

24  
24



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**MATERIALES DE OBTURACION MAS COMUNMENTE  
USADOS EN OPERATORIA DENTAL**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

**CIRUJANO DENTISTA**

P R E S E N T A

**YOLANDA ARELLANO TORRES**

MEXICO, D. F.

1990

**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 está 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.

## I N D I C E

INTRODUCCION . . . . .	1
I.- GENERALIDADES . . . . .	3
a) Cemento de Oxido de Zinc Eugenol (ZOE) . . . . .	4
b) Cemento de Fosfato de Zinc (Oxifosfato) . . . . .	5
c) Resinas Dentales . . . . .	6
d) Amalgamas Dentales . . . . .	7
II.- CEMENTO DE OXIDO DE ZINC EUGENOL . . . . .	8
III.- CEMENTO DE FOSFATO DE ZINC (OXIFOSFATO) . . . . .	17
IV.- RESINAS DENTALES . . . . .	43
V.- AMALGAMA DENTAL . . . . .	65
CONCLUSIONES . . . . .	77
BIBLIOGRAFIA . . . . .	79

## I N T R O D U C C I O N

Existen pocos antecedentes históricos de la ciencia de los materiales dentales, aunque la práctica odontológica se remonta a épocas anteriores a la era cristiana por ejemplo, Fenicios y Etruscos utilizaron bandas y alambres de oro para la elaboración de prótesis parciales.

El oro en hoja se utilizó con fines de restauración dental durante periodos prolongados que se desconoce la época de su origen.

Se dice que la odontología moderna comienza en el año de 1728, cuando Fanchard publicó un tratado en el que describe varios tipos de restauraciones artificiales hechos en marfil.

En 1756, Pfaff, describe la técnica para obtener impresiones bucales en cera lo que utiliza para la elaboración de un modelo de yeso. El año de 1792 es una fecha muy importante por que Chomant patenta un proceso para la elaboración y fabricación de dientes en porcelana, en el siglo siguiente se empieza a ensayar acerca de las incrustaciones en porcelana.

Es evidente que muchos de los materiales de restauración y accesorios utilizados en la actualidad se emplearon anteriormente, aunque hasta hace poco tiempo se tuvo información científica sobre los materiales dentales.

La aplicación de estos materiales dentales en esa época era una artesanía y el único laboratorio de prueba era la boca de los sufridos pacientes con la cual se experimentaba.

Empieza a ser importante a mediados del siglo XIX, cuando se da comienzo a los estudios de investigación en amalgamas. En esa misma época se publican estudios sobre porcelana y oro en hoja.

El siguiente e importante adelanto en el conocimiento de los materiales dentales y su manipulación, se realiza en 1919, cuando el - ejército de los Estados Unidos de Norteamérica, solicitó un estudio acerca de las especificaciones para clasificar las amalgamas - dentales para uso del servicio federal.

Por lo general se considera que la ciencia de los materiales dentales comprenden aquellos que se emplean en los procedimientos mecánicos de la odontología restauradora, como prótesis, coronas, protodoncias y operatoria dental.

En la actualidad el odontólogo cuenta con materiales dentales tan precisos y concisos, los cuales facilitan su trabajo, y hacen que el Odontólogo tenga un mínimo de errores en los trabajos que éste realiza.

## GENERALIDADES

## CEMENTOS DENTALES

### CARACTERISTICAS GENERALES

Los Cementos Dentales son materiales de resistencia bastante baja, en Odontología son usados frecuentemente cuando la resistencia no es un requisito fundamental.

No se adhieren al esmalte ni a la dentina sólo son dos casos:

Son disueltos y se desgastan con los líquidos bucales. Estos defectos los convierten en materiales no permanentes.

Independientemente de sus propiedades, poseen características positivas que se utilizan en 40 a 60% en las restauraciones.

Sirven de agentes cementantes ó de unión para restauraciones, colados fijos o bandas ortodónticas, aislantes térmicos debajo de restauraciones metálicas y para proteger la pulpa dental.

Hay que destacar que, en conjunto, sus propiedades químicas y físicas dejan mucho que desear, y es muy preciso que se establezcan - técnicas de preparación para obtener un rendimiento óptimo.

Los cementos dentales se clasifican según su composición, las reacciones de fraguado son las de un ácido y una base.

El líquido actúa como ácido y el polvo como una base.

### CEMENTO DE OXIDO DE ZINC EUGENOL (ZOE)

Utilizado en restauraciones intermedias o temporales, agente cementante temporal y permanente, también se llega a utilizar como base aislante térmico y agente de recubrimiento pulpar, estos pueden ser sus usos principales.

Los problemas con los cuales se encuentra el Odontólogo incluyen:

Caries secundarias, fracturas marginales grandes, pigmentación y - corrosión excesiva.

La vida media de una restauración se determina por varios factores, 1) El material, 2) El dentista y el asistente y 3) El paciente.

Los dos primeros son los factores que controlan el rendimiento - - clínico durante la vida temprana de la restauración.

Se ha dicho que el éxito clínico de la restauración de Amalgama está basada en una atención meticulosa de los detalles.

Cada paso de la manipulación desde que se prepara la cavidad hasta que pule la restauración, puede tener efecto sobre las propiedades físicas y químicas de la Amalgama, así como el éxito o fracaso de la restauración.

Como uso secundario, se utiliza en restauraciones de canales radiculares banda periodóntica.

CEMENTO DE FOSFATO DE ZINC (OXIFOSFATO)

Es usado como agente cementante para restauraciones y aparatos de ortodoncia.

Como uso secundario se utiliza en restauraciones intermedias, bases aislantes térmicos, restauraciones de canales radiculares.

## R E S I N A S

### CARACTERISTICAS GENERALES.

Las resinas sintéticas se han impuesto como materiales de restauración en los dientes, fundamentalmente por sus propiedades estéticas.

De una u otra manera los Odontólogos usan muchas clases de resinas y la resina sintética usada con mayor frecuencia en Odontología es la de tipo acrílica poli (metacrilato de metilo).

El motivo por el cual las Resinas Dentales son usadas por el Odontólogo es que poseen propiedades esenciales con técnicas sencillas para su manipulación, es un material que posee suficiente --translucidez o transparencia para reproducir estéticamente los tejidos que hay que reemplazar.

No experimenta cambios de color o aspecto después de su procesamiento ni dentro de la boca ni fuera.

No se dilata, tampoco se contrae ni se curva durante el proceso, en una palabra tiene estabilidad dimensional en cualquier uso.

Debe ser insabora, inhodora, no debe ser tóxica a los tejidos bucales.

El Odontólogo debe de estar conciente de que las condiciones que imperan dentro de la boca de cada paciente son desventajosas.

## AMALGAMA

### CARACTERISTICAS GENERALES.

Las aleaciones para una Amalgama dental, bien manipulada permitirán obtener restauraciones satisfactorias en todos los sentidos.

Si la restauración es defectuosa en la mayor parte de los casos, la falla proviene del operador y no del material, y puede ser -- que la cavidad haya sido diseñada mal o que la amalgama no se manipuló adecuadamente.

La Amalgama Dental es una aleación que resulta de una mezcla de mercurio con aleación de plata, estaño, cobre y algunas ocasiones zinc.

### PROPIEDADES CLINICAS DE LAS RESTAURACIONES DE AMALGAMA.

Las Amalgamas Dentales se usan más que cualquier otro tipo de material para la restauración de la estructura dental perdida.

En casi todos los casos la amalgama proporciona sólo una adaptación razonable a las paredes de la cavidad tallada, por esta razón se llega a usar barnices cavitarios, para amoniacar la filtración alrededor de la estructura nueva.

Es importante la pequeña cantidad de filtración la cual se encuentra por debajo de las restauraciones de amalgama. Si la restauración se coloca de manera adecuada la filtración disminuye conforme la restauración permanezca en la boca, se cree que esto es causado por los productos de corrosión que se forman en la interface del diente y la restauración.

No obstante, las observaciones diarias en el Consultorio dental - revelan la existencia de muchas amalgamas que no muestran un rendimiento clínico óptimo.

**OXIDO DE ZINC EUGENOL (ZOE)**

OXIDO DE ZINC-EUGENOL

## COMPOSICION

## INGREDIENTES

## COMPOSICION

Polvo	Oxido de Zinc	70.9 g
	Resina	28.5 g
	Esterato de Zinc	1.0 g
	Acetato de Zinc	0.5 g
Líquido	EUGENOL	55.0 ml.
	Aceite de semilla de algodón	15.0 ml.

Al combinarse el óxido de zinc con el eugenol produce un cemento que posee compatibilidad en los tejidos duros.

El óxido de zinc-eugenol alivia el dolor porque tiene una acción sedativa haciendo que los tejidos sean menos sensibles.

Una de sus características es que es antiséptico, proporciona un buen sellado cavitario porque impide la filtración marginal, tiene una conductibilidad térmica demasiado baja.

Además una resistencia muy baja y resiste muy poco a la abrasión.

La presentación de este cemento es una forma de líquido y polvo, el líquido está formado por el eugenol y el polvo por el óxido de zinc, los cuales se mezclan, este es uno de los cementos menos irritantes, también produce absorción de la humedad es usado para cementar puentes fijos, sólo como una medida temporal para reducir la sensibilidad postoperatoria mientras la pulpa se recupera.

El oficial es usado en odontología porque contiene un número mínimo de impurezas.

El eugenol es una esencia la cual se obtiene de la destilación de los botones florales de la *Eugenia Cary o Philifatos Thumberg*, es un líquido de olor fuerte de un color amarillento, es aromático de un sabor picante.

### MODIFICADORES

Con los elementos que hemos mencionado quedará una mezcla lo cual tendrá poca resistencia a la compresión y un fraguado lento, para esto se le agregan modificadores, los cuales van a aumentar la resistencia y cambian el tiempo de fraguado.

El aumentar resina a este tipo de cemento ayuda a cambiar considerablemente la resistencia y su endurecimiento.

Algunas sales aceleran la reacción del fraguado, pero los componentes del zinc, tales como el succinato de zinc, prepinato de zinc, y el acetato de zinc, lo hacen de una forma particular y efectiva.

Ultimamente se emplea para aumentar la resistencia a la compresión, el ácido etoxibenzóico el cual es adicionado al eugenol hasta el 62.3 por ciento.

### PROCEDIMIENTO DE LA MEZCLA

La reacción que se efectúa entre el óxido de zinc-eugenol involucra un proceso químico y otro físico el cual hace que se produzcan cristales largos, en forma de vaina, de eugenato de zinc, es un compuesto que aglutinado conforma una matriz en el interior de la masa del cemento.

Como la reacción entre el polvo y el líquido no es exotérmica, no se requiere de un enfriamiento del vidrio.

El óxido de zinc se va incorporando al eugenol en cantidades las cuales deberán de ser apropiadas, deben formar una masa que sea lisa y homogénea.

### MANIPULACION

Se procede a colocar en la loseta unas gotas de líquido y se va adicionando poco a poco el polvo que se vaya necesitando para poder lograr una consistencia adecuada.

Los movimientos para preparar esta mezcla tendrán que ser circulares y condensantes.

### TIEMPO DE FRAGUADO

Los cementos de óxido de zinc, van a tener diferentes tiempos de fraguado esto depende de los siguientes factores:

1. La presencia de aceleradores adicionales.
2. La humedad que puede ponerse en contacto con el cemento.
3. El tamaño de las partículas del polvo.
4. La temperatura.
5. La forma de espatular.

El tiempo de fraguado también va a depender en cierto grado, de sus propiedades físicas y químicas de la resina utilizada.

Si el agua es el acelerador más efectivo cuando hay ausencia de aceleradores químicos y cuando se mezcla y se guarda en una atmósfera seca, el cemento de óxido de zinc-eugenol permanecerá sin endurecer casi de finitivamente.

En cambio podemos pronosticar una disminución del tiempo de fraguado cuando la manipulación de estos cementos se realiza en un ambiente con

una elevada humedad, la temperatura y el modo de cómo se elaboró la mezcla, llegan a influir en cierto grado en la velocidad de endurecimiento, pero la humedad y otros aceleradores tienen un mayor significado.

De lo anterior expuesto se ha llegado a concluir, que cuando son más pequeñas las partículas será más rápido el fraguado, pero aún es más importante la composición total que el tamaño de las partículas.

Sin embargo la cantidad de óxido de zinc que se agrega al eugenol producirá una reacción.

Se ha llegado a pronosticar que cuando este tipo de cementos se guarda en un ambiente que tenga humedad elevada, hay una disminución de su tiempo de fraguado.

### RESISTENCIA

La resistencia de los cementos de óxido de zinc-eugenol recibe la influencia de varios factores, es difícil que se evalúe la relación polvo-líquido.

Todos los cementos de óxido de zinc-eugenol comerciales y la mayoría de las mezclas experimentales contienen aditivos, así como variantes de la relación polvo líquido.

Sin embargo por lo general la resistencia aumenta, cuando las relaciones polvo líquido son altas.

La resistencia de mezclas puras de óxido de zinc-eugenol aumenta cinco veces cuando se duplica la relación del polvo al líquido. Si se llega a incluir aditivos en la mezcla.

Otros modificadores del cemento pueden afectar también la resistencia, el efecto de las partículas de óxido de zinc es mínimo cuando se mezcla solamente óxido de zinc y eugenol.

Sin embargo las partículas de menor tamaño aumentan la resistencia - junto con la presencia de la resina hidrogenada en el polvo y el ácido ortoetoxibenzóico en el líquido.

Probablemente el aumento de la resistencia es el resultado de la segregación de estos agentes en la matriz, la cual circunda las partículas de óxido de zinc, para formar un material compuesto.

Se pueden combinar partículas circunscritas de polímero con eugenol para poder conseguir un mismo efecto.

El ácido orto-etoxibenzóico es particularmente eficaz para aumentar la resistencia del cemento fraguado.

#### USOS

Se dice que probablemente los cementos de óxido de zinc-eugenol sean los materiales más eficaces y conocidos para obturaciones temporales antes de colocar una restauración permanente en la boca.

El eugenol ejerce un efecto paliativo en la pulpa del diente.

El uso de modificadores radioactivos para observar la adaptación de los diferentes materiales a la estructura dentaria, ha revelado que el óxido de zinc-eugenol es excelente para reducir la microfiltración, por lo menos durante los primeros días ó semanas.

Es posible que el efecto culminante del cemento en la pulpa dental, tenga algo que ver con la capacidad de impedir la entrada de líquidos y microorganismos que puedan producir patología pulpar cuando se lesiona la pulpa.

Frecuentemente se llegan a cementar puentes fijos con cemento de óxido de zinc-eugenol como una medida temporal para dar lugar a que los dientes sean menos sensibles mientras que la pulpa se recupera, y pasado este tiempo el puente se cementa definitivamente con fosfato de zinc.

### CEMENTO DE OXIDO DE ZINC-EUGENOL

Estos cementos se suministran en forma de polvo y líquido ó en ocasiones como dos pastas. Los componentes se mezclan de la misma manera que el cemento de fosfato de zinc. Hay una amplia variedad de fórmulas de óxido de zinc y eugenol (ZcE) para usarse como cementos temporales y bases aislantes térmicas. También sirven de selladores a canales radiculares y apositos periodontales.

Su Ph es de 7 al momento en que se incertan en el diente. Por esta razón es uno de los cementos menos irritantes de los materiales dentales. Pero esto no implica, que el grosor de película sería adecuado para proporcionar protección térmica a la pulpa dentaria.

### COMPOSICION Y QUIMICA

Los componentes básicos de los cementos son óxido de zinc eugenol, por ello la reacción de fraguado y la microestructura son esencialmente los mismos que las pastas de impresión.

No obstante hay numerosos medios por los cuales se alteran las características de manipulación y las propiedades físicas de las preparaciones de óxido y eugenol.

El tamaño de las partículas también afecta la velocidad del fraguado. Los cementos preparados con partículas más pequeñas de polvo de óxido de zinc, fraguarán con mayor rapidez que las que se preparan con partículas más grandes.

Muchas sales aceleran la reacción del fraguado pero son utilísimos los compuestos de zinc como el acetato, el propionato y el succinato también suele emplearse alcohol, ácido acético glacial y pequeñas cantidades de agua y así acelerar el fraguado de las preparaciones de óxido de zinc eugenol.

## PROPIEDADES.-

La preparación polvo líquida como en el cemento de fosfato de zinc, afecta el tiempo de fraguado, mientras mayor sea dicha preparación - más rápido será el fraguado. El enfriamiento de la loseta de mezclado baja la reacción de fraguado, a menos que la temperatura este por debajo del punto de rocío de manera que al canalizarse se incorpore dentro de la mezcla.

En última instancia la reacción de fraguado se aceleraría.

Si se añadiera trementina y pequeñas cantidades de fosfato dicálcico o mica, se mejorara la suavidad de la mezcla.

El tamaño de las partículas, también afectan a la resistencia.

En general, cuanto más pequeñas son las partículas más resistente será el cemento.

No obstante el efecto específico del tamaño de las partículas sobre la resistencia depende de los aditivos que se usen.

Por ejemplo mayor será la influencia del tamaño de las partículas sobre la resistencia en las fórmulas que contienen ácido orto-estoxibenzoico (BSA) que en otros materiales de óxido de zinc-eugenol. También mejora la resistencia si se añaden aluminio ó sílice fundido en polvo.

Si se sustituye la NEP por una porción de eugenol puede obtenerse un apreciable incremento en la resistencia. Pero esta adición aumenta la solubilidad del cemento, a menos que se incluya resina hidrogenada en la fórmula. Otra manera de mejorar la resistencia consiste en incorporar un poco de polímero al eugenol.

No se conocen en su totalidad los mecanismos por los cuales los aditivos elevan la resistencia de los cementos de óxido de zinc-eugenol.

Tal vez el ácido ortoetoxibenzoico actúe como agente quelante para formar carboxilato de zinc. Pueden segregarse otros aditivos a la matriz que rodea el centro del óxido de zinc, sobre todo si se va a formar una estructura compuesta.

#### Tipo I.-

Como ya se señala el ZOE tiene un ph de 7; y es bastante compatible con la pulpa dental. Además sella muy bien la cavidad e impide la entrada de líquidos bucales, al menos por un breve lapso. Por ello disminuye la irritación causada por microfiltración. A pesar de que las propiedades físicas y mecánicas son inferiores, el material es excelente desde el punto de vista biológico. Por esta razón se ha estado usando mucho tiempo en restauraciones temporales como una cubierta paliativa en los dientes sensibles; antes de insertar la restauración permanente.

Los puentes temporales y las coronas de metal se pueden cementar con el propósito de mantener la posición del diente y proporcionar una cubierta para el diente preparado mientras que se elaboran los aparatos permanentes. Una vez resuelto el problema se eliminan las res-tauraciones y se recementan con un agente de unión permanente.

La resistencia de un cemento debe ser baja para que permita eliminar la restauración sin lesionar el diente y, en caso de una restauración permanente procurar que no se dañe el colado. En realidad, estos cementos se expenden con un grado amplio de resistencia.

La especificación que se refiere a la resistencia comprensiva de los cementos temporales va desde ningún requisito (no aplicable) para los materiales que no fraguan.

#### Tipo II.-

Las propiedades biológicas por las cuales el ZOE es tan útil como restauración temporal también lo constituyen como un cemento permanente. Sin embargo, tiene sus limitantes que consisten en sus propiedades

físicas deficientes, en particular la resistencia.

El mejoramiento de las propiedades de resistencia se pueden obtener - al añadir algún relleno inorgánico al polvo como (alúmina) y al líquido puede añadirsele (polímero). El resultado final será el llamado ZOE mejorado para cementación permanente.

En realidad no se han definido los requisitos mínimos que deben cubrir los agentes de unión en términos de la resistencia necesaria para la retención.

Sin embargo los requisitos que deben llevar los cementos varían dependiendo de la situación clínica particular, ejemplo, el diseño mecánico de la cavidad y la carga que puede soportar la restauración. Por ejemplo en una restauración de corona total, la retención adecuada se - - - obtiene al diseñar la cavidad y se exige que el cemento cumpla requisitos mínimos. Sin embargo en otro tipo de restauraciones como la corona tres cuartos que sirve de retenedor de puente, debe aplicarse -- una considerable fuerza sobre el cemento-diente o cemento-interface de colado.

Los investigadores que estudian acerca de la solubilidad y desintegración de los cementos de ZOE, en un medio acuoso indican que el mecanismo de rotura consiste en la hidrólisis de la matriz de eugenolato de cinc. Con la cual se forma hidróxido de cinc y eugenol.

Los cementos de ZOE, son superiores al cemento de fosfato de cinc, en cuanto a sus características biológicas pero son inferiores sobre todo en cuanto a sus propiedades físicas.

**CEMENTO DE FOSFATO DE ZINC  
OXIFOSFATO**

FOSFATO DE ZINC

## COMPOSICION

Polvo	Dióxido de Silicio	1.4
	Oxido de magnesio	8.2
	Trióxido de bismuto	0.1
	Oxido de zinc	90.3
Líquido	$PO_4H_3$ (Ac. Libre)	38.2
	$PO_4H_3$ (Combinado con Al y Zinc)	16.2
	Zin	7.1
	Agua	26.0
	Aluminio	2.0

El componente básico del polvo de fosfato de zinc, es el óxido de zinc.

El principal modificador es el óxido de magnesio, está presente en una preparación de una parte de óxido de magnesio y nueve partes de óxido de zinc.

Además este polvo puede contener pequeñas cantidades de otros óxidos como es el bismuto y silicie.

Los líquidos están compuestos esencialmente de fosfato de aluminio ácido fosfórico y en algunos casos de fosfato de zinc.

Las sales metálicas se agregan como reguladores del Ph, para que se reduzca la velocidad de reacción del líquido con el polvo.

Aunque las composiciones de los líquidos son similares por lo general no se pueden intercambiar los líquidos y usarlos con los diferentes polvos.

La composición del líquido es decisiva y el fabricante pone especial cuidado en ella.

### QUIMICA DEL FRAGUADO

Cuando se mezcla el polvo de óxido de zinc con ácido fosfórico, se forma una substancia sólida con rapidez y con una considerable generación de calor.

La composición exacta del producto final se debe a que la reacción consista en una solución de la superficie de las partículas de polvo en el ácido fosfórico; posiblemente después de produzca una reacción para formar un fosfato de zinc ácido.

En el cemento dental se retarda la reacción añadiendo amortiguadores; al líquido.

Asimismo se reduce la reactividad del polvo aglutinando los ingredientes a temperaturas comprendidas entre 1000° a 1400°C, esto después se tritura y tamiza para poder obtener un polvo fino.

### REGULACION DEL TIEMPO DE FRAGUADO

Es preciso regular el tiempo de fraguado del cemento. Si el cemento fragua con excesiva rapidez, se perturba la formación de cristales que brándolos durante la mezcla del cemento, o al colocar una incrustación o corona en el diente tallado y el producto fraguado será debil y con falta de cohesión.

Si el tiempo de fraguado es prolongado alargamos innecesariamente la maniobra.

Un tiempo de fraguado razonable a temperatura bucal para el cemento de fosfato de zinc está entre cinco y nueve minutos.

El proceso de elaboración influye en el tiempo de fraguado de la siguiente manera:

1. La composición y la temperatura de aglomeración del polvo son - indudablemente factores que participan en la regulación del -- tiempo de fraguado.

Cuando más elevada sea la temperatura de aglomeración mayor es la lentitud del fraguado del cemento.

2. La composición del líquido es otro factor que indudablemente interviene en la presencia de sales reguladoras del Ph, y el agua influye en el tiempo de fraguado.
3. Cuanto mayor es el tamaño de las partículas de polvo, más lenta es la reacción, ésto se debe al mínimo contacto de la superfi--cie del polvo con el líquido.

#### FACTORES QUE DEBE DOMINAR EL ODONTOLOGO

1. Cuando es menor la temperatura durante la mezcla más prolongado será el tiempo de fraguado.
2. Entre más despacio se haga la incorporación del polvo, mayor es el tiempo de fraguado. La incorporación lenta del polvo prolonga el tiempo de mezclado y por lo tanto retarda el tiempo de -- fraguado.

3. Cuanto mayor sea la cantidad de líquido incorporado con relación al polvo, más lento será el fraguado.

La mejor manera de regular el tiempo de fraguado es modificando la temperatura de la loseta, por lo general es conveniente alargar el tiempo de fraguado para tener una seguridad de que se dispone del tiempo suficiente para preparar el cemento.

Para controlar este factor, se incorpora polvo en cantidades uniformes y pequeñas.

#### ESTABILIDAD DIMENSIONAL

El cemento de fosfato de zinc se contrae mucho más cuando se halla en contacto con el aire, que con el agua.

Si el cemento está en contacto con el agua su contracción puede ser bastante notoria en relación con la cementación.

#### SOLUBILIDAD Y DESINTEGRACION

Una de las propiedades de mayor importancia clínica es la solubilidad y desintegración del cemento, en realidad esta propiedad debe considerarse prioritaria en el uso y la elección de cualquier material dental.

En la restauración colocada o cementada la solubilidad del cemento es de fundamental importancia.

Dejando a un lado los errores del tallado cavitaria la solubilidad

del cemento sería el principal factor que favorecería la caries al rededor de la incrustación o corona.

Hay que procurar tomar todas las precauciones para conseguir la -- adaptación exacta de la restauración para reducir al mínimo la capa de cemento expuesto.

### MANUPULACION

1. Se agrega polvo al líquido en proporciones pequeñas, para que se vaya teniendo la consistencia deseada.
2. El cemento debe permanecer sin ser tocado o perturbado hasta - el final del período de fraguado.
3. La loseta en donde se mezcla el cemento debe ser secada com-- pletamente antes de que se use.
4. El líquido del cemento se debe mantener cerrado y bien tapado para impedir cambios en su contenido de agua.
5. El líquido que pierde translucidez debe ser desechado.

### EFFECTOS BIOLÓGICOS

1. La mezcla del cemento produce una irritación pulpar inicial, lo cual se debe a su acidez y efectos osmóticos.
2. El cemento fraguado puede tener una filtración marginal, lo que

puede traer como resultado una patología pulpar a largo plazo.

### TIEMPO DE FRAGUADO

El tiempo de fraguado de los cementos deberá ser regulado muy rigurosamente.

Si su endurecimiento es muy rápido se interrumpe la formación de cristales los cuales se romperán cuando se espatula, al colocar una corona o una incrustación en la preparación dentaria.

El cemento que se obtenga será muy débil le faltará cohesión. Por lo tanto el tiempo de fraguado si es muy larga la operación dental se demorará en forma innecesarial, con respecto a la temperatura -- bucal, el tiempo de fraguado para un cemento de fosfato de zinc deberá ser entre los cuatro y diez minutos.

El tiempo de fraguado va a estar influenciado por los siguientes -- factores:

1. La composición y temperatura. Cuando la temperatura ambiental sea más alta; más rápido será el tiempo de fraguado del cemento.
2. La composición del líquido y de forma muy particular, la cantidad de agua y sales "buffer" que contenga.
3. El tamaño de las partículas del polvo. Cuando sean más grandes, más lentas serán las reacciones, para que el polvo tenga menos superficies de contacto líquido.
4. Si la temperatura es menor durante la mezcla, mucho más lento será el fraguado, mientras se mantenga la misma temperatura. La temperatura se podrá controlar enfriando la loseta.

5. El adicionar el polvo lentamente prolonga el tiempo de la mezcla y ésto hace que se retarde el tiempo de fraguado.
6. Si empleamos más líquido en la mezcla más lento será el fraguado.

### CONSISTENCIA Y ESPESOR DE LA PELICULA

La consistencia de la mezcla de fosfato de zinc que se busca dependerá muy en particular del uso que se le vaya a dar al material.

Por lo general se utilizan dos consistencias que pueden ser para colocación de incrustaciones y bases cavitarias o para obturaciones, la tercera consistencia del fosfato de zinc es intermedia ya que se utiliza para retener bandas ortodónticas y se denomina consistencia para colocación de bandas.

La consistencia para la colocación de incrustaciones se utiliza para retener incrustaciones, aunque el término de su uso actual de fosfato de zinc cuando no ha fraguado es muy tenaz.

Además ejerce una acción retentiva cuando ya ha fraguado.

El espesor final de la película de un cemento bien mezclado y sin granulos depende primeramente del tamaño de las partículas del polvo en segundo de la concentración del polvo en el líquido o sea de la consistencia del cemento.

El espesor de la película puede variar conforme a la cantidad de fuerzas en que ésta es aplicada.

La consistencia que tenga este cemento para la colocación de incrustaciones cuando es más espesa de las normales les resulta más difi-

cil fluir por debajo de un colado. Ésto puede colaborar para un asentamiento incorrecto, en el caso de una corona o incrustación.

Existe una relación relativa la cual es polvo-líquido, la cual es aproximada, la forma de mezcla y el tiempo de mezcla servirán como guías para obtener la resistencia adecuada, el operador deberá probar frecuentemente la masa del material a medida que se acerque el final del tiempo de mezcla.

La consistencia final deberá ser fluida, se debe formar un hilo de dos a tres centímetros de largo y espesor levantando una porción con la espátula.

Usaremos una consistencia espesa, casi sólo una macilla de cemento de fosfato de zinc para diseñar una barrera que sea aislante químicamente y térmicamente entre la dentina y el material de obturación que será permanente.

La misma consistencia puede servir para realizar una obturación temporal de una resistencia duradera.

Este cemento está expuesto a ser solubilizado por la saliva, abrasionado por las fuerzas de la masticación, y someterse a las consiciones bucales durante un alto período de tiempo.

La consistencia del cemento que se va a utilizar para realizar bases en las cavidades o en su defecto en obturaciones provisionales se logrará cuando una relación polvo líquido más alta de lo que se utiliza para cementar una incrustación o banda ortodóntica.

La forma de mezclar este cemento y su consistencia ya fueron mencionadas anteriormente.

## RESISTENCIA

La resistencia del cemento de fosfato de zinc será influenciada -- por la composición inicial del polvo y líquido la forma en que se realiza su mezcla y por la manipulación del cemento durante su colocación.

La resistencia de los cementos dentales se expresa en función de la resistencia a la compresión. La resistencia a la compresión de fosfato debe ser menor de  $840 \text{ kg/cm}^2$ ; después de siete días de haberse hecho la mezcla.

La reacción de este cemento de fosfato se completa en un lapso breve.

Aún antes de que se termine su reacción y que llegue a producirse el fraguado; cuando hay contacto del cemento con el agua, tiende a diluirse dejando una superficie blanda.

Es muy necesario que se aisle la zona que se vaya a trabajar, hasta que se produzca el endurecimiento cuando se coloca alguna base de cemento o bien cuando se cementa la incrustación o una banda -- ortodóntica.

Probablemente la resistencia de los cementos de zinc que sean colocados debajo de una incrustación o en una corona sea ésta lo suficientemente resistente.

## FLUIDOS BUCALES

Las porciones de cemento expuesto se van disolviendo gradualmente provocando que se desaloje una incrustación.

En algunas ocasiones se cometen fallas cuando se prepara la cavidad, y además es probable que la solubilidad del cemento sea el factor -- principal que contribuye a la recidiva de la caries ya sea alrededor de una incrustación o de una corona.

Podemos disminuir el espesor del cemento expuesto; tomando todas las precauciones para que se logre una correcta adaptación de las restauraciones y procurando que la técnica de manipulación que se lleva a cabo, nos ayude a controlar su solubilidad siendo lo más baja posible.

Dependiente de la flora bacteriana y del tipo de alimentación, existen agentes deletereos como son ácidos orgánicos, y amoníaco en concentraciones variables.

Cuando disminuye el Ph, es relacionado con el ácido acético y con otros ácidos orgánicos que están presentes en la cavidad oral.

Se dice que la duración del cemento depende fundamentalmente del tipo de Ph; y de los ácidos a los cuales están expuestos.

De tal forma la solubilidad de tales medios puede llegar a ser indicativa del peligro que existe cuando los cementos de fosfato de zinc, están expuestos a los fluidos bucales.

## ACIDEZ

Acerca de lo que se ha investigado y como en la práctica odontológica se ha observado y demostrado que la acidez de un cemento de fosfato de zinc puede suceder que en el momento de colocarlo dentro del diente, existe la pulpa dentaria como una respuesta, y muy en especial cuando entre el cemento y la pulpa sólo existe un diente sano esta reacción puede ser reversible, por lo tanto los dientes que han

sufrido traumas anteriores la respuesta puede ser irreversible y hasta llegar a sobrevenir la muerte pulpar.

En las cavidades profundas se deberá tomar precauciones para proteger la pulpa dentaria, teniendo en cuenta la acidez inicial del cemento.

La acidez de este cemento llega a tener una consistencia, en el --mezclado antes de terminarse la reacción, no es lo suficiente como para que se llegue a descalcificar el esmalte.

Si empleamos una mezcla demasiado fluida lo cual es posible manejar, esta producirá descalcificación del cemento, porque estará expuesta y a la vez predispuesta al ataque bacteriano y a posibles --caries.

#### VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS CEMENTOS DE FOSFATO DE ZINC

1. Los cementos de fosfato de zinc generalmente se manipulan con facilidad y tienen una razonable durabilidad clínica, se puede obtener una alta resistencia a la compresión.
2. Fragilidad, solubilidad en ácidos orgánicos y líquidos orales, hay irritación pulpar (debe emplearse una protección en cavidades profundas) hay falta de adhesión a la estructura dentaria lo que hace que se filtre, y tiene falta de características --anticariogénicas.

### HIDROXIDO DE CALCIO

El hidróxido de calcio es un cemento útil para el recubrimiento pulpar directo o indirecto y como una barrera protectora por debajo de las restauraciones de resina sin relleno o compuestas, además no --interfieren en la polimerización de estos materiales.

### COMPOSICION Y REACCION

La pasta base de un producto de cemento de hidróxido de calcio contiene Tungstano de calcio, fosfato de calcio y óxido de zinc y --esterato de zinc en etiltolueno sulfanomida.

El fraguado resulta de la formación de un disolcálato de calcio - - amorfo.

Los cementos suelen contener un relleno radiopaco.

### PROPIEDADES

El cemento de hidróxido de calcio tiene propiedades mecánicas bajas, comparadas con los cementos utilizados como bases de alta resistencia.

Este cemento tiene baja conductibilidad térmica pero no es frecuente su uso en capas lo suficientemente gruesas para proporcionar protección térmica.

Este tipo de cemento estimula la formación de la dentina de reparación, basta un recubrimiento pulpar indirecto o un recubrimiento pulpar directo.

### CEMENTO DE FOSFATO DE ZINC

El cemento de fosfato de zinc es el más antiguo de los cementos, por ello tiene la mayor popularidad.

#### COMPOSICION.-

Su constituyente básico del polvo de fosfato de zinc, es el óxido de zinc, su principal modificador es el óxido de magnesio en concentración del 10%, además, puede que contenga cantidades pequeñas de otros óxidos como el bismuto de sílice.

Los líquidos son ácido fosfórico, agua fosfato de aluminio y en algunos casos fosfato de zinc. Las sales metálicas se añaden para que disminuya la reacción del líquido polvo, el contenido de agua es un factor en el control de la Ionización del líquido porque constituye un ingrediente importante.

Las composiciones de líquido de varias marcas de cemento son similares, los líquidos no deben intercambiarse para usarlas con polvos diferentes.

#### ASPECTOS QUIMICOS DEL FRAGUADO.-

Cuando se mezcla el polvo de óxido de zinc con el ácido fosfórico, al momento se forma una sustancia sólida que despidе mucho calor.

En el cemento de fosfato de zinc, la reacción se modifica cuando se añade aluminio y zinc al líquido, el aluminio parece ser el aditivo importante porque forma complejos de ácido alimenofosfórico con ácido fosfórico.

PROPIEDADES.- Se enlistan las propiedades físicas y mecánicas.

Tiempo de fraguado: 5.3 minutos

Resistencia a la compresión de 24 horas.

Kg/cm<sup>2</sup> es de 1055 Ph, Grosor de la película 1: Solubilidad y desintegración por peso 0.00% respuesta pulpar moderada.

Los valores de este cemento están tomados de diferentes fuentes, naturalmente las propiedades varían según las marcas.

#### TIEMPO DE FRAGUADO.-

El tiempo de fraguado debe controlarse con precisión, si el cemento fragua demasiado rápido, la viscosidad aumenta con tal rapidéz que no podrá asentarse el colado en su totalidad.

Para el cemento de fosfato de cinc, el tiempo óptimo de fraguado a la temperatura bucal, es de 5 a 9 minutos.

El proceso de elaboración influye en el tiempo de fraguado de la siguiente manera:

1. La compresión y la temperatura de aglomeración del polvo son indudablemente factores que participan en la regulación del tiempo de fraguado. Cuanto más elevada sea la temperatura de aglomeración, mayor será la lentitud de fraguado del cemento.
2. La composición del líquido como acabamos de mencionar se debe a las sales en particular a las del aluminio.

El agua afecta de manera definitiva el tiempo de fraguado.

3. Cuanto más grandes sean las partículas de polvo, menos rápida

será la reacción pues disminuye la superficie de contacto del polvo con el líquido.

En cierto sentido cuando el polvo y el líquido se mezclan, continúa el proceso de elaboración.

A Continuación se pueden mencionar algunos factores que pueden controlar tanto al asistente dental; como al propio dentista:

- A) Si existe menos temperatura durante la mezcla, más prolongado será el tiempo de fraguado. La temperatura la podemos regular con sólo enfriar la loseta.
- B) En ocasiones la velocidad con la que se incorpora el líquido y el polvo influyen notablemente en el tiempo de fraguado, por lo tanto entre más despacio se haga la mezcla polvo líquido mayor será el tiempo de fraguado.

La incorporación lenta del polvo prolonga el tiempo de mezclado y por tanto retarda el tiempo de fraguado.

- C) Cuanto mayor sea la cantidad de líquido que se emplee respecto al polvo más lento será el fraguado.

La mejor manera de regular el tiempo de fraguado que tiene el Odontólogo consiste en modificar la temperatura de la loseta.

Por lo tanto conviene alargar el tiempo de fraguado para tener una seguridad de que se dispone de un tiempo suficiente para preparar el cemento.

La velocidad con la cual se añade el polvo al líquido también permite controlar el tiempo de fraguado.

La adición del polvo en pequeñas cantidades con un mezclado en cada incremento puede prolongar el tiempo de fraguado.

### CONTENIDO DE AGUA DEL LIQUIDO

Este contenido de agua del líquido, en el cemento lo establece solamente el fabricante y el dentista deberá de mantenerlo, porque de no ser así el equilibrio químico se altera.

Si el recipiente se llega a abrir varias veces en determinado tiempo puede que se altere la proporción de agua y ácido del líquido. La escasez de agua en el líquido se manifiesta por la formación de cristales en las paredes de la botella ó por una apacidad del líquido.

Si el cemento líquido se deja sobre la loseta y el agua se evapora. El líquido no debe aplicarse sino hasta antes de iniciar la mezcla, esto deberfa de seguirse en todos los cementos.

### CONSISTENCIA.-

La consistencia de la mezcla inicial de polvo y líquido es de considerable importancia, desde el punto de vista de las propiedades físicas es conveniente que la mezcla sea de consistencia espesa, no obstante la mezcla muy viscosa no esta considerada para la flejación de coronas, incrustaciones porque no se deslizará fácilmente por debajo del colado, en consecuencia la restauración no ajustará como corresponde.

La consistencia del cemento corresponde directamente de la proporción polvo-líquido. En condiciones de fraguado cuanto mayor sea la cantidad de polvo incorporado al líquido, tanto más espesa será la mezcla.

La diferencia entre las diversas marcas del cemento hace que la preparación polvo-líquido para obtener la consistencia apropiada varfe de un producto a otro.

El fabricante debe especificar la cantidad apropiada para conseguir la consistencia conveniente.

#### ESPESOR DE LA PELICULA.-

Una incrustación ó corona ajustará adecuadamente, si la película del cemento es adecuadamente delgada para que no interfiera en la adaptación de la restauración.

Además el espesor de la película de cemento y la adaptación de la restauración son determinados por la presión de cementación la viscosidad y la temperatura del cemento, así como la inclinación de las paredes de la cavidad tallada.

Con el fin de facilitar el asentamiento completo con paredes paralelos en ciertos diseños ejemplo: (coronas colados completos con paredes paralelos largos) es conveniente realizar una vía de escape para el exceso de cemento.

Este se lleva a cabo haciendo un orificio en el colado de oro por oclusal, después se rellena el orificio, por condensación de oro en hojas.

#### CONTACTO CON LA HUMEDAD.-

Según lo que se ha estudiado sobre la naturaleza del contenido de agua del cemento es que conviene mantener seca la zona cercana al cemento en lo que se prepara la mezcla de polvo y líquido, y es colocado en el diente mientras endurece.

Si el cemento se deja endurecer bajo una película de saliva parte del ácido fosfórico se filtra y la superficie queda opaca, blanca y se disuelve fácilmente con los líquidos bucales.

Una capa de barniz cavitario aplicado en los bordes de las restauraciones y bandas ortodónticas recién cementadas ayuda a proporcionar una protección.

Una vez que el cemento ya fraguó, no hay que dejarlo secar, esto llegaría a causar contracción y agrietamiento de la superficie, lo cual lo lleva inevitablemente a su desintegración.

La protección del barniz cavitario reduce la deshidratación e impide el contacto prematuro de los líquidos bucales.

#### RETENCION.-

Hay que volver a insistir que la unión retentiva que se forma con este cemento y con la mayor parte de los cementos dentales, es mecánica y no crea verdaderas uniones adhesivas.

Además la retención de la restauración esta dada por la mecánica del diseño cavitario, no por alguna característica adhesiva del cemento.

El espesor de la película que queda entre la incrustación y el diente, es también un factor de retención entre más fina sea la película mejor es su acción cementante.

Es indudable que en esta retención intervienen otras propiedades, - además de la retención, como la rigidez, la resistencia a la tracción y la resistencia tangencial del cemento y otras propiedades que ya se han descrito.

La retención mecánica también depende de los cambios dimensionales que se producen durante el fraguado, como consecuencia de la incorporación ó pérdida de agua, ó como producto de las diferencias en el coeficiente de expansión térmica del diente, de la estructura cementada ó del mismo cemento.

#### RESISTENCIA.-

La resistencia de los cementos dentales se determina por tensiones a

la compresión.

Como ya se ha dicho y se establecía, la resistencia del cemento depende de la proporción de polvo y líquido.

La resistencia a la compresión aumenta rápidamente a medida que aumenta la cantidad de polvo.

Para que se obtenga una resistencia de este tipo de cemento se tendrá que componer de 1.4 g. de polvo con 0.5 ml. de líquido.

Se observará que la resistencia obtenida al aumentar el polvo por encima de su cantidad adecuada es relativamente pequeña, especialmente si la comparamos con la disminución de la resistencia cuando se usa una menor cantidad de polvo.

En la práctica el cemento fraguado adquiere su mayor resistencia del primer día.

Alcanza un 75% de su resistencia máxima durante la primera hora.

Cuando los cementos de fosfato de zinc se encuentran largo tiempo en contacto con el agua, se presenta una disminución paulativa de la resistencia, probablemente debido a la disolución lenta del material, similar a la que tiene lugar en la boca.

La resistencia del cemento de fosfato de zinc es suficiente cuando se coloca bajo una incrustación o corona.

Pero cuando esta expuesta a las fuerzas bucales, como los materiales para obturación temporal, su fragilidad y relativamente baja resistencia producen fracturas y desintegración en esas condiciones de tensión y erosión.

#### SOLUBILIDAD Y DESINTEGRACION.-

Probablemente una de las propiedades de mayor importancia clínica es la solubilidad y desintegración del cemento.

Debemos tomar en cuenta esta propiedad y considerarla como prioritaria en el uso y la elección de cualquier material dental.

En la restauración colzada cementada la solubilidad del cemento es de fundamental importancia.

En los bordes siempre queda una delgada capa ó línea de cemento expuesta a los líquidos bucales.

Sin embargo, estas anomalías marginales pasan inadvertidas especialmente en la zona cervical de la restauración.

Esta capa expuesta de cemento se disuelve poco a poco de modo que la restauración puede aflojarse y formarse caries secundaria.

Dejando aún lado los errores del tallado cavitario, la solubilidad del cemento sería el principal factor que favorecería la caries alrededor de la incrustación o corona.

Se tendrá que tomar en cuenta todas las precauciones para conseguir la adaptación exacta de la restauración que reduzca al máximo la capa de cemento expuesta y preparar el material de manera que su solubilidad sea la más baja posible.

En la cavidad bucal hay sustancias nocivas como ácidos orgánicos en concentraciones variables, según la flora y las sustancias nutrientes presentes. Por ejemplo, depende de la ingestión de ciertos alimentos la película ó placa de la superficie del diente ó restauración tiene acidez durante una hora ó mas.

Con el descenso de PH. - se asocia al ácido acético y a otros ácidos orgánicos.

La durabilidad del cemento se relaciona básicamente con el tipo y el PH, de los ácidos a que está expuesto. Así la solubilidad en ese medio indica los peligros que existen cuando los cementos de fosfato de zinc y la influencia que ejercen ciertas variables como es el PH sobre el grado de solubilidad en los diferentes tipos de cementos.

#### PROPIEDADES BIOLÓGICAS

La acidez del cemento es bastante alta durante el tiempo en que se inserta en el diente.

Después de 3 minutos, que se empieza el PH aumenta en forma rápida y se acerca al punto neutro entre las 24 y 48 horas. El PH es más bajo y así permanece más largo tiempo cuando se emplean mezclas delgadas.

Según datos que se han registrado cualquier daño a la pulpa debido a la penetración del ácido del cemento de fosfato de zinc, ocurre durante las primeras horas después de la inserción. Sin embargo, según estudios con cementos de fosfato de zinc, preparados con líquidos que contienen ácido fosfórico radioactivo, indican que en algunos dientes el ácido del cemento puede penetrar en la dentina hasta 1.5 mm, así como cuando la dentina adyacente no se protege contra la infiltración de este ácido, y además puede ocasionar daño pulpar.

#### MANIPULACION

En resumen al manipular los cementos de fosfato de zinc deben observarse los siguientes puntos:

1. No necesariamente se deberá utilizar una medida para aplicar el polvo y el líquido, la consistencia deseada puede variar según las condiciones clínicas.

Sin embargo, deberá aplicarse la máxima cantidad de polvo para la mezcla con el fin de asegurar el mínimo de solubilidad y la máxima resistencia.

2. Se empleará una loseta fría, esto retarda el fraguado, y permite al operador incorporar la máxima cantidad de polvo antes que se forme la matriz, en este punto la mezcla espesa.
3. La mezcla empieza cuando se aplica una pequeña cantidad de polvo al líquido, se incorpora en un solo tiempo pequeñas cantidades, se aplica una espatulación vigorosa.

Una buena regla es espátular durante 15 ó 20 segundos antes de añadir otra cantidad.

El tiempo de mezclado es decisivo y la mezcla requiere aproximadamente de uno y medio minutos.

Como antes se mencionó la consistencia va a variar según sea el caso para el cual se vaya a usar el cemento.

4. El colado deberá asentarse antes de que se forme la matriz de cemento.

Una vez que se ha colocado el colado se debe de mantener bajo presión hasta que el cemento frague con el objeto de minimizar los espacios de aire.

El campo de operación se deberá mantener durante todo el tiempo seco.

5. El líquido del cemento se debe almacenar en una botella cerrada. Sólo se deberá exponer al aire cuando sea necesario. Si el líquido se vuelve turbio no deberá usarse.

## CEMENTO DE FOSFATO DE ZINC

Los cementos de fosfato de zinc son utilizados en operatoria dental para cementar coronas, puentes fijos, incrustaciones de diferentes tipos de metales. Es utilizado para la cementación final, en la cual es necesaria una alta resistencia.

Por su acidez al momento de colocarlo dentro de un diente, hace que sea necesaria la protección pulpar.

El cemento se obtiene al mezclar el óxido de polvo con un líquido ácido.

### PROPIEDADES

Algunas propiedades importantes del cemento de fosfato de zinc incluyen la viscosidad y tiempo de fraguado o endurecido del cemento, propiedades mecánicas, grosor de la película, solubilidad y acidez del cemento endurecido.

### VISCOSIDAD

La viscosidad del cemento de fosfato de zinc se afecta por el tiempo y la temperatura.

El enfriamiento de la loseta de trabajo aumenta el tiempo de trabajo

Los factores que aumentan la velocidad de la reacción de fraguado son: en relación polvo líquido más alta, una incorporación más rápida de polvo dentro del líquido y una loseta tibia provocando que el cemento endurezca más rápidamente.

La cementación se deberá completar inmediatamente después del mezclado porque la demora puede ocasionar un grosor más alto en la película y un asentamiento insuficiente de las restauraciones.

#### MANIPULACION

El polvo del cemento se suministra con una cuchara, el líquido (número de gotas) se colocan ambos en la loseta, se mezcla una parte de polvo y una de líquido, antes de que se coloque el polvo y el líquido en la loseta esta se moja y se seca, cualquier humedad que quede tendrá un efecto perjudicial sobre las propiedades del cemento.

El cemento se mezcla sobre una área extensa de la loseta con movimientos amplios con una espátula metálica flexible.

Se comprueba la consistencia del cemento antes de añadir la última parte del polvo.

Sólo parte de esta última puede ser necesaria para alcanzar la consistencia deseada.

La consistencia de cementado se hace hebra aproximadamente de una pulgada sobre la loseta.

#### D) HIDROXIDO DE CALCIO

El cemento de hidróxido de calcio es útil para el recubrimiento --

pulpar directo o indirecto y como una barrera protectora por debajo de las restauraciones de resina sin relleno o compuestas, además no interfiere en la polimerización de estos materiales.

#### COMPOSICION Y REACCION

La pasta base de un producto de cemento de hidróxido de calcio con tiene tungstanato de calcio, fosfato de calcio y óxido de zinc y esteorato de zinc en etiltabuena sulfonómico.

El fraguado resulta de la formación de un disilicilato de calcio - amorfo.

Los cementos suelen contener un relleno radiopaco.

#### PROPIEDADES

El cemento de hidróxido tiene propiedades mecánicas bajas, comparadas con los cementos utilizados como bases de alta resistencia.

Este cemento tiene baja conductividad térmica pero no es frecuente su uso en capas lo suficientemente gruesas para proporcionar protección térmica.

El cemento estimula la formación de dentina de reparación, bajo un recubrimiento pulpar indirecto o en un recubrimiento pulpal directo.

El PH es básico y varía de 11.5 a 12 .

**MANIPULACION**

El cemento de hidróxido de calcio es un sistema de dos pastas.

Se suministra en partes iguales de ambas pastas sobre una hoja de papel y se mezcla hasta obtener un color uniforme.

## RESINAS DENTALES

## RESINAS

## GENERALIDADES

RESINAS DENTALES

Los Odontólogos usan una gran cantidad de plásticos sintéticos, en este caso son las Resinas empleadas para la restauración de dientes ó estructuras dentarias perdidas. Las propiedades ópticas y de color de las Resinas empleados, son tan buenos que no es raro que la restauración pase desapercibida.

Hay tantos tipos de Resinas, que el Odontólogo no puede limitar su conocimiento a una Resina específica.

Mejor dicho, deberá poseer cierto conocimiento sobre los conceptos básicos de la química de las Resinas, para poder valorar los adelantos de ese campo.

Requisitos para la Resina Dental:

1. El material deberá tener la suficiente translucidez o transparencia para reproducir estéticamente los tejidos que ha de reemplazar.
2. No deberá experimentar cambios de color ó aspecto después de su procesamiento ni dentro de la boca ni fuera de ella.
3. No deberá dilatarse, ni contraerse ni curvarse durante el proceso, ni mientras la usa el paciente.

En otras palabras debe tener estabilidad dimensional en cualquier uso.

4. Debe poseer resiliencia y resistencia a la abrasión adecuados para soportar el uso normal.
5. Debe ser impermeable a los líquidos bucales para que no se convierta en insalubre, o de olor o sabor desagradable. Si se usa como material de obturación ó cemento, debe unirse al diente químicamente.
6. Debe ser completamente insalubre en los líquidos bucales o cualquier substancia que ingrese en la boca, y prevenir "ataques" corrosivos. No debe absorber tales líquidos.
7. Debe ser insabora, no tóxica ni irritante para los tejidos bucales.
8. Su peso específico debe ser bajo.
9. Su temperatura de ablandamiento será muy superior, a la de cualquier de los alimentos líquidos calientes introducidos a la boca.
10. En caso de rotura inevitable debe ser posible reparar la Resina con facilidad y eficacia.
11. Aún no se sabe de alguna Resina que cumpla con todos los requisitos que se han enumerado.

#### POLIMERIZACION

La polimerización consiste en una serie de reacciones químicas por las cuales se forma la macromolécula ó polímero a partir de una gran cantidad de moléculas simples llamadas monómeros que significa una molécula.

La polimerización es una reacción intermolecular repetida capaz de continuar indefinidamente.

Los polímeros usados en Odontología son en su mayor parte orgánicos.

### TIPOS DE RESINAS

Para que una Resina sintética sea útil en Odontología, deberá poseer cualidades excepcionales en lo que respecta a su estabilidad química y dimensional, y también cualidades que hagan fácil su preparación. Ha de ser resistente, dura y no frágil. A continuación se mencionan algunas Resinas de posible interés Odontológico.

### RESINAS VINILICAS

Como la mayor parte de las Resinas autopolimerizables, las Resinas - Vinilicas derivan del estilo, estas Resinas son capaces de polimerizar y por ello una gran cantidad de pasivos comerciales son derivados de éste.

El Policloruro de vinilo es una Resina clara, insípida e inodora, - oscurece al ser expuesta a la luz ultravioleta, cambia de color cuando se calienta a temperaturas cercanas a las del punto de ablandamiento para moldearlas.

### RESINAS ACRILICAS

Hay por lo menos dos series de Resinas acrilicas de interés Odontológico. Una serie de Resinas deriva del ácido acrílico, y la otra del ácido metacrílico.

Estos dos compuestos polimerizan por adición de la manera usual:

### RESINAS EPOXICOS

Otra familia de Resinas de interés paciente para el Odontólogo son las Epoxicos. Estas resinas moldeables por calor poseen características únicas en lo que se refiere a la adhesión a diversos metales, madera y vidrio.

Se han ensayado varias Resinas epóxicos para la elaboración de materiales para bases de prótesis, ya en la actualidad se usa una resina base de material epóxico como matriz para materiales de restauración compuestos de uso general.

Esta Resina es llamada sistema BIS-GMA.

### RESINAS PARA RESTAURACIONES

En la actualidad se usan dos tipos de Resinas para obturación directa, aunque se prefieren compuestas.

Las Resinas sin relleno se clasifican como tipo I y las compuestas como tipo II. En la actualidad hay dos tipos de Resinas compuestas llamadas convencionales y las más recientes de microrelleno, a continuación también se mencionarán las Resinas empleadas para otros propósitos, como selladores de fosetas y fisuras cubiertos para las áreas gastadas y las que se usan para trabajos de coronas y puentes.

## RESINA ACRILICA TIPO I

### COMPOSICION Y QUIMICA

Las Resinas acrílicas sin relleno se surten en polvo y líquido, su principal ingrediente del polvo es el polímero, se presenta en forma de perla ó pulverizado, mientras que el líquido solo es un monómero.

Como la Resina polimeriza de manera directa en la cavidad preparada, el tiempo de trabajo debe ser tan corto como sea posible mientras mayor sea la polimerización menos probabilidades habrá de alterar la adaptación de la Resina a las paredes de la cavidad, durante el terminado de la restauración.

Es conveniente un pequeño período de inducción.

Las Resinas de relleno directo son compuestas de manera que el período de inducción (tiempo de gel) sea corto.

Hay varios medios por los cuales los radicales activos pueden reemplazarse para iniciar la polimerización de las Resinas a la temperatura bucal sin embargo, en las Resinas de relleno directo ó sin relleno se usan dos mecanismos. El sistema más viejo que existe es el sistema Redox de peróxido de benzail y Amina terciaria; y el otro es el sistema del sulfinato.

El líquido de estas Resinas es el metacrilato de metilo (monómero) - junto con un agente de unión como el dimetacrilato de etileno, el monómero también contiene una pequeña cantidad de inhibidor como monometiléter de hidroquinona.

El mayor problema que presentan las primeras Resinas que contenían - aminas era la falta de estabilidad de color en las restauraciones. - Las Resinas curadas son sensibles a la luz ultravioleta y con el tiempo adquieren color amarillo ó café al ser expuestos a la luz del sol.

### PROPIEDADES FISICAS, MECANICAS Y QUIMICAS

Tiempo de Trabajo.- Indica el tiempo que pasa desde el comienzo de la mezcla durante el cual el material adquiere suficiente plasticidad para adaptarse a las paredes y bordes de la cavidad preparada.

Tiempo de Fraguado ó endurecido.- Indica el tiempo en el cual la matriz puede eliminarse.

El tiempo de endurecimiento es el tiempo que va desde el inicio de la mezcla hasta que se obtiene una dureza específica, el tiempo máximo es de ocho minutos.

Como hemos visto, la polimerización es una reacción exotérmica, gran parte de la polimerización de la Resina ocurre antes de ser puesta más alta; para ello la determinación del tiempo en el cual se alcanza la temperatura máxima también puede indicar el tiempo de endurecimiento. Como se verá el principal objetivo de las técnicas usadas para la inserción de las Resinas sin relleno, es controlar la dirección de la polimerización de manera que no se presente en un área crítica como los bordes cavo-superficiales. Las Resinas acrílicas sin relleno presentan una baja conductividad térmica.

La estética es un aspecto importante de los materiales que se emplean para la restauración de dientes anteriores.

La Luz ultravioleta produce cambios de color en muchas Resinas químicamente/activas. La prueba que se lleva a cabo es exponiendo las muestras de Resinas a la luz ultravioleta durante 24 Hrs.

### PROPIEDADES BIOLÓGICAS

Todos los materiales que son usados para restauración de dientes - -

cariados originan cierta reacción pulpar.

Cuando el material es introducido a menudo se llega a observar patología y lesión pulpar, lo cual se llegó a atribuir a los efectos tóxicos de los componentes de la Resina.

La frecuencia de la lesión pulpar se ha llegado a reducir por el mejoramiento del material y los refinamientos de la técnica de inserción diseñados para reducir la filtración marginal.

Las Resinas acrílicas al principio causaron irritación pulpar, por esta razón se recomienda la protección de la pulpa por medio de una capa o base de hidróxido de calcio sobre la pared pulpar, en particular para las preparaciones de cavidades profundas.

No deberá usarse cemento de Oxido de Zinc y Eugenol; porque el Eugenol interfiere para la adecuada polimerización de la Resina.

## RESINAS COMPUESTAS TIPO II

Técnicamente el término compuesto se refiere a un sistema de material formado por una mezcla de uno ó dos microconstituyentes los cuales difieren en su forma porque son insolubles entre sí. En odontología el término compuesto se refiere al material para restauración en forma de pasta, lo cual cuenta de unión orgánica la cual inducirá a la polimerización. Por lo general la polimerización se realiza por medio del sistema de peróxido y amina. A la vez se incorporan compuestos absorbentes de luz ultravioleta para minimizar el cambio de color del material cuando se halla expuesto a la luz solar.

Las Resinas se surten en dos componentes, un polvo y un líquido, una pasta y un líquido ó dos pastas.

Como ocurre con las Resinas acrílicas sin relleno, la amina se incorpora en un componente y el peróxido en otro, cuando ambos se combinan ocurre la polimerización.

### RESINAS CURADAS POR LUZ

En la actualidad se venden Resinas comerciales compuestas cuya cura - se basa en la activación a base de luz. El fotocurado se ha aplicado en las restauraciones dentales, la Resina puede polimerizarse a través del esmalte. Una ventaja de los sistemas de curado por luz es que el dentista controla la totalidad del tiempo de trabajo y no se limita - al ciclo de curado de fabricación de las Resinas del anticurado.

Sin embargo, cuando se efectúa el curado con eficacia, las propiedades de las Resinas compuestas de curado por luz están en el mismo intervalo general que los materiales curados por medios químicos.

### RELLENOS

La función de un relleno es reducir el coeficiente de expansión térmica de la Resina.

La concentración de los rellenos puede variar de un producto a otro, por lo general están presentes en cantidades que van de un 70% a un 80%.

Los productos comunes contienen Cuarzo cristalino y vidrio de cerámica de litio o ambos. Sin embargo, se usan otros rellenos como el Silicato de Calcio, las cuentas de vidrio. La dureza del relleno varía.

La Radiopacidad de una restauración se obtiene al mezclar rellenos -- que contengan vidrio de Bario y estrancio.

### AGENTES DE UNION

La adhesión estable de relleno a la Resina es muy esencial para que el compuesto tenga resistencia y durabilidad.

La falta de unión adecuada permitirá el desprendimiento del relleno de la superficie ó la penetración de agua.

### PROPIEDADES FISICAS, MECANICAS Y QUIMICAS

Las propiedades de las Resinas compuestas comerciales varían de un producto a otro, estas variaciones se deben ante todo a las diferencias en los monómeros y a la concentración y naturaleza de los rellenos empleados.

Las Resinas compuestas son superiores a las acrílicas sin reforzar las propiedades mecánicas y físicas.

Para las Resinas de relleno directo se estipula en tiempo de trabajo al menos de 105 minutos y tiempo máximo de endurecimiento de ocho minutos.

Las Resinas compuestas parecen resistir la abrasión por cepillado y por dentrífico.

### PROPIEDADES BIOLÓGICAS

La irritación característica de las Resinas compuestas es semejante a las Resinas sin relleno se debe aplicar las mismas medidas de protección. Como ocurre con muchos otros materiales de restauración siempre que la preparación de la cavidad sea profunda, la pulpa dental deberá protegerse del posible daño por los irritantes en la Resina. Una base de cemento de Hidróxido de Calcio es el mejor material para colocarlo sobre el piso de la cavidad antes de insertar la Resina.

Por regla general, el Barniz cavitario ó el cemento de óxido de zinc y eugenol están contraindicados porque tienen la capacidad de ablandar la Resina en la interface por el eugenol ó el solvente del barniz como ocurre en las Resinas acrílicas.

## R E S I N A S

Por lo general las Resinas compuestas se recomiendan para las clases III a V con pernos adecuadas y para la clase I cuando el esfuerzo actual no es un problema y la estética es decisiva.

Las Resinas compuestas iniciales contienen alrededor de un 50% de volumen con rellenos inorgánicos.

La superficie del relleno se trató con compuestos orgametálicos especiales de tal manera que se unieran bien a la matriz orgánica.

A esta clase de Resinas se les conoce con el nombre de Resinas Compuestas convencionales.

La matriz orgánica de la mayor parte de las Resinas compuestas esta basado en un sistema de polímero llamado BIS-EMA, estos dos compuestos orgánicos empleados al preparar el material utilizado por el dentista.

Los dos compuestos son el bisfenil A y el glicisil metacrilato, el material resultante de un líquido viscoso denominado dimetacrilato de un peso molecular moderado.

Para que se ajuste la viscosidad se añaden otros dimetacrilatos de bajo peso molecular.

Algunos productos contienen dimetacrilatos de uretano en vez del sistema BIS-GMA.

La polimerización de los dimetacrilatos suele realizarse mediante un iniciador de peróxido orgánico un acelerador amina orgánico.

Esta polimerización también se puede activar mediante luz ultravioleta ó luz visible.

Los rellenos inorgánicos son cuarzo, vidrio de borosilicato, silicato de aluminio, litio, vidrio de bario, y sílice coloidal.

Sólo los materiales que contienen suficiente bario u otros vidrios en metales pesados serán opacos a los Rayos X.

Los productos que estan en el mercado suelen etiquetarse para indicar si son radiopacos.

Las Resinas compuestas se expenden en varias presentaciones de dos -- pastas, polvo y líquido; en cápsulas y una solo pasta en una jeringa que se activa mediante luz ultravioleta ó luz visible.

#### SISTEMA DE DOS PASTAS:

Cada pasta contiene el dimetacrilato y el relleno, una contiene el iniciador del peróxido orgánico llamado antializador, y el otro acelerador de amina orgánica.

El material se mezcla para obtener un tono universal que iguala al -- diente de la                      de los pacientes.

Por lo general las Resinas compuestas se recomiendan para aplicaciones anteriores en donde el esfuerzo oclusal es bajo, sin embargo actualmente hay Resinas compuestas para restauraciones en dientes posteriores.

### SISTEMA POLVO LIQUIDO

Este sistema es utilizado cuando el material viene en cápsulas comerciales.

El polvo es el principal relleno (pero puede ser en parte polímero) y se encuentra en el cuerpo de la cápsula, el dimetacrilato líquido esta en una membrana sellada en la punta, justo antes del mezclador, esta membrana se rompe por la compresión del embalo de la cápsula.

La cápsula se coloca en un mezclador mecánico como el amalgamador, - esta cápsula viene en diferentes tonos.

### SISTEMA DE UNA SOLA PASTA

Todos los componentes de este sistema vienen ya mezclados por el fabricante y son surtidos en tonos diferentes que vienen en jeringas, estos son de plástico obscuro que bloquean la luz ultravioleta.

### PROPIEDADES.-

Las propiedades de las Resinas compuestas convencionales y de microrelleno es reducir la contracción de la polimerización, la ductividad y el desgaste abrasivo.

Además el relleno aumenta la conductividad térmica a la dureza, y la fuerza de unión al esmalte grabado con ácido.

Las Resinas compuestas convencionales pueden ser Radiopacos si usan vidrios de metales pesados como rellenos, pero no lo son si se usa cuarzo, además al mezclarse pueden ser radiopacos si hay suficiente vidrio de metal pesado como el silicato de bario.

La resistencia de unión va a resultar de la penetración al esmalte grabado con ácido mediante la matriz de polímero.

La penetración marginal se controla mediante grabado con ácido.

De esta manera las Resinas compuestas convencionales tienen una resistencia a la compresión más baja, una resistencia a la tracción más alta y un módulo elástico más bajo (rigidez) que el esmalte natural.

La tendencia de las Resinas compuestas a la (o deformación) para que se fracturen es mucho menor.

### CUALIDADES CLINICAS

El terminado de las Resinas compuestas ha sido de gran importancia clínica debido a que es conveniente una superficie lisa que prevenga la retención de placa y que es necesaria para mantener una buena higiene bucal.

Las superficies de las Resinas compuestas por lo general se controlan con una matriz de plástico pero debe requerirse de algún terminado para obtener un contorno adecuado.

Para el acabado final de las Resinas compuestas de microrrelleno se han ideado diversas técnicas de terminado, incluyendo abrasivos en los instrumentos frotatorios y tiras abrasivas.

Otro aspecto de pérdida de contorno de la superficie de las Resinas compuestas es el desgaste abrasivo en el medio ambiente bucal.

También la pérdida de contorno de las Resinas compuestas puede ser el resultado de la combinación del desgaste abrasivo causado por la masticación y el cepillado dental y el desgaste erosivo.

El desgaste de la Resina compuesta ocasiona pérdida de la uniformidad del material sobre su totalidad de la superficie de la Resina y no solo en las áreas de contacto con la oclusión opuesta.

Este tipo de desgaste se observa cuando es desgaste erosivo y abrasivo.

#### MANIPULACIONES.-

Para proporcionar una unión entre la Resina compuesta y la estructura dental la porción del esmalte de la preparación cavitaria se graba -- con ácido durante un minuto, con una solución de ácido fosfórico al - 36%.

El ácido se elimina con agua y se seca la preparación con aire, el -- area grabada aparecerá opaca.

Así la Resina compuesta o el agente de unión del sistema de la Resina compuesta penetra en la superficie grabada, cuando se coloca dicho material proporciona la retención mecánica de la restauración.

#### SISTEMA DE DOS PASTAS

Es conveniente mover el contenido de las dos pastas cuando se abre un paquete nuevo ya que puede hacer asentamiento de las partículas inorgánicas.

Se proporcionan palillos de plástico, madera ó espátulas, con uno de los extremos se agita la pasta catalizadora y con el otro extremo se agita la pasta universal.

Si se llega a usar el mismo extremo de la espátula, la contaminación cruzada causará endurecimiento en los recipientes.

Con un extremo de la espátula sin usar, se coloca una cantidad de pasta universal equivalente a la mitad del tamaño de la restauración sobre el block de mezclado y con el otro extremo se coloca cerca de la pasta la cantidad igual de pasta catalizadora.

Cuando el dentista necesita el material, se mezcla de un extremo a otro ambas pastas durante 20 ó 30 segundos.

Las pastas son espesas y se debe tener cuidado de mezclarlas.

Se deben emplear espátulas de madera ó plástico, pero nunca metálicas, debido a que las particular inorgánicas son abrasivas y se pueden desprender pequeñas cantidades de metal y decolorar la Resina compuesta.

Una vez mezcladas dichas pastas el tiempo de trabajo (ó de aplicación) es de 1 a 1.5 minutos.

En este momento la mezcla empezará a endurecer y de ahí hasta que endurece por completo transcurren aproximadamente de 4 a 5 minutos en tanto, el material no debe tocarse.

La mezcla se puede aplicar a la preparación por varios métodos.

Se puede colocar con instrumentos de plástico, en los cuales no se pega la Resina compuesta y además evita la decoloración de la Resina.

También se puede colocar con una jeringa en la punta y se inyecta dentro de la preparación cavitaria, también facilita la colocación del material en áreas de retención.

Se han utilizado diversos materiales matriz, como las tiras de plástico de políester ó polietileno, estos se sostienen firmemente durante dos minutos.

El desgaste grueso se puede llevar a cabo con fresas de diamante, fresas de carbono para terminado, piedras verdes ó tiras para terminado de silicón fino con respaldo de pupil ó piedras blancas ó de arkansas.

El terminado final de las Resinas de microrrelleno o Resinas compuestas se puede llevar a cabo con un impregnado de abrasivos, instrumento rotatorio de cocecho ó una capa de cocecho mojado con un lubricante

soluble en agua.

En general el terminado final se puede empezar a los seis minutos de haber empezado el mezclado.

## RESINAS PARA RESTAURACIONES

### GENERALIDADES

Las resinas sintéticas se han llegado a imponer como materiales de restauración en los dientes ésto es fundamental por sus propiedades estéticas.

Las primeras restauraciones que se hicieron consistieron en incrustaciones y coronas de acrílico termocurable cementadas con tallados previamente preparados, por la baja elasticidad dimensional en las resinas originaron la fractura del cemento.

El uso de resina acrílica para obturaciones dentarias fue un tema de mucha controversia. Al avanzar en la ciencia de los polímeros se pensó en un sistema de resina perfeccionado para ser utilizado como material de obturación de preferencia en uno que se uniera a la estructura dentaria.

Aunque este objetivo no se alcanzó se creó una nueva resina, el sistema BIS-GMA el cual está reforzado por medio de rellenos inorgánicos; las propiedades de esta resina son por lo regular superiores a las de las resinas acrílicas corrientes.

De manera que en la odontología se usan actualmente dos tipos de resinas de obturación directa.

### COMPOSICION

## POLIMERO

El componente principal del polímero es el polimetacrilato de metilo en forma de perlas o limaduras. El polvo contiene también un indicador; peróxido de benzoilo.

La obtención del color y el tono adecuado se logra de la misma manera que en el caso de resinas para dentaduras. Las perlas de polímero de determinado color se mezclan con perlas transparentes para lograr el efecto deseado después de su polimerización.

## MONOMERO

El monómero se compone básicamente de metacrilato de metilo aunque algunos contienen agentes de unión cruzada tales como dimetacrilato de etileno. Se considera que los monómeros de cadena cruzada aumentan la estabilidad de la resina.

Se dice que el monómero contiene una pequeña cantidad de inhibidor el cual es el monometil eter de hidroquinona.

Sin embargo hay tantos tipos de diferentes resinas acrílicas y constantemente aparecen mucho más en el mercado, que el odontólogo no se puede limitar en cuanto a una sola resina. Este debe poseer cierto conocimiento sobre los compuestos básicos respecto a la química de las resinas para que valore cada vez más la evolución de las resinas.

## REQUISITOS QUE DEBE TENER UNA RESINA DENTAL

La razón por la cual las resinas dentales que se usan actualmente

es que son las únicas resinas dentales conocidas que se proporcionan con sus técnicas relativamente sencillas las propiedades esenciales para el uso en boca.

#### REQUISITOS IDEALES PARA UNA RESINA DENTAL

1. El material debe ser lo suficiente transparente y translúcido para que produzca estética en los tejidos que este reemplazará.
2. No debe sufrir cambios de color o de aspecto después de su procesamiento, ni dentro de la boca ni fuera.
3. No debe dilatarse ni contraerse, ni curvarse durante el procesamiento, ni mientras lo use el paciente, en otras palabras debe tener estabilidad dimensional.
4. Debe tener resistencia a la abrasión para soportar el uso normal.
5. Debe ser impermeable a los líquidos bucales para que no se vuelva insoluble; o de olor y sabor desagradable.
6. Debe ser insoluble a los líquidos bucales que ingresen en la boca no presentar corrosión, no debe absorber tales líquidos.
7. Debe ser insípida, inodora no tóxica, ni irritante para los tejidos bucales.
8. Su gravedad específica debe ser baja.
9. En casos de rotura, debe ser posible reparar la resina, fácil y eficazmente.

10. La transformación de la resina en aparato protéico debe efectuarse fácil y con equipo simple.

Aún no se ha encontrado la resina que cumpla con los requisitos antes mencionados, porque las condiciones imperantes en la boca son muy desventajosas, sólo los materiales más estables e inertes desde el punto de vista químico soportarían estas condiciones sin deteriorarse.

## TIPOS DE RESINAS

### RESINAS VINILICAS

Como la mayoría de las resinas polimerizables, las resinas vinílicas derivan de etileno. El etileno es una molécula más simple capaz de polimerizarse por esta razón una cantidad de resinas comerciales derivan de este monomero.

El poli (cloruro de vinilo), es una resina clara, dura; insípida e inodora. Oscurece al ser expuesta a la luz ultravioleta, cambia de color cuando se calienta a una temperatura cercana al punto de ablandamiento para moldearlas.

Por otra razón el poli (acetato de vinilo), es estable a la luz y el calor su punto de ablandamiento es de 35° a 40°C, ésto quiere decir - que es normalmente bajo.

### RESINAS ACRILICAS

Las resinas acrílicas son derivadas del etileno y contienen un grupo vinilo en su forma estructural. Hay por lo menos dos series de resinas acrílicas de interés odontológico, una de ellas deriva de ácido acrílico y la otra del ácido metacrílico, estos dos componentes polimerizan por adición.

Las condiciones para la polimerización del metacrilato de metilo no son decisivas ya que por la reacción no debe ser demasiado rápida su polimerización, además éste varía dependiendo de la temperatura, método de activación, su concentración, pureza de los productos químicos y factores similares.

### RESINAS EPOXICAS

Otra familia de las resinas de interés en odontología es la resina epóxica. Estas resinas son moldeadas por calor pueden ser curadas a temperatura ambiente y poseen características únicas en lo que se refiere a su adhesión a los diversos metales, madera, y vidrio a la estabilidad química y a la resistencia.

Esta resina la cual está basada en un material epóxico se está usando como material de restauración. Este tipo de resina es un producto de la reacción del ácido metacrílico con el éter deblicerílico.

Esta resina es denominada como sistema BIS-qma.

### OTROS SISTEMAS DE RESINAS

Las resinas de policarbonato fueron empleadas como bases dentales y resina de obturación directa.

# AMALGAMA DENTAL

AMALGAMA DENTAL

La amalgama dental es una aleación que resulta de una mezcla del mercurio con la aleación de amalgama, una combinación de plata, estaño, cobre y, algunas veces zinc.

La aleación comunmente aceptada y que cumple los requisitos necesarios es la que contiene:

Plata . . . . .	65 a 70%
Cobre . . . . .	6%
Estaño . . . . .	25%
Zinc . . . . .	2%

La aleación de amalgama se fabrica y se vende en forma de pequeñas - partículas esféricas o pulverizadas.

En el consultorio dental la aleación para amalgama reacciona con el mercurio para producir la amalgama dental que en lo futuro se de nominará amalgama.

La amalgama recién mezclada tiene una plasticidad que le permite ser empacada o condensada en forma adecuada dentro de la cavidad preparada.

Las restauraciones de amalgama estan limitadas por tejido dental en los dientes posteriores y se reconoce por su aspecto metálico gris - plata.

MERCURIO

El mercurio es un metal líquido denso altamente tóxico. El mercurio de alta pureza posee una superficie brillante.

La formación de espuma ó nata indica que hay contaminación y esto, es motivo suficiente para desecharlo.

Si en el consultorio se emplea en forma inapropiada puede ser altamente peligroso para la salud por:

1. La absorción sistemática del mercurio a través de la piel.
2. Inhalación del vapor del mercurio.
3. Inhalación de partículas del medio ambiente.

#### PROPIEDADES DE LOS METALES USADOS EN LA ALEACION

##### PLATA:

Le dá dureza - Por esta razón tiene un mayor porcentaje en su composición.

##### ESTARRO:

Aumenta la plasticidad y acelera el endurecimiento.

##### COBRE:

Hace que la amalgama no se separe de los bordes de la cavidad.

##### ZINC:

Evita que la amalgama se ennegresca

#### PROPIEDADES DE LA AMALGAMA DENTAL

La función clínica de una restauración de amalgama se basa en las propiedades desarrolladas por la amalgama como resultado de su manipulación.

Algunas propiedades de importancia clínica incluyen el cambio dimensional la resistencia, el escurrimiento y la pérdida de lustre y cohesión.

### CAMBIO DIMENSIONAL

Cuando la amalgama endurece ocurre un cambio dimensional que puede causar que ésta se expanda ó se contraiga según su manipulación.

Tanto la expansión como la contracción en exceso son inconvenientes.

Demasiada expansión en una preparación puede originar sensibilidad pasoperatoria en el diente ó una protusión de la restauración de la cavidad.

La contracción excesiva de la preparación puede causar que la amalgama se separe de las paredes de la cavidad y haya filtración.

La manipulación incorrecta de la amalgama puede originar cambio dimensional excesivo como resultado de un exceso de solución ó cristalización.

### RESISTENCIA

La amalgama no posee suficiente resistencia para soportar las fuerzas de la masticación sin un soporte de esmalte adecuado.

Por esta razón la cavidad se debe diseñar (si es posible) para proporcionar cierto volumen de amalgama donde haya que aplicar un poco de esfuerzo. La resistencia en la amalgama puede manifestarse por una fractura grande, ó por una rotura marginal.

Si una restauración de amalgama es sujeta a fuerzas de masticación -

## ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA..

inmediatamente después de la inserción, el daño que recibe al sobrecargarse puede causar que la amalgama se fracture.

Las amalgamas molidas y esféricas con bajo contenido de cobre, tienen escasa resistencia a la fractura marginal.

### MANIPULACION

El éxito clínico de la mayor parte de restauraciones con amalgama - depende mucho de la manipulación correcta de la aleación de amalgama.

Si se sigue en forma estricta una técnica establecida, las propiedades de las amalgamas son adecuadas.

### METODOS DE MEZCLADO

Los amalgamadores mecánicos se usan para mezclar (triturar) la aleación de amalgama y el mercurio.

Este tipo de unidades contiene un cronómetro que mide el tiempo deseado, después del cual para el motor.

La aleación y el mercurio se colocan en una cápsula metálica de plástico la cual rota con el movimiento durante la trituración.

### CONDENSACION

Los objetivos de la condensación son la adaptación de la amalgama a las paredes cavitarias preparadas y a los márgenes.

Hay una variedad disponible de instrumentos condensadores manuales con una variedad de formas geométricas en la punta por ejemplo: circulares, triangulares, ovalos y semicirculares.

La fuerza aplicada al condensador manual debe ser lo más grande posible según la condición clínica y se aplicará de manera uniforme firme y en forma horizontal a pequeñas cantidades de amalgama.

La condensación de la masa de amalgama dentro de la cavidad se debe hacer tan pronto como se haya mezclado el mercurio y la aleación, el retraso de la condensación hará que se dificulte eliminar el exceso de mercurio porque la masa ya estará endurecida.

#### TERMINADO

Una amalgama condensada adecuadamente, estará lo bastante endurecida en pocos minutos como para poder permitir iniciar el tallado con instrumentos afilados.

Se puede hacer bruñido ó raspado de la amalgama recién condensada con un instrumento metálico que tenga superficie extensa.

Sin embargo, se deberá evitar el bruñido sobre los márgenes porque pueden formarse áreas delgadas susceptibles a la fractura.

Por lo general el terminado final se hará 24 horas después de la operación efectuada.

Es conveniente que el pulido final se desarrolla con una serie de pasos de terminado y pulido al terminar el tallado.

La secuencia inicial incluye el uso de piedras verdes, fresas de terminación y discos abrasivos.

El terminado final se hará por medio de la aplicación de un agente pulido.

DESVENTAJAS

La amalgama dental, no es estética tiene tendencia a la contracción y expansión y al escurrimiento.

Tiene poca resistencia de borde, es gran conductora térmica y eléctrica.

La expansión que sufre generalmente es culpada por la mala manipulación y sus factores que llegan a intervenir en ella.

El contenido del mercurio en el caso de que haya exceso, tenderá a expandirse.

Para evitar este tipo de anomalías se deberá pesar el mercurio de tal forma que quede proporcionado en 7 partes de mercurio por 5 partes de aleación, y antes de empezar esta mezcla en la cavidad se tendrá que exprimir de manera que quede en una proporción de 6 a 5.

Con lo que respecta a la humedad, ésta amalgama deberá ser empacada sin que exista la humedad, será necesario usar en algunos casos un dique de hule, de un inyector de saliva, rallo de algodón etc.

Por otra parte se tendrá que evitar tocar la amalgama con los dedos y mucho menos que se coloque en la palma de la mano, pues el sudor tiene ingredientes como son el cloruro de sodio (sal común) lo cual va a favorecer de una manera notable que la amalgama se expanda.

PROPIEDADES DE LOS METALES USADOS EN LA ALEACION

Plata.- La plata le va a dar dureza, por esta razón va a tener un mayor porcentaje.

Estaño.- Aumenta la plasticidad y acelera el endurecimiento.

AMALGAMA

## COMPOSICION

METAL	PROMEDIO
Plata	69.4
Estaño	26.2
Cobre	3.6
Zinc	0.8

La amalgama es una aleación, uno de sus componentes es el mercurio, el mercurio es líquido a la temperatura ambiente y se alea con - - otros metales los cuales están en estado sólido. A este proceso de aleación se le conoce como amalgamación.

El mercurio se combina con muchos metales, pero en odontología interesa la aleación plata-estaño y que en lo general contiene una pequeña cantidad de cobre y zinc.

La amalgama de plata - estaño - mercurio es el material más usado - por los dentistas para la restauración de la estructura dentaria -- perdida.

El odontólogo adquiere la aleación para amalgama en forma de limaduras pulverizadas las cuales se obtienen desgastando un lingote colado con una herramienta para cortar metales.

En ocasiones las limaduras se ponen en sobres de plástico otra forma es comprimir cierta cantidad de limadura y darle forma de pastillas o tabletas.

El odontólogo o su ayudante dental mezclan la aleación de amalgama con el mercurio a este procedimiento de mezclado también se le conoce como trituración.

### RESTAURACION CLINICA

La amalgama es un excelente material de restauración dental. Sin embargo por el momento este material seguirá siendo uno de los más utilizados en restauraciones que deben soportar tensiones.

Tiene un excelente rendimiento clínico porque la amalgama disminuye la filtración marginal.

La amalgama proporciona una adaptación razonable a las paredes de la cavidad tallada, por esta razón se utilizan barnices cavitarios para aminorar la filtración que existe alrededor de la restauración nueva.

La filtración disminuye a medida que la restauración envejece en la boca.

Se dice con frecuencia que uno de los mayores peligros en las restauraciones clínicas es la microfiltración que se produce en las paredes cavitarias, en el mejor de los casos la amalgama proporciona una adaptación razonable a las paredes de la cavidad tallada, por esta razón se utilizan barnices cavitarios para que se aminore la filtración alrededor de la restauración.

El éxito depende de la regularización de muchas variedades y la atención que se les dé, empezando por su preparación, desde el momento en que se talló la cavidad; hasta que se pulen la restauración, esto produce un efecto definido en las propiedades físicas y químicas.

### PROPIEDADES FISICAS

Una de las mediciones que se realiza en la amalgama dental es el -- cambio dimensional durante el fraguado. La amalgama dental se ex-- pante o se contrae durante el escurrimiento según sea su composi-- ción y preparación.

La resistencia de la amalgama se mide bajo una carga de compresión.

La amalgama fluye o presenta escurrimiento bajo una carga comparati-- vamente liviana el escurrimiento se puede deber a la incapacidad -- para endurecer por deformación.

### RESISTENCIA

Es de fundamental importancia para impedir la fractura de una amal-- gama que exista una resistencia suficiente, es un requisito que de-- be de existir en todo material de restauración.

La fractura aunque sea pequeña en alguna zona o el desgaste de mar-- genes, acelera la corrosión la recidiva de caries y llega al frac-- so clínico.

Por esta razón hay que diseñar adecuadamente la cavidad para propor-- cionar cierto volumen de amalgama en las zonas marginales. Además la amalgama debe ser manipulada de tal manera que se asegure la -- máxima resistencia.

### EFEECTO DEL CONTENIDO DE MERCURIO

Un factor muy importante en la regulación de la resistencia es el contenido de mercurio de la restauración. Hay que incorporar la aleación la suficiente cantidad de mercurio para cubrir las partículas de aleación y permitir una amalgamación completa, cada partícula de aleación debe estar bien mojada por el mercurio sino se obtendrá una masa granulada y seca.

Sin embargo todo exceso de mercurio que quede en la restauración reduce notablemente la resistencia.

### EFEECTO DE LA CONDENSACION

La presión de condensación, así como la técnica, afectan a la resistencia.

Como el odontólogo emplea técnicas típicas de condensación, a mayor presión de condensación mayor es la resistencia a la compresión.

### TALLADO Y PULIDO

Una vez que se condensa la amalgama en la cavidad dentaria. Se puede decir que la finalidad del tallado es imitar la anatomía, si el tallado es demasiado profundo el volumen de la amalgama disminuye especialmente en las zonas marginales, al ser demasiado delgadas estas zonas pueden fracturarse por acción de las fuerzas masticadoras.

Sólo se podrá empezar el tallado de la amalgama cuando ésta haya en durecido lo suficiente para que ofrezca resistencia.

Después de tallado; se alisa la superficie de la restauración y los márgenes por medio del bruñido de la amalgama.

Alcualmente se ha demostrado que si el bruñido se realiza con cavidades es un procedimiento seguro que se mejora la adaptación marginal de la amalgama acrecienta la resistencia de la corrosión, y - - aumenta ciertas propiedades como la dureza.

Hay que dejar el pulido final de la restauración para cuando la - - amalgama haya fraguado completamente, siempre que sea posible se ha rá el pulido final cuarenta y ocho horas después de la condensación.

### CONCLUSIONES

En el presente trabajo pretendo dar a conocer la experiencia profesional que he obtenido en el manejo de los diferentes materiales dentales usados en la práctica odontológica.

Inicio mi exposición dando a conocer las características y propiedades generales que presentan los materiales dentales más utilizados en nuestra práctica profesional tales como Cemento de Oxido de Zinc, Cemento de Fosfato de Zinc, Resinas y Amalgamas.

El Cemento de Oxido de Zinc (Eugenol) sirve como agente cementante temporal y permanente, se utiliza como base aislante es un protector térmico, agente de recubrimiento pulpar, tiene uso secundario en restauraciones de canales radiculares y en bandas periodónticas.

El Fosfato de Zinc se usa principalmente como agente cementante para restauraciones en operatoria dental, para cementar incrustaciones y aparatos ortodónticos y también como base aislante térmica y para obturar canales radiculares.

Las Resinas son materiales de restauración y sus propiedades son fundamentalmente estéticas.

El Odontólogo usa las resinas dentales por sus propiedades esenciales es un material que posee suficiente translucidez o transparencia para reproducir estéticamente los tejidos que hay que reemplazar.

Las resinas son insaboras e inhodoras, no deben ser tóxicas a los tejidos bucales.

Las Amalgamas dentales son usadas como un material de obturación y se usan más que cualquier otro, porque restauran la estructura dental perdida.

Las aleaciones para una amalgama dental bien manipulada permitirán obtener restauraciones satisfactorias en todos los sentidos.

La amalgama dental es una aleación que resulta de una mezcla de mercurio, con una aleación de plata, estaño, cobre y en algunas ocasiones zinc.

B I B L I O G R A F I ALA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES DE SKINNER

Nueva Editorial Interamericana S. A. de C. V.  
 Autor: Dr. Ralph W. Phillips  
 México, D. F.  
 1986, 8a. Edición

CURSOS DE MATERIALES DENTALES

Facultad de Odontología  
 Universidad Nacional Autónoma de México  
 Ciudad Universitaria  
 Autor: ZIMBRON L. A.  
 México, D. F.  
 1988.

MATERIALES DENTALES RESTAURADORES

Ployd D. Peyton y Roberto C. Graig  
 Cuarta Edición  
 1969.

ODONTOLOGIA OPERATORIA

H. William Gilmore y Melvin R. Lumo  
 Segunda Edición  
 1976

LA ESCUELA ODONTOLOGICA ALEMANA

Odontología Conservadora  
 Barcelona  
 Editorial Labor

ODONTOLOGIA CLINICA DE NORTEAMERICA

Materiales Dentales: Aplicaciones  
 y recientes adelantos  
 Buenos Aires  
 Editorial Mundi  
 1968

DENTISTERIA OPERATORIA

Editorial Pubul  
 Valencia 1959.