



216  
71  
**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**VALORACION DE 4 CEMENTOS DE OXIDO  
DE ZINC Y EUGENOL DE ACUERDO  
A LA NORMA No. 30**

**T E S I S A**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
CIRUJANO DENTISTA


P R E S E N T A :

MARIA DE LOS ANGELES RAMIREZ GARCIA

DIRECTOR DE TESIS: C.D.M.O. ARCADIO BARRON ZAVALA  
ASESORES: DR FEDERICO BARCELO SANTANA  
C.D.M.O. JORGE GUERRERO IBARRA

MEXICO D. F.:

1997



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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.

**ÍNDICE****Pág.**

Introducción .....	2
Antecedentes .....	3
Generalidades .....	7
Composición del óxido de zinc - eugenol de uso odontológico .....	8
Clasificación del cemento de óxido de zinc - eugenol .....	11
Especificación NO. 30 Estandar Nacional.....	15
Planteamiento del problema .....	34
Justificación .....	35
Objetivo general .....	35
Objetivo específico .....	35
Hipótesis .....	36
Tablas de resultados, materiales, métodos y equipo del tipo de prueba de tiempo de fraguado.....	39
Tablas de resultados, materiales, métodos y equipo del tipo de prueba de resistencia a la compresión .....	45

<b>Tablas de resultados, materiales, métodos y equipo del tipo de prueba de espesor de película .....</b>	<b>51</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>57</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>59</b>

**AGRADECIMIENTOS**

Gracias a Dios por  
estar siempre a mi  
lado.

A mi familia por su  
apoyo y comprensión.

Y a mis maestros  
por su ayuda.

VALORACION DE 4 CEMENTOS DE OXIDO DE ZINC Y EUGENOL DE  
ACUERDO A LA NORMA No 30

## INTRODUCCIÓN

En atención odontológica actualizada es necesario tener conocimientos sobre los diferentes materiales para cementar existentes en el mercado nacional.

Actualmente los cirujanos dentistas cuentan con una gran variedad de medicamentos disponibles para tal fin, entre ellos encontramos al óxido de zinc con eugenol el cual puede obtenerse en presentaciones de polvo - líquido o pasta - pasta dependiendo de su aplicación en boca y que puede ser usado como obturación temporal por su acción o efecto suavizante y calmante sobre la pulpa dental o como base cementante.

El óxido de zinc - eugenol para su uso y aplicación odontológica ha tenido que pasar por determinadas pruebas de aceptación por parte del departamento de normas de la secretaría de industria y comercio, la cual exige que todos los cementos de óxido de zinc y eugenol cumplan con la especificación No. 30 de la Asociación Dental Americana ya que existe en México el problema de la falta de tipificación de estos productos.

Provocando con ello la utilización del óxido de zinc - eugenol de manera equivocada sin saber que existe un cemento de óxido de zinc - eugenol para cada uso, por ejemplo: para cementar un puente en el cual no existe esmalte de por medio sin temor de irritar el tejido pulpar podemos utilizar un cemento tipo 11 y que también podemos utilizar como forro cavitario un tipo IV o como agente cementante para provisionales utilizando un cemento tipo 1.

## ANTECEDENTES

El zinc fué descubierto en 1746 por el alemán Marggraf y el eugenol fué descubierto en 1827 por Bonastre y a la mitad de la década de 1890 se empezó a utilizar la combinación del óxido de zinc y eugenol como cemento de obturación.

Fuó empleado por el Dr. Luckie en 1899 según cita el Dr. Black su fórmula estaba compuesta por: óxido de zinc, resina y eugenol.

Se realizó un estudio en la facultad de odontología de la Universidad de Buenos Aires por el Dr. Ricardo Machii acerca del óxido de zinc - eugenol reforzados con distintos polímeros como polivinílicos, poliacrílicos y poliamídicos que mezclados con eugenol puede mejorar sus propiedades y por ende la duración de su vida útil en boca dándole mayor resistencia compresiva y resistencia traccional.

Los materiales utilizados estaban constituidos por un polvo y un líquido. El polvo era a base de óxido de zinc para análisis con y sin agregados de polvos de polímeros orgánicos que presuntamente actuaron mejorando las propiedades.

Las conclusiones a las que llegaron fueron:

- 1.- La incorporación de polímeros orgánicos a las mezclas de óxido de zinc y eugenol puede mejorar las propiedades del producto final.
- 2.- Para que el polímero cumpla con esa función debe poder unirse a la fase constituida por la reacción entre el óxido de zinc y eugenol.
- 3.- Los mejores resultados de unión, por lo tanto de refuerzo del material se alcanzaron cuando el polímero puede solubilizarse y/o reaccionar con el eugenol.



4.- Los polímeros con grupos ácidos en sus moléculas son los más efectivos reforzadores.

5.- El refuerzo se hace especialmente manifiesto en un aumento de la resistencia del material a la fractura.

El Dr. Harry G. Meeke, realizó una investigación acerca de la acción antibacteriana del eugenol, aceite de tomillo y aceites relacionados a esencias utilizadas en odontología.

Dando como introducción que los aceites de esencias se han utilizado desde el siglo XIX, para la terapia de conductos radiculares, restauraciones temporales y en el tratamiento periodontal. El aceite de eugenol es el más germicida que se conoce. Los cementos, las bases y pastas de impresión que están basados en la reacción entre el óxido de zinc y el eugenol ( el cual forma el óxido de zinc - eugenol o ZOE ) son antibacterianos porque el eugenol se desprende lentamente de la mezcla fraguada. El ZOE es biocompatible con la pulpa dental y brinda efectos importantes anodinos como agente cementante temporal o permanente.

Es una excelente base de aislamiento termico y buen sellante en contra de la microfiltración.

El ZOE es el material a escoger en el recubrimiento pulpar indirecto de cavidades profundas en odontología restauradora debido a que es paliativo.

El eugenol es el principal componente ( 80 % ) del aceite de clavo el cual se obtiene presionando o destilando la hojas y ramas del árbol siempre verde de *Eugenia caryophyllata*.

El eugenol fué la primera esencia de aceite para uso dental como sedativo, fué descubierto en 1837 por Bonastre, quien la usó en combinación con el óxido de magnesio y el eugenol como un material de restauración dental.

En 1876, Chisholm mejoró la fórmula sustituyendo el óxido de magnesio por el óxido de zinc.

Fué el primero que recomendó al óxido de zinc como un cemento de restauración temporal.

Las restauraciones coladas fueron perfeccionadas por Taggart en 1907 y su desarrollo llevó al uso de los cementos de óxido de zinc - eugenol que poseían una película delgada y que eran biocompatibles y útiles como cementos temporales, intermedios y restauradores permanentes.

En 1905 Long reportó que los fenoles eran usados con más frecuencia que otras drogas en odontología como antisépticos y analgésicos, de buena penetración y comparativamente no irritantes actuando también como desinfectantes de los canales radiculares y en las cavidades con caries no destruyendo los tejidos.

El análisis químico del aceite de clavo demuestra que el 85 % es eugenol, el 2 % es isoeugenol, el 1 % es vainillin y el 1 % restante es metil salicilato.

El eugenol es un ácido débil con un pH de 4.3

La conclusión a la que se llegó fué que los tres componentes del aceite de clavo ( eugenol, isoeugenol y vainillin ) son germicidas y tienen una estructura fenólica similar. El cemento dental hecho de ZOE es germicida y su resistencia germicida puede doblarse al añadirle timol y cuadruplicarse añadiéndole carvacrol pues estos dos últimos son agentes paliativos en caso de irritación pulpar.

El Dr. Egill L. Jacobden y el Dr. Kevin A. Shugars realizaron un proyecto en el cual comparaban el sellado eficaz de un cemento de óxido de zinc - eugenol, un cianocrilato y un barniz cavitario usado en cementación de canales radiculares en una muestra de 40 raíces de dientes incisivos centrales humanos los cuales estuvieron instrumentados biomecánicamente.

Estas raices radiculares estuvieron cementadas con óxido de zinc - eugenol, cianocrylato y barniz cavitario, los cuales estuvieron sumergidas dentro de una tintura de azul de metileno por una hora.

En seguida se midió la penetración de la tintura en la sección apical y el valor obtenido que estuvo sujeto a análisis estadísticos y el resultado fue que en los primeros dientes sellados con ZOE no hubo penetración apical de la tintura de azul de metileno ya que esta fue menor de 0.001 dando con ello muestras del buen sellado del óxido de zinc - eugenol como cemento en comparación con el cianocrylato y el barniz cavitario.

## GENERALIDADES

El óxido de zinc conocido como blanco de zinc, se extrae del mineral zincita. Es preparado por vaporización del zinc metálico y su oxidación es por vapores de aire a presión.

Bibliográficamente se encontró que:

### OXIDO

Es un compuesto químico binario en el que se encuentra oxígeno y otro elemento. Según se combine el oxígeno con un metal o un no metal dará respectivamente metálicos o no metálicos. Reacciona con todos los elementos existentes en la naturaleza. Al ponerlos en contacto con agua se dividen en ácidos y bases.

### CINC ( ZINC )

Elemento químico de la tabla periódica. Poco abundante en la naturaleza en estado libre aunque forma parte de algunos minerales. Metal blanco azulado de aspecto lustroso, se opaca fácilmente y es un metal electropositivo.

Reacciona con ácidos no oxidante con liberación de hidrógeno y formación de iones dibalentes. Se disuelve en bases fuertes formando cianolatos.

Con CO<sub>2</sub> reacciona por calentamiento dando óxidos, formando numerosas aleaciones, su ión es bivalente e incoloro, es un buen conductor térmico con una densidad de 7.14, punto de fusión de 419.4 °C.

### EUGENOL

Compuesto orgánico perteneciente al grupo de los éteres fenólicos, líquido incoloro o amarillo claro, insoluble en agua y que puede mezclarse con alcohol y éter. Fuerte olor a especias, se usa en perfumería y fabricación de medicamentos.

## COMPOSICIÓN Y PRESENTACIÓN DEL ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL DE USO ODONTOLÓGICO

### Polvo:

Se emplea óxido de zinc puro USP equivalente, libre de arsénico, el cual puede tener relleno tales como sílice y 1 % de sales de zinc, acetatos o sulfatos para acelerar el fraguado.

### Líquido:

Se emplea eugenol puro con algunos aceites comerciales ( aceite de clavo ) 85 % de eugenol 1 % de alcohol o ácido acético. Este puede estar o no presente para acelerar el fraguado junto con agua que es fundamental en el fraguado.

### CARACTERÍSTICAS DEL ÓXIDO DE ZINC:

Color blanco o blanco amarillo, polvo inoloro con un pH de 7.37 insoluble en agua y soluble en aceites minerales. En cuanto a su toxicidad se dice que no es nocivo solo ocasionalmente provoca tos y anemia.

### USOS:

Es un pigmento blanco utilizado en cementos dentales, pinturas, cosméticos, como opacador de vidrios y cerámicas para el esmalte de automóviles, para pegamento blanco, como aditivo, antiséptico, astringente y protector tópico.

### CARACTERÍSTICAS DEL EUGENOL:

Es un líquido inoloro o amarillo de olor muy aromático a clavo y sabor muy fuerte a especie. El eugenol cuando se oxida se oscurece y se torna denso. Su densidad 1064 y es algo soluble en agua.

## USOS:

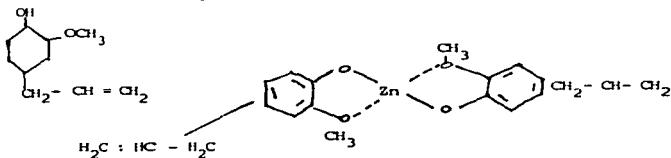
Se usa como sedante, quelante y antiséptico.

El líquido del cemento de óxido de zinc y eugenol es principalmente eugenol pero puede ser agregado otro aceite como el de oliva o semilla de algodón, en concentración de hasta 15 % para disimular el sabor del eugenol ( que es muy picante ) y modificar su viscosidad.

## REACCIÓN DEL FRAGUADO:

La reacción química entre el óxido de zinc ( polvo ) y el eugenol ( líquido ) produce un eugenolato de zinc amorfo que en presencia de agua produce la formación de hidróxido de zinc el cual posteriormente reacciona con el eugenol.

Fórmula química del eugenol:



La estructura química del ZOE es la sal del eugenolato de zinc quelada.

## PROPIEDADES:

El cemento de óxido de zinc - eugenol fraguado tiene un pH 6.68 y no es irritante para la pulpa dental cuando es colocado en cavidades profundas. El cemento tiene un efecto obtundente y sedante sobre los tejidos y reduce el dolor cuando este existe. Esta acción es utilizada también en periodoncia y exodoncia como apósito quirúrgico.

El óxido de zinc - eugenol cuenta con una resistencia a la compresión baja del rango de los 140 Kg por Cm<sup>2</sup>. Tiene una buena acción aislante por su baja conductividad térmica y protección a la pulpa contra la irritación eléctrica y química.

Su tipo de adhesión es mecánica, sufraguada es acelerado por agua y sales de zinc, su alta solubilidad se debe a la degradación hidrolítica del eugenolato de zinc.

El cemento se desintegra con rapidez cuando es expuesto a las condi ciones orales de humedad.

#### TIEMPO DE TRABAJO:

Este puede ser acelerado por una gota de agua fraguando aproximadamente entre dos y diez minutos. El tiempo de fraguado es prolongado, se re quiere un espátulado fuerte y vigoroso para obtener una mezcla espesa.

Para mejores resultados la preparación de la mezcla debe ser una rela ción polvo - líquido de 3 grs. por 1 ml. de líquido.

## CLASIFICACIÓN Y USOS DEL CEMENTO DE ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL

Tipo 1: para cementación temporal

Tipo 2: para cementación permanente

Tipo 3: para obturación temporal y base permanente

Tipo 4: como recubrimiento o forro cavitario

### Composición:

#### Tipo 1

Polvo

Líquido

óxido de zinc  
acetato, propionato  
y succinato.

eugenol

#### Tipo 2

Polvo

Líquido

óxido de zinc, resinas  
naturales o sintéticas,  
acetatos de zinc

eugenol  
resinas disueltas, ácido acético

#### Tipo 3

Polvo

Líquido

óxido de aluminio  
polimetacrilato de metilo  
estearato de zinc  
acetato de zinc.

eugenol  
ácido Etoxibenzoico

#### Tipo 4

Polvo

Líquido

óxido de zinc

eugenol de baja viscosidad



**CLASIFICACIÓN DE LA ASOCIACIÓN DENTAL AMERICANA PARA LOS  
CEMENTOS DE ÓXIDO DE ZINC - EUGENOL  
ESPECIFICACIÓN No. 30**

Los cementos de óxido de zinc - eugenol están clasificados de acuerdo con su uso en odontología en tipo I, II, III y IV.

**TIPOS**

Tipo 1 Para cementación temporal

Clase 1: Polvo y líquido

Clase 2a: presentación pasta - pasta conteniendo eugenol

Clase 2: presentación pasta - pasta no conteniendo eugenol

Tipo 2 Para cementación permanente

Clase 1: Polvo y líquido

Tipo 3 Para restauraciones y bases temporales

Clase 1: Polvo y líquido

Clase 2: pasta - pasta

Tipo 4 Para forros cavitarios

Clase 1: Polvo y líquido

Clase 2: pasta - pasta.

**REQUISITOS DE LOS COMPONENTES QUE EXIGE LA ESPECIFICACIÓN  
No. 30 DE LA ASOCIACIÓN DENTAL AMERICANA**

Este estandar cubre fabricación comercial del óxido de zinc - eugenol y cementos modificados de óxido de zinc - eugenol proporsionalmente para uso restaurativo, para cementación temporal, para cementación permanente, también como restauraciones y bases temporales y como forros cavitaricos, este estandar también cubre cementos sin eugenol, óxido de zinc y aceites aromáticos.

**MATERIAL:**

Los componentes del material cuando se mezclan de acuerdo a las instrucciones del fabricante, produce un material cuyas características son especiales para dicho cemento.

**LIQUIDO:**

Debe ser claro, descolorido y debe ser libre de depósitos suspendidos.

**POLVO:**

Debe estar libre de materiales extraños. El material de color debe ser dispersado uniformemente por todo el polvo.

**LAS PASTAS:**

El paquete de pastas debe consistir en dos tubos colapsables, uno conteniendo pasta de óxido de zinc con o sin modificadores, el otro conteniendo pasta de eugenol o sin eugenol, estas pastas deben estar homogeneizadas.

**INSTRUCTIVO:**

El fabricante debe incluir instrucciones para mezclado y manipulación, tiempo de mezclado, tiempo de trabajo y de aplicación.

**ENVASADO Y ENMARCADO:**

Los componentes deben estar en contenedores sellados, hechos de materiales los cuales no reaccionan, o permitan la contaminación del producto.

- El contenedor o envase debe tener nombre y marca del comerciante o fabricante.
- El tipo y clase de cemento.
- El mínimo neto de masa en gramos del polvo o de la pasta, el mínimo neto de volumen en mililitros de líquido.

**Especificación No. 30 - 1990 revisó ANSI/ADA  
Estandar Nacional Americana**

**ESPECIFICACIÓN NO. 30 PARA CEMENTOS DENTALES DE ÓXIDO DE  
ZINC - EUGENOL Y CEMENTOS DE ÓXIDO DE ZINC SIN EUGENOL  
REVISADA POR LA ANSI/ADA.**

Esta especificación ha sido aprobada por el concilio en materiales dentales, instrumentos y equipo de la Asociación Dental Americana. Esta y otras especificaciones para materiales dentales, instrumentos y equipo están siendo formuladas por subcomites del acreditado Comité de Estándares MD 156 para materiales dentales, instrumentos y equipo.

El concilio actua como patrocinador administrativo del comité, quien tiene representación de todos los interesados en los Estados Unidos en la estandarización de materiales, instrumentos y equipos en odontología.

El concilio ha adoptado la especificación mostrando reconocimiento profesional de su utilidad en odontología y a adelantado a la American National Standards Institute con una recomendación, ya que la especificación es aprobada por American National Standar. Aprobación de la ADA especificación No. 30 fue garantizada por la American National Standar Institute el 6 de marzo de 1990. Este estandar empieza a ser efectivo el 6 de marzo de 1991. El concilio agradece a los miembros del subcomite y organizaciones con quienes ellos estuvieron afiliados en el tiempo en que la especificación fue desarrollada.

REVISO ANSI/ADA ESPECIFICACIÓN No. 30 PARA CEMENTOS DENTALES  
ÓXIDO DE ZINC - EUGENOL Y CEMENTOS ÓXIDO DE ZINC SIN  
EUGENOL

Prefacio

( Este prefacio no forma parte de la revisión de la especificación No. 30 ANSI/ADA para cementos dentales óxido de zinc - eugenol y cementos óxido de zinc sin eugenol ).

Esta especificación es esencialmente idéntica ( excepto nota señalada abajo ) para ISO 3107 cementos óxido de zinc - eugenol y óxido de zinc sin eugenol, que fue aprobada por el Comité Técnico Odontológico ISO/TC 106 de la Organización Internacional de Standardización.

Esta revisión difiere principalmente de ISO 3107 en que el mínimo tiempo expuesto a 37 °C para el tipo 3 de materiales dentales ha bajado de tres minutos a dos minutos.

Este cambio fue realizado, para que cualquier producto aceptable pueda reunir la especificación.

La especificación No. 30 revisada por la Asociación Dental Americana para cementos dentales de óxido de zinc - eugenol y cementos de óxido de zinc sin eugenol es una revisión para la nueva especificación No. 30 para cementos dentales de óxido de zinc eugenol tipo materiales restaurativos, que fue aprobada en marzo de 1997, como el título lo implica esta especificación además cubre cementos sin eugenol conteniendo óxido de zinc y aceites aromáticos utilizados en cementación temporal. En adición, una categoría pasta - pasta para restauraciones temporales y base ha sido agregada ( tipo III, clase 2 ). La prueba de consistencia ha sido eliminada. La manufactura es ahora requerida para especificar en las instrucciones la razón de los componentes para una muestra específica. El mínimo tiempo expuesto a 37°C para materiales tipo III ha bajado de 3 minutos a 2 minutos, así cualquier producto comercial aceptable puede ser certificado.

# ESPECIFICACIÓN No. 30 REVISADA POR ANSI/ADA PARA ÓXIDO DE ZINC CON EUGENOL Y CEMENTOS DE ÓXIDO DE ZINC SIN EUGENOL

## Introducción

Especificar requerimientos cualitativos y cuantitativos para liberar del riesgo biológico, no son incluidas en este estandar internacional, pero es recomendada estimando posible peligro biológico, no son incluidas en este estandar internacional pero es recomendada estimando posible riesgo biológico o toxicológico referencia que debeta ser para ISO/TR 7405.

## 1 Alcance

Este estandar especifica requerimientos y métodos de prueba para óxido de zinc - eugenol o cementos de óxido de zinc sin eugenol suministrado como dos componentes separados que podrían ser ambos polvo - líquido o pasta - pasta y que son adecuados para usar en la cavidad oral. Estos cementos sin agua podrían contener eugenol o aceite aromático, componentes capaces de reaccionar con óxido de zinc como acelerador y detonador, resinas y partículas inorgánicas inertes.

## 2 Campo de aplicación

Este estandar cubre comercialmente la manufactura de óxido de zinc - eugenol y modifica cementos de óxido de zinc adecuados para uso restaurativo en odontología para cementación temporal, para cementación permanente como restauración y bases temporales y alineadores de cavidad. Este estandar además cubre cementos sin eugenol que contienen óxido de zinc y aceites aromáticos adecuados para cementación temporal.

## 3 Referencias

ISO 2590 método general para la determinación de arsénico - plata, método fotométrico de dietilcarbonato.

ISO/TR 7405 evaluación biológica de materiales dentales.

#### 4 Clasificación

Para el propósito de este estandar, cementos de óxido de zinc eugenol son clasificados acordando para su uso en odontología restaurativa, en los siguientes tipos:

Tipo I Para cementación temporal expuesta y no expuesta

clase 1 polvo y líquido

clase 2a presentación pasta - pasta conteniendo eugenol

clase 2b presentación pasta - pasta sin contenido de eugenol

clase 3 no presentando pasta - pasta

Tipo II Para cementación permanente

clase polvo y líquido

Tipo III Para cementación temporal y bases

clase 1 polvo y líquido

clase 2 pasta - pasta

Tipo IV Para cavity liners ( forro cavitario )

clase 1 polvo y líquido

clase 2 presentación pasta - pasta.

Los cementos de óxido de zinc sin eugenol tratados en este estandar son indicados como:

Los cementos de óxido de zinc con y sin eugenol cubiertos en este estandar son algunos de los anteriores.

#### 5 Requerimientos

##### 5.1 Material

Los componentes del material, cuando son mezclados de acuerdo a las instrucciones de los fabricantes, pueden producir un material con características adecuadas para su uso en un tiempo dado.

## 5.2 Componentes

### 5.2.1 Líquido

El líquido será claro sin color o con un ligero color ámbar y debe rá estar libre de materia suspendida o depositada.

### 5.2.2 Polvo

El polvo deberá estar libre de materiales extraños cuando esta colo reado el pigmento deberá dispersarse uniformemente en el polvo.

### 5.2.3 Pastas

La unidad de empaques de pastas consistirá de dos tubos separados u otros empaques uno conteniendo la pasta óxido de zinc sin modificadores y el otro conteniendo pasta con eugenol o sin eugenol con o sin modificado res. Estas pastas deben ser homogéneas y libres de materiales extraños.

## 5.3 Requerimientos del funcionamiento

Cuando se realizan pruebas de acuerdo al método apropiado especifica do en la cláusula 7, los cementos cumplirán con los requerimientos de la siguiente tabla.

Tabla de requerimientos correctos:



tipo y clase	tiempo de fraguado a 370 C	resistencia a la compresión	desintegración a las 24 hrs.	espesor de película	contenido de arsénico
	minutos min. max.	MPR M.	% m/m max	UM max	Mg / Kg PPm max
tipo 1 clase 1	4 10	35	2.5	2.5	2
tipo 1 clase 2a	4 10	35	2.5	2.5	2
tipo 1 clase 2b	4 10	35	2.5	2.5	2
tipo 1 clase 3		NA	NA	2.5	2
tipo II clase 1	4 10	35	1.5	2.5	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

#### 5.4 Biocompatibilidad

Ver cláusula 0 para uso de ISO/TR 7405

El total contenido de arsénico del cemento no debe exceder el límite especificado en la tabla, cuando se aprueba de acuerdo con lo señalado en 7.6.

#### 5.5 Instrucciones de fabricación

Instrucciones para guía del dentista, en proporción de mezcla y manipulación de acuerdo a cada unidad de empaque los siguientes detalles deben ser incluidas:

- a) La temperatura recomendada y humedad para mezclar tipo y condición de la superficie de mezcla.
- b) La razón de los componentes recomendado para cada aplicación específica.
- c) La razón de incorporación de los componentes.
- d) El tiempo de mezcla.
- e) El tiempo de trabajo después de la mezcla.
- f) Tiempo de colocación que sea apropiado.

#### 6 Muestra de inspección

##### 6.1 Obtención

El método para preparar u obtener será el tema de un acuerdo entre el fabricante y la autoridad de prueba, el método será anotado.

## 6.2 Muestreo

Un dibujo que muestra un lote para suministrar suficiente polvo y líquido o la pasta apropiada y completar todas las pruebas especificadas.

## 6.3 Inspección

De acuerdo con los requerimientos especificados en 5.2.1., 5.2.2., 5.2.3., 5.5 y cláusula 8 será determinada por inspección visual.

## 7 Método de prueba

### 7.1 Preparación de muestras

#### 7.1.1 Condiciones del ambiente

Vaciar toda la mezcla del cemento para la preparación de muestras a una temperatura de  $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$  y una humedad relativa de  $50 \% \pm 2 \%$

#### 7.1.2 Aparatos para mezcla

7.1.2.1 Recipiente de cristal delgado, aproximadamente de 150 mm. x 75 mm. x 20 mm.. Si una paleta de mezclado es proporcionado es proporcionada por el fabricante esa será usada.

#### 7.1.2.2 Espátula rígida para cementos inertes

Todos los aparatos utilizados para mezclar y probar serán guardados limpios y libres de partículas de cemento endurecido.

#### 7.1.3 Acondicionamiento

Condiciones de prueba antes de iniciar la mezcla, y aparatos en condiciones de ambiente especificadas en 7.1.1. en una hora, excepto cuando el fabricante indique otra cosa.

#### 7.1.4 Procedimiento de mezcla

Colocar los componentes sobre la superficie de mezclado en la proporción especificada por el fabricante. Si el material es aplicado como un sistema de pasta - pasta use una razón de gramo por gramo o una medida de longitud de acuerdo con las instrucciones del fabricante produciendo un mínimo de 0.75 ml. de material mezclado.

Complete la mezcla de los componentes de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

#### 7.2 Determinación del tiempo de fraguado o endurecimiento.

##### 7.2.1 Aparatos

7.2.1.1 Un horno o gabinete capaz de mantener una temperatura de 37 °C  $\pm$  1 °C y una humedad de 95 % a 100 % .

7.2.1.2 Aguja de perforación con un peso de 400 gr  $\pm$  2gr que tenga una punta plana de un diámetro de 1.0 mm.  $\pm$  0.1 mm. La aguja será cilíndrica de un largo de 5.0 mm. aproximadamente. La punta de la aguja será plana y en ángulo recto al eje del eje. La aguja de perforación será usada para probar los materiales: tipo I - clase 1, tipo II clase 1, tipo III clase 1 y el tipo IV clase 1.

Una aguja de perforación similar de un peso de 100 gr  $\pm$  0.5 gr que tenga una punta plana de un diámetro de 2.0 mm.  $\pm$  0.1 mm. será usada para los tipos I clase 2a y clase 2b, y el tipo IV clase 2.

7.2.1.3 Un molde hecho de material no corrosivo, el cual consiste de una placa con un hoyo que tiene las dimensiones dadas en la figura 1.

7.2.1.4 Un block metálico de dimensiones mínimas de 8 mm x 20 mm. x 10 mm. que es parte de 7.2.1.1 o de 7.2.1.5 o como artículo separado.

7.2.1.5 Una loseta plana de cristal, de aproximadamente un ( 1 mm) de grueso por ejemplo un porta - objetos del microscopio.

## 7.2.2 Procedimiento

Acondicionar el bloque de metal ( 7.2.1.4 ) y la aguja de penetración ( 7.2.1.2 ) en el horno ( 7.2.1.1 ) a  $37\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  .

Colocar el molde de metal ( 7.2.1.3 ) acondicionando a  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  sobre la loseta plana de cristal ( 7.2.1.5 ) y llenar hasta el nivel de la superficie con la mezcla de cemento, de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Después de 120 seg  $\pm$  10 seg para el tipo III - clase 1 o de 180 seg  $\pm$  10 seg para el tipo I clase 1, 2a y 2b, tipo II clase 1 y tipo IV clase 1 y 2, tomados desde el comienzo del mezclado. Transferir la muestra al horno para realizar las pruebas.

Tan pronto como sea posible colocar las muestras en el horno, cuida dosamente bajar verticalmente la aguja de perforación sobre la superficie del cemento. Realizar penetraciones a intervalos de 15 seg. hasta que el tiempo de fraguado se haya alcanzado. Manténgase la aguja limpia entre cada penetración.

Tomar el tiempo de colocación como el periodo de tiempo que transcurre entre el inicio de mezclado hasta el tiempo cuando la aguja falla en penetrar completamente 2 mm. de profundidad en el cemento. Esta penetración puede confirmarse sosteniendo la muestra sobre una luz y examinarla visualmente. La prueba se repetirá una vez.

Nota. El tipo I clase 3 no es de colocación . Para verificar esta propiedad usar la aguja de perforación de 100 gr  $\pm$  0.5 gr. como en la prueba cada 15 min. por 1 hora. Una penetración completa se obtendrá en cada intento.

### 7.2.3 Expresión de resultados

Calcular el promedio de dos determinaciones y anotar el resultado ajustando a los 15 seg. más cercanos.

### 7.3 Determinación de la resistencia a la compresión

#### 7.3.1 Aparatos

7.3.1.1 Horno o gabinete como se especifica en 7.2.1.1.

7.3.1.2 Cinco moldes divididos y losetas, como se muestra en figura 2, de 6mm. de altura y con un diámetro interno de 4 mm. hechos de acero inoxidable u otro material que no son atacados o corroídos por el cemento.

7.3.1.3 Cinco tornillos individuales de sujeción, como se muestra en la figura 3.

7.3.1.4 Aparatos para probar la resistencia a la compresión que tengan una velocidad de avance en la cabeza de 1.00 mm. / min  $\pm$  0.25 mm. / min.

#### 7.3.2 Preparación de objetos de prueba

Prepara al menos cinco especímenes de prueba. Acondicione los moldes ( 7.3.1.2 ), los tornillos de sujeción ( 7.3.1.3 ) y las losetas superior e inferior ( 7.3.1.2 ) a 23  $\pm$  1  $^{\circ}$ C.

Después del mezclado de acuerdo con las instrucciones del fabricante, empaque el cemento con un ligero exceso, dentro de los moldes antes de un minuto de haber terminado la mezcla.

**Nota.-** Un procedimiento para endurecer el cemento y evitar las burbujas de aire, es poner grandes porciones de cemento al molde y aplicarlas de lado a lado con un instrumento adecuado.

De esa manera se llena el molde, y entonces se pone sobre la placa inferior aplicando alguna presión.

Remover cualquier plique de cemento excedente, colocar la placa de vidrio en la parte superior y oprimir. Poner el molde y las placas en el tornillo sujetador ( 7.3.1.3 ) y atornillar firmemente. Antes de 2 min. desde que se halla completado la muestra, transferir el conjunto total al horno ( 7.3.1.1 ) calentándolo a  $37 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Una hora después de completada la muestra, remover las placas, y preparar la superficie de los extremos de la muestra plana, en ángulos rectos respecto al eje longitudinal, usar una pequeña cantidad de polvo de carbón de silicón de  $45 \mu\text{m}$  o un abrasivo similar, mezclar con agua sobre una loseta de vidrio. Alternativamente, usar un abrasivo de grado equivalente de papel lija y agua. Mantener ambos extremos en la muestra húmedos durante el lijado y rotar la muestra un cuarto de vuelta después de algunos pases.

Remover la muestra del molde inmediatamente después del lijado y examinarla para detectar burbujas o bordes desquebrajados. Las muestras que presenten estos defectos serán descartadas.

**Nota.-** Para facilitar la remoción de la muestra de cemento endurecido, la superficie interna del molde puede ser cubierta antes del llenado con una solución al 3% de micro - cristales o parafina de cera en tolueno puro. De manera alternativa una capa delgada de grasa de silicón o una película seca de politetrafluoruro de etileno ( PTFE ) puede usarse como lubricante.

Sumergir cada muestra aceptada en agua destilada o agua de ionizada y mantenerla a 37 °C +/- 1 °C por 24 hrs., después de las cuales se colocarán en agua destilada o deionizada a 23 °C +/- 1 °C por lo menos 15 min. antes de someterse a la prueba.

### 7.3.3 Procedimiento

Probar al menos cinco especímenes.

24 hrs. después de completada la mezcla, determinar la resistencia a la compresión de las muestras probadas usando el aparato probador de resistencia compresiva ( 7.3.1.4 ).

Colocar la muestra con las partes planas entre las placas del aparato de tal manera que la carga aplicada se realice sobre el eje longitudinal de la muestra.

### 7.3.4 Expresión de los resultados

Anotar la máxima carga aplicada cuando la muestra se fracture y calcular la resistencia compresiva, K en megapascales usando la fórmula  $K = 4F / (\pi) d^2$

Donde

F es la máxima carga aplicada a la muestra en Newtons;

D es el diámetro de la muestra de prueba, en milímetros.

### 7.3.5 Cumplimiento

Si al menos cuatro de los cinco resultados obtenidos están por debajo de la resistencia mínima especificada en la tabla, se juzgará que el material a fallado en el cumplimiento de los requerimientos de la tabla.



Si al menos cuatro de los cinco resultados están arriba de la mínima resistencia especificada en la tabla, se juzgará que el material cumple con los requerimientos de la tabla en caso de que no sea así se prepararán adicionalmente diez muestras y se calculará el resultado medio de las quince muestras. Se redondeará el valor a dos cifras significativas y se anotará como la resistencia compresiva.

#### 7.4 Determinación del espesor de la película.

##### 7.4.1 Aparatos

7.4.1.1 Dos placas de vidrio planas y circulares, con un espesor uniforme mínimo de 5 mm. y que tengan un área de contacto de aproximadamente  $200 \text{ mm}^2 \pm 10 \text{ mm}$ .

7.4.1.2 Un aparato de carga como se muestra en la figura cuatro, o un medio equivalente que proporcione verticalmente una fuerza de 147 N ( 15 kg de peso ) sobre el cemento. La superficie inferior del eje de la carga será horizontal y paralela a la base y suficientemente grande para cubrir una de las placas de vidrio. El aparato de carga será capaz de aplicar suavemente la carga de tal manera que no ocurra rotación. Cada placa de vidrio será firmada al aparato de carga por guías para evitar el movimiento cuando la carga se aplique.

7.4.1.3 Micrometro o un aparato de medida similar con una precisión de 1 um.

##### 7.4.2 Procedimiento

Medir con precisión el grosor de las dos placas planas de vidrio ( 7.4.1 ) colocadas apiladas en contacto ( lectura A ).

Colocar una pequeña cantidad de cemento, mezclado de acuerdo con las instrucciones del fabricante, en el centro de una de las placas de vidrio y colocar la placa en la guías, colocar la segunda placa centrada sobre el cemento.

Al tiempo de trabajo especificado en las instrucciones del fabricante, aplicar cuidadosamente, usando el aparato de carga ( 7.4.1.2 ) una fuerza de 147 N verticalmente sobre la parte superior y dejarla 8 min.

Asegurarse que el cemento llene completamente el espacio entre las dos placas de vidrio.

Medir con precisión el grosor de las dos placas de vidrio y la película de cemento ( lectura B ).

#### 7.4.3 Expresión de los resultados

Calcular la diferencia de grosor de la placa con y sin película de cemento ( lectura B - lectura A ), y anotar esta como el grosor de la película. Anotar el promedio de los resultados de tres muestras con una precisión de 1  $\mu$ m.

### 7.5 Determinación de desintegración

#### 7.5.1 Aparatos

7.5.1.1 Horno o gabinete, como se especifica en 7.2.1.1.

7.5.1.2 Un molde consistente de un anillo dividido de acero inoxidable con una altura de 1.5 mm. y diámetro interno de 20mm, encerrado en el formador o retenido por la placa de manera similar a la que se muestra en la figura 5.

El formador o plato retenedor asegurará que el exceso de cemento no expanda el anillo dividido mas allá del diámetro de 20 mm.

7.5.1.3 Dos piezas de alambre, hechas de acero inoxidable u otro material no corrosivo de diámetro aproximado de 0.25 mm. y de longitud aproximada de 50 mm., cada uno pesado con una precisión de 0.001 gr.

7.5.1.4 Las dos botellas de boca ancha, tendrán una capacidad de al menos 50 ml, como se muestra en la figura 6.

7.5.1.5 Prensa múltiple o individual, como se muestra en la figura 7. Acondicionar la prensa colocándola en el horno por lo menos 5 min. antes de la prueba de la muestra. No remover hasta que se requiera.

7.5.1.6 Desecador. Anhídrido sulfato de calcio seco o gel de silicato fresco secado a 130 °C, serán usados como desecadores.

7.5.2 Preparación de los especímenes de prueba. Preparar dos muestras para cada determinación. Colocar el molde ( 7.5.1.2 ) sobre un polietileno delgado u hoja de acetato de celulosa sobre una loseta de vidrio.

Insertar un alambre de longitud conveniente cuyo peso haya sido previamente tomado ( 7.5.1.3 ) a través de la hendidura del anillo de tal manera que al menos 10 mm. se proyecten al interior del anillo. Rellenar el anillo dividido con un ligero exceso de mezcla de cemento, realizada de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Cubrir con otra loseta cubierta con una hoja de polietileno o acetato de celulosa y oprimir con firmeza.

Tres minutos después de empezada la mezcla, colocar el molde y las placas en la prensa ( 7.5.1.5 ) la cual esta en el horno ( 7.5.1.1 ) mantenida a una temperatura de 37 °C  $\pm$  1 °C.

Después de 1 hora quitar las placas que contienen la muestra en la prensa y separar cuidadosamente el disco de cemento y el alambre insertado en él, del anillo dividido.

Nota.- Dado que comparativamente la naturaleza quebradiza de algunos cementos en sus primeras etapas de endurecimiento, es esencial limpiar cualquier exceso de cemento de la superficie del anillo dividido antes de intentar quitar las muestras.

Un agente adecuado para facilitar la remoción de la muestra del mol de es una película seca lubricante de polytetrafluoruro de etileno ( PTFE ). Remover cualquier cemento superfluo en el borde del disco mueg tra y cepillar ligeramente cualquier material suelto de la superficie.

### 7.5.3 Procedimiento

Poner los dos discos de prueba en los dos frascos de boca ancha ( 7.5.1.4 ) y anotar la masa neta del cemento con una precisión de 0. 001 gr ( masa/ml ). Inmediatamente después de sumergir los dos discos vertiendo 50 ml. de agua destilada dentro de la botella, entonces almace nar por 24 hrs. a 37 °C + 1 °C .

Suspender las muestras por el alambre ( ver figura 6 ) de tal mang ra que ninguno toque al otro o los lados de la botella y cerrar la tapa tanto como sea posible. Después de sumergir los discos por 24 hrs., qui tar las muestras del agua, enjuagar sus superficies con una pequeña can tidad de agua destilada .

Secar con papel absorbente la superficie. Almacenar las muestras en el desecador ( 7.5.1.6 ) por 24 hrs. y repesar con una precisión de 0.001 gr. Repetir hasta que sea alcance un peso constante. Anotar la ma sa como masa final ( masa m2 ).

### 7.5.4 Expresión de resultados.

La desintegración, D se expresa como un porcentaje de la masa, usan do la siguiente fórmula:

$$D = ( ( m1 - m2 ) / m1 ) * 100$$

Anotar el promedio duplicadas ( dos botellas contienen dos muestras cada una ) con una precisión de 0.01 %.

## 7.6 Determinación del contenido de arsénico soluble en ácido.

### 7.6.1 Preparación de muestra de prueba.

Pulverizar el cemento y cernirlo usando un cernidor de 75  $\mu$ m ( 200 mesh ). Dispersar dos gramos del polvo cernido en 30 ml. de agua y adicionar 10 ml. de ácido clorhídrico a 36 % ( m/m ) (  $Q = 1.18$  g/ml ). Mantener la mezcla a 37  $^{\circ}$ C  $\pm$  1  $^{\circ}$ C durante una hora, entonces filtrar la solución y usarla en la prueba para contenido total de arsénico.

### 7.6.2 Procedimiento.

La determinación del contenido total de arsénico se hará usando el método descrito en ISO 2...00 o cualquier otro método analítico con una sensibilidad equivalente.

## 8 Empaquetado y marcado.

8.1 Empaquetado. Los componentes serán proporcionados en contenedores seguros y sellados, hechos de materiales que no reaccionen con los elementos o que permitan su contaminación.

Nota.- Para el propósito de este estándar, el contenedor es considerado la envoltura inmediata a los componentes.

8.2 Instrucciones de uso. Las instrucciones detalladas en 5.5 acompañan a cada paquete.

8.3 Marcado de los contenedores. Cada contenedor debe estar claramente marcado con los siguientes detalles:

- a) Nombre y/o marca comercial del fabricante
- b) Tipo y clase de cemento
- c) Peso mínimo neto, en gramos de polvo o pasta, y el volumen neto mínimo

en mililitros de líquido.

d) Un número de serie o código de identificación de cada lote o proceso junto con la fecha real de manufactura y la estimación de la vida media.

La formulación de esta especificación ha sido soportada en parte por Research Grant DE05761 ( Instituto Nacional de Investigación Dental, Instituto Nacional de Salud ).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Cirujano Dentista al tratar de resolver un problema mediato de obturar una cavidad no cuenta con la suficiente información en cuanto a la tipificación del óxido de zinc - eugenol para la debida aplicación del mismo.

## JUSTIFICACIÓN

Realizar tres tipos de pruebas a los cementos de óxido de zinc de acuerdo a la norma No. 30 de la Asociación Dental Americana para evaluar si cumplen con las disposiciones de la misma en cuanto a los incisos 7.2, 7.3 y 7.4.

## OBJETIVO GENERAL

Evaluación de los cementos de óxido de zinc eugenol que se encuentran de venta en el mercado Nacional en base a la especificación No. 30 de la Asociación Dental Americana.

## OBJETIVO ESPECÍFICO

- 1) Verificar si los productos cuentan con instructivo correspondiente.
- 2) Aplicación de tres tipos de pruebas a los cementos de óxido de zinc.
- 3) Verificar cumplimiento de las disposiciones establecidas por la norma No. 30 de la ADA.
- 4) Comparar resultados con respecto a la calidad entre los eugenolatos de zinc de venta en el mercado Nacional.



## HIPÓTESIS

A causa de la falta de indicaciones correspondientes para el uso y aplicación correcta de los cementos de óxido de zinc eugenol será necesario valorar la calidad, de al menos cuatro productos comerciales.

Tomando en cuenta los siguientes datos:

- Marca
- Tipo y clase
- Lote
- Fabricante y
- Caducidad

En base a la especificación No.30 de la ADA para tal fin.

**LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DE MATERIALES DENTALES**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA U. N. A. M.**

Objetivo general: se realizaron pruebas en base a la norma No. 30 a 4 diferentes materiales de cementos de óxido de zinc eugenol. Tales pruebas consistieron en tiempo de fraguado, resistencia a la compresión y espesor de película.

Los materiales utilizados a continuación se enlistan:

Producto No. 1

ODONTOZEN

Tipo III clase 1

Fabricante: Química odontológica

Lote: 1097

Producto No. 2

C.R.I. ( CEMENTO DE RESTAURACIÓN INTERMEDIA )

Tipo III clase 1

Fabricante: Viarden S.A de C.V.

Lote: 7030796

Producto No. 3

TEMP - BOND ( CEMENTO TEMPORAL PARA INCRUSTACIONES, PUENTES Y CORONAS ).

Tipo I clase2

Fabricante: Kerr Corporation USA.

Lote: 7 - 2059

Producto No. 4

ZOE - FYNAL ( CEMENTO PARA CORONAS Y PUENTES )

Tipo II clase 1

Fabricante: Dentsply - Caulk.

Lote: 38011

**LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DE MATERIALES DENTALES  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA U. N. A. M.**

Tipo de prueba: TIEMPO DE FRAGUADO

Esta prueba fue hecha en base a la norma No. 30 de la ADA en relación al inciso 7.2 con respecto a la determinación de tiempo de fraguado.

MATERIALES PARA REALIZAR LA PRUEBA DE DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO.

**EQUIPO**

- Horno o gabinete con una temperatura de 37 °C y una humedad relativa de 95 % a 100 %.
- Aguja de perforación de un peso de 400 grs.
- Molde hecho de material no corrosivo con una perforación en el centro.
- Una loseta de cristal, para el espatulado o placa plana de vidrio de aproximadamente 1mm. de espesor ( o placa de microscopio ).

**METODO**

- Para iniciar la mezcla del cemento y la preparación de los especímenes se debe tener una temperatura de 23 °C  $\pm$  1 °C en la loseta.
- Se utilizó una proporción de polvo líquido de 1.5 grs. de polvo por 1.5 ml. de líquido. Para realizar la prueba.

**PROCEDIMIENTO**

- Acondicionar el bloque de metal, la aguja de penetración y el horno a 37 °C  $\pm$  1 °C
- Colocar el molde de metal, condicionado a 23 °C, el plato liso de vidrio y llenar hasta el nivel de la base con el cemento mezclado de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

- Después de 180 seg. del comienzo de la mezcla, transferir la muestra al horno para la prueba.
- Tan pronto como sea posible después de colocar la muestra en el horno, con la aguja haga muescas con intervalos de 15 seg. hasta que termine de endurecer el cemento.
- El tiempo de trabajo se toma desde el comienzo de la mezcla hasta el término en que la aguja no penetra completamente los 2 mm. de profundidad del cemento. Esta prueba puede ser confirmada observando la muestra de cemento hacia la luz.
- Para la expresión de los resultados: calcular el promedio de 2 determinaciones o pruebas y comparar los resultados más cercanos a los 15 seg.

**LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DE MATERIALES DENTALES**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA U. N. A. M.**

Tipo de Prueba: TIEMPO DE FRAGUADO DE LOS CEMENTOS DE ÓXIDO DE ZINC -  
EUGENOL.

Observador: Ramírez García María de los Angeles

Asesor: Dr. A. Barrón Zavala

Fecha: 12 de noviembre de 1997

Material: ODONTOZEN

Tipo III clase 1

Fabricante: Química Odontológica Mexicana

Lote: 10907

Lugar de compra: Depósito Dental Villa de Córdoba

Material	ODONTOZEN		
Muestra No.	Tiempo de trabajo	Tiempo de colocación	Determinación del tiempo de fraguado
No. 1	2 min.	1 min.	4.15
No. 2	2 min.	1 min.	4.15
No. 3	2 min.	1 min.	4.18
No. 4	2 min.	1 min.	4.16
		Promedio total	4 min. 16 seg.

LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DE MATERIALES DENTALES  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA U. N. A. M.

Tipo de Prueba: TIEMPO DE FRAGUADO DE LOS CEMENTOS DE ÓXIDO DE ZINC -  
EUGENOL

Observador: Ramirez Garcia Maria de los Angeles  
Asesor: Dr. Barrón Zavala  
Fecha: 12 de noviembre de 1997

Material: C.R.I.

Tipo III clase I

Lote: 7030796

Fabricante: Viarden S.A. de C.V.

Lugar de compra: Deposito Dental

Observaciones: Este tipo de material no cuenta con instructivo del fabricante. Este tipo de prueba fue hecha con un tiempo de trabajo de 180 seg. y un tiempo de colocación de 120 seg.

Material No. 2	C. R. I.		
Muestra No.	Tiempo de trabajo	Tiempo de colocación	Determinación del tiempo de fraguado
No. 1	2 min.	1 min.	5.57
No. 2	2 min.	1 min.	5.35
No. 3	2 min.	1 min.	5.56
No. 4	2 min.	1 min.	6.40
		Promedio total	6 min. 12 seg.

LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DE MATERIALES DENTALES  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA U. N. A. M.

Tipo de prueba: TIEMPO DE FRAGUADO DE LOS CEMENTOS DE ÓXIDO DE ZINC -  
EUGENOL

Observador: Ramírez García María de los Angeles

Asesor: Dr. A. Barrón Zavala

Fecha: 12 de noviembre de 1997

Material: TEMP - BOND

Tipo I clase 2

Fabricante: Kerr Corporation USA.

Lote: 7 - 2059

Lugar de compra: Depósito Dental Pumas C.U.

Observaciones: Este material cuenta con instructivo proporcionado por el fabricante y siguiendo las instrucciones obtuvimos una mezcla de consistencia cremosa con un tiempo de espátulado de 30 seg. y 2 min. para el tiempo de colocación.

Material No. 3	TEMP - BOND		
Muestra No.	Tiempo de trabajo	Tiempo de colocación	Determinación del tiempo de fraguado
No. 1	30 seg.	2 min.	2.57
No. 2	30 seg.	2 min.	2.68
No. 3	30 seg.	2 min.	2.45
No. 4	30 seg.	2 min.	2.55
		Promedio total	2 min. 56 seg.



LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DE MATERIALES DENTALES  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA U. N. A. M.

Tipo de prueba: TIEMPO DE FRAGUADO DE LOS CEMENTOS DE ÓXIDO DE ZINC -  
EUGENOL

Observador: Ramírez García María de los Angeles

Asesor: Dr. A. Barrón Zavala

Fecha: 12 de noviembre de 1997

Material: ZOE - FYNAL

Tipo II clase 1

Fabricante: Dentsply - Caulk

Lote: 38011

Lugar de compra: Depósito Dental Pumas C.U.

Observaciones: Este material cuenta con instructivo por parte del fabricante el cual indica usar un tiempo de trabajo de 2min. y un tiempo de colocación de 1 min.

Material No. 4	ZOE - FYNAL		
Muestra No.	Tiempo de trabajo	Tiempo de colocación	Determinación del tiempo de fraguado
No. 1	2 min.	1 min.	4.40
No. 2	2 min.	1 min.	5.37
No. 3	2 min.	1 min.	5.39
No. 4	2 min.	1 min.	5.16
		Promedio total	5 min. 08 seg.

**LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DE MATERIALES DENTALES**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA U. N. A. M.**

Tipo de prueba: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ÓXIDO DE ZINC - EUGENOL

Observador: Ramírez García María de los Angeles

Asesor: Dr. A. Barrón Zavala

Fecha: 12 de noviembre de 1997

Realización de la prueba de la resistencia a la compresión de 4 diferentes cementos de óxido de zinc - eugenol en base a la norma No. 30 de la ADA. en relación al inciso 7.3

**EQUIPO**

- Horno Hanau
- 5 moldes divididos de forma rectangular, con un hoyo circular en el centro el cual tiene un diámetro interno de 6 mm.
- Losetas de vidrio de 6 mm. de altura.
- 5 tornillos individuales de sujeción.
- Aparato para probar la resistencia a la compresión.
- Ambientador .
- Agua bidestilada.

**MÉTODO**

Se utilizó una proporción de polvo de 1.5 gr. por .5 ml. de líquido para la muestra.

**PROCEDIMIENTO**

- Preparar al menos 5 especímenes de cada material.
- Acondicionar los moldes, los tornillos de sujeción y las losetas sup. e inf. a una temperatura de 23 oC.
- Mezclar de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

- Empaque cemento con un ligero exceso dentro de los moldes antes de 1 min. de haber terminado la mezcla.
- Colocar al final las losetas sup. e inf. con una ligera presión y sujétandolos con los tornillos de sujeción llevando al horno tipo Hanau por espacio de 1 hora a una temperatura de 37 °C.  $\pm$  1 °C.
- Al transcurrir el tiempo indicado se remueve las muestras y se procede a preparar la superficie de los extremos de la muestra sobre una superficie lisa con la ayuda de una pequeña cantidad de polvo de cilicón procurando mantener la superficie húmeda y dando tres pases a cada lado del molde y rotar 1/4 de vuelta después de cada pase.
- Después de esto se retira con mucho cuidado la muestra de cemento del molde y para facilitar este procedimiento se le pone una capa delgada de grasa de cilicón o una película seca de politetrafluoruro de etileno ( PTFE )
- Una vez hecho esto se revisa si la muestra obtenida no tiene resquebrajamientos o burbujas, si esto sucediera se desecha la muestra y se procederá a obtener otra.
- Hecho esto se sumerge cada muestra aceptada en agua bidestilada a una temperatura de 37 °C. por 24 hrs. en un ambientador.
- Transcurrido este tiempo se sacan de este recipiente y se vuelven a colocar en otro con agua bidestilada a una temperatura ambiente de 23 °C. por lo menos 15 min. antes de realizar la prueba de la compresión en un aparato para ello adecuado.
- Se deberán probar al menos 5 muestras de cada material en observación

En el aparato de pruebas colocaremos las muestras con las partes planas entre las placas del aparato de tal manera que la carga aplicada se aplique sobre el eje longitudinal de la muestra.

#### EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

Se anotará la máxima carga aplicada cuando la muestra se fracture y calcula la resistencia compresiva ( K ) en megapascales usando la fórmula  $K = 4F/\pi d^2$ .

F es la máxima carga aplicada en Newtons

d es el diámetro de la prueba en milímetros.

LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DE MATERIALES DENTALES  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA U. N. A. M.

Tipo de prueba: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LOS CEMENTOS DE ÓXIDO DE  
ZINC - EUGENOL

Observador: Ramírez García María de los Angeles

Asesor: Dr. A. Barrón Zavala

Fecha: 13 de noviembre de 1997

Material: ODONTOZEN

Tipo III clase 1

Fabricante: Química Odontológica Mexicana

Lote: 10907

Lugar de compra: Depósito Dental Villa de Córdoba

Material No. 1	ODONTOZEN	
No. de prueba	Kilos aplicados	Resultado de la prueba de resistencia a la compresión
No. 1	115	39.85 Mpa.
No. 2	104	36.04 Mpa.
No. 3	93	32.23 Mpa.
No. 4	101	35.00 Mpa.
	Promedio total	35.78 Mpa.

LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DE MATERIALES DENTALES  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA U. N. A. M.

Tipo de prueba: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LOS CEMENTOS DE ÓXIDO DE ZINC - EUGENOL

Observador: Ramírez García María de los Angeles

Asesor: Dr. A. Barrón Zavala

Fecha: 13 de noviembre de 1997

Material: C. R. I.

Tipo III clase 1

Fabricante: Viarden S.A de C.V.

Lote: 730796

Lugar de compra: Depósito Dental Pumas C.U.

Material	C. R. I.	
No. de prueba	Kilos aplicados	Resultados de la resistencia a la compresión en Megapascuales
No. 1	95	32.92 Mpa.
No. 2	112	38.81 Mpa.
No. 3	144	49.91 Mpa.
No. 4	132	45.75 Mpa.
No. 5	141	48.87 Mpa.
	Promedio total	43.25 Mpa.

LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DE MATERIALES DENTALES  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA U. N. A. M.

Tipo de prueba: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LOS CEMENTOS DE ÓXIDO  
DE ZINC - EUGENOL

Observador: Ramírez García María de los Angeles

Asesor: Dr. A. Barrón Zavala

Fecha: 13 de noviembre de 1997

Material: TEMP - BOND

Tipo I clase 2

Fabricante: Kerr Corporation USA.

Lote: 7 - 2059

Lugar de compra: Depósito Dental Pumas C.U.

ESTA TESIS  
NO DEBE  
SALIR DE LA  
BIBLIOTECA

Material	TEMP - BOND	
No. de prueba	Kilos aplicados	Resultado de la prueba de resistencia a la compresión
No. 1	43	14.90 Mpa.
No. 2	45	15.59 Mpa.
No. 3	42	14.55 Mpa.
No. 4	41	14.21 Mpa.
	Promedio total	14.81 Mpa.

LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DE MATERIALES DENTALES  
 FACULTAD DE ODONTOLOGÍA U. N. A. M.

Tipo de prueba: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LOS CEMENTOS DE ÓXIDO  
 DE ZINC - EUGENOL

Observador: Ramírez García María de los Angeles

Aesor: Dr. A. Barrón Zavala

Fecha: 13 de noviembre de 1997

Material: ZOE - FYNAL

Tipo II clase 1

Fabricante: Dentsplay - Caulk

Lote: 38011

Lugar de compra: Depósito Dental Pumas C.U.

Material	ZOE - FYNAL	
No. de prueba	Kilos aplicados	Resultados de la pruebas de la resistencia a la compresión
No. 1	90	31.19 Mpa.
No. 2	85	29.46 Mpa.
No. 3	84	29.11 Mpa.
No. 4	85	29.46 Mpa.
No. 5	88	30.50 Mpa.
	Promedio total	29.94 Mpa.

**LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DE MATERIALES DENTALES**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA U. N. A. M.**

**Tipo de prueba: DETERMINACIÓN DEL ESPESOR DE LA PELÍCULA**

Esta prueba fue hecha en base a la norma No. 30 de la ADA en relación al inciso 7.4 con respecto a la determinación del espesor de la película.

Observador: Ramírez García María de los Angeles

Asesor: Dr. A. Barrón Zavala

Fecha: 14 de noviembre de 1997

**EQUIPO**

- Dos placas de vidrio planas con un espesor de 5 mm.
- Un aparato de peso con una fuerza de 147 N ( 15 Kilos de peso ) sobre el cemento
- Un micrómetro de precisión
- Loseta de cristal
- Espátula para cementos

**METODO**

Se utilizó una proporción de polvo - líquido de 1.5 gr de polvo y .5 ml. de líquido.

**PROCEDIMIENTO**

- Se medirá con precisión el grosor de las dos placas de vidrio en contacto ( lectura A )
- Colocar una pequeña cantidad de cemento mezclado de acuerdo a las instrucciones del fabricante, en el centro de una de las placas de vidrio colocar la segunda placa de vidrio centrada sobre el cemento.



- Al final del tiempo de trabajo especificado por el fabricante, aplicar cuidadosamente una carga de 15 kilos verticalmente sobre la placa de vidrio por espacio de 8 min. asegurándose que el cemento cubra toda la superficie de la placa de vidrio.
- Después se procederá a medir el grosor de las placas de vidrio y la película de cemento ya endurecida (lectura B).

Para expresar los resultados de dicha prueba se calculará la diferencia del grosor de la placa con y sin película de cemento (lectura B - A) y anotar esta como el grosor de película.

Y se anota el promedio de los resultados de tres muestras con una precisión de 1 um.

**LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DE MATERIALES DENTALES**  
**FACULTAD DE ODONTOLÓGIA U. N. A. M.**

Tipo de prueba: DETERMINACIÓN DE ESPESOR DE PELÍCULA DE LOS CEMENTOS DE  
ÓXIDO DE ZINC - EUGENOL

Observador: Ramírez García María de los Angeles

Asesor: A. Barrón Zavala

Fecha: 14 de noviembre de 1997

Material: ODONTOZEN

Tipo III clase 1

Fabricante: Química Odontológica Mexicana

Lote: 10907

Lugar de compra: Depósito Dental Villa de Córdoba

Material No. 1	ODONTOZEN		
Muestra No.	Lectura A	Lectura B	Grosor de película
No. 1	9.389	9.437	0.048 um.
No. 2	9.389	9.433	0.044 um.
No. 3	9.380	9.416	0.036 um.
		Promedio total	0.042 um.

LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DE MATERIALES DENTALES  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA U. N. A. M.

Tipo de prueba: DETERMINACIÓN DE ESPESOR DE PELÍCULA DE LOS CEMENTOS DE  
ÓXIDO DE ZINC - EUGENOL

Observador: Ramírez García María de los Angeles

Asesor: A. Barrón Zavala

Fecha: 14 de noviembre de 1997

Material: C. R. I.

Tipo III clase 1

Fabricante: Viarden S.A de C.V.

Lote: 730796

Lugar de compra: Depósito Dental Pumas C.U.

Material No. 2	C. R. I.		
Muestra No.	Lectura A	Lectura B	Grosor de película
No.1	9.440	9.502	0.062 $\mu$ m.
No. 2	9.390	9.489	0.049 $\mu$ m.
No.3	9.407	9.504	0.097 $\mu$ m.
		Promedio total	0.086 $\mu$ m.

**LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DE MATERIALES DENTALES**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA U. N. A. M.**

Tipo de prueba: DETERMINACIÓN DE ESPESOR DE PELÍCULA DE LOS CEMENTOS  
DE ÓXIDO DE ZINC - EUGENOL

Observador: Ramírez García María de los Angeles

Asesor: A. Barrón Zavala

fecha: 14 de noviembre de 1997

Material: TEMP - BOND

Tipo I clase 2

Fabricante: Kerr Corporation USA.

Lote: 7 - 2059

Lugar de compra: Depósito Dental Pumas C.U

Material No.	TEMP - BOND		
Muestra No.	Lectura A	Lectura B	Grosor de película
No. 1	9.387	9.400	0.013 um.
No. 2	9.396	9.427	0.031 um.
No. 3	9.387	9.426	0.039 um.
		Promedio total	0.027 um.

**LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DE MATERIALES DENTALES**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA U. N. A. M.**

Tipo de prueba: DETERMINACIÓN DE ESPESOR DE PELÍCULA DE LOS CEMENTOS DE  
ÓXIDO DE ZINC - EUGENOL

Observador: Rómulo García María de los Angeles

Asesor: Dr. A. Barrón Zavala

Fecha: 14 de noviembre de 1997

Material: ZOE - FYNAL

Tipo II clase 1

Fabricante: Dentsplay - Caulk

Lote: 38011

Lugar de compra: Depósito Dental Pumas C.U.

Material No.4	ZOE - FYNAL		
Muestra No.	Lectura A	Lectura B	Grosor de película
No. 1	9.385	9.403	0.018 um.
No. 2	9.398	9.405	0.007 um.
No. 3	9.387	9.405	0.018 um.
		Promedio total	0.014 um.

## CONCLUSIONES

Al terminar esta investigación y analizando los resultados que se obtuvieron en el laboratorio podemos determinar que:

- 1) La falta de especificaciones que se tienen en los cementos de óxido de zinc - eugenol, hacen que sean usados inadecuadamente.
- 2) Al no contar con instructivo las propiedades polvo - líquido y tiempo de espatulado en la gran mayoría de los cementos de óxido de zinc - eugenol hacen que su manejo sea erróneo y sus propiedades mal desarrolladas.
- 3) En cuanto a los 4 materiales observados diremos que estos, cumplen con los incisos 7.2., 7.3. y 7.4., en base a la tabla de requerimientos tomada de la especificación de la norma No. 30 de la ADA. para los cementos de óxido de zinc - eugenol.
- 4) En cuanto al resultado de los materiales utilizados en dicha prueba diremos que:
  - a) ODONTOZEN: No cuenta con instructivo, por lo tanto se dificultó su manejo, se presentaron problemas al elaborar las muestras correspondientes para realizar la prueba de resistencia a la compresión, porque en dicha prueba se necesita tener una exactitud de proporciones polvo - líquido para obtener resultados favorables.
  - b) C. R. I. : En este material observamos que no cuenta con instructivo, tipificación y por lo tanto presentó problemas al momento de dosificar para realizar las muestras de las pruebas a las que fue sometido, también observamos su consistencia arenosa no impidiendo con ello que se obtuvieran resultados favorables.

- c) **TEMP - BOND:** Dicho material cuenta con instructivo el cual nos indica la forma de uso, evitando con ello problemas al momento de realizar las muestras para las pruebas a las que fue sometido, observando en él una consistencia cremosa en su mezcla, facilitando de esta manera la obtención de buenos resultados.
- d) **ZOE - FYNAL:** Este material cuenta con instructivo y una cucharilla dosificadora proporcionada por el fabricante, al igual que una tipificación que nos permite su uso adecuado dentro del consultorio, referente a la realización de las muestras se puede observar que gracias a su consistencia cremosa se obtuvieron resultados favorables.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIOMATERIALES ODONTOLÓGICOS DE USO CLÍNICO

1a. Edición Colombia 1990

p.p. 45 - 50

### LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES DE SKINNER

8a. Edición México

Phillips Ralph W.

p.p 479 - 499

### MATERIALES DENTALES EN ODONTOLÓGIA CLINICA

M.H. Reisbick - Alvin F. Gardner

Edit. El Manual Moderno

p.p 260 - 267

### MATERIALES DENTALES Y SU ELECCIÓN

Dr. William J. O. Brien

Edit. Panamericana Buenos Aires Argentina

### MATERIAL EN LA ODONTOLÓGIA CLINICA

D. F. Williams

J. C. Cunningham

Edit. Mundi S. A. Buenos Aires Argentina

### NORMA N.º. 30

Libro de Normas de la A. D. A.

### REVISTA ASOCIACIÓN ODONTOLÓGICA ARGENTINA

Oxido de zinc - eugenol reforzado con diversos polimeros

Beigelis Alcira A.

Machi Ricardo L.

Vol. 66 No. 2 Mayo - Agosto 1977 p.p 32 - 38



REVISTA DE EDUCACION CONTINUA

Artículo No. 3

Acción antibacteriana del eugenol, aceite de tomillo y aceites relacionados a escencias utilizadas en odontología.

Harry G. Meeker. DMP

Harold A.B. Linke. PhD, MSO. BSC.

Vol. V No. 1 Marzo 1989

p.p 21 - 27