



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

COMPARACIÓN DE ALGUNAS PROPIEDADES  
FÍSICAS EN CEMENTOS TEMPORALES CON Y SIN  
EUGENOL.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

KARINA GARCÍA JUÁREZ

TUTOR: Dr. FEDERICO HUMBERTO BARCELÓ SANTANA

MÉXICO, D.F.

2013



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres por darme el apoyo durante toda la carrera, pagar todo mi instrumental, congresos y demás lugares a los que nos mandaban. También por darme una adecuada formación y haberme hecho una persona de bien. A mi familia por formar parte de mi vida y hacerla feliz cada día que transcurre.

Al Dr. Barceló por su ejemplo de dedicación y entrega, por sorprenderme cada día más con su ingenio, dedicar su tiempo, confiar en mí y brindarme todo su conocimiento para realizar éste trabajo.

A la Dra. Karen quien es una de las principales culpables de que me guste tanto ésta materia. Muchas gracias por todo lo que me enseñó, por abrirme los ojos e incitarme a reflexionar las decisiones y por darme su apoyo, cariño y amistad.

A la Dra. Tere por todas las veces que se me olvidaba algo y la molestaba para pedírselo, gracias por ser una persona tan linda y agradable.

A Aby por sacarme de líos siempre que podía prestarme algo, ayudarme con el diseño de mi trabajo, enseñarme muchas cosas y pasar ratos divertidos.

A Karlita y a los chicos del servicio por pasar tiempo conmigo y facilitarme todos los recursos del laboratorio.

A mis compañeras del seminario por hacer de esto una experiencia inolvidable y divertida. En la cual siempre estábamos "Buscando inspiración".

A los Dres. Jaime, Barrón, Palma, y Jorge por dar clases tan divertidas y en las cuáles aprendíamos mucho.

Y a todos mis profesores, compañeros y amigos que a lo largo de la carrera vivieron conmigo experiencias inolvidables y todas las complicaciones que yo viví para llegar hasta este momento.

## Índice

1	Introducción.....	5
2	Antecedentes .....	6
2.1	Cementos Dentales .....	6
2.2	Cementos Temporales.....	8
2.2.1	Requerimientos de un cemento temporal.....	8
2.2.2	Tipos de cementos temporales .....	10
2.2.3	Selección.....	11
2.3	Cementos Temporales a base de óxido de zinc y Eugenol .....	12
2.3.1	Propiedades .....	14
2.3.2	Variaciones de composición en cementos de óxido de zinc y eugenol.....	15
2.3.3	Reacción química.....	16
2.3.4	Manejo y Variantes.....	16
2.4	Cementos de óxido de zinc Sin eugenol (ZONE) .....	17
2.4.1	Ácidos Carboxílicos (aceites aromáticos).....	17
2.5	Cementos a base de Resina.....	20
2.5.1	Regulación de la ADA y otras Organizaciones.....	22
2.5.2	Clasificación de la norma # 30 de la ADA para los cementos de óxido de zinc y eugenol y sin eugenol.....	25
2.5.3	Requerimientos .....	26
2.5.4	Requisitos de Funcionamiento .....	26
2.5.5	Biocompatibilidad .....	27
2.5.6	Instrucciones del fabricante.....	27
3	Planteamiento del Problema .....	29
4	Hipótesis.....	30

5	Justificación.....	30
6	Objetivos .....	30
6.1	General.....	30
6.2	Específicos .....	30
6.3	Criterios de inclusión.....	31
6.4	Criterios de exclusión.....	31
6.5	Criterios de eliminación.....	31
6.6	Variable independiente .....	31
6.7	Variable dependiente .....	32
7	Materiales y Métodos .....	32
7.1	Tipo de estudio .....	32
7.2	Población de estudio y muestra.....	32
7.3	Métodos de prueba .....	34
7.3.1	Preparación de los especímenes de Prueba.....	34
7.3.2	Determinación de tiempo de endurecimiento .....	35
7.3.3	Determinación de fuerza compresiva .....	38
7.3.4	Determinación de grosor de película.....	45
8	Resultados .....	48
8.1	Tiempo de Endurecimiento .....	48
8.2	Grosor de Película .....	49
8.3	Resistencia a la compresión .....	50
9	Discusión.....	53
10	Conclusiones.....	56
11	Referencias Bibliográficas.....	57
	ANEXOS.....	60

## **1 Introducción**

A lo largo de la historia de la odontología ha habido una gran evolución de los cementos a base de óxido de zinc con la adición de distintos componentes en su formulación para aumentar sus propiedades o cambiar su consistencia, con la finalidad de ser utilizados para diferentes propósitos restaurativos como lo son: la obturación temporal de cavidades, la cementación de restauraciones definitivos y temporales, material de obturación intermedia, bases de cavidades y en algunos casos como liners o forros cavitarios.

La introducción al mercado de los cementos temporales tiene como objetivo mantener las restauraciones provisionales o definitivas en el sitio a donde posteriormente va a realizarse un cementado definitivo y evitar que el muñón, cavidad o zona de alojamiento de la restauración sufra daños o se desprenda.

En un principio solo existían formulaciones de cemento que contenían eugenol en su composición, pero debido a la irritación y alergias que éste puede causar, sumado a la disminución de la adhesión que genera sobre los sistemas de resinas, se han buscado formas de evitar éstos comportamientos, sustituyendo el contenido de eugenol por ácidos grasos carboxílicos ó aromáticos que tienen propiedades similares, no irritan al diente y no afectan la polimerización.

El presente trabajo evalúa ciertas características físicas muy determinantes para el éxito de una cementación temporal.

## **2 Antecedentes**

### **2.1 Cementos Dentales**

Se denomina cemento a toda sustancia o material utilizado para unir dos o más cuerpos entre sí, desde el punto de vista mecánico.

En Odontología Restauradora muchos cementos son usados al mismo tiempo como base, forros cavitarios y como obturación.

Son espesos, son aislantes térmicos y eléctricos, su unión es micromecánica, y llenan el espacio entre la interfase entre el diente y la restauración, evitan la microfiltración y se usan para cementar restauraciones indirectas al diente.

(1) (2)

En algunos casos para su colocación es necesario grabar esmalte y dentina y colocar algún adhesivo.

Antiguamente según la fórmula de Ostermann consistía en la unión de cal (óxido de calcio) con ácido fosfórico anhidro que fraguaba entre 1 a 2 minutos. Éste material sirvió de base para fabricar los cementos de fosfato de zinc. Cuarenta años más tarde Sorel, en 1855, empleo oxiclورو de magnesio, cemento que fue utilizado en odontología desde 1887. Su uso se prolongó por más de 30 años, con el inconveniente que producía muerte pulpar por su acidez.

En 1879, C.N. Pierce presentó trabajos sobre un cemento de ácido fosfórico concentrado (líquido) y óxido de zinc calcinado (polvo).

En el norte de América, en base a esos trabajos apareció el primer cemento fabricado por la casa SS White en 1879 fue el “Cemento Insoluble Weston”. Luego, para el año de 1885, se introdujo el “Dentoplastique” y al mismo tiempo se incorporaron varios más como el “Harward” y “Granite Plombe”. Muchos de éstos fueron saliendo del mercado debido a los daños pulpares que ocasionaban. Chisholm utilizó aceite de clavo en vez de ácido fosfórico,

mas creosota, de acuerdo con la fórmula de King para tratar la inflamación pulpar. Pero en 1875, Foster Flagg solamente utilizó la esencia de clavo con óxido de zinc. Dando origen así a los cementos de óxido de zinc y Eugenol (ZOE).

En un periodo de pocos años subsecuentes a éste cemento aparecieron el cemento de silicato, solamente indicado para restauración estética en dientes anteriores y más adelante una hibridación de éste con el cemento de fosfato de zinc, dando pie a los cementos de silicofosfato, éste con propósitos cementantes. (1)

Años después se fueron descubriendo las propiedades de éstos cementos y comenzaron agregar otros componentes para crear nuevas formulaciones.

Posteriormente en 1996, Smith propuso un cemento capaz de unirse químicamente con el calcio del diente, dando origen a la generación de los cementos de Policarboxilato. Y posteriormente basados en el mismo principio que los anteriores, se implementan los de ionómero de vidrio, ideados por Wilson y Kent.

Todos estos cementos están contemplados actualmente en la norma #96 de la Asociación Dental Americana (ADA) a excepción de los cementos de óxido de zinc-Eugenol.

Fueron apareciendo los cementos plásticos a base de resinas acrílicas los cuáles mediante el procedimiento ideado por Michael Buncourne en 1955 que fue el primero en demostrar que el grabado con ácido fosfórico al 85% mejoraba la unión de las resinas acrílicas debido a las irregularidades o micro poros dejados por el ácido en la superficie dentaria.

Los cementos dentales se clasifican de acuerdo a su permanencia en boca en:

### **Temporales a base de**

- Óxido de zinc y eugenol
- Óxido de zinc sin eugenol
- Resinas diacrílicas

### **Permanentes**

- Fosfato de zinc
- Silicato
- Silicofosfato
- Policarboxilato
- Ionómero de vidrio
- Ionómero híbrido
- Cementos de resinas compuestas. (2)

## **2.2 Cementos Temporales**

Son cementos utilizados para retener una restauración provisional o definitiva durante un tiempo específico, mientras es realizada la restauración definitiva.

### **2.2.1 Requerimientos de un cemento temporal**

Un cemento temporal nos debe proveer adecuada fuerza para mantener la restauración durante la función. Esto siempre y cuando la retención del cemento provisional sea suficientemente baja para permitir su remoción sin causar daño o alteración a la restauración o al diente, para preparar la superficie antes de colocar la restauración definitiva.

Las características que un cemento temporal debe presentar son:

- ✓ Fácil remoción del exceso de cemento alrededor de la zona marginal
- ✓ Buen sellado marginal, para ayudar a minimizar sensibilidad
- ✓ Buena retención pero fácil remoción de la prótesis temporal
- ✓ Baja solubilidad en fluidos bucales
- ✓ Compatibilidad con restauraciones a base de resina, agentes adhesivos y cementos permanentes.

De acuerdo a la revisión profesional de productos de la ADA (2011) los criterios que se deben considerar cuándo seleccionamos un cemento provisional son:

- Tipo de aplicación clínica
- Apropriados tiempos de trabajo y de endurecimiento
- Decremento de la adhesión a dentina y esmalte
- Fácil mezcla y dispensación
- Facilidad de aplicación y remoción después del fraguado
- Biocompatibilidad con otros restaurativos, tejidos blandos y pulpa
- Baja sensibilidad a la humedad durante y después del fraguado
- Adecuada viscosidad para el manejo y aplicación
- Baja Solubilidad
- Baja Erosión
- Alta Resistencia
- Alta Tenacidad (Dureza)
- Alta Rigidez (Módulo Elástico)

Debería tenerse presente que debido al contenido de Eugenol de los cementos temporales anteriormente mencionados la fuerza adhesiva pobre a la dentina después de la cementación, puede ser resultado de la presencia

de remanentes de cemento y no solo del eugenol. Estos remanentes han sido observados microscópicamente en superficies limpias. Por esto, es importante usar un cemento que se limpie fácilmente y no deje remanentes en la superficie del diente. De todas las categorías de cementos, los cementos de policarboxilato son los más fáciles de limpiar aunque solo son considerados como temporales por algunos autores. (3) (4)

### **2.2.2 Tipos de cementos temporales**

Existen diferentes tipos de cementos temporales presentes en el mercado:

- Cementos de Óxido de Zinc y Eugenol
- Cementos de Óxido de Zinc No Eugenol
- Cementos a base de resina

#### ***Óxido de Zinc y Eugenol (ZOE)***

Comúnmente utilizados por su efecto sedante ante la sensibilidad dental, dado que el Eugenol aparte de ser antibacterial, es capaz de penetrar y difundirse a través de la dentina. Capacidad que también afecta las fuerzas de adhesión provistas por los materiales a base de resina usados para restauración definitiva.

#### ***Óxido de Zinc No Eugenol (ZONE)***

Diseñado para reemplazar al Eugenol con varios tipos de ácidos carboxílicos que no interfieren con la cementación definitiva. Tienen características de compatibilidad con materiales de resina provisionales, son compatibles con cementos permanentes de resina, y muestran mejor retención, comparada con cementos de ZOE, pero no tienen efectos sedativos en la pulpa.

#### ***Cementos a base de Resina***

Presentan alta resistencia, excelente retención, mejor estética y fácil limpieza. Sin embargo presentan una mayor incidencia de microfiltración, decoloración y olor asociado a su uso. (3)

### **2.2.3 Selección**

Hay que tomar en cuenta las siguientes preguntas para elegir el correcto:

#### ***¿Cuánto tiempo permanecerá el provisional en su lugar?***

El cemento temporal debe de ser capaz de restaurar la integridad marginal y resistir la disolución en fluidos orales. El tiempo más largo que la restauración provisional esté en boca, la solubilidad del cemento temporal debería de ser menor en orden de mantener un apropiado sellado del margen. Un cemento adecuado para una o dos semanas de cementación no debe de usarse por un periodo largo de tiempo.

#### ***¿Qué tan retentiva es la preparación?***

Preparaciones cortas o preparaciones de corona convergentes u onlay presentan menos paredes retentivas que requieren un cemento temporal más retentivo; sin embargo las preparaciones que demuestran buenas características retentivas exigen un cemento débil.

#### ***¿Existe una técnica adhesiva para usarse para la cementación de la restauración permanente?***

Está demostrado en la literatura que el eugenol penetra la estructura del diente e interrumpe la unión del adhesivo dental y el cemento. Entonces la selección del cemento temporal correcto, demanda una comprensión de la situación clínica, el tipo de restauración permanente seleccionada, el ambiente bucal y las propiedades del cemento temporal.

#### ***¿El clínico está trabajando en una zona estética?***

En algunos casos de dentición anterior, un cemento temporal puede decolorar parcialmente la restauración si el provisional es muy delgado. En general la reducción del diente requerida para una prótesis metal-porcelana ó una corona cerámica nos proveen de suficiente grosor para la restauración

provisional y el cemento no afectará el tono. Preparaciones delgadas como carillas, pueden permitir que se muestre a través del provisional el cemento temporal. En tales situaciones un cemento más claro debería ser usado para evitar la decoloración. Teniendo en cuenta éste efecto, cuando sea posible, debería remplazarse la estética para esta fase del tratamiento.

La capacidad de fluir de un cemento durante su asentamiento se obtiene mediante las mediciones de grosor de película. (3)

### **2.3 Cementos Temporales a base de óxido de zinc y Eugenol**

O también llamados de cinquenol, eugenolato de zinc o ZOE (Por su nombre en inglés Zinc Oxide – Eugenol). Su composición generalmente es:

Óxido de zinc 69,0%

Resina blanca 29,3%

Estearato de zinc 1,0%

Acetato de zinc 0,7%

Eugenol 85%

Aceite de oliva 15%

Agua

*Óxido de zinc*- Es el elemento principal del polvo y se usa no calcinado.

*Resina Blanca y otras resinas naturales y sintéticas*- Se agrega con el objeto de mejorar las características de trabajo de la mezcla, disminuir la solubilidad del producto final y aumentar la resistencia a la compresión.

*Estearato de zinc y acetato de zinc-* Se utilizan como aceleradores del tiempo de fraguado.

*Eugenol-* Líquido aromático, obtenido de la esencia de clavo, que tiene la propiedad de oxidarse en presencia del aire, cambiando de un color transparente a un color marrón intenso. Puede provenir también de distintas plantas como semillas de zanahoria, laurel, nuez moscada y alcanfor, pero la concentración es mayor en el clavo. Se obtiene por destilación acuosa de los botones de clavo. (5)

*Aceite de oliva-* Se agrega como diluyente y como retardador del fraguado. Pueden utilizarse otros aceites, minerales o vegetales, con el mismo propósito.

Como el tiempo de fraguado de estos cementos es muy variable entre cada marca o dependiendo de los componentes, éste puede controlarse mediante una serie de factores físicos y químicos, los cuáles se mencionan en la Tabla 1.

Tabla 1.

FACTORES FÍSICOS	FACTORES QUÍMICOS
<p><b>Temperatura de la loseta-</b> A mayor temperatura menor tiempo de fraguado.</p> <p><b>Tamaño de las partículas-</b> A mayor tamaño de las partículas menor tiempo de fraguado.</p> <p><b>Cantidad de polvo-</b> A mayor cantidad de polvo menor tiempo de fraguado.</p>	<p><b>Agregado de sustancias aceleradoras-</b> Propionato de zinc, agua, succinato de zinc, alcohol, acetato de zinc, ácido acético glacial, fosfato de calcio. Su reacción aumenta el nivel de hidratación de óxido de zinc durante el proceso de mezclado y se considera un proceso catalítico,</p> <p><b>Agregado de Retardadores-</b> Glicerina y aceites minerales o vegetales.</p> <p>Agregado o presencia de agua</p>

### **2.3.1 Propiedades**

#### **Grosor de Película**

Se calcula de 40µm máximo aproximadamente, y debido a ello no se utilizan para cementar definitivamente incrustaciones o puentes fijos.

#### **Solubilidad y Desintegración**

Los cementos de óxido zinc y eugenol se desintegran en los fluidos bucales. En las pruebas realizadas in vitro, en agua destilada se solubilizan en 1,5%. La solubilidad se debe en parte a su descomposición hidrolítica que da eugenol e hidróxido de zinc. La hidrólisis del eugenolato se debe a que el exceso de agua, rompe los enlaces simples, formando eugenol libre y óxido de zinc insoluble.

#### **Resistencia**

La resistencia a la compresión del cemento es relativamente baja, menor a 35 MPa.

#### **Estabilidad dimensional**

El cemento de eugenolato tiene cambios dimensionales, sufre una contracción de 0,9% y una expansión de  $35 \times 10^{-6} \times ^\circ\text{C}$ .

#### **Acidez**

El Ph del cemento está entre 6 y 8.

#### **Efectos Biológicos**

Debido a que el cemento de ZOE tiene pH neutro es uno de los cementos que menos irrita la pulpa. Es ligeramente antiséptico en estado plástico, tiene buena compatibilidad con los tejidos blandos y duros del diente. Sin embargo

es levemente picante y de olor penetrante por la presencia del eugenol. Es un buen sellador de la cavidad y tiene baja conductividad térmica y eléctrica, es por eso que se ocupa como material para base y obturación temporal.

Cuándo las cavidades son muy profundas pueden actuar como irritantes y causar sensibilidad. Por eso en éstos casos es recomendable usar protectores pulpares de hidróxido de calcio antes de colocar el cemento de óxido de zinc y eugenol.

El eugenol puede ser un alérgeno potencial, por eso se recomienda el uso de cementos **no genólicos** cuando existe cualquier tipo de irritación o molestia.

### 2.3.2 Variaciones de composición en cementos de óxido de zinc y eugenol

También existen otros componentes que se agregan a los cementos óxido de zinc y eugenol y se puede clasificar de acuerdo a su elemento principal en 5 grupos:

1. Cementos de óxido de zinc y eugenol convencional
2. Cementos de óxido de zinc y eugenol convencional más antisépticos
3. Cementos de óxido de zinc y eugenol mejorado basándose en resinas plásticas
4. Cementos de óxido de zinc y eugenol a base de ácido etoxibenzoico (EBA).
5. cemento de óxido de zinc y eugenol con ácido etoxibenzoico más rellenos inorgánicos.

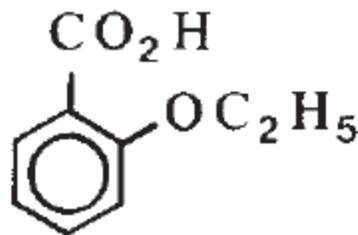
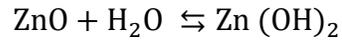


Figura 1. Fórmula estructural del ácido orto-etoxibenzoico. (7)

### 2.3.3 Reacción química

Al mezclar el óxido de zinc con eugenol, se produce una reacción de hidrólisis del óxido de zinc que forma un hidróxido con el agua.



El agua es imprescindible para la reacción (autocatalítica). El hidróxido reacciona con el eugenol dando lugar a un quelato cristalino de eugenolato de zinc.



La estructura final del cemento se constituye por partículas de óxido de zinc que no han reaccionado, recubierto por una matriz de eugenolato de zinc y eugenol libre, que le confiere sus propiedades paliativas.

La reacción con el óxido de zinc se da por un proceso de quelación.

#### Quelación

En el proceso por el cual se forma un quelato por la presencia de un agente quelante, formado este comúnmente por moléculas con grupos carboxílicos (-COOH). (6)

### 2.3.4 Manejo y Variantes

**Proporción Polvo-Líquido:** La proporción es de acuerdo a las instrucciones del fabricante, sin embargo algunos fabricantes no dan medidas exactas, por lo cual tienen que emplearse medidas arbitrarias para su dosificación y esto puede afectar sus propiedades. Su objetivo es incorporar la mayor cantidad posible de polvo a la mezcla, para dar mejores propiedades al cemento,

aumentar su resistencia y disminuir su solubilidad. El óxido de zinc se divide normalmente en 4 partes iguales a la hora del mezclado. (1)

**Tiempo de fraguado:** Es variable, 10 minutos máximo según indica la Norma.

## **2.4 Cementos de óxido de zinc Sin eugenol (ZONE)**

Son cementos de óxido de zinc que no contienen eugenol en su composición, para eliminar su irritación y afección ante presencia de resinas plásticas.

Se utilizan como material de cementación temporal, obturación temporal, base aislante, material para obturar conductos radiculares, apósito periodontal, registros de oclusión.

Su composición es a base de óxido de zinc y ácidos carboxílicos, éstos últimos son una variedad de ácido ortoetoxibenzoico siendo éste el más utilizado. Puede venir solo mezclado con alcohol etílico. También les incorporan bactericidas y otros medicamentos. (2) (7)

Otra serie de ácidos carboxílicos son utilizados como el acético y algunos ácidos grasos carboxílicos.

### **Ácidos Grasos**

Llamados también alifáticos porque algunos se encuentran en las grasas animales, combinados con glicerina formando esterés o glicéridos.

#### **2.4.1 Ácidos Carboxílicos (aceites aromáticos)**

También son llamados monocarboxílicos por que en su molécula contienen solo un grupo carboxilo que por lo regular se encuentra al final de la cadena.

Cuándo la oxidación de los alcoholes se lleva a cabo en condiciones de oxidación más vigorosas, la reacción prosigue más allá de la etapa de aldehído o cetona produciendo un **ácido orgánico**.

El grupo funcional recibe el nombre de grupo carboxilo, y por lo tanto los ácidos orgánicos son llamados **ácidos carboxílicos**.

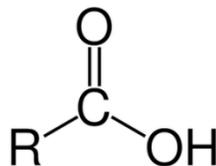


Figura 2. Radical Carboxilo

Sin embargo los ácidos carboxílicos son ácidos débiles, ya que solamente están ligeramente ionizados en soluciones acuosas.

El ácido acético es el más importante de todos los ácidos carboxílicos. Se obtiene por oxidación catalítica del acetaldehído. Es un líquido oleoso que solidifica a 16.6°C formando cristales como de hielo. Mejor conocido como ácido acético glacial.

Así como existen alcoholes poliohidrílicos tales como el etilenglicol y la glicerina, también existen ácidos policarboxílicos. El más sencillo de todos es el ácido oxálico, en el cuál están unidos 2 grupos carboxílicos. Otro más complejo es el ácido cítrico presente en las frutas cítricas.

Cuándo los alcoholes se mezclan con los ácidos carboxílicos en presencia de hidroxilo como catalizador se forman ésteres. (8)

Algunos ejemplos de éstos son:

- Ac. Metanoico o Fórmico
- Ac. Etanoico o **Acético**
- Ac. Propanoico, **Propiónico** o Metil Acético
- Ac. Butanoico o Butírico
- Ac. Valeriánico (De olor desagradable)
- Ac. Hexanoico o Caproico

- Ac. Heptanoico o Enántico
- Ac. Octanoico o Caprílico
- Ac. Nonanoico o Pelargónico
- Ac. Decanoico o Cáprico
- Ac. Undecanoico
- Ac. Dodecanoico o Láurico
- Ac. Tetradecanoico o Mirístico
- Ac. Hexadecanoico o **Palmítico**
- Ac. Octodecanoico o **Estéarico**
- Ac. Octodecenoico o **Oleico**

Siendo los resaltados los utilizados en las formulaciones de estos cementos sin eugenol.

#### *Fuentes Naturales*

El ácido fórmico se obtiene de las hormigas y la ortiga, el acético en el vinagre, butírico en el sudor, el láurico en el aceite de coco (combinado con glicerina), éste junto con el estéarico están muy presente en la naturaleza ya que abundan en la grasas animales y en los aceites vegetales, precisamente los cuáles tienen números pares de átomos de carbono.

#### *Propiedades Físicas*

El fórmico, acético y propiónico son líquidos móviles muy solubles en agua, pero del butírico hasta el pelargónico son líquidos aceitosos de olor picante. Sus temperaturas de ebullición y su peso molecular son anormalmente altos.

#### *Propiedades Químicas*

Están poco ionizados a comparación de los ácidos inorgánicos, Con los metales alcalinos liberan hidrógenos dando origen a sales orgánicas, Forman

CO<sub>2</sub> Y Agua por medio de oxidación, pueden convertirse en alcoholes al tratarlos con hidruro doble de litio y aluminio, con los halógenos forman ácidos halogenados, por deshidratación de 2 moléculas de ácido forman anhídridos, reaccionan con los alcoholes y forman ésteres. (9) (10)

Las características de los cementos sin eugenol son:

- Buena resistencia a la compresión
- Buen sellado marginal
- Ligeramente antisépticos
- Fraguan en presencia de agua (Hidráulicos)
- La humedad y la temperatura no afectan al fraguado
- Alta solubilidad en los fluidos bucales
- Baja conductividad térmica
- No tiene efecto sedativo sobre la pulpa (Por qué no contiene eugenol)
- Es compatible con materiales provisionales a base de resina
- Compatible con cementos permanentes de resina
- No se adhiere muy bien a coronas metálicas preformadas como los cementos de ZOE.

## 2.5 Cementos a base de Resina

Pueden ser de auto curado (Quimiopolimerización) o duales, en los cuáles se debe aplicar luz (azul 460 nm) especialmente en el borde de la preparación.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor resistencia y retención</li> <li>• Mejor estética ( en dientes anteriores)</li> <li>• Buenos para retención temporal de prótesis parciales removibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difícil de ver los excedentes</li> <li>• Alta incidencia de microfiltración</li> <li>• Decoloración de los márgenes</li> <li>• Mal olor</li> <li>• Difícil remoción</li> </ul>

Tabla 2.

## **Consideraciones Generales**

El empleo de vaselina en la mezcla de cementos de óxido de zinc con y sin eugenol, disminuye la resistencia y baja la retención, algunos mencionan que el tiempo de fraguado si es afectado.

El uso de lubricantes facilita la remoción del cemento y evita la adhesión de éste a la preparación además de evitar la acumulación de residuos en la misma. Los lubricantes que se recomienda usar son: vaselina, aceite mineral, y lubricantes basados en agua, glicerina o jabón quirúrgico.

## **Cementos de Auto dispensado**

Estos son de mayor costo pero tiene ventajas importantes como lo son:

- Mayor rapidez al cementar las restauraciones múltiples
- Adecuadas proporciones de base y catalizador
- Garantiza el tiempo de mezcla apropiada

## **Aspectos Clínicos**

- Algunos cementos se disponen en dosis única lo cual los hace excelentes para suministrar a pacientes que van a viajar con la restauración provisional.
- Los cementos de resina de curado doble pueden ser parcialmente fotocurados alrededor de los márgenes para permitir una fácil remoción de los excesos.
- Coloque un agente desensibilizante en el diente antes de la cementación a pacientes con antecedentes de hipersensibilidad dentinaria.

- Limpiar completamente la preparación antes de cementarla ya que puede haber un fracaso en la unión de ésta al diente.
- Tener cuidado al usar cementos a base de resina cuando hay muñones de resina.
- Limpiar los extremos de los tubos de cemento regularmente para evitar su contaminación y acumulación de depósitos.
- Cuando se planea utilizar una restauración a base de resina, evitar usar cementos con eugenol.
- Utilizar piedra pómez para remover el cemento residual, manchas y residuos por que también puede fracasar la resistencia de unión del cemento definitivo. (2)

### **2.5.1 Regulación de la ADA y otras Organizaciones**

Los Cementos de ZOE y ZONE han sido aprobados por el Consejo de Materiales Dentales Instrumentos y Equipamiento de la Asociación Dental Americana (ADA). Las especificaciones son formuladas por subcomités acreditados que adoptan éstas especificaciones mostrando reconocimiento profesional de su uso en Odontología, y los manda al Instituto Nacional de Estándares Americanos, con la recomendación de que éstos han sido aprobados como “estándar nacional americano”. La aprobación fue garantizada el 6 de Marzo de 1990, y se hizo efectiva el 6 de Marzo de 1991 con el reconocimiento de varios miembros de organizaciones que se afiliaron al mismo tiempo que la especificación fue desarrollada.

Ésta especificación # 30 es idéntica al estándar 3107 del International Standard Organization (ISO), aprobado por su comité técnico, el cuál difiere en que el mínimo tiempo de endurecimiento a 37°C para materiales tipo III, Ha sido disminuido de 3 minutos a 2 minutos. Este cambio fue hecho para

que los productos comerciales, cumplan con ésta especificación y puedan ser certificados.

La Revisión de ésta especificación # 30 para materiales de ZOE de tipo restaurativo aprobada en 1977 ahora enmarca a los cementos de ZONE, que contienen óxido de zinc y aceites aromáticos, destinados para cementación temporal. Además de la categoría de Pasta/Pasta para restauraciones temporales y bases ha sido agregada (tipo III- Clase 2).

El grosor de película para cementos tipo I ha sido cambiada de 25µm a 40 µm. éste cambio fue hecho por que los materiales comúnmente vendidos como cementos tipo I no cumplen con el requerimiento de 25 µm. El grupo de trabajo acordó que no había ninguna justificación clínica para que un material de cementación temporal sea tan restringido.

Las pruebas de consistencia fueron eliminadas. El fabricante requiere ahora especificar en las instrucciones la proporción de componente recomendado para una aplicación específica. Ésta proporción es usada para la preparación de especímenes de prueba.

No incluye pruebas de riesgos biológicos, pero es recomendable evaluar el riesgo toxicológico, el cual hace referencia a ISO/ TR7405.

### **Alcance**

Éste estándar especifica los requerimientos y métodos de prueba para ZOE y ZONE, cementos proporcionados como componentes separados, los cuáles pueden también ser polvo-líquido ó Pasta-Pasta y los cuales son apropiados para su uso en la cavidad oral. Estos cementos no acuosos pueden contener eugenol o aceites aromáticos, compuestos capaces de reaccionar con el óxido de zinc así como aceleradores y gomas, resinas y rellenos inorgánicos inertes.

## **Campo de Aplicación**

Este estándar cubre el ZOE fabricado comercialmente y su modificación apropiada para su uso en odontología restaurativa para cementación temporal, cementación permanente, bases y liners o forros cavitarios. Éste estándar también cubre los cementos No Eugenol, apropiados para cementación temporal.

Todos los productos también van siendo controlados en Estados Unidos por la FDA (Food and Drug Administration).

La FDI (Fédération Dentaire Internationale actualmente World Dental Federation) también apoya al programa para la formulación de especificaciones internacionales originando la formación del comité ISO, TC 106-Dentistry, Que tiene la responsabilidad de unificar la terminología, métodos de prueba y especificaciones para materiales, instrumentos, aparatos y equipo dental.

A parte de que en otros países existen otras organizaciones que también establecen parámetros y normas. Como lo son Australian Dental Standards Laboratory, Engineering Standards committee (Gran Bretaña). Y otros países con organizaciones similares para especificar y certificar normas (Canadá, Japón, Francia, Checoslovaquia, Alemania, Hungría, Israel, Polonia, Sudáfrica y Suecia).

Por acuerdo entre los gobiernos de Suecia, Dinamarca, Finlandia y Noruega, se formó el Scandinavian Institute of Dental Materials (NIOM), para aprobar, certificar e investigar los materiales y equipos que se utilizan en esos países.

(11)

### **2.5.2 Clasificación de la norma # 30 de la ADA para los cementos de óxido de zinc y eugenol y sin eugenol.**

Es de acuerdo a su propósito en Odontología restaurativa, en los tipos se encuentran:

#### **TIPO I: PARA CEMENTACIÓN TEMPORAL- CON FRAGUADO Y SIN FRAGUADO**

Clase 1: Polvo – Líquido

Clase 2A: Fraguado Pasta -Pasta contiene Eugenol

Clase 2B: Fraguado Pasta - Pasta No contiene Eugenol

Clase 3: Sin Fraguado Pasta - Pasta

#### **TIPO II: PARA CEMENTACIÓN PERMANENTE**

Clase 1: Polvo- Líquido

#### **TIPO III: PARA RESTAURACIONES TEMPORALES Y BASES**

Clase 1: Polvo – Líquido

Clase 2: Pasta – Pasta

#### **TIPO IV: PARA LINERS O FORROS CAVITARIOS**

Clase I: Polvo – Líquido

Clase II: Fraguado Pasta – Pasta

### **2.5.3 Requerimientos**

#### **Material**

Los componentes del material cuando se mezclan de acuerdo con las instrucciones del fabricante, deben producir un material con características adecuadas para el propósito de uso dentro del tiempo dado.

#### **Componentes**

*Líquido*- Debe ser claro, sin color o tener una leve tinción ambar, y debe estar libre de materia dispersa o depósitos.

*Polvo*- Debe estar libre de materiales extraños. Cuando se colorea el pigmento debe de ser uniformemente disperso a través del polvo.

*Pastas*- La unidad empacada en pastas debe consistir en dos tubos colapsables u otros contenedores; uno que contenga la pasta de óxido de zinc con o sin modificadores, y el otro que contenga pasta con eugenol o sin eugenol con o sin modificadores. Estas pastas deben de ser homogéneas y libres de materia extraña.

### **2.5.4 Requisitos de Funcionamiento**

Cuándo son evaluados de acuerdo con los apropiados métodos de prueba, los cementos deben cumplir con las características de funcionamiento especificados en la Tabla 3.

Tabla 3. REQUISITOS DE FUNCIONAMIENTO

Tipo y Clase	Tiempo de endurecimiento a 37°C		Fuerza Compresiva a 24h		Desintegración después de 24h	Grosor de película	Contenido de arsénico soluble en ácido
	Min		MPa		% (m/m)	µm	mg/kg (ppm)
	min.	max.	min.	max.	max.	max.	max.
Tipo I-clase 1	4	10		35	2.5	40	2
Tipo I-clase 2A	4	10		35	2.5	40	2
Tipo I-clase 2B	4	10		35	2.5	40	2
Tipo I-clase 3	Penetración a 1h		NA*	NA*	NA*	40	2
Tipo II-clase 1	4	10	35		1.5	25	2
Tipo III-clase 1	2	10	25		1.5	NA*	2
Tipo III-clase 2	2	10	25		1.5	NA*	2
Tipo IV-clase 1	4	10	5		1.5	NA*	2
Tipo IV-clase 2	4	10	5		1.5	NA*	2

\*NA= no aplicable

### 2.5.5 Biocompatibilidad

El contenido total de Arsénico del cemento no debe exceder el límite especificado en la tabla, cuándo es probado de acuerdo a la *Determinación del contenido de arsénico soluble en ácido*.

### 2.5.6 Instrucciones del fabricante

Instrucciones para guiar al usuario de acuerdo a la proporción, mezcla y manipulación, deben acompañar cada paquete unitario. Los detalles encontrados deben incluir:

- a) Temperatura y humedad recomendadas para la mezcla, y condiciones y tipo de superficie de mezcla.
- b) Relación de componentes recomendados para cada aplicación específica.
- c) Relación de incorporación de los componentes.

- d) Tiempo de mezclado.
- e) Tiempo de trabajo después de terminada la mezcla.
- f) Tiempo de endurecimiento, en su caso.

## **Muestreo e Inspección**

### *Obtención*

El método de obtención debe de someterse en un acuerdo entre el fabricante y la autoridad de prueba, y debe ser registrado.

### *Muestreo*

Una muestra tomada del grupo debe proveer suficiente polvo y líquido o las apropiadas pastas para completar todas las pruebas especificadas.

### *Inspección*

La conformidad con los requerimientos especificados para polvo, líquido, pastas y las instrucciones del fabricante, empaquetado y venta deben ser determinados por medio de una evaluación visual.

## **Empaquetado y Marcado**

### *Empaquetado*

Los componentes deben de ser suministrados en contenedores seguramente sellados, hechos de materiales que no reaccionen con ó permitan la contaminación del contenido (*el contenedor es considerado para envolver o envasar inmediatamente el componente*).

### *Instrucciones de uso*

Instrucciones del fabricante deben acompañar cada paquete unitario.

### *Marcado de los contenedores*

Cada contenedor debe ser claramente marcado con las siguientes particularidades:

- a) El nombre y/o marca comercial/del fabricante.
- b) El tipo y clase de cemento.
- c) El peso neto mínimo, en gramos del polvo o la pasta, y el volumen neto mínimo, en mililitros, del líquido.
- d) Un número de serie o número de código para identificar cada grupo o lote, junto con la actual fecha de fabricación y la vida de almacenamiento estimada. (12)

### **3 Planteamiento del Problema**

Actualmente la odontología estética ha evolucionado con la mayor utilización de materiales poliméricos para restauraciones indirectas en las cuales hay que tener en cuenta la presencia del eugenol, el cuál ocasiona que no se lleve a cabo una completa polimerización de éstos sistemas, por lo cual es necesaria la utilización de materiales a base de ácidos grasos carboxílicos y de resina.

“El objetivo del Laboratorio de Materiales de la Facultad de Odontología, es la valoración de materiales y desarrollo de los mismos”

Nos enfocamos a valorar 6 cementos temporales con y sin eugenol, uno de éstos actualmente está siendo utilizado en las clínicas de la Facultad de Odontología.

Esto nos ayudara para apoyar el conocimiento que ya se tiene acerca de éste grupo de materiales.

## **4 Hipótesis**

Los Cementos a base de Óxido de Zinc y Ácidos Carboxílicos (No genólicos/fenólicos) tendrán el mismo comportamiento físico que los cementos de óxido de zinc con eugenol de acuerdo a la norma # 30 de la ADA.

## **5 Justificación**

Durante nuestra búsqueda no se encontraron estudios comparativos, de valores entre los cementos temporales de ZOE y ZONE que se encuentran en el mercado nacional.

Los sistemas poliméricos presentan cierta sensibilidad al contenido de eugenol de los cementos con contenido de éste.

Obtener la valoración de estos materiales con el propósito de conformar una guía para que el Cirujano Dentista conozca las propiedades de éstos y oriente en qué casos elegir cada uno.

## **6 Objetivos**

### **6.1 General**

Determinar las propiedades físicas de materiales de cementación temporal con y sin eugenol.

### **6.2 Específicos**

- De acuerdo a los puntos establecidos en la norma #30 de la ADA cementos temporales a base de óxido de zinc con y sin eugenol. evaluar el grosor de película.
- De acuerdo a los puntos establecidos en la norma #30 de la ADA cementos temporales a base de óxido de zinc con y sin eugenol. evaluar el tiempo de endurecimiento.

- De acuerdo a los puntos establecidos en la norma #30 de la ADA cementos temporales a base de óxido de zinc con y sin eugenol. evaluar la resistencia a la compresión.
- Comparar los valores obtenidos de grosor de película, tiempo de endurecimiento y resistencia a la compresión entre ellos y con un cemento a base de resinas.
- Mencionar algunas características particulares, observadas en su manipulación.

### **6.3 Criterios de inclusión**

- Cementos a base de óxido de zinc que contengan eugenol mencionados en la población de estudio.
- Cementos a base de óxido de zinc que no contengan eugenol mencionados en la población de estudio.

### **6.4 Criterios de exclusión**

- Cementos no mencionados en la población de estudio.
- Cementos que no contengan en su composición óxido de zinc y eugenol, óxido de zinc con ácidos carboxílicos o cementos temporales a base de resina.
- Cementos que sean de otro tipo de uso que no sea temporal.

### **6.5 Criterios de eliminación**

- Especímenes dañados.
- Especímenes con burbujas.
- Especímenes con partes irregulares o astillados.

### **6.6 Variable independiente**

Cementos Cavex, Temp Bond (E), Temp Bond (NE), Rely X (NE), Experimental, Prime Dental.

## 6.7 Variable dependiente

Grosor de Película, Resistencia a la Compresión y Tiempo de Endurecimiento.

## 7 Materiales y Métodos

### 7.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio experimental transversal para valorar los cementos de ZOE y ZONE de acuerdo a la norma #30 de la Asociación Dental Americana.

### 7.2 Población de estudio y muestra

Se utilizaron los siguientes cementos:

#### 1\*CAVEX Temporary Cement (sin eugenol) Tipo I Clase 2B

*Lote # ZA990.01*

*País Holanda*

*Fabricante Cavex*



#### 2\*KERR Temp Bond (con eugenol) Tipo I Clase 2<sup>a</sup>

*Lote # 1-2189*

*País U.S.A.*

*Fabricante Kerr*



3\*KERR Temp Bond (Sin eugenol) **Tipo I Clase 2B**

*Lote # 1-1215*

*País U.S.A.*

*Fabricante Kerr*



4\*RELY X Temp NE 3M (sin eugenol) **Tipo I Clase 2B**

*Lote # 520261*

*País Alemania*

*Fabricante 3M ESPE*



5\*EXPERIMENTAL (con eugenol) **Tipo I Clase 1**

*Lote Sin lote*

*País México*

*Fabricante Experimental*



6\*PRIME DENTAL Automix Non-Eugenol (Sin Eugenol) **A base de resinas diacrílicas** (Bisfenol A Diglicidil Metacrilato, Trietilen Glicol Dimetacrilato) (13) **Sin Clasificación**

*Lote # QNB22Q y # YCC18Q*

*País U.S.A.*

*Fabricante Prime Dent*



De cada cemento se obtuvieron 30 muestras a las cuáles se les evaluó para tiempos de endurecimiento, resistencia a la compresión y grosor de película  $n=10$ .

### 7.3 Métodos de prueba

#### 7.3.1 Preparación de los especímenes de Prueba

##### *Condiciones ambientales*

Se realizaron todas las mezclas de cemento para la preparación de los especímenes de prueba, a temperatura de  $23^{\circ} \text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  y humedad relativa de  $50\% \pm 2\%$ .

##### *Equipo para la Mezcla*

- Loseta de vidrio lisa, de 150mm x 75mm x 20mm.
- Se usó block de mezcla que fue proporcionado por el fabricante.
- Espátula rígida, inerte al cemento (Hu-Friedy CS24)
- Campo de trabajo
- Sper Scientific Water Resistant Cronómetro, Hong Kong # Serie 810012

Todo el equipo usado para la mezcla y pruebas se mantuvo limpio, seco y libre de partículas de cemento endurecidas.



Figura 3. Equipo empleado para la mezcla

### *Acondicionamiento*

Antes de empezar a mezclar se acondicionaron los especímenes de prueba y el equipo a las condiciones ambientales especificadas ( $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  y humedad relativa de  $50\% \pm 2\%$ ) por al menos 1 hora.

### *Procedimiento para la mezcla*

Se colocaron los componentes de los cementos en la superficie de mezcla en la relación especificada por el fabricante.

Para los materiales suministrados en sistema pasta-pasta, se utilizó una relación de componente en distancias medidas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Completamente se mezclaron los componentes de acuerdo con las instrucciones del fabricante en el tiempo indicado por este.

### **7.3.2 Determinación de tiempo de endurecimiento**

#### *Equipo*

- Horno o cámara de Humedad manteniendo una temperatura de  $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  y una humedad relativa de 95% a 100%. Figura 4.



Figura 4. Cámara de Humedad Id # 02283595 Marca Poly Science

- Se usó una aguja de indentación de masa de  $100\text{gr} \pm 0.5\text{gr}$ , teniendo una terminación plana de diámetro  $2\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$ .



Figura 5. Equipo indentador (Guilmore) para determinar el tiempo de endurecimiento

- Molde hecho de metal no corrosible, que consiste en un plato rectangular con un orificio circular, que conforma las dimensiones dadas en la figura 6.

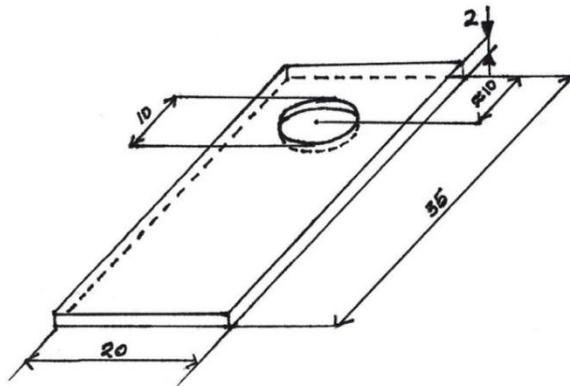


Figura 6. Molde para usar en la determinación del tiempo de endurecimiento

- Una placa de vidrio delgada, aproximadamente de  $1\text{mm}$  de espesor (Un portaobjetos).

### *Procedimiento*

Se acondicionó el molde y la aguja de indentación en el horno a  $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ .

Se colocó el molde de metal acondicionado a  $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  en la superficie delgada del vidrio y llenó al nivel de la superficie con el cemento mezclado de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Después de  $180\text{s} \pm 10\text{s}$  desde el inicio de la mezcla, se transfirió el espécimen al horno para su evaluación.

Tan pronto como fue posible, después de poner los especímenes en el horno, cuidadosamente se bajó la aguja de indentación verticalmente sobre la superficie del cemento. Se hicieron indentaciones en intervalos de 15s hasta que el tiempo de endurecimiento fue alcanzado. Manteniendo siempre la aguja en condiciones limpias entre las indentaciones. Figura 7.



Figura 7. Indentaciones

Se Registró el tiempo de endurecimiento como el periodo de tiempo el cuál transcurrió del inicio de la mezcla al tiempo cuando la aguja no penetró completamente los 2mm de espesor del cemento. Ésta penetración se confirmó tomando el espécimen ante la luz y examinarlo visualmente. Se repitió ésta prueba 10 veces por cada cemento.

### Expresión de Resultados

Se calculó el promedio de las 10 determinaciones y se registró el resultado más cercano a 15 seg.

### 7.3.3 Determinación de fuerza compresiva

#### Equipo

- Horno o gabinete como el especificado anteriormente.
- Cinco moldes divididos y placas, tales como se muestra en la Figura 8. de 6mm de altura y con un diámetro interno de 4mm, hecho de acero inoxidable o algún otro material que no sea atacado o corroído por el cemento.

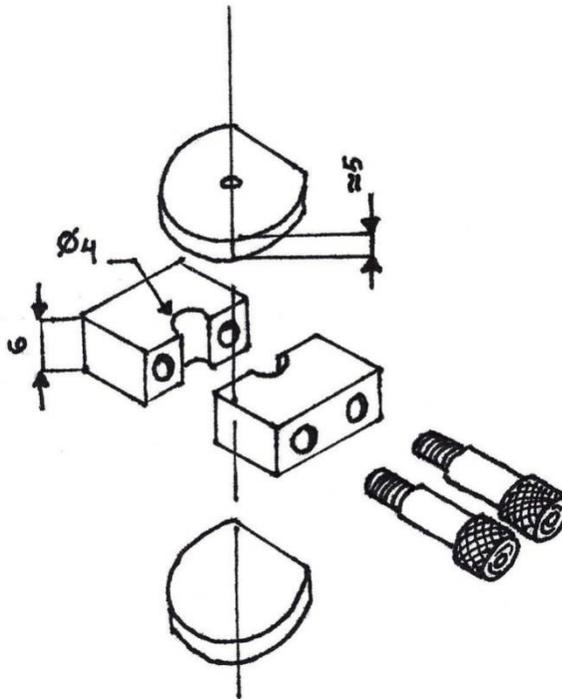


Figura 8. Molde para preparación de prueba de fuerza compresiva de los especímenes.

- Cinco Grapas de tornillo, tales como las que se muestran en la Figura 9.

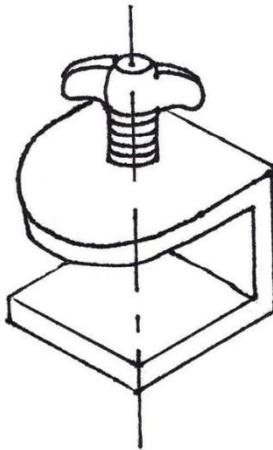


Figura 9. Grapa para preparación de fuerza compresiva de los especímenes de prueba

- Equipo para prueba de Fuerza compresiva teniendo una velocidad de carga de  $1.00 \text{ mm/min} \pm 0.25 \text{ mm/min}$ .



Figura 10. Mecmesin Force & Torque Indicator, Inglaterra # Serie 11-2029-05

### *Preparación de los especímenes de prueba*

Se prepararon 10 especímenes con un acondicionamiento de los moldes, grapas de tornillo y placas de arriba y de abajo a  $23^{\circ} \text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ .

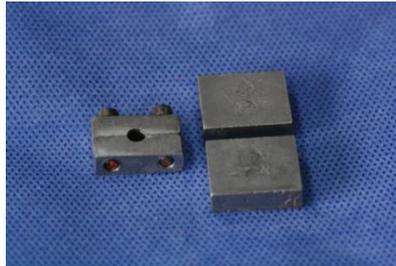


Figura 11. Molde y placas para la conformación de muestras para medir la resistencia a la compresión.

Después de mezclar de acuerdo con las instrucciones del fabricante se empaquetó el cemento, con un pequeño excedente en los moldes divididos dentro de un minuto de completada la mezcla.

Se llenó el molde hasta el excedente y luego se colocó sobre la placa del fondo presionándola ligeramente.

Removiendo cualquier masa de cemento extruido, se colocó la placa metálica de encima en posición. Se colocaron en la prensa y atornillaron juntos. Se transfirió el ensamble completo al horno manteniéndolo a  $37^{\circ} \text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ . Figura 12.

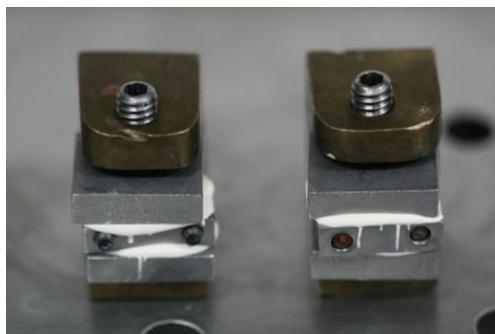


Figura 12. Colocación de moldes y placas en las prensas de tornillo

Una hora después de completada la mezcla, se removieron las platinas y preparó la superficie de los extremos planos del espécimen colocándolo perpendicular a su eje longitudinal, usando una lija abrasiva de grano 1000, mezclado con agua en una placa de vidrio plana.

Conservando ambos extremos del espécimen mojados durante el afilado se fue girando el espécimen  $\frac{1}{4}$  de vuelta cada pocos toques. (15 veces por cada lado) Figura 13.

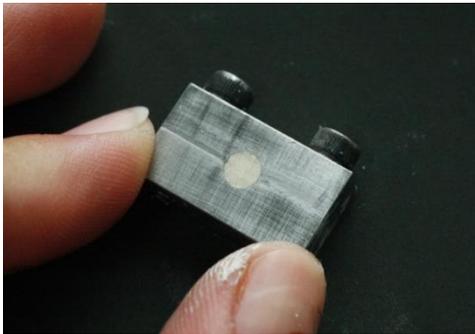


Figura 13. Preparación del espécimen

Se removió el espécimen del molde inmediatamente después de sacarlo y se examinó si tenía burbujas o bordes astillados. Para descartar cualquier espécimen con estos defectos. Figura 14 y 15.



Figura 14. Remoción del molde

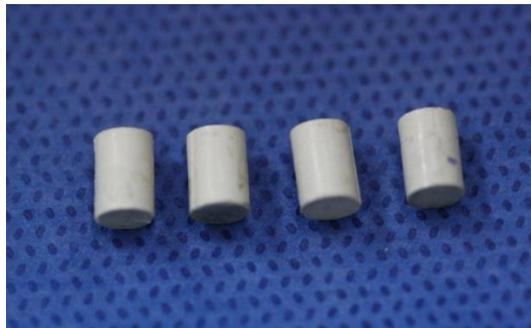


Figura 15. Especímenes

*Para facilitar la remoción del espécimen de cemento endurecido, la superficie interna del molde fue recubierta uniformemente antes de llenarlo, con una solución de cera de parafina en tolueno puro (microcristalina 3 %).*

Se sumergió cada espécimen aceptable en agua desionizada colocándolos en frascos identificados (Figura 16) y se mantuvo a  $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  (Horno Felisa Id # 1807038).



Figura 16. Colocación de especímenes en frascos de eppendorf

*Procedimiento (Evaluación de mínimo 10 especímenes de cada cemento)*

Veinticuatro horas después de completada la mezcla, se determinó la fuerza compresiva de los especímenes de prueba usando el equipo de prueba-compresión.

Se midieron los especímenes con un vernier (Figura 17) y se colocaron con la terminación plana entre las platinas del aparato y entonces la carga les fue aplicada a lo largo del eje longitudinal. Figura 18 y 19.



Figura 17. Vernier Mitutoyo (Digimatic Caliper) # Serie 12404714, Japón

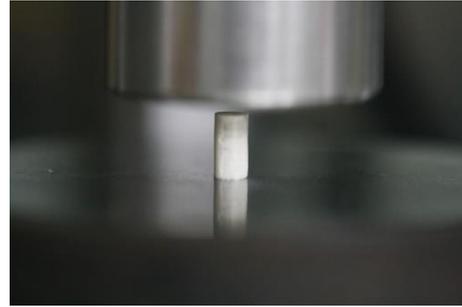


Figura 18. Colocación del espécimen



Figura 19. Aplicación de la carga

### *Expresión de resultados*

Se registró la máxima carga aplicada cuándo el espécimen se fracturó (Figura 20), y se realizó el cálculo de la fuerza compresiva, **K** en Mega Pascales (MPa) usando la siguiente fórmula:

$$K = \frac{4F}{(\pi)d^2}$$

Donde  $F$  es la máxima carga aplicada, en Newtons,  $d$  es el diámetro del espécimen de prueba, en milímetros.



Figura 20. Especímen Fracturado

Se ocuparon las siguientes fórmulas como apoyo para hacer las conversiones a Newtons y a Megapascales:

$$9.8 \times kgf = N$$

$$MPa = \frac{N}{mm^2}$$

$$A = \frac{\pi d^2}{4}$$

### *Conformidad*

Si los resultados obtenidos están por debajo de la máxima fuerza especificada en la tabla (35 MPa), se considera que el material ha cumplido con los requerimientos de la tabla. Si se encuentran por arriba de la máxima fuerza especificada en la tabla, se considera que el material ha fallado con los requerimientos.

### 7.3.4 Determinación de grosor de película

#### *Equipo*

- Dos Placas de vidrio ópticamente planas de espesor uniforme mínimo de 5mm y teniendo contacto con el área de la superficie de aproximadamente  $200\text{mm}^2 \pm 10\text{mm}^2$ .
- Dispositivo como el tipo mostrado en la figura 4; o un equivalente, medio por el cual pueda aplicarse una carga de 147 N (15 Kg masa) verticalmente en el cemento. Figura 21.

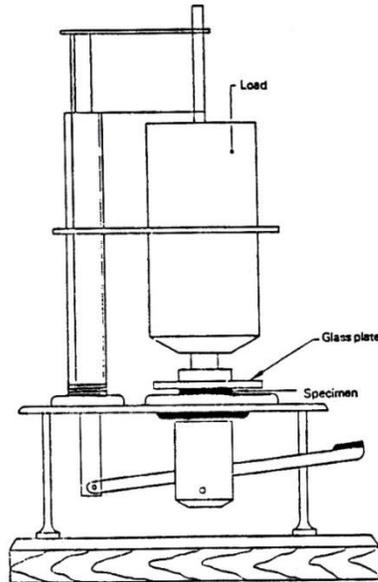


Figura 21. Dispositivo de carga para prueba de grosor de película

El fondo de la superficie de la barra que lleva la carga debe de ser horizontal, paralelo a la base y lo suficientemente largo para cubrir una de las placas de vidrio. El sistema de carga debe de ser capaz de aplicar la carga de tal manera que no ocurra movimiento de rotación. Cada placa de vidrio debe ser agregada al sistema de carga por guías para prevenir el movimiento cuándo la carga sea aplicada.

- Tornillo micrométrico Mitutoyo, Japón # Serie 293-340.

### *Procedimiento*

Se midió exactamente el espesor de las dos placas de vidrio poniéndolas en contacto (Lectura **A**). Figura 22.



Figura 22. Lectura A: Placas de vidrio sin el cemento

Se colocó una pequeña cantidad de cemento (mezclando de acuerdo con las instrucciones del fabricante) en el centro de una de las placas de vidrio y se posicionó la placa en las guías.

La segunda placa de vidrio se puso sobre en centro del cemento.

Al tiempo de trabajo especificado en las instrucciones del fabricante (Figura 23), se aplicó cuidadosamente, por medio del sistema de carga, una fuerza de 147 N (15kg) verticales en la parte superior y se dejó por 8 minutos. Asegurándose de que el cemento completamente llenaba el espacio entre las 2 placas de vidrio. Figura 24.



Figura 23. Medición del tiempo

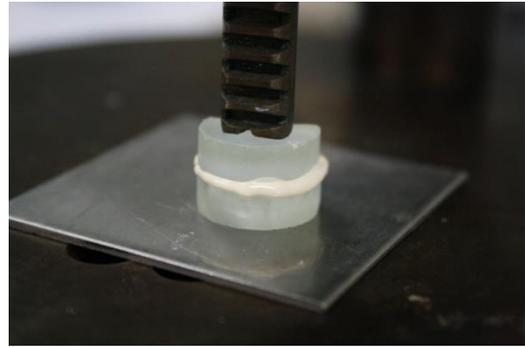


Figura 24. Aplicación de la carga

Se midió el espesor de las 2 placas de vidrio y la película de cemento (Lectura **B**). Figura 25.



Figura 25. Lectura B: Placas de vidrio con el cemento

### *Expresión de Resultados*

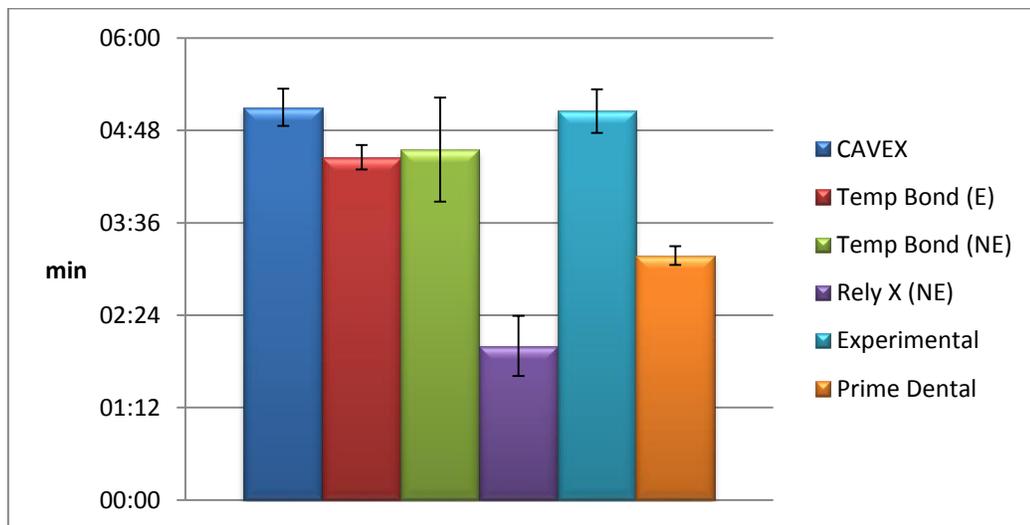
Se calculó la diferencia de espesor de la placa con y sin la película de cemento (**Lectura B- Lectura A**), y se registró esto como el grosor de película (en milímetros). Figura 25.

Se realizaron las conversiones y se registraron los resultados significativos de 10 pruebas parecidas lo más cercano a  $1\mu\text{m}$ . (12)

## 8 Resultados

Los resultados se capturaron en EXEL, se pasaron a un programa estadístico SPSS para analizarlos. Se utilizó Análisis Estadístico de ANOVA y prueba de Tukey para determinar si existían diferencias estadísticamente significativas.

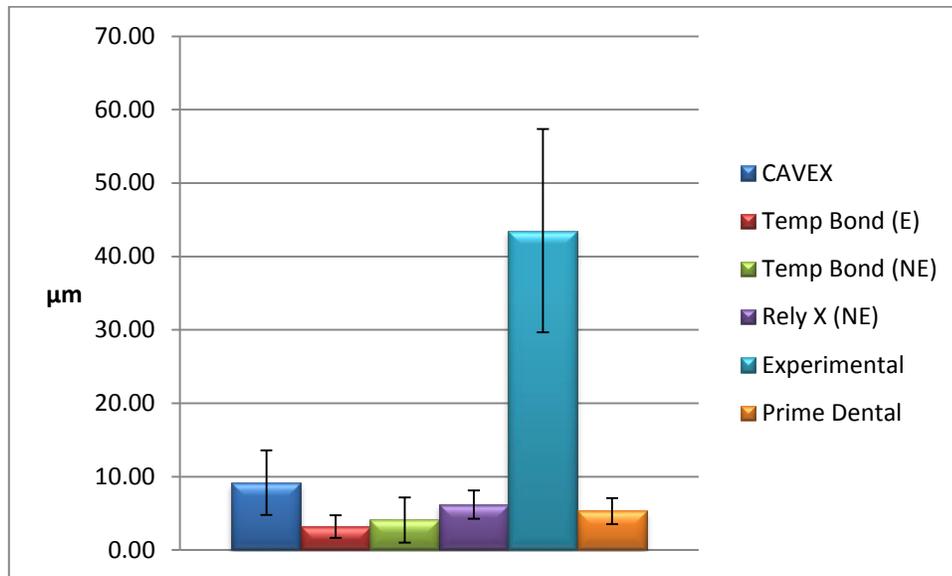
### 8.1 Tiempo de Endurecimiento



Gráfica 1.

- Observamos en la Gráfica 1 que el cemento Cavex tuvo el tiempo de endurecimiento más largo que fue de 5:06 min, Temp Bond E con 4:27 min y Temp Bond NE con 4:33 min. El cemento Rely X mostró el menor tiempo de endurecimiento que fueron 2:00 min, el Experimental 5:03 min y el cemento de resina Prime Dent tuvo un promedio de tiempo de 3:10 min.

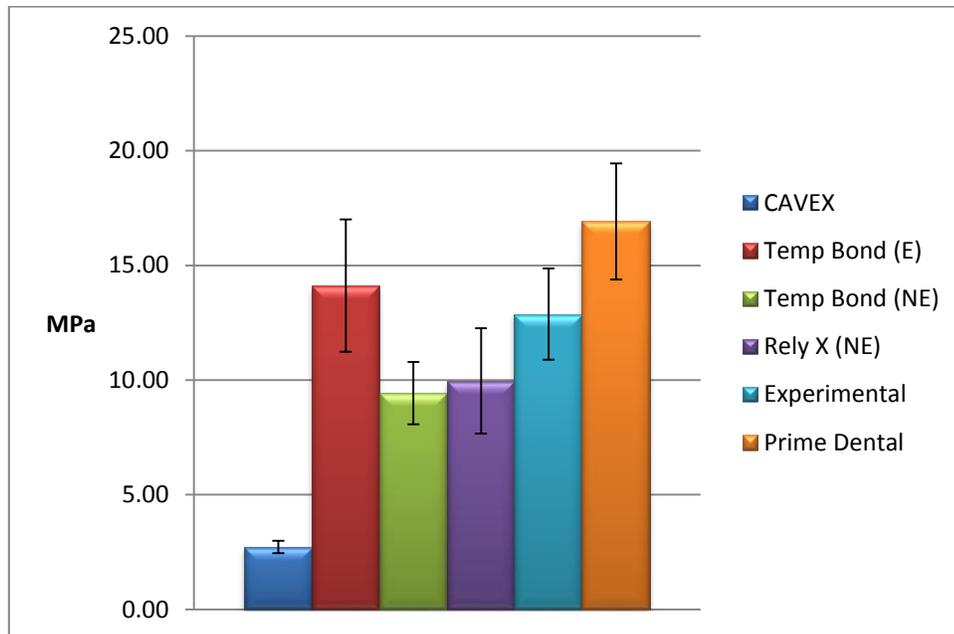
## 8.2 Grosor de Película



Gráfica 2.

En la Gráfica 2 se muestra que el cemento Cavex presentó el mayor espesor de película que fue de 9  $\mu\text{m}$ , Temp Bond E 3  $\mu\text{m}$  y Temp Bond NE 4  $\mu\text{m}$ , Rely X con 6  $\mu\text{m}$ , el Experimental registró los más altos valores de grosor de película con un promedio de 43  $\mu\text{m}$ , rebasando el requerimiento que la norma #30 establece como 40  $\mu\text{m}$  máximo. Y por último el cemento Prime Dent con 5  $\mu\text{m}$ .

### 8.3 Resistencia a la compresión



Gráfica 3.

En la Gráfica 3 se muestra que el cemento Cavex con 2.73 MPa que resultó ser el promedio más bajo de todos los cementos, el Temp Bond E con un promedio de 14.12 MPa y Temp Bond NE con 9.44 MPa, Rely X con 9.96 MPa, Experimental con 12.88 MPa, y finalmente el Prime Dent tuvo la mayor resistencia a la compresión con 16.92 MPa.

Todos se encuentran dentro de los valores que establece la norma, como máximo 35 MPa y sin tener un límite mínimo.

Se observaron las siguientes características en los cementos:

#### CAVEX

- Fácil mezclado
- Fácil limpieza
- Presencia de precipitación en el catalizador y cuando se dispensa por primera vez sale una cantidad de materia líquida (Debido al tiempo de almacenamiento).

#### Kerr E

- Difícil limpieza
- Se desperdicia mucho material en el interior del paquete
- Las proporciones dosificadas no son iguales
- La dosis es muy grande para la cementación de una sola corona

#### Kerr NE

- Difícil de mezclar
- Difícil limpieza
- Más difícil de remover de los auxiliares de trabajo que el que contiene eugenol
- Se desperdicia mucho material en el interior del paquete
- Las proporciones dosificadas no son iguales
- La dosis es muy grande para la cementación de una sola corona

### Prime Dent

- Fácil de mezclar
- Es más fácil de limpiar
- Fácil aplicación
- Su costo es más bajo que el de los demás
- Presenta una capa con apariencia oleosa en la parte más superficial

### Rely X NE

- Fácil limpieza
- Tiempo de fraguado muy corto y por tanto menor tiempo para su manipulación

### Experimental

- Difícil mezclado
- Fácil de limpiar
- Buena fluidez después del espatulado

## 9 Discusión

Se pudieron implementar de acuerdo a la norma las 3 pruebas de grosor de película, tiempo de endurecimiento y resistencia a la compresión.

Se lograron conseguir los cementos en el mercado, excluyendo SensiTemp de Sultán que fue considerado a un principio, pero debido a su alto costo y a que era al igual que el ya seleccionado de Prime Dent a base de resina el cuál únicamente fue utilizado para proporcionar valores comparativos con los cementos a base de óxido de zinc y eugenol ó ácidos carboxílicos.

De la misma manera que Wong Rebeca H., Palamara Joseph E., Wilson Peter R., Reynolds Eric C. y Burrow Michael F. (14) realizaron en su estudio en el cual utilizaron el cemento Kerr Temp Bond NE y otro cemento añadiendo un complejo de Fosfato de calcio Caseína Fosfopéptido-Amorfo para mejorar las propiedades físicas. Se observó que en el grupo en el cuál no añadieron éste complejo los valores del tiempo de mezclado dieron como resultado 4.7 min y nosotros registramos 4.3 min, la fuerza compresiva fue de 11.7 MPa y nosotros registramos 9.4 MPa, y el grosor de película fue de 2.4 $\mu$ m, cuándo nosotros obtuvimos 4.1 $\mu$ m. éstos autores mencionan que el grosor de película fue mínimamente afectado pero las otras propiedades se alteraron mucho con la adición de éste complejo.

En otro estudio, realizado por Kanie Takahito, Kadokawa Akihiko, Nagata Mutsumi y Arikawa Hiroyuki (15) se utilizó el cemento Temp Bond con Eugenol para determinar la liberación de tensión utilizando distintas velocidades de carga a 5, 50 y 100 mm/min pero éste cemento fue mezclado en 20 segundos, cuando nosotros respetamos el tiempo de 30 segundos establecido por el fabricante en las instrucciones. En ésta investigación no hubo cemento que tuviera la mayor pérdida e tensión fraccional y mayor fuerza compresiva y recomienda el uso de los cementos de resina, menciona que cuando se requiere mayor relajación pueden usarse cementos temporales como uno de los utilizados que fue Temp Bond NX.

Hay que tener cuidado y considerar la selección del cemento que es necesario en cada caso.

Casi no existen reportes con relación a los cementos sin eugenol y el efecto que éstos causan en los materiales que actualmente se utilizan para

restauraciones estéticas. Deberían de implementarse más pruebas de Biocompatibilidad ya que algunas personas podrían presentar sensibilidad los componentes del cemento sin eugenol.

Hay estudios en los cuáles se trata de disolver el eugenol libre con el acondicionamiento de la superficie con alcohol y ácido ortofosfórico demostrando los que fueron tratados con alcohol mayor resistencia al desprendimiento. (5) Podría realizarse esto mismo con los libres de eugenol y determinar qué tanta adhesión hay entre éstos sistemas y los sistemas con eugenol. Y determinar así la capacidad de adhesión de distintos sistemas adhesivos y el empleo de técnicas de grabado total o auto grabantes. (16) Al igual que la cantidad de eugenol liberada y almacenada en la dentina. (17)

El cemento Rely X al tener el menor tiempo de endurecimiento tiene ciertas variaciones debido a que no se puede realizar las pruebas adecuadamente si no se manipula con rapidez, ya que empieza a fraguar muy rápido y esto cambia las condiciones de fabricación de los especímenes. El fabricante menciona que puede agregarse algún tipo de grasa o lubricante para retardar un poco este tiempo de fraguado, pero nosotros creemos que no debe realizarse esta operación y alterar la composición y propiedades del material ya que su resistencia y retención cambian mucho. La empresa con tanto prestigio debería de tratar de mejorar estas condiciones del material para no presentar estas situaciones.

Santos GC y Santos MJ mencionan que cuándo es necesario realizar preparaciones con terminaciones largas o en filo de cuchillo, se recomienda usar un agente cementante temporal con buenas propiedades mecánicas, baja solubilidad y buena adhesión, para evitar problemas como fracaso del cemento, filtración marginal, infiltración de bacterias y caries. (3) Por lo que estos efectos se deben valorar en los cementos para tener un juicio completo de los mismos.

Algunos especialistas reportan la falta de adhesión de éstos cementos y por tanto el desalojo de las prótesis debido a ésta deficiencia. Se han variado las proporciones del fabricante para tratar de obtener una mejor consistencia (disminuyendo la dosificación a la mitad), teniendo éxito solo en algunos cementos y esto implica ignorar las instrucciones del fabricante y disminuir las propiedades mecánicas del cemento. (18) Por lo que en nuestro estudio se respetaron las indicaciones del fabricante.

En el cemento experimental a base de ZOE podrían realizarse estudios para producir cementos reforzados permanentes combinando el ácido ortoetoxibenzoico en el líquido del eugenol y agregando óxido de aluminio y/o cuarzo fundido, para obtener propiedades físicas y mecánicas mayores. (11) Y partículas más finas de éstos óxidos para reducir el espesor de película.

Se han notado casos de hipersensibilidad, pero éstos no han sido documentados ya que no se tiene gran evidencia debido a que hay varios factores a los cuáles se les puede atribuir ésta condición, como lo son la calidad de la preparación, historia de hipersensibilidad presentada anteriormente por el órgano dentario.

Es muy importante seguir las instrucciones del fabricante para obtener una consistencia adecuada del material, evitar que sus propiedades disminuyan debido a un mal manejo de sus componentes o falta de habilidad del operador para manipularlo en los tiempos que son señalados por el fabricante y las proporciones de mezcla.

Los sistemas que se dosifican por medidas de longitud deben ser lo más exacto posibles o lo más apegados a las instrucciones ya que algunas veces la línea dispensada es más gruesa y por tanto hay mayor variación en la mezcla.

## 10 Conclusiones

De acuerdo a la metodología empleada en esta investigación y los resultados obtenidos, se concluyó que el cemento Cavex tuvo el mayor tiempo de endurecimiento y el cemento Rely X presentó el más corto.

Prime Dent tuvo la mayor fuerza compresiva y el cemento Cavex tuvo la más baja.

El cemento Experimental no cumplió con los requerimientos de grosor de película que se establecen dentro del parámetro de la norma #30, pero el mayor grosor de película lo presentó el cemento Cavex y el menor fue de Temp Bond E.

Todos los cementos investigados cumplieron con los valores establecidos por la norma.

## 11 Referencias Bibliográficas

1. Barceló Santana FH, Palma Calero JM. Materiales dentales conocimientos básicos aplicados. 1st ed. México; 2004.
2. Cova N. JL. Biomateriales Dentales. 2nd ed. Venezuela: Amolca; 2010.
3. Santos GC, Santos MJ. Selecting a temporary cement: a case report. Dentistry Today. 2012 Mar; 31(3): p. 96-9.
4. Miller MB. Provisional cements--are they getting better? General Dentistry. 2012 Mar-Apr; 60(2): p. 98-99.
5. Vélez Flores E, Barrón Martínez BI, Alvarez Gayosso CA. Adhesión de la resina fotocurable a la superficie de óxido de zinc y eugenol tratada con dos diferentes materiales México D.F. ; 2013.
6. Petrucci RH, Harwood WS. Química General Principios y aplicaciones modernas. 7th ed. Madrid: Prentice Hall; 1999.
7. McCabe JF, Walls AWG. Applied Dental materials. 9th ed.: Blackwell Publisshing.
8. Choppin R. G, Jaffe B. Química Ciencia de la materia la energía y el cambio. 6th ed. México; 1970.
9. Flota de Anda D. Química orgánica (Para bachilleres) Aguascalientes Ags.; 1980.
10. Mertz ET. Bioquímica México: Publicaciones Cultural; 1985.
11. Elias Avila R, Jimenez Vargas A, Barron Zavala A. Tipificación de cementos de óxido de zinc y eugenol; Junio 1998.
12. ANSI/ADA. Revised American National Standard/American Dental Association Specification No. 30 for Dental Zinc Oxide-Eugenol Cements and Zinc Oxide Non-Eugenol Cements Chicago Illinois; September 21, 2000.

13. pdf-64-temporary\_cement\_noneugenol\_. [Online]. Available from: [http://primedentalmfg.com/products/pdf-64-temporary\\_cement\\_noneugenol\\_.pdf](http://primedentalmfg.com/products/pdf-64-temporary_cement_noneugenol_.pdf).
14. Wong RH, Palamara JE, Wilson PR, Reynolds EC, Burrow MF. Effect of CPP-ACP addition on physical properties of zinc oxide non-eugenol temporary cements. *Dental Materials*. 2011 Apr; 27(4): p. 329-38.
15. Kanie T, Kadokawa A, Nagata M, Arikawa H. A comparison of stress relaxation in temporary and permanent luting cements. *Journal of Prosthodontic Research*. 2013 Jan; 57(1): p. 46-50.
16. Riveiro JCV, Cohelo PG, Janal MN, Silva NRFA, Monteiro AJ, Fernandes CAO. The influence of temporary cements on dental adhesive systems for luting cementation. *Journal of dentistry*. 2011 Mar; 39 (3): p. 255-262.
17. Koch T, Peutzfeldt A, Malinovskii V, Flury S, Häner R. Temporary zinc oxide-eugenol cement: eugenol quantity in dentin and bond strength of resin composite. *European journal of oral sciences*. 2013; 121(4): p. 363-369.
18. Lepe X, Bales DJ, Johnson GH. Retention of provisional crowns fabricated from two materials with the use of four temporary cements. *The journal of Prosthetic dentistry*. 1999 April;(81(4)): p. 469-475.
19. RelyX™ Temp NE Cemento Libre de Eugenol 3M ESPE México. [Online]. [cited 2013 Octubre 6. Available from: [http://solutions.3m.com.mx/wps/portal/3M/es\\_MX/3MESPE\\_LA/dental-professionals/productos/productos-por-categoria/cementos/relyx-Temp-NE/](http://solutions.3m.com.mx/wps/portal/3M/es_MX/3MESPE_LA/dental-professionals/productos/productos-por-categoria/cementos/relyx-Temp-NE/).
20. Kerr de México// Consumibles para uso odontológico de gran calidad. [Online]. [cited 2013 Octubre 6 [Descargas- Instrucciones de uso]. Available from: <http://kerr.com.mx/wp-content/uploads/2012/07/Instrucciones-de-Uso-TempBond-NE.pdf>.

21. Cavex Temporary Cement. [Online]. [cited 2013 Octubre 6 [Instructions For Use-English]. Available from:  
<http://www.cavex.nl/images/products/273English%20en.pdf>.
22. Prime Dental México - Productos Cementos. [Online]. [cited 2013 Octubre 6. Available from:  
<http://www.primedental.com.mx/ProductosCementos.html>.
23. Bönecker-Valverde G, Maniglia-Ferreira C, Abi-Rached GP, Figueredo de Almeida Gomes BP, Ferraz Mesquita M. Seal capability of interim post and core crown with temporary cements. *Brazilian oral research*. 2010 Apr-Jun;(24 (2)): p. 238-244.
24. Kwon JS, Illeperuma RP, Kim J, Kim KM, Kim KN. Cytotoxicity evaluation of zinc oxide-eugenol and non-eugenol cements using different fibroblast cell lines. *Acta Odontológica Scandinavica*. 2013 May 21; Early Online 1-7.

## **ANEXOS**

Instrucciones de uso de los cementos utilizados e información sobre ellos:

### **CAVEX Temporary Cement**

#### **Introducción**

CAVEX Temporary Cement es usado para cementación de coronas y puentes temporales. Es libre de eugenol; por lo tanto, después de su remoción, no inhibe la polimerización de los cementos selladores a base de resina. En adición, también no inhibe el fraguado de cualquier otro material de relleno a base de resina.

CAVEX Temporary Cement consiste en dos pastas, para ser mezclado después de dispensar iguales medidas de ambas pastas. La pasta BASE (35g) es una mezcla de aceites vegetales con óxido de magnesio y óxido de zinc. La pasta CATALIZADORA(16g) contiene un dímero ácido graso en una mezcla de ceras y resinas como formadores de la pasta, con un poco de ácido para acelerar la reacción de fraguado con el óxido de zinc de la pasta BASE.

En comparación con los productos de la competencia, el cemento fraguado que permanece sobre la superficie del diente, después de la remoción de la corona temporal, puede ser fácilmente removido sin molestias para el paciente e el dentista, guiado por su color amarillo, distinto a la dentina.

#### **Indicaciones**

Cementación de coronas y puentes temporales. CAVEX Temporary Cement es libre de eugenol y no inhibe el endurecimiento de cementos de composite o materiales de relleno a base de resina. CAVEX Temporary Cement cumple completamente con ISO 3107 "Cementos Dentales de óxido de zinc/Eugenol y cementos de óxido de zinc no-eugenol" Tipo I.

#### **Instrucciones de Uso**

Dispense medidas iguales de pasta BASE (blanca) y CATALIZADOR (amarillo) en el bloc de mezcla, proporcionado con el paquete. La proporción de mezcla por peso es 2.2 : 1.

**Nota:** Para la cementación de puentes temporales largos, puede ser conveniente usar un cemento más débil. Tales como un puente pueden ser removidos más fácilmente. En éste caso, en uso de 10-20% más de pasta blanca comparada con la proporción de mezclado indicada anteriormente, es recomendada.

**TempBond™**  
**TempBond™ NE**  
**Cementos provisionales**

**CLASIFICACIÓN**

TempBond™ ISO 3107 Tipo I, clase 1: cemento de óxido de cinc con eugenol

TempBond™ NE ISO 3107 Tipo I, clase 1: cemento de óxido de cinc sin eugenol

**DESCRIPCIÓN**

Estos cementos se caracterizan por un excelente flujo que permite asentar las restauraciones por completo y con facilidad; además, poseen la suficiente resistencia como para tolerar las tensiones de la masticación y, al mismo tiempo, permiten retirar fácilmente las restauraciones cuando así se desea.

TempBond y TempBond NE están disponibles en tubos convencionales, bolsas metalizadas Unidose™ de un solo uso y jeringas de doble cilindro de mezclado automático.

TempBond Clear with Triclosan está disponible en jeringas de doble cilindro de mezclado automático, y contiene triclosan.

**MODO DE EMPLEO**

Tiempo de trabajo y tiempo de fraguado:

En las condiciones ideales de mezcla de 21 a 25 °C y una humedad relativa del 40 al 60%, se obtienen los siguientes tiempos de trabajo y de fraguado a partir del inicio del mezclado:

Tiempo de trabajo (mm:ss) Tiempo de fraguado (mm:ss)

TempBond > 1:30 < 7:00

TempBond NE > 1:30 < 7:00

**Mezclado:**

tubo: Extruya cantidades iguales del acelerador y de la base sobre el bloque suministrado para realizar la mezcla. La cantidad extruida dependerá del tamaño y del tipo de restauración que se vaya a cementar. Vuelva a tapar bien los tubos después de utilizarlos. Mezcle a fondo las pastas durante 30 segundos aproximadamente.

Unidose: Corte a lo largo de la línea de puntos con unas tijeras y aplique todo el contenido de la bolsa al bloque de mezcla. Mezcle a fondo las pastas durante 30 segundos aproximadamente.

Jeringa: Destape la jeringa. Purgue siempre la jeringa antes de utilizarla por primera vez. Instale la punta de mezclado automático en la jeringa y gire la punta 90 grados para inmovilizarla en su posición. Con esto el material queda listo para ser aplicado directamente sobre la restauración provisional o la preparación dental. No es necesario efectuar el mezclado manual.

#### Preparación y aplicación

Seque los dientes preparados y la superficie de la restauración. Aplique una capa delgada del cemento mezclado a las superficies internas de la restauración provisional. Asiente firmemente la restauración en la boca. Una vez que se haya fraguado el material, retire el excedente con un raspador.

#### NOTA

- Puede obtenerse un cemento más blando añadiendo hasta un 25% (en volumen) de petrolato blanco en TempBond y TempBond NE.

#### PRECAUCIONES

- El cemento TempBond contiene eugenol, el cual puede provocar reacciones alérgicas en un pequeño número de pacientes. Se recomienda tratar a estos pacientes con cautela.
- TempBond NE puede contener cantidades microscópicas de eugenol.

#### ALMACENAMIENTO

Conserve los productos a temperatura ambiente.

#### CADUCIDAD

Consulte en el envase externo la fecha de caducidad. No utilice estos productos una vez transcurrida su fecha de caducidad.

#### GARANTÍA LIMITADA

##### LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD DE KERR

El asesoramiento técnico de Kerr, sea oral o por escrito, está concebido para asistir a los odontólogos en el uso de los productos de Kerr. Dicho asesoramiento no amplía la garantía limitada de Kerr ni exime al odontólogo de controlar las aplicaciones y los métodos previstos por el odontólogo respecto al uso previsto de los productos de Kerr. El odontólogo asume todos los riesgos y responsabilidades ante daños que resulten del uso incorrecto del producto de Kerr. En la eventualidad de que exista un defecto en el

material o la mano de obra, la responsabilidad de Kerr se limitará, a su criterio, al recambio total o parcial del producto defectuoso o al reembolso del costo real de dicho producto defectuoso.

Para que puedan aprovecharse los términos de esta garantía limitada, el producto defectuoso debe ser devuelto a Kerr. Kerr no se responsabilizará, en ninguna circunstancia, de daños indirectos, fortuitos ni consiguientes.

SALVO LO ESTIPULADO EXPLÍCITAMENTE EN ESTE DOCUMENTO, KERR NO OTORGA NINGUNA GARANTÍA EXPRESA NI IMPLÍCITA, LO CUAL INCLUYE GARANTÍAS RELACIONADAS CON LA DESCRIPCIÓN, CALIDAD O IDONEIDAD DE ESTE PRODUCTO PARA UN FIN DETERMINADO.

**PRIME-DENT®  
NON-EUGENOL TEMPORARY CEMENT**

Es un cemento provisional listo para usarse. Como no hay que mezclar diferentes componentes, no se produce desperdicio alguno. Indicado para cementación de coronas, puentes y férulas. Para retención de coronas provisionales, sellando el conducto durante un tratamiento de endodoncia. Ideal para probar la cementación de las restauraciones permanentes antes de la inserción final. Y para pruebas de contacto interproximal antes de la colocación final.

Insoluble a los fluidos bucales y retiene un sello hermético marginal para prevenir la filtración de estos fluidos bajo las restauraciones. El cemento puede soportar tensiones funcionales. Fácil de quitar, por lo que minimiza riesgo de daños durante la extracción de coronas provisionales o definitivas. Además tiene un caudal suficiente para facilitar el asiento completo de las restauraciones.

El producto está destinado para su uso menor a 30 días.

### **Beneficios y características**

- Sistema de jeringa Automix
- Jeringa Automix evita las burbujas de aire
- Evita la contaminación cruzada
- Mezcla eficiente, reduce los residuos
- Radiopaco
- Sin eugenol para su uso en los casos en que un cemento temporal con eugenol no se recomienda
- Protege el tejido gingival
- Resistente a la saliva
- Excelentes propiedades de manejo
- Resiste las fuerzas de masticación para confort del paciente
- Fácil remoción

### **RelyX™ Temp NE Cemento Libre de Eugenol**

El cemento provisional RelyX™ Temp NE libre de eugenol ofrece una fuerte adhesión al diente y a la vez permite su fácil remoción de la restauración provisional, para uso universal sin inhibir la polimerización de cementos de resina.

- El grosor extremadamente fino de la película ayuda a asegurar una adaptación óptima, convirtiéndolo en el compañero ideal para restauraciones de adaptación de precisión fabricadas con materiales como Protemp™ 3 Garant™ Material para Provisionales.
- Fuerte adhesión que ofrece una alta retención al diente, permitiendo a la vez su fácil remoción para la cementación definitiva.
- Su empleo es universal al no contener eugenol por lo que no inhibirá la polimerización de cementos de resina. Es compatible con los materiales de coronas y puentes provisionales, cementos de resina y con los materiales de resina para reconstrucción de muñones.
- Minimiza la inversión de tiempo en la limpieza de la preparación, ya que la mayoría del cemento permanece en la restauración provisional y no en la superficie del diente.
- Tiempo de trabajo (incluyendo mezcla): 2:30 min.

- Tiempo de polimerización (desde inicio de la mezcla): 3:30 min.

Su cementación es para las siguientes restauraciones:

- Cementación de restauraciones provisionales.
- Cementación provisional de restauraciones permanentes.

**Contenido:**

Base 36 g.

Catalizador 16 g.

Loseta de mezcla.

## FOTOGRAFÍAS EXTRAS



Máquina INSTRON utilizada en el laboratorio para realizar también pruebas de compresión, similares a las que se realizaron con aparato Mecmesin



Balanza Calibrada utilizada para medir las proporciones de polvo y líquido de los materiales



Aparato para medir temperatura y humedad del ambiente



Horno Felisa capaz de mantener una temperatura de 37°C



Dosificación adecuada del cemento en presentación de Polvo - Líquido



Fracción del cemento en 4 partes y mezclado de cada una de las partes del cemento



Aparato para aplicar la carga

## Tablas de registro de datos obtenidos en las pruebas

TIEMPO DE ENDURECIMIENTO (min/seg)						
	CAVEX	Temp Bond (E)	Temp Bond (NE)	Rely X (NE)	Experimental	Prime Dental
1	05:30	04:30	04:30	03:00	04:45	03:15
2	05:15	04:15	06:00	02:00	05:15	03:00
3	04:45	04:30	04:00	01:45	04:30	03:15
4	05:00	04:30	05:30	01:45	05:15	03:15
5	05:15	04:30	04:00	01:45	05:15	03:15
6	05:15	04:30	04:30	01:45	05:00	03:15
7	05:00	04:45	04:15	02:15	05:00	03:15
8	05:15	04:30	04:15	02:00	05:00	03:15
9	04:45	04:15	04:00	02:00	05:00	03:00
10	05:00	04:15	04:30	01:45	05:30	03:00
Promedio	05:06	04:27	04:33	02:00	05:03	03:10
DS	00:14	00:09	00:40	00:23	00:17	00:07

GROSOR DE PELÍCULA ( $\mu\text{m}$ )						
	CAVEX	Temp Bond (E)	Temp Bond (NE)	Rely X (NE)	Experimental	Prime Dental
1	1	2	1	8	65	2
2	9	4	8	5	53	8
3	7	5	1	8	22	6
4	14	1	1	5	28	7
5	11	2	4	5	35	7
6	12	4	6	2	59	5
7	6	5	9	7	38	4
8	10	1	4	7	50	5
9	16	4	6	8	36	4
10	6	4	1	7	49	5
Promedio	9.20	3.20	4.10	6.20	43.50	5.30
DS	4.39	1.55	3.07	1.93	13.85	1.77

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (MPa)						
	CAVEX	Temp Bond (E)	Temp Bond (NE)	Rely X (NE)	Experimental	Prime Dental
1	2.31	15.43	8.748	9.89	12.11	15.43
2	2.66	11.88	9.3	7.13	12.07	19.61
3	2.54	15.72	12.2	10.75	12.82	16.21
4	3.05	10.52	8.44	8.12	17.39	16.87
5	2.69	19.26	11.46	10.39	12.53	18.44
6	2.74	10.856	9.24	13.5	11.22	15.99
7	2.66	11.33	9.29	10.58	14.96	12.19
8	2.53	15.14	8.96	7.04	11.89	17.24
9	2.79	16.69	9.02	13.47	10.5	15.75
10	3.29	14.35	7.72	8.77	13.31	21.46
Promedio	2.73	14.12	9.44	9.96	12.88	16.92
DS	0.28	2.88	1.36	2.29	1.99	2.53