



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**BASES COMPATIBLES PARA RESTAURACIONES
ESTÉTICAS DIRECTAS E INDIRECTAS.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

GERVACIO SALVADOR LEÓN PAREDES

TUTORA: C.D. MARÍA ANGÉLICA CASTILLO DOMÍNGUEZ

ASESOR: C.D. JUAN CARLOS FLORES GUTIÉRREZ

MÉXICO, D.F.

2008



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



DEDICATORIAS

A Dios por la oportunidad de haber concluido mi carrera en la mejor Universidad de México, y por estar siempre a mi lado dándome fe, esperanza para poder concluir con esta gran meta que es la titulación.

A mis Padres que siempre han estado apoyándome y dándome consejos en cada momento tanto en las gratificaciones y las dificultades que se han presentado durante este ciclo de mi vida.

A mis hermanas por el apoyo obtenido en toda esta etapa universitaria.

A mis tíos por todo el apoyo obtenido.

A los Doctores: C.D. María Angélica Castillo Domínguez y C.D. Juan Carlos Flores Gutiérrez por el apoyo obtenido, paciencia y sobre todo por haberme asesorado en este trabajo.

A mis amigos por la gran amistad y el apoyo obtenido durante toda la carrera.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO I	
CARACTERÍSTICAS GENERALES	6
CAPÍTULO II	
CLASIFICACIÓN	10
CAPÍTULO III	
CEMENTO DE FOSFATO DE ZINC	10
3.1 Características	10
3.2 Composición	14
3.3 Indicaciones y contraindicaciones	16
3.4 Ventajas y Desventajas	17
3.5 Propiedades	17
3.6 Manipulación	18
CAPÍTULO IV	
CEMENTO DE POLICARBOXILATO DE ZINC	22
4.1 Características	22
4.2 Composición	22
4.3 Indicaciones y contraindicaciones	24
4.4 Ventajas y Desventajas	24
4.5 Propiedades	25
4.6 Manipulación	26



CAPÍTULO V

CEMENTO DE IONOMERO DE VIDRIO	29
5.1 Características	29
5.2 Composición	30
5.3 Indicaciones y contraindicaciones	33
5.4 Ventajas y Desventajas	34
5.5 Propiedades	35
5.6 Manipulación	38

CAPÍTULO VI

CEMENTO DE HIDRÓXIDO DE CALCIO	40
6.1 Características	40
6.2 Composición	40
6.3 Indicaciones y Contraindicaciones	41
6.4 Ventajas y Desventajas	41
6.5 Propiedades	42
6.6 Manipulación	44

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES	46
---------------------	-----------

CAPÍTULO VIII

FUENTES DE INFORMACIÓN	47
-------------------------------	-----------



INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años se ha utilizado una gran variedad de cementos en Odontología. En general los cementos se emplean con dos fines fundamentales: para servir como material de restauración para obturaciones, solos o con otros materiales, y para retener restauraciones o aparatos en una posición fija dentro de la boca¹.

Las bases son capas protectoras más gruesas de cemento colocadas en la preparación; su función es fortalecer el recubrimiento de la pulpa lesionada y protegerla contra los numerosos tipos de lesiones a los que se somete. Las lesiones incluyen irritación térmica y química, dependiendo del material de restauración que se use^{1,4,6,7}.

Si comparamos las propiedades de los cementos dentales con las de otros materiales de restauración, como la amalgama, el oro, resinas o la porcelana, los cementos muestran menos fuerza, solubilidad y resistencia en las condiciones que existen dentro de la boca. Debido a ello, los cementos para restauraciones expuestas al medio bucal tienen aplicaciones bastante limitadas¹.

Una base de suficiente espesor y con la adecuada adaptación a las paredes cavitarias sirve de manera esencial como reemplazo o sustituto de la dentina que se ha destruido por caries, la preparación de la cavidad o por ambas y así poder elaborar la restauración definitiva sea de porcelana o resina u otro material¹.



CAPÍTULO I

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los materiales que se colocan en el fondo de una cavidad, lo más cerca de la pulpa, reciben el nombre de forros cavitarios; los que forman una capa en la zona de la dentina, bases; los que sirven para reconstruir parte de la dentina o el esmalte o solo el esmalte hasta la forma anatómica original del diente, materiales de restauración, y los que se colocan entre el diente y un material de restauración hecho fuera de la boca para fijarlos, materiales de cementación o medio cementante.

Existe una gran variedad de materiales que se han usado como bases dentales que además de poder contar, aunque en menos magnitud, con las características citadas para los recubrimientos o liners (acción antiséptica o mineralizante) tiene propiedades mecánicas adecuadas, como para rellenar socavados o realizar lo que se acostumbra denominar "Dentina Artificial"⁵.

El material para base o relleno será aplicado en capa gruesa, superando los 0.5 mm de espesor, la preparación de estos cementos se realiza hasta conseguir una masa con viscosidad suficiente⁵.



Requisitos de los Cementos Dentales ^{6, 7,8}.

- No tóxicos
- No irritante a la pulpa u otros tejidos
- Insolubles a la saliva y en líquidos que se introducen a la boca
- Propiedades mecánicas aceptables
- Protección pulpar
- Aislante térmicos
- Protección química
- Aislamiento eléctrico
- Propiedades ópticas
- Bacteriostático
- Bactericida



Dentro de los múltiples usos de los cementos se pueden mencionar²:

- Cementación permanente
- Cementación temporal
- Aislante Térmico: Base intermedia
- Aislante mecánico y eléctrico: Base intermedia
- Obturación Temporal o semipermanente
- Protector Pulpar
- Material de obturación en Endodoncia
- Cemento: oposito quirúrgico en Periodoncia
- Restauración cervical
- Restauración estética

Las propiedades físicas y mecánicas del grupo de los cementos nos muestra múltiples fallas tales como solubilidad parcial en los fluidos bucales, erosión y poca resistencia al choque masticatorio; la mayoría no posee verdadera adhesión al tejido dentario, no hay adhesión a los materiales metálicos o cerámicos, muchos de ellos ocasionan irritación pulpar. A pesar de esto su uso es imprescindible².

Las bases de baja resistencia (escasa rigidez) son cementos de dos pastas, como hidróxido de calcio y ZOE, que fraguan formando una masa muy dura una vez mezclados. Generalmente, estos cementos reciben el nombre de liners, bases intermedias o agentes de protección pulpar (sólo los productos que contienen hidróxido de calcio), colocados en un espesor que no supera los 0.5 mm, buscan ejercer una acción antiséptica y estimulante de la dentinogénesis o bien mineralizante, además se comportan como aislantes, (fundamentalmente químicos). De las bases de ionómero de vidrio, ionómero híbrido que serian bases de gran resistencia⁵.



Fig. 1. Diente con una lesión cariosa.



Fig. 2. Diente con colocación de una base.

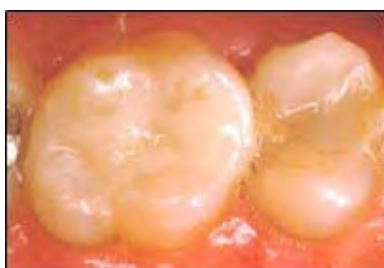


Fig. 3. Diente rehabilitado con una restauración



CAPÍTULO II

CLASIFICACIÓN

Los materiales pueden clasificarse de la siguiente manera: ⁸

a) Cementos de reacción ácido-base

1. Fosfato de Zinc
2. Policarboxilato de Zinc
3. Ionómero de Vidrio
4. Oxido de Zinc-Eugenol

b) Materiales Polimerizables

1. Cianocrilatos
2. Polímeros de dimetacrilato
3. Compuestos de polímero-cerámica

c) Otros materiales

1. Hidróxido de Calcio
2. Gutapercha
3. Barnices



Otra Clasificación respecto a sus usos

Materiales de Protección Dentino Pulpar

- a) Selladores Dentinarios
- b) Forros cavitarios
 1. Hidróxido de Calcio
- c) Bases Cavitarias
 1. Ionómero de vidrio (Material de base de elección)

Otras bases cavitarias Alternativas

- a. Fosfato de Zinc
- b. Policarboxilato de Zinc

Clasificación de los cementos dentales respecto a sus usos y aplicaciones

1,4,15

Cementos dentales

1. Obturación
 - a. Temporal
 - Oxido de zinc y Eugenol



b. Permanente

- Fosfato de zinc
- Ionómero de vidrio
- Policarboxilato de Zinc

2. Cementación

a. Temporal

- Oxido de Zinc y Eugenol

b. Permanente

- Fosfato de Zinc
- Ionómero de Vidrio
- Policarboxilato de Zinc

3. Terapéuticos

a. Medicados

- Oxido de zinc y Eugenol
- Ionómero de Vidrio

b. Antisépticos o germicidas

- Fosfato de zinc
- Policarboxilato de Zinc

CAPÍTULO III

CEMENTO DE FOSFATO DE ZINC

3.1 Características

Es de los cementos más antiguos y por lo tanto el que tiene los datos más estadísticos.

Con el paso de los años, las mejoras introducidas en las fórmulas y la composición de los cementos de fosfato de zinc y la normalización que se produjo al aprobarse la especificación n.8 de la ADA. En 1935, nos permiten disponer hoy de un material valioso y ampliamente utilizado en Odontología.^{1,4} El cemento de fosfato de zinc se suministra en forma de un polvo y un líquido, (Ver fig. 4) cuya fórmula se establece cuidadosamente para que reaccionen durante la mezcla y formen una masa de cemento que posea unas propiedades físicas idóneas^{1,2}.

Actualmente todos los cementos fijados o a base de agua se engloban en la norma 96 de la ADA^{2, 12}.



Fig. 4 Diversas presentaciones del Fosfato de Zinc.¹³

Se conocen 2 tipos de cemento de fosfato de zinc:^{2, 3}



Tipo 1: Material cementante.

Tipo 2: Base intermedia.

3.2 Composición

- Polvo

El principal componente del polvo de cemento de fosfato de zinc es el óxido de zinc (90%). En algunos productos se añade óxido de magnesio (10%), dióxido de silicio, trióxido de bismuto y otros componentes menores para modificar las características de manipulación y las propiedades finales del cemento mezclado.^{1, 3,4,8,14}

El óxido de magnesio se añade al óxido de zinc para reducir la temperatura del proceso de calcinación. El dióxido de silicio es un relleno inactivo en el polvo que facilita el proceso de calcinación durante la fabricación. Aunque se cree que el trióxido de bismuto da homogeneidad al cemento recién mezclado, en grandes cantidades puede prolongar también el tiempo de fraguado.^{1,14}

Se puede añadir tanino-fluoruro a algunos productos para que liberen iones fluoruro. No parece necesario añadir otros modificadores en cantidades menores para lograr un polvo de cemento satisfactorio^{1,8}



Los componentes del polvo se calientan a temperaturas que oscilan entre 1000 a 1400°C durante unas 4 a 8 horas o más, dependiendo de la temperatura que se utilice. Esta calcinación produce una masa fundida o sintetizada.^{1,4,13}

Posteriormente se tritura y pulveriza la masa hasta obtener un polvo fino. El grado de calcinación, el tamaño de las partículas y la composición son los factores que determinan la reactividad que el polvo tendrá con el líquido.¹

El tamaño de la partícula influye en la proporción del fraguado. Por lo general, cuanto más pequeño el tamaño de la partícula, mas rápido el fraguado del cemento.¹

- Líquido

Se fabrica añadiendo fosfato de aluminio y a veces zinc o sus compuestos, a una solución de ácido fosfórico, agua (en una proporción de 33% +/- 5%). Aunque la solución original contiene casi un 85% de ácido fosfórico y es un líquido espeso, el líquido que se prepara para el cemento suele contener alrededor de una tercera parte de agua.^{1, 2,3}

La neutralización parcial del ácido fosfórico por parte del aluminio y del zinc limita la reactividad del líquido.^{1, 3, 13,14}

Se puede modificar el tiempo de fraguado de la mezcla de cemento diluyendo adecuadamente el ácido fosfórico con agua. Una cantidad adicional de agua acorta el tiempo de fraguado, mientras que una cantidad insuficiente de agua prolonga el tiempo de fraguado.¹



El líquido del cemento de fosfato de zinc se puede ajustar por medio de la neutralización parcial y por la dilución, para que reaccione con el polvo y produzca una masa de cemento que fragüe en el tiempo adecuado y mantenga unas propiedades mecánicas idóneas. El agua controla la ionización del ácido que a su vez influye en la reacción del líquido polvo (ácido básica).¹

Una cantidad adicional de agua acorta el tiempo de fraguado, mientras que una cantidad insuficiente de agua prolonga el tiempo de fraguado.¹

3.3 Indicaciones y contraindicaciones^{1,3,6,7}

Indicaciones

- Fija estructuras hechas fuera de la boca, a tejidos del diente.
- Base dura de cualquier proceso odontológico
- A veces como material de restauración temporal, en cuyo caso se aumenta la proporción de polvo en el líquido para obtener mayores propiedades físicas

Contraindicaciones¹¹

- No se debe colocar sin un forro cavitario
- No se debe colocar en dientes con sensibilidad



3.4 Ventajas y Desventajas³,

Ventajas

- Es económico
- Tiene buenas propiedades físicas
- Permite pequeñas variables en su manipulación
- Buenos antecedentes en su uso clínico
- Es compatible con todos los materiales de restauración

Desventajas

- Puede ser irritante por su acidez inicial
- No tiene adhesión específica o química al diente

3.5 Propiedades^{1, 3, 4, 6, 7,13}

Físico químicas.- Tiene características de compuesto iónico o cerámico, por lo tanto es aislante térmico y eléctrico

Como material cementante tiene valores altos a la resistencia a la compresión, y a la solubilidad baja, además por su partícula fina, se logran espesores menores a 25 micras, por lo que su uso para este fines justificado.



Como base tiene resistencia suficiente para soportar cargas de compensación, de otros materiales como la amalgama dental, y puede recibir otro material sin interferir en sus reacciones.

Respuesta biológica

Por contener ácido fosfórico, que es un ácido fuerte, este cemento debe de manipularse con los cuidados que todo los ácido requiere.

Si no se manipula adecuadamente este cemento, o si el diente donde va a ser colocado no es correctamente diagnosticado de acuerdo con su estado de salud, se puede provocar yatrogenias.

Se pueden utilizar algún tipo de barniz como barrera protectora contra la acidez de este cemento.

3.6 Manipulación ^{1, 3, 4, 14}

El tiempo de fraguado es el lapso medido desde el principio de la mezcla en el que la viscosidad de esta es lo suficiente baja para fluir bajo presión y formar una película delgada, ese lapso puede oscilar de 5 a 9 minutos¹³.

Proporción polvo-líquido. Los tiempo de trabajo y de fraguado se pueden incrementar al reducir la proporción polvo-líquido, sin embargo este procedimiento no es muy aconsejable ya que perjudica las propiedades físicas y da como resultado un ph inicial del cemento menor.



Al introducir una pequeña cantidad de polvo dentro del líquido para los primeros incrementos aumenta el tiempo de trabajo y fraguado por reducción de la cantidad de calor generado y permite que se incorpore mas polvo en la mezcla^{1, 4, 13}.

El método más efectivo para controlar los tiempos de fraguado y trabajo consiste en regular la temperatura de la loseta de mezclado, se recomienda que sea de cristal de 15 cm de largo, 8 cm de ancho y 2 cm de grueso. (ver fig. 5). Al enfriar la loseta se retarda de manera marcada la reacción química entre el polvo y el líquido, así se retarda la formación de la matriz. Esto permite la incorporación de la cantidad óptima del polvo dentro del líquido sin la mezcla que desarrolla alta viscosidad indebida³(ver fig. 7).

El polvo se divide generalmente en varias porciones siete u ocho en total. Se incorporan pequeñas cantidades con espatulación enérgica¹. Se debe usar una área considerable de mezcla en la loseta. Por cada incremento se debe espatular 15 segundos antes de añadir otra cantidad. El tiempo de mezcla es decisivo. La terminación de la mezcla por lo general requiere de un minuto 30 segundos a dos minutos (nunca se debe de reducir el tiempo de mezclado)^{3,4}.(Ver fig. 6).

De acuerdo con el uso se deben de tener dos consistencias: la de cementación que es una mezcla homogénea, cremosa y que forma una hebra de unos 2 cm sin romperse cuando se levanta la espátula con la mezcla, y la base, como de migajón, por que se le incorpora la mayor cantidad de polvo a la mezcla. (ver fig. 8).



Fig.5 Presentación del material

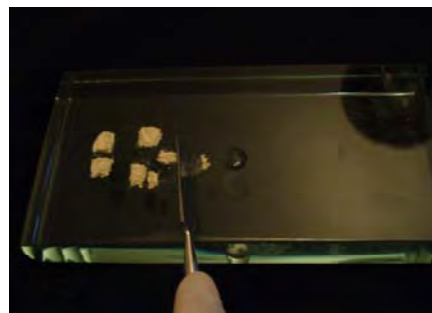


Fig. 6. División del polvo.



Fig. 7 Mezclado

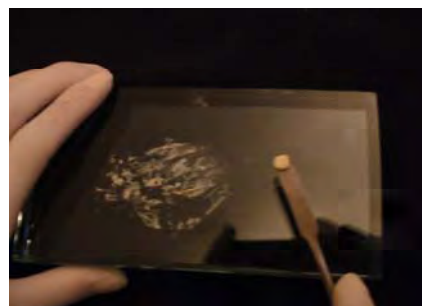


Fig. 8 Consistencia adecuada

Variantes en su manipulación.

Incorporar la mayor cantidad de polvo al líquido, dentro de la porción indicada por el fabricante según el uso, permite obtener mezclas con las mejores propiedades físicas. Si se agrega mas líquido del indicado, la mezcla tendrá menores propiedades físicas y mayor acidez.³

Para disminuir la reacción exotérmica de acidez en la mezcla, se recomienda primero mezclar con el líquido una pequeñísima parte de polvo.³

El líquido puede perder agua cuando se expone al ambiente al trabajar, por lo tanto el fabricante suministra un tercio más de líquido.³



El aumento de temperatura disminuye el tiempo de endurecimiento, enfriar la loseta es un procedimiento recomendado para obtener más tiempo de mezcla o de trabajo. En cuanto mas tiempo de mezclado se logre, menor acidez tendrá la mezcla.^{1, 3,4}

Las losetas de cristal grueso mantienen más baja la temperatura de la superficie.^{1, 3,4}

A partir del inicio de la mezcla, el cemento se va haciendo menos ácido, y alcanza su neutralidad después de varios días.^{1, 3,4}



CAPÍTULO IV

CEMENTO DE POLICARBOXILATO DE ZINC

4.1 Características

En la búsqueda de un cemento que se pueda unir fuertemente a la estructura del diente y fue el primer sistema de cemento que desarrollo adhesión a la estructura del diente^{3,4}.

Una característica destacada es que el cemento se adhiera químicamente a la estructura del diente

Especificación n.º 96 de ANSI/ADA¹².

Esta especificación establece los valores máximos de tiempo de fraguado, espesor de película, solubilidad y desintegración, erosión ácida, contenido de arsénico, plomo y resistencia mínima a la compresión para los cementos de Poliacrilato de zinc.³

4.2 Composición

Los cementos de poliacrilato de zinc (también denominados de policarboxilato de zinc) se presentan en forma de un polvo y un líquido o de un polvo que hay que mezclar con agua. El líquido es una solución acuosa de ácido poliacrílico o un copolímero¹. (ver fig. 9)

La mayoría de los líquidos comerciales consisten en una solución de 32-42% de ácido poliacrílico, con un peso molecular de 25.000-50.000^{2, 3,4}.



Fig. 9: Presentación de policarboxilato de zinc¹³

El proceso de composición y fabricación para el polvo es similar al cemento de fosfato de zinc.

El polvo del cemento es esencialmente óxido de zinc y óxido de magnesio, sintetizados y molidos para reducir la reactividad del óxido de zinc. El óxido estannico puede sustituir al del magnesio. Se pueden añadir otros óxidos, como el bismuto y el aluminio. El polvo debe de contener pequeñas cantidades de fluoruro estannoso, que modifica el tiempo de fraguado y mejora las propiedades de manipulación. Es un aditivo importante por que incrementa la fuerza. Sin embargo el fluoruro liberado del cemento es solo una fracción (15 a 20%) de la cantidad liberada de los ionomeros de vidrio.^{1,2,3,4}

Los polvos de algunos cementos contienen alúmina. El polvo del cemento que se mezcla con agua contiene un 15-18% de ácido poliacrílico recubriendo las partículas de óxido de zinc.¹

El cemento fraguado es una matriz iónica de gel de poliacrilato de zinc que engloba las partículas de óxido de zinc que no han reaccionado. El gel está unido a las cadenas polianiónicas por interacciones electrostáticas más que por uniones iónicas específicas más fuertes.¹

La matriz parece amorfa se puede retardar la reacción de fraguado por medio de un ambiente frío o acelerarla por medio de una atmósfera más cálida.¹



4.3 Indicaciones y contraindicaciones^{1,3,4}

Indicaciones

- Material Cementante
- Forro o base

Contraindicaciones

- Debe de haber un perfecto aislamiento de la pieza dentaria para evitar que tenga contacto con los fluidos bucales.

4.4 Ventajas y Desventajas^{1,2,3,4,13}

Ventajas

- No es irritante
- Tiene adhesión específica al diente y algunos metales
- Fácil Manipulación

Desventajas

- Es mas soluble que el cemento de fosfato de zinc
- No permite variables en su manipulación
- Difícil de remover sus excesos
- Baja resistencia a la compresión
- Tiempo de trabajo corto



4.5 Propiedades^{1, 2, 3, 4,14}

Mecánicas

- Resistencia a la compresión es inferior al del cemento de fosfato de zinc.
- No es tan rígido.
- Su modulo de elasticidad es menor que la mitad.
- no es tan frágil como el cemento de fosfato de zinc, Por lo tanto, es más difícil remover el exceso después que el cemento fragua.

Solubilidad.- La solubilidad del cemento en el agua es menor, pero cuando se expone al ácido orgánico con un ph de 4.5 o menor, la solubilidad se incrementa de manera marcada.

Asimismo, una reducción de la proporción polvo-líquido causa solubilidad alta y tasa de desintegración en la cavidad bucal.

Biológicas.- El ph del líquido del cemento es de 1.7, sin embargo el líquido se neutraliza de manera rápida mientras sucede la reacción de fraguado. El ph del cemento de policarboxilato es mayor que el del fosfato de zinc. Además, es posible que las moléculas de gran tamaño del ácido poliacrílico comparadas con el ácido fosfórico puedan limitar su disfunción a través de los tubulos de la dentina.

Su excelente biocompatibilidad con la pulpa es la mayor ventaja. Los efectos de la sensibilidad postoperatoria son insignificantes.



4.6 Manipulación

Las características del material proporcionan las indicaciones de cómo puede funcionar el material en el fraguado clínico. Para obtener resultados satisfactorios, el operador debe de seguir con cuidado las instrucciones y tomar cualquier precaución para evitar complicaciones indeseables.⁴

Los cementos que incluyen ácido poliacrílico en el líquido suelen mezclarse en una proporción polvo-líquido de 1:1 a 2:1. (ver fig. 11). Un cemento mezclado con agua tiene una proporción polvo-líquido de 5:1 para obtener una consistencia adecuada para la cementación. Las mezclas tienen una consistencia cremosa en comparación con la de los cementos de fosfato de zinc. El cemento mezclado es tixotrópico; es decir, la viscosidad disminuye a medida que aumenta la velocidad de su fluidez aumenta con el espatulado o cuando se aplica una fuerza sobre el material. La consistencia correcta es la de una mezcla que es viscosa pero que se retrae por su propio peso al levantarla con una espátula. (ver fig. 13).^{1,3}

El líquido debe extraerse del envase inmediatamente antes de la mezcla para evitar evaporación de agua y el consiguiente espesamiento. Utilizando para la mezcla una superficie no absorbente, como una placa de vidrio o un papel tratado, se mantiene todo el líquido disponible para la reacción y se facilita el espatulado.^{1,3,4} (ver fig. 10)

Los cementos de Poliacrilato deben mezclarse en 30-60 segundos, incorporando entre la mitad y la totalidad del polvo de una vez para obtener el máximo de tiempo de trabajo (generalmente, de 2,5 a 6 minutos). Se puede alargar el tiempo de trabajo de 10-15 minutos realizando la mezcla sobre una placa de vidrio enfriada a 4 °C.⁴ (ver fig. 12).



La resistencia del cemento mezclado no disminuye con esta técnica. Algunos fabricantes suministran el cemento en forma de polvo-líquido preencapsulado para poder efectuar la mezcla en un mezclador mecánico.⁴

Si se alcanza una buena adhesión a la estructura del diente el cemento se debe de colocar en la superficie del diente antes de que se pierda su apariencia de brillo. Por otro lado la mezcla con apariencia opaca significa que se dispone de un número insuficiente de grupos carboxilos sin reaccionar para adherirse al calcio de la superficie del diente.⁴

Los cementos de poliacrilato han sido utilizados para cementar incrustaciones y coronas y para preparar bases. Los mejores resultados han sido obtenidos aplicando el material sobre paredes cavitarias limpias y adecuadamente aisladas en un campo operatorio seco. El cemento mezclado debe utilizarse únicamente mientras presente una superficie brillante. Una vez que la superficie se pierde el brillo, el cemento se vuelve pegajoso y el espesor de película aumenta demasiado, impidiendo el asentamiento completo de la restauración colada.^{1,3,4}

Este tipo de cemento da una oportunidad para obtener adhesión a la estructura del diente, se necesita limpieza meticulosa de la superficie de la cavidad para asegurar contacto íntimo e interacción entre el cemento y el diente. Un procedimiento recomendado es aplicar 10% de la solución de ácido poliacrílico por 10 a 15 segundos seguido por enjuague con agua, para la remoción de la capa manchada antes de colocar las restauraciones de ionómero de vidrio.^{3,4}

Después del lavado, el diente se aísla para prevenir que se contamine con fluidos bucales. Secar la cavidad con algodón antes de la cementación se considera suficiente como procedimiento de secado.^{3,4}

La remoción del cemento excedente durante el fraguado el cemento de policarboxilato pasa por un estado de caucho que hace que la remoción de este sea más difícil.⁴



Fig. 10 Presentación del material.



Fig. 11 Proporciones polvo-liquido.

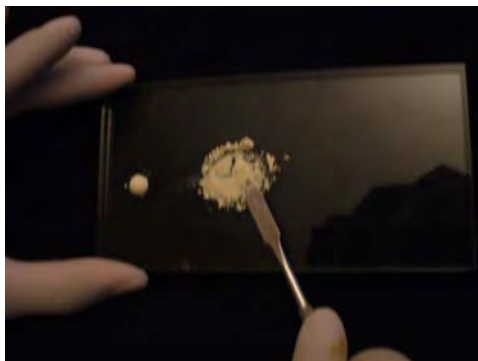


Fig. 12 Mezclado.

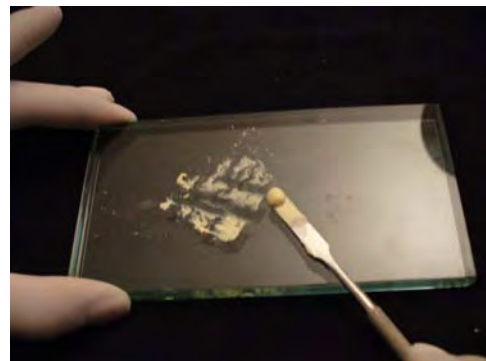


Fig. 13 Consistencia Ideal.

Tiempo de fraguado

El ensayo del tiempo de fraguado mide el tiempo transcurrido hasta que el cemento es lo suficientemente duro como para resistir. El tiempo neto de fraguado debe oscilar entre 2,5 y 8 minutos para poder efectuar el acabado final correspondiente a la restauración. Los cementos de poliacrilato de zinc suelen fraguar en 7-9 minutos después de haber comenzado la mezcla.¹



CAPÍTULO V

CEMENTO DE IONOMERO DE VIDRIO

5.1 Características

El uso de los cementos de ionómero de vidrio se ha ampliado para utilizarlos como agentes de cementación, forros y materiales de restauración para clases I y II conservadoras, centros de reconstrucción, y sellador de depresiones y fisuras. Los cementos de ionómero de vidrio no se recomiendan para clases II y IV por sus fórmulas comunes que carecen de rigidez y parecen más susceptibles al desgaste cuando se comparan con los composites⁴

Este maravilloso biomaterial con múltiples aplicaciones clínicas fue sintetizado por los ingleses Alan D. Wilson y Brian E. Kent entre los años 1969 a 1971.³

Es el material de protección dentinopulpar que mas se acerca al ideal. Se adhiere al tejido dentario y se une bien el composite, sin necesidad de grabado. No irrita la pulpa si es bien manipulado.¹⁰

Es una combinación del líquido del cemento de carboxilato de zinc y con el polvo de vidrio de fluor de aluminio-silicato del cemento de silicato. Con lo cual se aprovechan las propiedades de adhesión química del carboxilato, así como la liberación de fluor, y la estabilidad dimensional del fluor, aluminio-silicato.³



Norma Correspondiente

En este CAPÍTULO se describirá solamente el cemento de ionómero de vidrio de reacción ácido-base englobado en la norma 96.^{1, 3, 4, 12}

Por la presencia de agua en su composición, entra en la categoría de los cementos fijados a base de agua, la norma 96 de la ADA. Esta norma clasifica al ionómero de vidrio en 3 tipos¹²

- Tipo I: Cementos
- Tipo II: Materiales de restauración
- Tipo III: Bases y Forros

Otra clasificación es la de Guzmán, el cual la divide en²:

- Tipo I: Formulas para cementación de restauraciones.
- Tipo II: Para restauración estética en el sector anterior.
- Tipo III: Selladores de puntos, fosetas y fisuras.
- Tipo IV: Forros y Bases.
- Tipo V: Para la restauración de muñones dentario coronales.

5.2 Composición

Los cementos de ionómero de vidrio se suministran en forma de un polvo y un líquido (ver fig 15), o de un polvo que se mezcla con agua. Algunos productos se presentan encapsulados. (ver fig 14). El líquido suele ser una solución al 47,5% de copolímero de ácido poliacrílico e itacónico en proporción 2:1 en agua.



El ácido itacónico reduce la viscosidad del líquido e inhibe la gelación que producen los puentes de hidrógeno intermoleculares; el ácido D (+) tartárico (5%, el isómero ópticamente activo) presente en el líquido actúa como acelerador, facilitando la extracción de iones del polvo vítreo.^{1,3,4,5,8,10}

El polvo de un cemento de ionómero de vidrio es un vidrio de fluoroaluminosilicato. El tamaño máximo de las partículas del polvo parece estar entre 20 y 50 Micrones.⁴ El polvo es un vidrio liberador de iones que puede ser atacado con un ácido cuando la proporción atómica Si/Al es menor que 2:1.^{1,3} Se puede añadir vidrio de bario u óxido de zinc a algunos polvos para hacerlos radiopacos.¹

En algunos productos, el ácido poliacrílico está incorporado al polvo. Los líquidos de estos productos pueden ser agua o una solución diluida de ácido tartárico en agua. La reacción de fraguado es una reacción ácidobásica entre el polielectrólito ácido y el vidrio de aluminosilicato.¹

El poliácido ataca al vidrio liberando iones y cationes fluoruro. Estos iones, que probablemente forman complejos de fluoruro metálico, reaccionan con los polianiones formando una matriz de gel salina. Los iones Al^{3+} parecen quedar fijados en el sitio, confiriendo a la matriz resistencia al flujo.¹

Durante la reacción inicial de fraguado (en las primeras 3 horas), los iones de calcio reaccionan con las cadenas de policarboxilato. Posteriormente, los iones trivalentes de aluminio reaccionan durante 48 horas, como mínimo.^{1,3}

Entre un 20 y un 30% del vidrio es descompuesto por el ataque de los protones. Los iones de fluoruro y de fosfato forman sales y complejos insolubles. Los iones de sodio forman un gel de sílice.

El cemento completamente fraguado tiene una estructura compuesta de partículas de vidrio rodeadas por gel de sílice en el seno de una matriz de polianiones entrelazados por puentes iónicos. Dentro de la matriz existen pequeñas partículas de gel de sílice con cristalitas de fluorita.¹

El cemento de ionómero de vidrio se fija químicamente al esmalte y a la dentina durante el proceso de fraguado. El mecanismo de unión parece consistir en una interacción iónica con los iones de calcio y/o de fosfato de la superficie del esmalte y de la dentina. La unión es más eficaz cuando la superficie está limpia, siempre que la limpieza no elimine una cantidad excesiva de iones de calcio. Se puede mejorar la unión tratando la dentina con una solución diluida de cloruro férrico después de utilizar un limpiador ácido. El agente limpiador suprime el barrillo dentinario mientras que los iones Fe^{3+} se depositan y aumentan la interacción iónica entre el cemento y la dentina.¹



Fig. 14 Presentación en capsulas



Fig. 15 Presentación en polvo
y líquido



5.3 Indicaciones y contraindicaciones

Indicaciones ^{1,3,4,10}

- Para fijar estructuras hechas fuera de la boca a tejidos del diente
- Forro cavitario en espesor menor a 0.5 mm
- Base cavitaria en cualquier proceso odontológico en espesores mayores a 0.5 mm
- Material de restauración de cavidades de los cuellos de los dientes y zonas donde no reciba fuerzas de oclusión
- Sellador de fosetas y fisuras en dientes posteriores en niños
- Reconstrucción de muñones
- Material de obturación de conductos radiculares

Contraindicaciones

- No se utiliza para cementar porcelana
- No se utiliza para cementar aleaciones a base de oro



5.4 Ventajas y Desventajas

Ventajas^{1,2,3,4,6,7,8,10}

- Sus propiedades físicas son buenas excepto ante carga masticatoria
- Tiene adhesión específica o química al diente y aleaciones de uso dental
- Muestran estabilidad dimensional
- Liberan fluor
- Son más estéticos que los otros grupos de cementos
- Buena biocompatibilidad
- Mínima contracción al polimerizar
- Propiedades aislantes térmicas y eléctricas
- Buen sellado marginal
- Anticariogénico
- Actividad antimicrobiana

Desventajas

- Son mas costosos que los otros grupos de cementos
- No se adhieren químicamente a la porcelana ni aleaciones a base de oro
- Son muy solubles en las primeras 24 horas
- No permiten variables en su manipulación



- Difícil pulimento
- Limitaciones estéticas
- Falta de fuerza y resistencia
- Absorbe agua alrededor de su medio ambiente, se ablanda, se hincha, y por el contrario si pierde agua, se encoge y se fractura

5.5 Propiedades^{1,3,4,8,14}

Especificación n.º 96 de ANSI/ADA aprobada en 1994.¹²

Espesor de película

Los cementos de ionómero de vidrio tienen un espesor de película parecido o inferior al de los cementos de fosfato de zinc que resulta adecuado para la cementación.

Tiempo de fraguado

Los cementos de ionómero de vidrio fraguan en 6-8 minutos desde el comienzo de la mezcla. Se puede retardar el fraguado mezclando el cemento sobre una placa fría, pero esta técnica tiene un efecto negativo sobre la resistencia.

Resistencia

La resistencia a la compresión de los cementos de ionómero de vidrio a las 24 horas oscila entre 90 y 230 MPa y es mayor que la de los cementos de fosfato de zinc. Los valores de resistencia a la tracción son similares a los que tienen los cementos de fosfato de zinc.



A diferencia de los cementos de poliacrilato de zinc, los cementos de ionómero de vidrio se fracturan y manifiestan fragilidad en las pruebas de compresión diametral. El módulo elástico de los cementos de ionómero de vidrio es menor que el de los cementos de fosfato de zinc, pero mayor que el de los de poliacrilato de zinc.^{1,3,4}

Los cementos de ionómero de vidrio poseen mayor rigidez debido a las partículas de vidrio que contienen y a la naturaleza iónica de la unión entre las cadenas de polímero.

La resistencia del cemento de ionómero de vidrio a la compresión aumenta entre las 24 horas y 1 año, a diferencia de lo que ocurre con los cementos de poliacrilato de zinc. Un cemento de ionómero de vidrio utilizado como material de obturación mostró un aumento de 160 a 280 MPa en ese período de tiempo. La resistencia de los cementos de ionómero de vidrio aumenta con mayor rapidez cuando se aísla el material de la humedad durante las fases iniciales.^{1,3,4}

Fuerza de adhesión

Los cementos de ionómero de vidrio se unen a la dentina con una resistencia a la tracción que oscila entre 1 y 3 MPa. La fuerza de adhesión de los cementos de ionómero de vidrio a la dentina es algo menor que la de los cementos de poliacrilato de zinc, debido quizá a la sensibilidad de los ionómeros a la humedad durante el fraguado. Se ha podido mejorar la fuerza de adhesión tratando la dentina con un ácido limpiador y aplicando seguidamente una solución acuosa diluida de Cl_3Fe . Los cementos de ionómero de vidrio se adhieren bien al esmalte, al acero inoxidable, al platino recubierto con óxido de estaño y a las aleaciones de oro.^{1,3,4}



Solubilidad y desintegración

Los cementos de ionómero de vidrio tienen unos valores de solubilidad y desintegración, medidos en agua por medio de una prueba de la ADA, sustancialmente mayores que los de otros cementos.^{1,3,4, 12}

Sin embargo, cuando se efectúa en un medio ácido la prueba de estos cementos (ácido láctico 0,001 N), los valores son bastante bajos en comparación con los valores para los cementos de fosfato de zinc y de poliacrilato de zinc. El orden establecido con las pruebas de solubilidad y desintegración en ácido se correlacionan bien con las observaciones clínicas.^{3,4}

La especificación n.º 96 de ANSI/ADA establece que la velocidad máxima de erosión en ácido debe situarse en 0,05 mm/hora. Esta especificación fija igualmente los límites para el contenido de arsénico y plomo solubles en ácido.¹²

Propiedades biológicas

Los cementos de ionómero de vidrio utilizados para la cementación pueden provocar hipersensibilidad prolongada, que puede ser leve o intensa. Se ha sugerido que esto se podría deber a las microfíltraciones, aunque un estudio reciente ha demostrado que los recuentos bacterianos no aumentaban 56 días después de cementar una corona con uno de estos cementos. No obstante, estos productos pueden ser bacteriostáticos o bactericidas, ya que liberan fluoruro. Parece esencial conseguir un buen aislamiento cuando se utilizan cementos de ionómero de vidrio. Se recomienda usar la proporción correcta de polvo-líquido y aplicar una base de hidróxido calcio en zonas muy próximas a la pulpa.^{1,3,4,}

5.6 Manipulación^{1,3,4,}

Los cementos que se mezclan con los líquidos que contienen ácido carboxílico, de mayor viscosidad, tienen una proporción polvo-líquido de 1.3:1 a 1.3.5:1, (ver fig. 17) mientras que los que se mezclan con agua o con un líquido de consistencia similar a la del agua tienen una proporción polvo-líquido de 3.3:1 a 3.4:1 para prepararlo para un cementado. El polvo y el líquido se extienden sobre un papel o una placa de vidrio; el polvo se divide en dos partes iguales. La primera se añade al líquido con una espátula rígida antes de agregar la segunda.

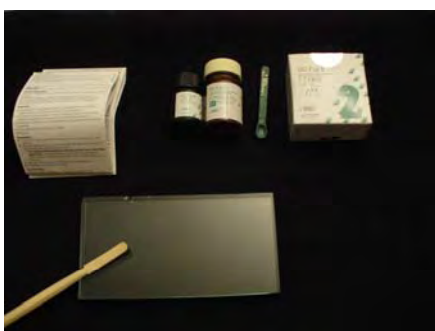


Fig. 16 Presentacion del material



Fig. 17 Proporciones polvo-liquido

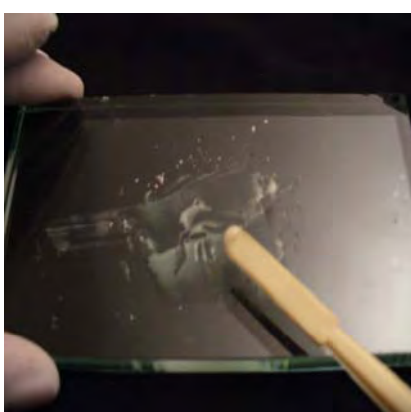


Fig. 18 Consistencia ideal



El tiempo de mezcla es de 30-60 segundos. (ver fig. 18).

Los productos encapsulados se suelen mezclar durante 10 segundos en un mezclador mecánico, y a continuación se aplican directamente sobre el diente y la restauración. Hay que utilizar el cemento inmediatamente, ya que el tiempo de trabajo después de la mezcla es aproximadamente de 2 minutos a temperatura ambiente (23 °C). Se puede ampliar el tiempo de trabajo hasta 9 minutos realizando la mezcla sobre una placa fría (3 °C), pero en tal caso se observa una disminución en la resistencia a la compresión y en el módulo de elasticidad; por tanto, no se recomienda esta técnica. Se debe desechar el cemento una vez que se forme una capa sobre la superficie o cuando la viscosidad aumente apreciablemente.¹³

Los cementos de ionómero de vidrio son muy sensibles al contacto con el agua durante el fraguado. Es necesario aislar el campo completamente. Una vez que el cemento ha alcanzado su fraguado inicial (en unos 7 minutos), se deben recubrir los márgenes con el agente protector que se suministra con el cemento.^{3,4}



CAPÍTULO VI

CEMENTO DE HIDRÓXIDO DE CALCIO

6.1 Características

Se trata de un polvo blanco que se forma por la reacción de la cal viva con el agua, tiene todas las características de las sustancias alcalinas, con un PH entre 11 a 13, su función en Odontología es proteger y proveer de iones calcio a la pulpa, así cuando ioniza en bajas concentraciones esta estimula a la formación de la dentina de reparación.³

Este producto no existe actualmente normas internacionales.³

6.2 Composición

Está compuesto básicamente con hidróxido de calcio químicamente puro más agua bidestilada para formar una pasta, o mas carboximetil celulosa para formar un hidrogel.^{1,3,4}

Las composiciones que endurecen por quelación se presentan en dos tubos colapsables, base y catalizador; (ver fig. 19) la base contiene salicilatos (sustancias quelantes) como tungstato de calcio, fosfato de calcio tribásico y óxido de zinc en salicilato de glicol, y el catalizador óxido de zinc y estearato de zinc en etileno tolueno sulfonamida, hidróxido de calcio; este último provee calcio para la quelación, además de tener sustancias plastificantes.³



Los ingredientes responsables del fraguado son el hidróxido calcio y un salicilato, que reaccionan formando un disalicilato de calcio amorfo. Para dar radiopacidad se añaden rellenos como tungstato de calcio o sulfato de bario.

6.3 Indicaciones y Contraindicaciones ^{1,3,4,8,13}

Indicaciones

- Cuando este material se coloca sobre la dentina donde no hay exposición de la pulpa, se habla de forro o recubrimiento indirecto.
- Cuando se coloca sobre la dentina en una zona donde existe comunicación con la pulpa, se habla de forro o recubrimiento directo

Contraindicaciones

- Se debe aislar la pieza dentaria por su alta solubilidad

6.4 Ventajas y Desventajas

Ventajas

- Por su PH alcalino es irritante, pero en contacto con la pulpa o con la dentina muy cercana a esta, la irritación estimula a los odontoblastos, los cuales generan y reparan la dentina. Se interpreta que por medio alcalino en su presencia crea, impide el desarrollo microbiano y permite la diferenciación de los odontoblastos y la formación de esa nueva dentina.



Además, el calcio presente, en contacto con la pulpa, se precipita y promueve la mineralización de la zona cubierta con hidróxido de calcio.

Desventajas^{3,13}

- Tiene baja resistencia, sobre todo por que se debe de usar en capas muy delgadas,
- Hay menor resistencia cuando endurece por secado.
- Es el material de protección mas soluble de todos, aun la pequeña cantidad de agua existente en la dentina lo solubiliza y lo hace desaparecer en esta zona después de unos años.

6.5 Propiedades

Las más importantes de estas bases son las mecánicas, térmicas, la solubilidad y el pH.

El hidróxido de calcio reacciona atacando el material orgánico, haciéndolo alcalino, tiene baja resistencia, sobre todo por que se debe de usar en capas muy delgadas, y aun es menor su resistencia cuando endurece por secado.¹

Tienen unos valores muy bajos de resistencia a la tracción, resistencia a la compresión o módulo elástico en comparación con los de las bases de gran resistencia, además tienen un módulo de elasticidad muy bajo, lo que restringe su empleo a aquellas zonas que no sean fundamentales para el soporte de las restauraciones. El soporte mecánico debe recaer en la dentina sana o en una base de gran resistencia.^{1,3,4}



Las bases de hidróxido de calcio pueden proporcionar algún aislamiento térmico a la pulpa si se aplican en capas lo suficientemente gruesas. No conviene utilizar espesores superiores a 0,5 mm. En la práctica, la protección térmica debe proporcionarla una base de gran resistencia aplicada sobre el hidróxido de calcio.^{3,4}

Es necesario que el hidróxido calcio sea algo soluble para poder aprovechar sus propiedades terapéuticas, aunque se ignora el valor óptimo. Es evidente que el grabado ácido y el barniz deben utilizarse con precaución en presencia de las bases de hidróxido de calcio. A largo plazo, algunos productos de hidróxido de calcio parecen “desaparecer” de la cavidad. ^{1,3,4}

Los productos comerciales tienen un pH entre 9.2 y 11.7. El exceso de hidróxido de calcio libre (por encima de lo necesario para formar el disalicilato de calcio) estimula la formación de dentina secundaria cerca de la pulpa y tiene actividad antibacteriana.^{1,3,4,14}

6.6 Manipulación

Para mezclar hidróxido de calcio con agua bidestilada se coloca una pequeña cantidad de polvo de hidróxido de calcio sobre una loseta de cristal o un godete (de vidrio) y se vierten unas gotas de agua bidestilada, se revuelve con una espátula pequeña de acero inoxidable hasta formar una pasta de consistencia cremosa que se aplicara en pequeñas porciones con un instrumento de punta roma en la cavidad y zona que se vaya a proteger, después de unos minutos seca la pasta se coloca un material restaurador sobre ella. ^{1,3,4}

El frasco que contiene la presentación en hidrogel de celulosa incluye una punta o aguja que facilita su colocación en la zona que se vaya a cubrir.

La presentación de base catalizador se mezcla de acuerdo con las instrucciones del fabricante, que usualmente son: colocar partes iguales de pasta base y catalizador sobre una loseta de vidrio o de papel tratado que provee el fabricante, mezclar por unos cuantos segundos con instrumento de punta roma (ver fig. 20 y 21). Para después llevarlo con el mismo instrumento a la zona que se va a proteger; esperar aproximadamente unos 30 segundos a que endurezca y colocar el material de restauración sobre él.³ (ver fig.19).



Fig. 19 Presentación del Hidróxido de calcio

En contacto con el ambiente se transforma en carbonato de calcio, por lo que hay que servirlo, mezclarlo y colocarlo en el diente inmediatamente.³

Aunque los tiempos de fraguado varían entre 2.5 y 5.5 minutos, la resistencia a la compresión de estos cementos continúa aumentando durante 24 horas.³

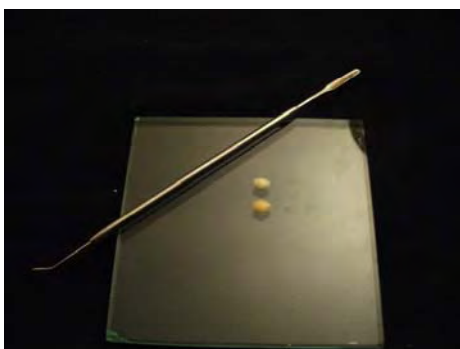


Fig. 20 Dosificación.

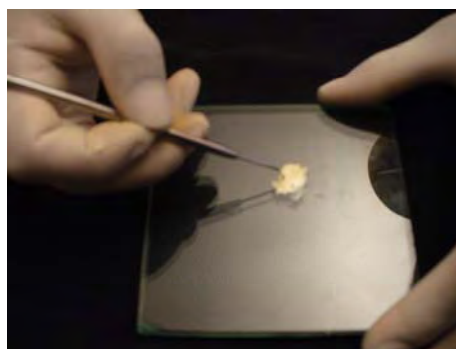


Fig. 21 Mezclado.

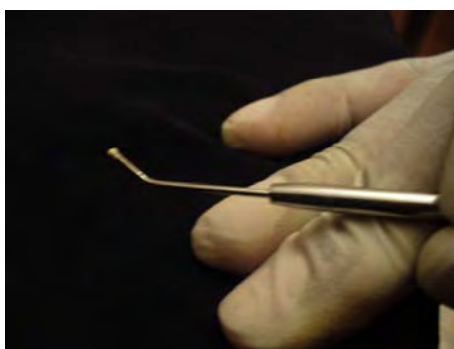


Fig. 21 Consistencia ideal.



CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES

Es de gran importancia para el profesional conocer las características especiales de cada material, ya que con esto podrá ayudarse en la elección del material adecuado, teniendo en cuenta el diseño de la cavidad, tipo de material de restauración, la proximidad de la pulpa, así junto con una adecuada manipulación y teniendo un conocimiento detallado del material permitirá buenos resultados clínicos.

En Odontología Restauradora un requisito fundamental es que haya compatibilidad entre el material de restauración, el material que esta debajo de ella (base dental), así poder obtener el mejor resultado estético.



CAPÍTULO VIII

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Robert G. Craig y colaboradores. Materiales de Odontología restauradora, 10^a. ed, Cd. Madrid: Editorial Harcourt Brace, 1998, Pp. 172-202
2. Guzmán Báez Humberto José., Biomateriales Odontológicos de Uso clínico, 3^a. ed. Bogota: Editorial ECOE, 2003, Cap. 5.
3. Barceló Santana Federico Humberto., Palma Jorge Federico., Materiales dentales conocimientos básicos aplicados, 2^a. ed., Cd. México: Editorial Trillas, 2004, Pp. 78-102, 121-122.
4. Anusavice K.J., Ciencia de los Materiales Dentales de Phillips, 10^a. ed, Cd. México D.F.: Editorial McGraw-Hill Interamericana, 1996, Pp. 549-608.
5. Macchy Ricardo Luís., Materiales Dentales, 3^a. ed, Editorial Medica Panamericana, 2000, Pp. 125-143
6. Roberson and Heymann. Art and Science of Operative Dentistry, Fifth edition, Editorial Mosby, 2006, Pp. 174-228
7. Summit James B. Fundamentals of Operative Dentistry, 3^a ed, Editorial Quintessence books, 2001, Pp. 91-107
8. Combe E. C. Materiales Dentales, 5^a ed., Editorial Labor S.A., 1986, Pp. 127-151
9. O'Brien William J, Rige Gunnar., Materiales Dentales y su Elección, 1^a ed., Editorial Panamericana, 1980, Pp.



10. Barrancos Money Julio., Operatoria Dental, 4ta ed., Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana, 2006, Pp.
11. Bernard G. N. Smith, Paul S. Wright., Utilización Clínica de los Materiales Dentales, Editorial Masson, S.A. 2da Edición 1996.
12. American Nacional Standar/ American Dental Association Specification No. 96 Approved August 23, 1994.
13. Cova Natera José Luis., Biomateriales Dentales, 1^a ed., Editorial Amolca 2004. Pp. 149-227
14. Anderson., Materiales de Aplicación Dental, 1^a ed., Salvat Editores, 1988 Pp. 129-161
15. http://www.serbi.luz.edu.ve/pdf/rluz/v04n15/art_08.pdf
16. <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-1999/od992e.pdf>
17. <http://www.dentsply.com.mx>
16. <http://www.odontologia-online.com/casos/tecnologia/TN3/TN301/tn301>