Effect of Thermal Cycling and Air Abrasion on Cement Failure Loads of 4 Provisional Luting Agents Used for the Cementation of Implant-Supported Fixed Partial Dentures. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*: 22: 4: 569-574.
29. Pan, Y. y Lin C. (2005): The Effect of Luting Agents on the Retention of Dental Implant-Supported Crowns. *Chang Gung Med* : 28: 1: 403-410.
30. Paul, S.J. Schärer, P. (1997): Effect of provisional cements on the bond strength of various adhesive bonding systems on dentine. *Journal of Oral Rehabilitation*, 24: 1: 8-14.
31. Pegoraro, L. (2001) Coronas Provisionales. En: *Prótesis Fija*. Editores: Pegoraro, L., Lins Do Ovalle, A., Pereira de Araujo, C., Bonfante, G., Rodríguez, P. y Bonachela, V. 1° Edición, Editorial Artes Medicas Ltda, Sao Paulo- Brasil, pp: 111-148.
32. Rego, M. y Santiago, M. (2004). Retention of Provisional Crowns Cemented with Eight Temporary Cements. Comparative Study. *JADA: J Appl Oral Sci* : 12: 3: 209-212.

33. Rossetti, P., Valle, A., Carvalho, R., De Goes, M. y Pegoraro, M. (2008): Correlatio Between Margit Fit and Leakage in Complete Crowns Cemented with Three Luting Agents. *J Appl Oral Sci.*, 16: 1: 64-69.
34. Shen, C.(2004) Cementos Dentales. En: Phillips: Ciencia de los Materiales Dentales. Editores: Anusavice, K., William, B., Cascone, P., Esquivel-Upshaw, J., Grayson, W. Undécima Edición, Editorial Elsevier, Madrid-España, pp: 443-498.
35. Shillingburg, H. (2002e) Acabado y Cementado. En: Fundamentos Esenciales en Protesis Fija. Editores: Shillingburg, H., Hobo, S., Whitsett, L., Jacobi, R., Brackett, S. Tercera Edición, Editorial Quintessence, Barcelona-España, pp: 385-401.
36. Shillingburg, H. (2002a) Planificación del tratamiento en restauraciones unitarias. En: Fundamentos Esenciales en Protesis Fija. Editores: Shillingburg, H., Hobo, S., Whitsett, L., Jacobi, R., Brackett, S. Tercera Edición. Editorial Quintessence España, Barcelona, pp: 73-80.
37. Shillingburg, H. (2002c) Preparaciones para coronas de recubrimiento completo. En: Fundamentos Esenciales en Protesis Fija. Editores: Shillingburg, H., Hobo, S., Whitsett, L., Jacobi, R., Brackett, S. Tercera Edición, Editorial Quintessence, Barcelona-España, pp: 139- 147
38. Shillingburg, H. (2002b) Principios de Tallado. En: Fundamentos Esenciales en Protesis Fija. Editores: Shillingburg, H., Hobo, S., Whitsett, L., Jacobi, R., Brackett, S. Tercera Edición. Editorial Quintessence España, Barcelona, pp: 119-135.
39. Shillingburg, H. (2002d) Restauraciones Provisionales. En: Fundamentos Esenciales en Protesis Fija. Editores: Shillingburg, H., Hobo, S., Whitsett, L., Jacobi, R., Brackett, S. Tercera Edición, Editorial Quintessence, Barcelona-España, pp: 225-255.
40. Tanchyk, A. (1996): Using a Carboxylate Cement for Temporary Resin Crowns. *JADA*, 127: 1: 1376.
41. Voco. (2009): Ficha de Datos de Seguridad según 1907/2006/CE, Artículo 31.[  
[http://www.voco.es/es/products/\\_products/provicol/sdb\\_Provicol\\_SC\\_ES\\_rev\\_\\_00\\_090319.pdf](http://www.voco.es/es/products/_products/provicol/sdb_Provicol_SC_ES_rev__00_090319.pdf)]

**Anexos:**

---

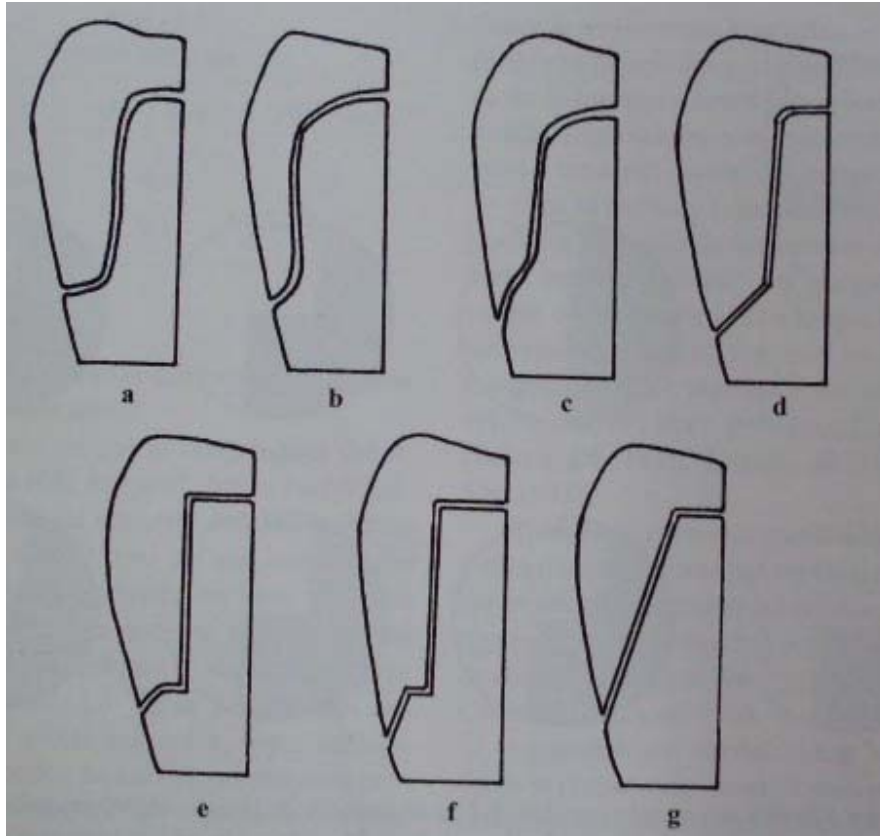


Figura 19. Tipos de terminación en preparaciones dentaria): a) hombro recto; b) chamfer; c) chamfer profundo con bisel; d) hombro de 135 grados; e) hombro recto con bisel de 45 grados; f) hombro recto con bisel de 70 o 75 grados y g) filo de cuchillo. (Carvajal, 2001)