



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

43
Z E J

INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA TENSION
DIAMETRAL DE CAMBIOS EN LA PROPORCION DE
BASE CATALIZADOR EN RESINA
AUTOPOLIMERIZABLE

T E S I S A
Q U E P R E S E N T A :
CABALLERO CORDERO AURORA
PARA OBTENER EL TITULO DE:
CIRUJANO DENTISTA

ASESOR: DR. JORGE MARIO PALMA CALERO

MEXICO, D. F.

1995

FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

AGRADECIMIENTO

A los que integran el departamento de

Materiales Dentales

por todo el apoyo, tiempo

y sabiduría que me brindaron

para hacer posible este trabajo.

A mis padres:

Celedonio y Ma. Luisa.

**A quienes debo todo lo que tengo
y todo lo que soy.
Este libro es para ustedes.**

A mis hermanos :

Mary, Luis, Gloria y Juan.

**Por que siempre me han brindado
su apoyo tanto moral como
económico, por sus consejos y
todo su amor. ¡ Gracias !
de todo corazón.**

A mis amigos :

**Quienes siempre me han brindado
la mano desinteresadamente y por
todos los momentos tan gratos
que han compartido conmigo.**

Gracias.

**No menciono nombres para no
olvidar alguno. ¡ Suerte !**

**A todas las personas que me
Ayudaron en la realización de
este libro y a quienes
les estoy muy agradecida.**

**INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA TENSION
DIAMETRAL DE CAMBIOS EN LA PROPORCION DE BASE
CATALIZADOR EN RESINA AUTOPOLIMERIZABLE**

ÍNDICE

TEMA	PAGINA
Introducción	3
1.0 Antecedentes	4
1.1 Resinas Tipo I	5
1.2 Resinas Tipo II	7
2.0 Polimerización	15
2.1 Activación	17
3.0 Marco Teórico	20
4.0 Justificación	23
5.0 Objetivo	24
6.0 Hipótesis	25
7.0 Método	26
8.0 Resultados	32
9.0 Conclusión	43
10.0 Bibliografía	44

INTRODUCCION

La necesidad de contar con un material de obturación que presente características y propiedades superiores a los cementos de silicato y resinas acrílicas, es lo que ha encaminado a las más diversas investigaciones en el estudio de los materiales dentales; Es por esto que varias resinas compuestas se han introducido en el mercado, en un intento por combinar las ventajas del cemento de silicato y de las resinas acrílicas, desde un punto de vista estético así como el mejoramiento de sus propiedades físicas y mecánicas. Las resinas compuestas han tenido una rápida evolución con el propósito de ser cada día mejores, tanto en su composición como en el método que utilizan para su polimerización, como es hoy en día la luz visible. (halógena) . Aunque años atrás los sistemas activados químicamente constituyeron el material de elección, hoy en día estos sistemas se utilizan sólo con cierta frecuencia.

El presente trabajo tiene como objetivo estudiar el comportamiento de las resinas compuestas autopolimerizables de presentación pasta-pasta, cuando son mezcladas en diferentes proporciones para saber si presentan cambios en la resistencia a la tensión diametral, y si estos cambios pueden alterar el comportamiento clínico, como unos autores lo mencionan, mientras otros concluyen que la influencia de las proporciones de base y catalizador no tienen valor significativo en la resistencia a la tensión diametral.

1.0 -ANTECEDENTES

Tras la búsqueda de un material restaurador en la Odontología moderna las resinas compuestas se han impuesto como un medio eficaz debido a sus cualidades físicas superiores han sustituido en gran parte a otros materiales de obturación como los cementos de silicatos y las resinas acrílicas.

Desde sus inicios en 1940, la evolución de las resinas restauradoras ha pasado por diferentes etapas: primero aparecieron las resinas acrílicas autopolimerizables sin rellenos, estas resinas permitían la combinación de un monómero con el polímero que daba ciertas propiedades como estética y la insolubilidad; pero también otros defectos que la hacían inadecuada como material restaurador (ejemplo baja dureza y resistencia a la compresión, alto coeficiente de expansión térmica y falta de adhesión entre otros). Así aparece el sistema de resinas compuestas con el fin de reforzar determinadas propiedades que empezaron a manifestarse con el uso clínico de las resinas sin relleno. En 1962 Bowen reporta la creación de una nueva matriz polimérica: El BIS-GMA que, con material de relleno, logra mejorar el coeficiente de expansión térmica y las propiedades mecánicas⁽¹⁾

Desde entonces se han hecho muchos cambios en su composición como el uso de copolímeros y de refuerzos inorgánicos, además del uso de agentes adhesivos y de técnicas de grabado que permiten un mejor sellado terminal. La American Dental Association en su especificación No 27 aprobada en 1976 y basada en las propiedades físicas clasifica las resinas de obturación directa en dos tipos

Tipo I sin relleno

Tipo II con relleno

1.1 RESINAS DE TIPO I

Las resinas acrílicas:

Las resinas acrílicas sin relleno como ya se ha mencionado han dejado de ser el material preferido en la Odontología Restauradora Moderna sin embargo, su química y propiedades fundamentan las ahora llamadas resinas compuestas y la evolución de las mismas. Así será útil estudiar estos materiales, lo que nos ayudará a entender los sistemas de resina nuevos.

Composición

Las resinas acrílicas se surten en polvo y en líquido, el sistema mas común para iniciar su polimerización es el de peróxido de benzoilo y amina terciaria.

Polvo. Su principal componente es un polímero en cuentas o pulverizado, peróxido de benzoilo (0.3 a 3 %) como iniciador y algunos fabricantes añaden vidrio como relleno inorgánico.

El líquido es metacrilato de metilo (monómero) junto con un agente de unión como el dimetacrilato de etileno, en una cantidad aproximada del 5 %. También contiene monometil éter de hidroquinona al 0.006%

Cuando el polvo y el líquido se mezclan el peróxido reacciona con la amina y forma radicales libres y en ese momento se inicia la polimerización. El tiempo de trabajo es de 1.5 minutos, además si tomamos en cuenta que la polimerización es una reacción exotérmica, la determinación del tiempo en que alcanza su mayor temperatura también puede indicar su tiempo de endurecimiento. Tiene una contracción de polimerización de 5-8 % y debido a su baja resistencia abrasiva y a cargas complejas el uso de estas resinas ha sido limitado a restauraciones de cavidades clase III y clase V.

Manipulación :

Existen varias técnicas de manipulación como: empaque de masa y técnicas de no presión o cuentas.

Empaque de masa:

El líquido se mide sin precisión excesiva, el polvo se añade al líquido y ambos se mezclan en una loseta de vidrio, se agita suavemente y cuando el material alcanza su estadio de masa se inserta en la cavidad y se mantiene con presión con una banda matriz.

Técnica de no presión:

Donde el polímero se coloca en un godete y el monómero en otro. Primero la cavidad preparada se humedece con monómero, se moja la punta de un pincel con monómero y luego se toca el polímero hasta que forme una pequeña perla entre el polvo y el líquido de la resina que será colocada en la cavidad.

1.2 RESINAS TIPO II**Resina compuesta**

La resina compuesta está formada por una matriz orgánica (resina) que presenta del 30 al 50 % del volumen total del material. Una fase dispersa considerada de alta resistencia organomineral o mineral, de granulometría y porcentajes varios llamados rellenos. Un agente adhesivo que permite la unión entre

la resina y el relleno y un sistema que inducirá su polimerización (activadores e inhibidores).

Composición

Matriz orgánica

Esta formada por la molécula de Bowen o (BIS-GMA), que es de una naturaleza híbrida acrílica-epóxica en donde los puntos de reacción (grupos oxiranos) de la molécula epóxica son reemplazados por grupos metacrílicos. El BIS-GMA se obtiene a partir de tres moléculas de base: bisfenol A, alcohol glicídico y ácido metacrílico

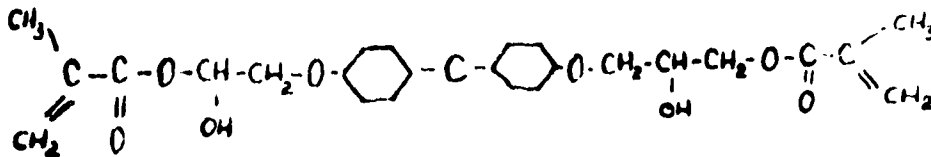
La molécula se prepara en dos tiempos

1.- Poli condensación

Alcohol glicídico + Ácido metacrílico = Metacrilato Glicídico

2.- Poli adición

Metacrilato de glicídilo + Bisfenol A = BIS-GMA



Esta molécula tiene en el extremo de la cadena enlaces dobles que permitirán la polimerización de las moléculas BIS-GMA entre ellas.

Relleno

Es el que modificará las propiedades físicas y mecánicas de las resinas. Los rellenos adicionados a la matriz orgánica son de cuarzo cristalino, vidrio de cerámica, silicatos de calcio, silicato de litio-aluminio y últimamente de fluoruro de calcio.

Además de la granulometría del relleno podemos encontrar diferentes tamaños que pueden ser muy finos como las micropartículas, otras muy grandes macropartículas y combinadas (híbridas), la forma también es variable pueden ser irregulares que es la más extendida sobre todo en los micro rellenos o redondeadas o esféricas en microrrellenos, estos rellenos en altas concentraciones pueden aumentar las características de resistencia compresiva, tensional, aumento de la dureza, resistencia a la abrasión disminución al coeficiente de expansión térmica y contracción volumétrica de polimerización. Philliphs en 1970 afirma que las diferencias en las propiedades en las resinas compuestas se deben a los diferentes tipos de relleno.

CLASIFICACION DE LOS COMPOSITOS EN FUNCION DEL TAMAÑO DE LA PARTICULA DE RELLENO

1.- Composites Convencionales
o tradicionales

5 a 30 μm



antiguas

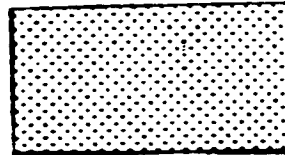
1 a 5 μm



nuevas

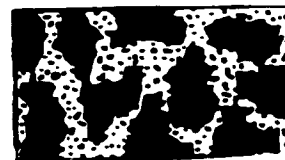
2.- Composites de microrellenos

0.02 a 0.04 μm

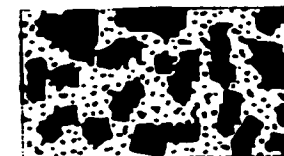


3.- Composites híbridos

3a 10 μm



menores de 2 μm



Agente adhesivo

Es el que unirá químicamente el relleno y la resina. Esta unión tiene que ser fuerte pues de lo contrario permitirá el desprendimiento del relleno de la superficie o la penetración de agua por la interfase del relleno. El primer agente de unión que se usó fue el vinil silano, que ahora se ha reemplazado por compuestos activos como el metacrilato-oxipropil-trimetil-silano.

Coadyuvantes

son sustancias que influyen en la reacción de la polimerización como: Controladores de viscosidad, inhibidores y los activadores

Controladores de Viscosidad:

La resina BIS-GMA es altamente viscosa, por lo cual para mejorar sus cualidades de manipulación se le añaden monómeros de baja viscosidad como el trietilenglicol dimetacrilato (TEDMA), metilmetacrilato (MMA), dimetacrilato de uretano y el etilenglicol dimetacrilato (EDMA).

Inhibidores:

Para evitar la polimerización prematura de la resina se suele añadir a las resinas algunos compuestos que inhiben la polimerización los más utilizados son las quinonas (PMP = 4'metoxifenol, BTH, 2,6 trietercloributil fenol).

Activadores

Son los iniciadores de la polimerización. La polimerización del BIS-GMA puede llevarse a cabo por vías diferentes:

1. Químico

Peróxido de benzoilo + 2% de amina terciaria aromática = radical libre

2 Luz ultravioleta

0.1% de éter de benzoilo + (365 nm de luz UV) = Radical libre

3. Luz visible

0.06 % de cánforoquinona + 0.04 % de amina terciaria = Radical libre alifática (0.01 % de aromáticos)+ (425-450 nm de luz halógena)

PROPIEDADES FÍSICAS DE LAS RESINAS COMPUESTAS Y ACRÍLICAS

	Resina Acrilica	Resina Compuesta
Contracción de polimerización	7%	1.4%
Coefficiente de expansión térmica	⁻⁶ 92 X 10	⁻⁶ 37 X 10
Sorción de agua	máx. 1.7 mg/cm	0.7 mg/cm
Resistencia a la compresión	69 Mpa (10,000 psi)	235 Mpa (34,000 Psi)
Resistencia a la tracción diametral	24 Mpa (3980 Psi)	34 Mpa (4930 Psi)
Dureza	75 HNK	55 HNK

ACTIVADORES DE POLIMERIZACION EN LAS RESINAS COMPUESTAS

Tipo de activación	Presentación	Tipo de reacción	Ventajas	Desventajas
Química	- Polvo / liquido - Pasta/liquido - Pasta/pasta	- Peróxido de benzoilo + 2 % de amina terciaria aromática	- Generan poco calor - No dar mantenimiento a ninguna fuente de luz	- Porosidad - Tiempo de trabajo - Tiempo de fraguado - No hay estabilidad de color
Ultravioleta	- Pasta	0.1% eter de benzoilo + 365 nm de luz U.V.	- Rapida Polimerización - Tiempo de trabajo indefinido	- Tiempo de calentamiento - Daño ocular (quemaduras comeales) - Genera calor
por luz visible (azul)	- Pasta	- 0.06 % de cánforoquinona 0.04 % de amina terciaria alifática + (de 425 a 450 nm de luz halógena).	- Tiempo de trabajo - Tiempo de fraguado - estabilidad de color	- Quemadura retinal - Fraguado incompleto en áreas profundas - genera calor que puede perjudicar a la pulpa

2.0 POLIMERIZACION

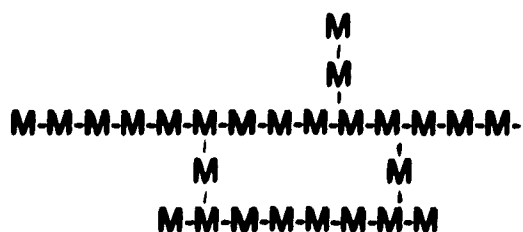
La polimerización consiste en una serie de reacciones químicas las cuales forman una macromolécula o polímero por medio de una gran cantidad de moléculas llamadas monómeros y esta sería una reacción intermolecular a repetición que funcionalmente es capaz de continuar indefinidamente.

Se pueden preparar moléculas de polímero a partir de una mezcla de diferentes monómeros, y se les denomina copolímeros si tienen dos unidades químicamente diferentes.

En cuanto a su estructura espacial hay tres tipos básicos: estructura lineal, estructura ramificada y estructura cruzada.

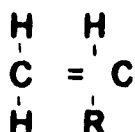
Las cadenas lineales originan una resina mas débil, con temperatura de ablandamiento mas baja en comparación con las propiedades similares de la estructura ramificada. Si la estructura es cruzada, la resistencia aumenta y por lo general la resina no se funde.





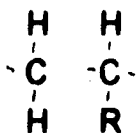
CRUZADA

Uno de los requisitos indispensables para que se produzca la polimerización es la presencia de un grupo no saturado en el compuesto polimerizable, ejemplo.

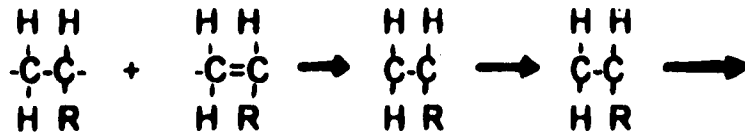


R= cualquier radical

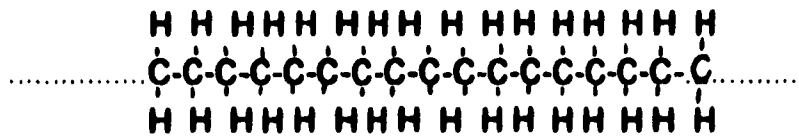
Al activarse se rompe la doble ligadura



Esta molécula activada "choca" con otras y se activa la segunda molécula



El proceso continúa y finalmente se forma el polímero



2.1 ACTIVACION

En la Odontología este fenómeno se puede iniciar por varios métodos : calor, activación química, por luz ultravioleta o luz visible (azul).

La polimerización puede efectuarse mediante una reacción de condensación o reacción de adición.

Polimerización por condensación:

Se desarrolla entre una o varias moléculas polifuncionales con la consiguiente eliminación de un mol sencillo (subproducto) y la formación de una macromolécula.

La polimerización será lenta y tiende a detenerse antes de que las moléculas alcancen un tamaño gigante. Entre mayores sean las cadenas son menos móviles y menos numerosas .

Este tipo de polimerización no se usa mucho en la Odontología porque se tienen que separar los productos accesorios resultantes, con el fin de obtener un polímero de peso molecular lo suficientemente alto.

Polimerización por adición

Los polímeros vinílicos se originan a partir de una reacción de polimerización en cadena que por lo general produce productos de alto peso molecular;; a diferencia de la polimerización por condensación, esta no forma productos intermedios de bajo peso molecular que posteriormente produzcan materiales de alto peso molecular. No hay cambio en la composición de las macromoléculas y estas se forman a partir de unidades mas pequeñas o monómeros, su estructura no varía debido a que el monómero se repite varias veces en el polímero.

Partiendo de un centro activo un monómero se une y a su vez rápidamente otros monómeros más para formar una cadena ilimitada .

Periodos de la polimerización:

El proceso de polimerización se lleva a cabo en cuatro periodos:

a) **Inducción:** que es el periodo en el que las moléculas del iniciador adquieren energía y la transfieren a las moléculas del monómero. Si hay impurezas, se prolonga este periodo y la elevación de la temperatura acortará la inducción.

b) **Propagación:** La velocidad de la reacción es considerable. La cadena continúa con la evolución del calor, hasta que el monómero se convierte en polímero.

c) **Terminación:** Las reacciones en cadena terminaran por acoplamiento directo o intercambio de átomos de hidrógeno de una cadena en crecimiento a la otra.

d) **Transferencia de cadena:** En este el estado activo es transferible de un radical activado a una molécula inactiva y aparece un nuevo núcleo de crecimiento.

Inhibición de la polimerización

Los inhibidores hacen variar el tiempo del periodo de iniciación del grado de polimerización. Los inhibidores como la hidroquinona y las quinonas en general regulan el periodo de iniciación, de tal manera que este es directamente proporcional a la cantidad de inhibidor presente.

El oxígeno es capaz de retardar la polimerización ya que puede reaccionar con los radicales libres

3.0 MARCO TEÓRICO

Las resinas compuestas autopolimerizables tienen diversas presentaciones como: Polvo-líquido, pasta-líquido y pasta-pasta . Siendo este último el más frecuente, su manipulado es parecido a la técnica de masa o presión de la resina acrílica donde inmediatamente después del mezclado se inserta en la cavidad y se empuja; pero como todo material dental debe ser manejado de acuerdo a las instrucciones del fabricante que menciona como reglas generales lo siguiente:

-Los tarros no deben contaminarse por contener uno el activador y el otro el iniciador. Lo que provocaría una polimerización parcial que afectará directamente nuestra resina volviéndola inservible. Por eso la pasta-base no debe ser extraída con el mismo instrumento de la pasta activadora, pues provocaría la contaminación de la resina.

-Las pastas deben ser mezcladas con instrumentos plásticos o de madera pues el metal puede adherirse a la resina y decolorarla.

-Debido a que este tipo de resinas tienen un tiempo de trabajo corto la mezcla debe ser uniforme en 30 segundos. La falta de homogeneidad puede incorporar aire en la mezcla que afectará sus propiedades físicas, ya que el oxígeno inhibe su polimerización.

Aunque una de las causas de la popularidad de estos compuestos es el poco riesgo por la proporción de los materiales usados, ya que el fabricante menciona que la alteración de las proporciones de base y catalizador no influyen en sus propiedades clínicas sin embargo algunos investigadores como Antonucci en 1979 mencionan que la combinación iniciador (peróxido de benzoilo) acelerador (N,N-dimetil-p-toluidina) la cual se ha perfeccionado y ha tenido diversos defectos con las aminas aromáticas como aceleradores, pueden tener un efecto en la inhibición de la polimerización y la resistencia a la tensión diametral⁽²⁾. A.J. Gee en 1979 encontró que la reducción de porosidad en una resina compuesta puede aumentar la resistencia a la tensión diametral en un 11.5%⁽³⁾, mientras tanto Fischel en 1982 mencionó que un retraso en el tiempo de mezclado y el tiempo de colocación esta acompañado por un aumento de porosidad⁽⁴⁾. Brauer en 1979 mostró que los composites tuvieron un rápido incremento a la resistencia a la tensión diametral cuando incrementan el contenido de la amina y generalmente llegan a su valor máximo cuando tienen de 16.5 a 17 mm de acelerador⁽⁵⁾. Coury en 1981 en un estudio que hizo para medir la resistencia a la tensión diametral de siete resinas concluye que los valores más altos de la resistencia fueron aquellos cuyo sistema de medición de los dentistas tuvo un control más exacto en las cantidades de material mezclado⁽⁶⁾, esto indica que la presión de medición de los componentes

puede representar un factor importante en la máxima resistencia de las resinas.

Leinfelder en 1988 mencionó que las desviaciones del 15 al 20 % de la proporción 1:1 afectan no solamente el tiempo de colocación sino también sus características mecánicas(7), mientras Laredo en 1990 habló de la gran importancia de evaluar las propiedades físicas y mecánicas ya que durante la masticación el material no solo se ve sometido a fuerzas de compresión sino también a fuerzas traccionales ya que muchas de las causas de fractura en las resinas son por este efecto(8). Pérez en 1991 observó que cuando se utiliza un contenido muy alto de relleno, la resistencia a la tensión se ve disminuida, debido a la heterogeneidad de la pasta causada por un exceso de material inorgánico en la matriz de la resina.

Peutzfeldt en 1992 mencionó que la prueba de la resistencia a la tensión diametral no solo debe ser usada como evaluación de nuevos materiales dentales o como herramienta de investigaciones en los defectos de los diferentes parámetros sino que debe ser capaz de comparar resultados de diversos laboratorios donde se utilizan procedimientos estandarizados(10).

Aunque por otro lado De Gee, A. J. en 1989, realizó investigaciones sobre la influencia de la variación en la proporción de pasta-pasta por reacción química, concluyendo que la desviación de la proporción 1:1 no tiene una importancia estadística en la resistencia a la tensión diametral.

4.0 JUSTIFICACIÓN

La proporción correcta de base-catalizador en una resina autopolimerizable está dada por el fabricante, esta es de 1:1.

No contar o carecer de instrumentos de medición para controlar la proporción ideal, hace que el operador en la práctica privada varíe la proporción base-catalizador, y esto podría provocar cambios en el comportamiento químico del producto.

5.0 OBJETIVO

Estudiar las variaciones de la resistencia a la tensión diametral de una resina que por conveniencia del operador no presenta la proporción 1:1.

6.0 HIPOTESIS

Las alteraciones de la proporción 1.1 de base-catalizador aumentan o disminuyen el tiempo de polimerización obteniendo mayor o menor tiempo de trabajo. Además esto podría tener como consecuencia una variación a la resistencia a la tensión diametral.

7.0 MÉTODO

Determinación de la resistencia a la tensión diametral según especificaciones de la norma No. 27 de la ADA (Asociación Dental Americana).

7.1 EQUIPO

7.1.1- Máquina de Pruebas INSTRON

7.1.2- Balanza Analítica Ohaus

7.1.3- Caja Ambientadora

7.1.4- Estufa para humedad relativa

7.1.5- Cronómetro

7.1.6- Hacedor de muestras (cilíndricas de acero inoxidable de 3 mm. de longitud y 6 mm de diámetro)

7.1.7- Losetas de papel

7.1.8- Espátula de plástico

7.1.9- Losetas de vidrio de 3X3 cm. y 5 mm. de espesor

7.1.10- Prensas

7.2.0- MATERIAL

**7.2.1 - Resina Compuesta Autopolimerizable Degufill de Degussa
No. de lote 180794.**

**7.2.2- Resina Compuesta Autopolimerizable Concise de 3M
No de lote 180794**

7.2.3- Aceite de Silicón

7.2.4- Carburo de Silicio

7.2.5- Agua Destilada

7.2.6- Detergente suave

7.2.7- Frasco de 5 ml.

7.3 DESARROLLO DEL MÉTODO

Las pruebas se realizaron con dos tipos de resina. La resina compuesta Degufill de Degussa hecha en México, con un relleno del 71% de cristal cerámico radiopaco con tamaño promedio de

partícula de 5 micras, 10% de óxido de silicio con tamaño promedio de 0.04 micras. El resto de la pasta la compone el ester metacrílico multifuncional. Esta resina fué utilizada de acuerdo a las instrucciones del fabricante en el tiempo de mezclado que fué de 25 segundos y 90 segundos de endurecimiento. La segunda resina utilizada fué la Concise de 3M hecha en México, contiene el 91% (por volúmen) de relleno de cuarzo con un tamaño promedio de partícula de 9 micrones, además contiene BIS-GMA y TEGDMA el fabricante proporciona un tiempo de mezclado de 20 segundos y un tiempo de endurecimiento de 90 segundos.

Cada resina se dividió en tres grupos:

- 1º Grupo control con una proporción de base-catalizador de 1:1.
- 2º Grupo experimental con proporción de base-catalizador de 2:1
- 3º Grupo experimental con proporción de base-catalizador de 1:2

Se hicieron 5 muestras de cada grupo con los 2 tipos de resina y cada muestra fué de una mezcla estándar pequeña de 0.30 gramos

Para la elaboración de los espécímenes primero se pesó la resina en la balanza analítica con una proporción de 0.15 gramos de base y 0.15 gramos de catalizador para los grupos control.

Para el segundo grupo experimental se usaron 0.20 gramos de base y 0.10 gramos de catalizador y 0.20 gramos de catalizador y 0.10 gramos de base para el tercer grupo experimental.

Antes de iniciar la mezcla los hacedores de acero inoxidable (3 mm. de altura y 6 mm. de diámetro interno) se lubricaron con el aceite de silicón como separador. La resina se mezcló de acuerdo a las instrucciones del fabricante de cada resina. Para la resina Degufill fué de 25 segundos y para la resina concise fué de 20 segundos. Se tomó el tiempo con el cronómetro desde el momento en que las pastas se juntan. Se mezcló con movimientos aplastantes siempre evitando la filtración de aire ya que éste inhibe la polimerización, terminada la mezcla se colocaron en el hacedor que estaba sobre una pequeña loseta, se colocó otra encima y se hizo presión con una prensa a los 2 minutos. Se metió a la estufa con una temperatura de $37 \pm 1^\circ\text{C}$ y $95 \pm 5\%$ de humedad relativa por 13 minutos, como lo indica la norma. Terminado este tiempo se sacaron de la estufa y se procedió a quitarle las asperezas en una superficie lisa y con el carburo de silicio de grano fino, donde los hacedores se deslizaron sobre la superficie y en cada deslizamiento se giró un cuarto de vuelta al hacedor, con el fin de que el desgaste del espécimen fuera parejo, ya libre de asperezas la muestra se sacó del hacedor y se lavó con agua y detergente suave, antes de colocarse en un ciclo de almacenamiento por 24 horas en una caja ambientadora con una temperatura de $37 \pm 1^\circ\text{C}$ y 30% de humedad dentro de un frasco con agua destilada.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

Pasadas las 24 horas las muestras se colocaron sobre su eje mayor entre las dos platinas paralelas de la máquina de pruebas (de 50 Kg) se colocó una pequeña pieza de papel absorbente húmedo con 5 mm. de espesor entre las platinas de la máquina de cada lado de las muestras que fueron cargadas continuamente bajo compresión de 1 cm/min. hasta que se fracturaron.

El momento de la fractura de la muestra se registró en la máquina de pruebas y este fué marcado sobre un papel milimétrico que contiene 250 milímetros y que para esta prueba equivalen a 200 Kg. De esta forma cada milímetro equivalió a 0.8 Kg.

La tensión se calculó de la siguiente manera

$$T_s = 2P/dL$$

donde

T_s = tensión diametral

P = carga para la fractura

d = diámetro de la muestra

L = longitud de la muestra en mm

$$\text{Unidades para } T_s = \frac{N}{mm^2} = \frac{Mn}{mm^2} \text{ o Mpa}$$

El valor de la tensión fue reportado como un promedio de tres o más lecturas de un lote de 5 muestras y fueron

redondeadas las cifras al 0.1 megapascuales por metro cuadrado (14.5 psi)-

Cuando los valores de las muestras individuales fueron menores al 15% del promedio fueron descartadas y el promedio de las muestras remanentes fué registrado. Cuando más de dos muestras fueron eliminadas tuvo que repetirse la prueba.

8.0 RESULTADOS

Grupo Control A	
Resina Degufill Proporción Base-Catalizador 1:1	
Numero de muestra	valor en Mpa
1	30.23
2	*37.72
3	*39.94
4	34.12
5	30.23
6	26.00
promedio	33.00
comentarios	*se descartaron 2 pruebas por no encontrarse entre el 15% de los demás valores obtenidos

Grupo Control 1A	
Resina Degufill Proporción Base-Catalizador 2:1	
Numero de muestra	valor en Mpa
1	26.00
2	27.18
3	21.08
4	*36.00
5	*39.67
promedio	24.7
comentarios	*se descartaron 2 pruebas por no encontrarse entre el 15% de los demás valores obtenidos

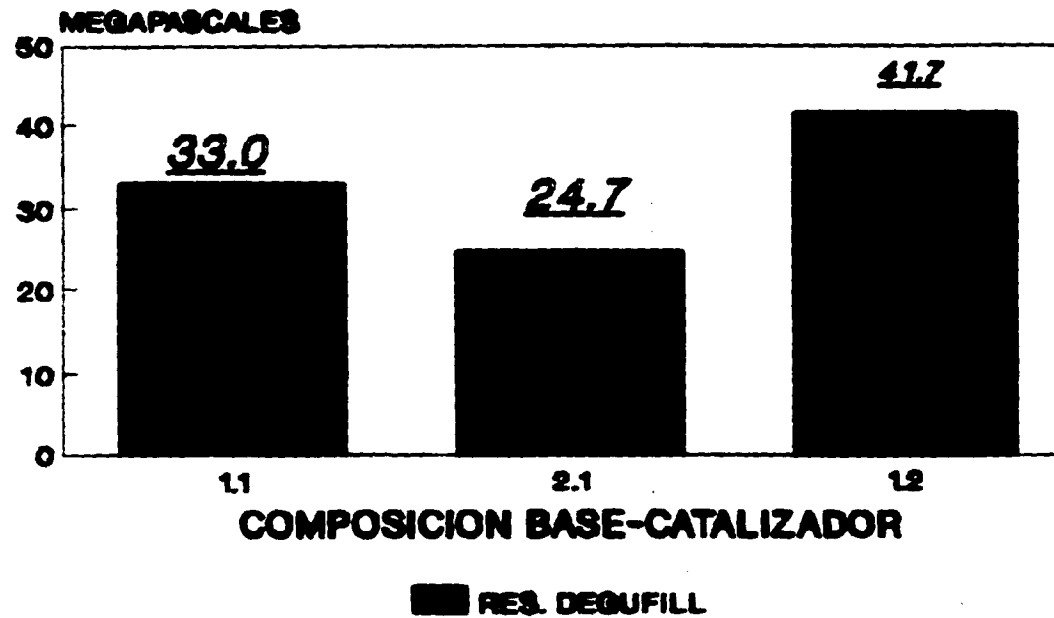
Grupo Control 2A	
Resina Degufill Proporción Base-Catalizador 1:2	
Numero de muestra	valor en Mpa
1	38.56
2	41.89
3	*34.12
4	44.38
5	42.16
promedio	41.7
comentarios	*se descartó 1 prueba por no encontrarse ente el 15% de los demás valores obtenidos

Grupo Control B	
Resina Concise Proporción Base-Catalizador 1:1	
Numero de muestra	valor en Mpa
1	49.65
2	49.10
3	48.54
4	54.37
5	57.70
promedio	*50.4
comentarios	*se descartó 1 prueba por no encontrarse ente el 15% de los demás valores obtenidos

Grupo Control 1B	
Resina Concise Proporción Base-Catalizador 2:1	
Numero de muestra	valor en Mpa
1	54.09
2	*44.49
3	51.04
4	51.32
5	47.43
promedio	50.9
comentarios	*se descartó 1 prueba por no encontrarse entre el 15% de los demás valores obtenidos

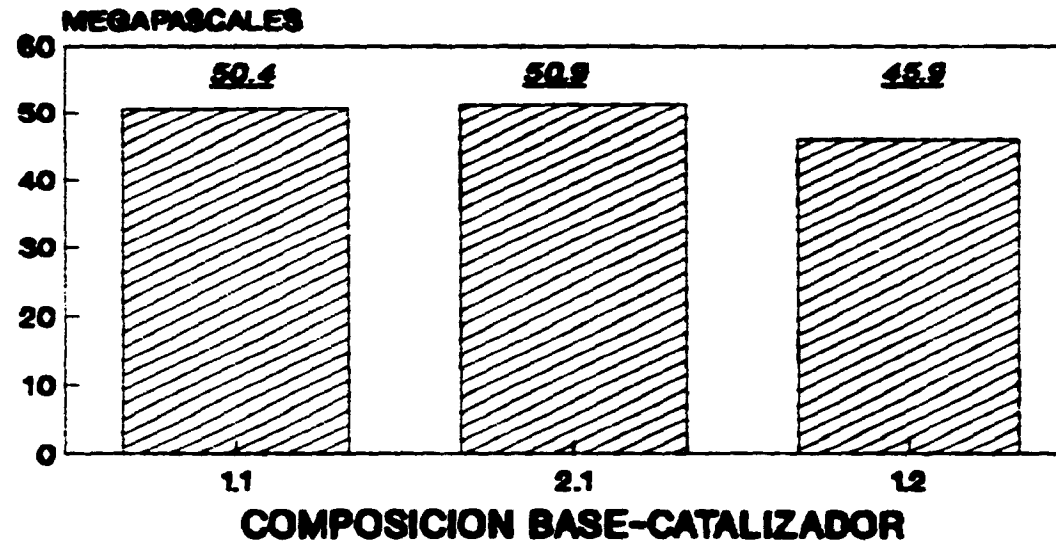
Grupo Control A	
Resina Concise Proporción Base-Catalizador 1:2	
Numero de muestra	valor en Mpa
1	62.98
2	62.71
3	44.66
4	46.88
5	46.60
6	45.77
promedio	45.90
comentarios	*se descartaron 2 pruebas por no encontrarse entre el 15% de los demás valores obtenidos

RESISTENCIA A LA TENSION DIAMETRAL EN RESINAS COMPUESTAS



Influencia de la variación de base catalizador

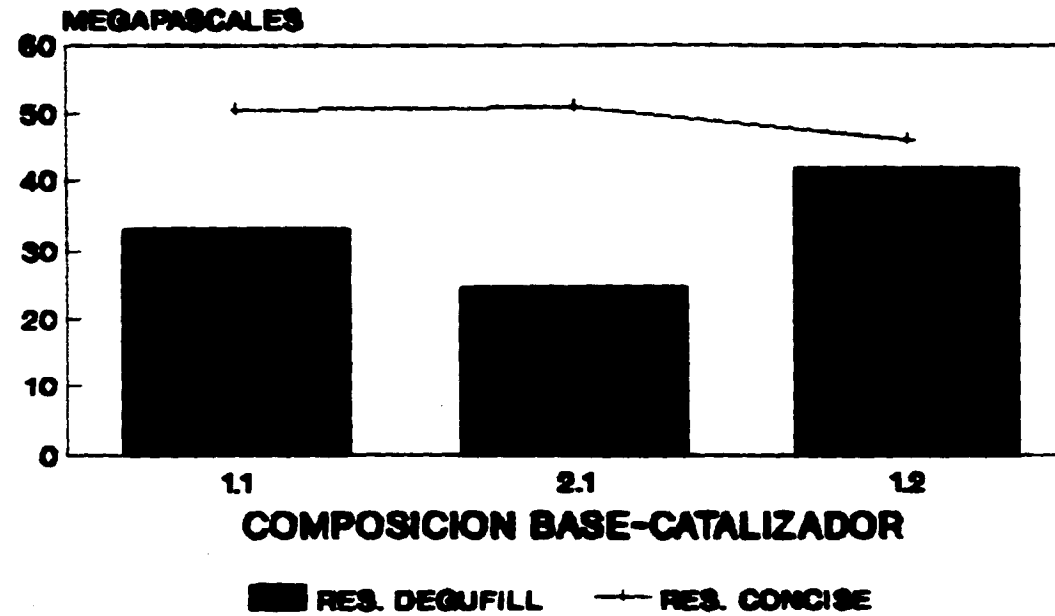
RESISTENCIA A LA TENSION DIAMETRAL EN RESINAS COMPUESTAS



 RES. CONCISE

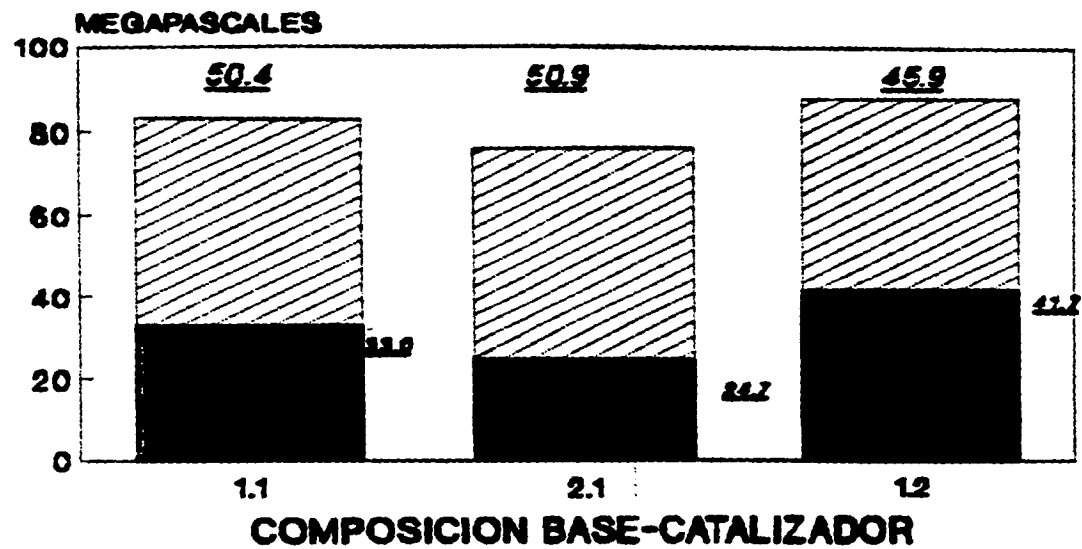
Influencia de la variación de base catalizador

RESISTENCIA A LA TENSION DIAMETRAL EN RESINAS COMPUESTAS



Influencia de la variación de basey catalizador

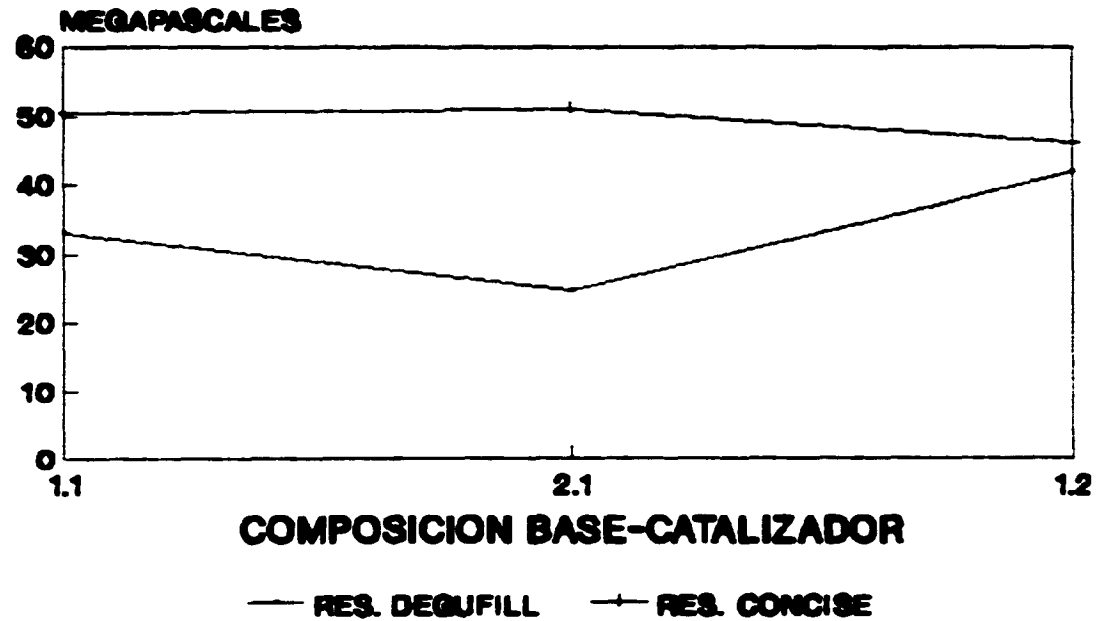
RESISTENCIA A LA TENSION DIAMETRAL EN RESINAS COMPUESTAS



■ RES. DEQUFILL ▨ RES. CONCISE

Influencia de la variación de basey catalizador.

RESISTENCIA A LA TENSION DIAMETRAL EN RESINAS COMPUESTAS



Influencia de la variación de base y catalizador

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos se demostró que los cambios en la proporción de base y catalizador varían la resistencia a la tensión diametral y en algunos casos la modificación de las proporciones disminuyen las propiedades físicas y pueden afectar el comportamiento clínico.

Se puede deducir que el tiempo y las condiciones de almacenaje pueden influir en la degradación del activador, lo que puede dar como resultado la disminución de las propiedades físicas y mecánicas. Por lo que es importante hacer notar que el fabricante omite la fecha de caducidad, con lo cual el comprador no sabe cual es el tiempo de vida media de su resina y si ésta se encuentra en condiciones óptimas,

Por otro lado, la magnitud del crecimiento de las cadenas poliméricas tienen notoria influencia en las propiedades físicas del material, y cualquier factor que altere ese crecimiento - como la velocidad y tiempo de polimerización - modificará el comportamiento del material.

BIBLIOGRAFÍA

- 1. González D. M. Comparación de algunas propiedades físicas de cuatro resinas compuestas. Acta Odontológica Venezolana. Diciembre de 1973 No. 2 y 3 pp. 645-661**
- 2. Antonucci. C. L. et al: New initiator systems for dental Resins Based on Ascorbic Acid. Journal Dental Research. September 1979 vol. 58 No. 9, pp.1987-1999**
- 3. Gee. A. J.. Some aspects of vacuum mixing of composite resins and its effect on porosity. Quintessence International. Julio 1979 No. 7 pp. 69-74**
- 4. Fischel H: F. et al Setting characteristics and porosity of a composite Resin. Quintessence International. December 1982, No. 12 pp. 1345-1354**
- 5. Brauer G. M. et al : New amine accelerators for composite restorative resins. Journal Dental Research. October 1979, vol. 58, No. 10 pp. 1994-1999**

6. Coury T., et al : The diametral tensile strengths of various composite resins. Journal of prosthetic dentistry. March 1981 vol. 45 No. 3 pp. 296-298

7.- Leinfelder K. F. Clinica Restorative Materials and Techniques 1998 pp. 69

8. Laredo S. et. al.: Estudio del comportamiento Físico de cinco resinas dentales autopolimerizables. Revista ADM , julio-agosto 1990. vol XLVII pp. 211-213

9. Pérez de A. et. al.: Estudio sobre la resistencia a la tensión diametral para resinas compuestas. Revista ADM julio-agosto 1991 vol. XI, VIII pp.213-216

10. Peutzfeldt A. et. al. : Effect of procedure on diametral tensile strength of composite resin. Scand Journal Dental Research 1992 No. 100 pp. 181-183

11. Gee. A. J. : The influence of mixing ratio on the working time, strength and wear of composites. Australian Dental Journal. 1989 vol. 34 No. 5 pp. 466-469

12 Combe. E. C. "Materiales Dentales". Edit Labor S a Barcelona 1990, pp. 378

13. Albers, Harry F. "Odontología Estética, Edit Labor SA Barcelona 1988 primera edición pp. 304

14. Skinner, Phillips R. W. "La ciencia de los materiales Dentales" Edit. Interamericana México 1988 8° edición pp. 670

15. Roth, "Las composites " Edit. Masson Barcelona España 1994

16.- Smith D. C. et. al. : Some mechanical properties of composite restorative materials . J. Canad. Dental ASSH 1980 No. 8 pp. 504-512

17. New American Dental Association Specification No. 27 for Direct Filling Resins.