



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**PREPARACIÓN DE CAVIDADES Y BASES PARA  
RESTAURACIONES ESTÉTICAS  
EN DIENTES POSTERIORES.**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**CIRUJANO DENTISTA**

**P R E S E N T A :**

**JOSÉ ALFREDO RAYA RIOS**

**DIRECTOR: C.D. RAFAEL ROMERO GRANDE  
ASESOR: C.D. TALA AÍDA JABER ZAGA**



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.

## *AGRADECIMIENTOS.*

*Quiero agradecer en primer lugar a las dos personas más importantes dentro de vida y de mi carrera profesional, a mis padres.*

*A mi mamá Angelina Ríos Resendiz quien con su carácter fuerte y exigente, supo alejarme de los malos caminos de la vida, para guiarme y encaminarme por el camino de la responsabilidad y la rectitud. Si enojona, pero no hay amor y ternura más grande que el que pones tu en cada una de las cosas que haces por mi y por mis hermanos.*

*A mi papá Alfredo Raya Guerrero, al igual que mi mamá una persona digna de admirar, quiero agradecerle por hacer de mi una persona de valores y responsable, tu que con tu cariño y comprensión me forjaste como un hombre sencillo, me enseñaste a respetar a los demás y nunca hacer menos a nadie, que aun teniendo el don de mando, nunca pasas encima de la gente por el contrario la respetas y la valoras, y es precisamente eso lo que te hace grande.*

*A mis hermanos Norma, Oscar, Mónica y Guillermo que siempre han aguantado mis arranques de enojo, mi mal humor y mi necesidad pero que siempre han estado ahí cuando los he necesitado; aunque nunca lo he dicho me siento orgulloso de cada uno de ustedes por que son personas con ambiciones de ser siempre mejores en la vida y como personas.*

*A Erica Aguilar Zavala, una persona que vio en mi a alguien más que “el rayá” que en poco tiempo de conocernos ya es alguien importante en mi vida, me ha acercado a Dios, me ha enseñado a liberar mis sentimientos, y a lado de ella descubrir muchos más... me has guiado al verdadero amor!*

*A Maribel Vera Cruz una amiga incondicional, siempre alegre y optimista contagias a todos con tu energía y tu fuerza, gracias por todos los regaños, la ayuda, el apoyo y sobre todo el cariño que me has dado, no lo voy a olvidar nunca cambies por que al igual que yo hay muchas personas que te necesitan, bueno aunque debes ser menos elitista.*

*A Zaira que siempre me ofrecio su ayuda en todo momento y muchas veces le quede mal por falta de tiempo, pero se que siempre estuvo ahí para tenderme una mano.*

*Y a mis amigos Gabriel, Toño, que siempre han estado conmigo en las buenas y en las malas y con quien he compartido granes momentos, a Miguel, Lesli, Manuel, Felipe, Gabriela, Angy, Milo, Omar, Juan Manuel, Yahara, Lourdes, Bety, Carlos, Gaby, Nelly, Enrique, Luis Guillermo, Martin, y todos aquellos amigos que no mencione pero que están en mi corazón.*

*Por último quiero dedicar este trabajo a mi papá y mi mamá, se que no basta solo con darles las gracias, pero se que cada día que me esfuerce por ser mejor estaré honrando y dejando en alto su nombre.*

# PREPARACIÓN DE CAVIDADES Y BASES PARA RESTAURACIÓN ESTÉTICA PARA DIENTES POSTERIORES

## INDICE

1. Introducción.
2. Definición y clasificación de cavidades.
  - 2.1. Características de cavidades para incrustaciones estéticas.
  - 2.2. Indicaciones y contraindicaciones.
3. Definición de tiempos operatorios.
  - 3.1. Objetivos.
  - 3.2. Pasos para la preparación de cavidades para restauraciones estéticas.
4. Bases para restauraciones estéticas.
  - 4.1. Hidróxido de Calcio.
    - 4.1.1. Composición.
    - 4.1.2. Propiedades físicas, químicas y biológicas.
    - 4.1.3. Presentaciones.
    - 4.1.4. Manipulación y colocación.
    - 4.1.5. Indicaciones y contraindicaciones.
  - 4.2. Ionómero de vidrio
    - 4.2.1. Composición
    - 4.2.2. Propiedades físicas químicas y biológicas
    - 4.2.3. Presentaciones
    - 4.2.4. Manipulación y colocación
    - 4.2.5. Indicaciones y contraindicaciones
5. Conclusiones.
6. Bibliografía.

# 1 INTRODUCCION

Gran parte de los procesos odontológicos son las restauraciones que se llevan a cabo en los órganos dentarios debido generalmente a su destrucción por procesos de caries.

Cuando un diente ha sufrido pérdida de sus tejidos debemos de restaurarlos con materiales y técnicas específicas que nos permitan devolverle su forma, función y estética.

Para llevar a cabo la restauración de un diente el especialista debe tener los conocimientos, de los tejidos del diente, así como las técnicas y los instrumentos manuales y rotatorios que se requieren.

Muchas de las causas del dolor, sensibilidad y fracaso de las restauraciones son debido al empleo de una mala técnica operatoria en la conformación de la cavidad, ya que el operador no toma en consideración el instrumento que debe de utilizar en cada uno de los tejidos del diente así como las condiciones en que se encuentra, la vida útil del instrumento, la irrigación y los terminados que debe de tener una cavidad; los cuales para una restauración estética deben cumplir con ciertos lineamientos que se explicarán en este trabajo.

Además del cuidado que debemos de tener en la preparación de las cavidades, se debe tener en cuenta que el tejido pulpar sufre una irritación aún cuando cumplimos con todas las especificaciones en la preparación.

Por lo cual es necesario protegerla con los forros y bases para recubrimientos pulpares.

Hasta la fecha se han hecho grandes intentos para mejorar los materiales de recubrimiento pulpar. El ionómero de vidrio es uno de las bases más utilizadas en la odontología y ha sufrido muchos cambios en el intento por mejorarlo. Este material tiene buenas propiedades físicas, químicas y biológicas, motivo por el cual se emplea con gran éxito en restauraciones estéticas. En este trabajo destacamos sus propiedades físicas, químicas y biológicas las cuales al actuar todas entre sí dan un mayor pronóstico de éxito en las restauraciones estéticas.

Aunque el ionómero de vidrio ha tenido grandes avances, puede haber una mala manipulación, que puede alterar sus propiedades y causar irritación a la pulpa. Es por esto que en cavidades muy profundas debemos de colocar un forro cavitario que nos proteja de esta irritación.

El forro cavitario de primera elección es el hidróxido de calcio, el cual contiene un pH de once o mayor lo cual produce una ligera irritación a la pulpa estimulando a los odontoblastos para que generen dentina terciaria o de reparación, así como agente antibacteriano.

## **2 Definición y clasificación de cavidades**

Cuando un diente ha sufrido una pérdida de sustancia en sus tejidos duros o presenta una alteración, de color forma o tamaño es necesario restaurarlo con materiales y técnicas adecuadas.

Como los tejidos duros remanentes pueden haber quedado afectados por el proceso que causó la alteración o la destrucción parcial del diente, a veces es necesario actuar sobre ellos con el objeto de modificar o eliminar tejidos enfermos, debilitados o pigmentados para lograr un resultado biológico, mecánico y estético adecuado y de larga duración.

Consideramos que el término cavidad no es el más correcto para referirse a una forma determinada, creada y producida por el odontólogo sobre un diente, por medio de aparatología y técnicas específicas con el objeto de restaurarlo, esta cavidad puede ser externa o interna del diente por lo tanto se propuso el término preparación en reemplazo de cavidad.<sup>i</sup>

Preparación cavitaria es la forma interna que se le da a un diente para poder reconstruirlo con materiales y técnicas adecuadas que le devuelvan su función dentro del aparato masticatorio.

Preparación es por extensión del concepto, la forma externa o interna que se da a un diente para efectuarle una restauración con fines preventivos, estéticos, terapéuticos y/o protésicos.

Cavidad es la brecha hueco o deformación producida en el diente por procesos patológicos, traumáticos o defectos congénitos.

Objetivo de una preparación.

El objetivo de la preparación de una cavidad es preparar al diente para recibir una restauración, tomando en cuenta los tejidos dentinopulpaes, la oclusión la anatomía y estética del diente.



Las preparaciones y restauraciones se pueden clasificar según su finalidad, localización, extensión y etiología.

### **Según su finalidad**

*Terapéutica:* cuando se pretende devolver al diente la función perdida por un proceso patológico, traumático o por defecto congénito.<sup>1</sup>

*Estética:* para mejorar o modificar las condiciones estéticas del diente.

*Protésica:* para servir de sostén a otro diente, para ferulizar, modificar la forma, cerrar diastemas o como punto de apoyo para una reposición protésica.

*Preventiva:* para evitar una posible reincidencia.

*Mixta:* cuando se combinan varios factores.

### **Según su localización**

- *Clase I.* Las que comienzan y se desarrollan en los defectos de la superficie dentaria, como fosas, hoyos, surcos o fisuras oclusales de premolares y molares, cara lingual o palatina de incisivos y caninos, fosas y surcos bucales o linguales de molares fuera del tercio gingival.
- *Clase II.* En las superficies proximales de premolares y molares.
- *Clase III.* En las superficies proximales de incisivos y caninos que no abarquen el ángulo incisal.
- *Clase IV.* En las superficies proximales de incisivos y caninos que abarquen el ángulo incisal.
  
- *Clase V.* En el tercio gingival de todos los dientes con excepción de las que comienzan en fosetas y fisuras naturales.<sup>1</sup>

### **Según su extensión**

Se clasifican en simples, compuestas y complejas, las simples abarcan una superficie del diente, las compuestas, dos superficies y la compleja más de dos.

### **Según su etiología**

- 1.- Localización en fosetas y fisuras.
- 2.- Localización en superficies lisas.<sup>1</sup>

## **2.1 Características de las cavidades para restauraciones estéticas.**

Al preparar un diente para una restauración adhesiva, debemos de respetar al máximo los tejidos dentarios. En los dientes posteriores, deben

ser conservadas algunas estructuras como los rebordes marginales, los puentes del esmalte y las superficies oclusales sanas, aunque el esmalte no esté totalmente soportado por la dentina. Sin embargo la forma de la cavidad depende inicialmente de la extensión de la caries o de la obturación que se desee reemplazar.

La cantidad de tejidos sanos remanentes y sus respectivas morfologías determinarán qué materiales y técnicas son los más indicados. Esta elección influirá en la forma final de la cavidad y en el diseño de los márgenes.<sup>1,2</sup>

### Preparación de los dientes para obturaciones directas.

Primero debemos ver a qué nos estamos enfrentando, si es un diente donde el problema es la caries o si es un diente donde se va a realizar un cambio de obturación.

En dientes con caries se debe eliminar el tejido afectado mediante los instrumentos y procedimientos adecuados de tal manera que el enfoque sea más conservador. Para obturaciones adhesivas directas la geometría convencional de las cavidades de Black no es la indicada.



Por otro lado Lutz y Cols describieron la preparación adhesiva como una caja proximal u oval con extensiones oclusales incluyendo una ligera

ameloplastía, es decir quitando un ángulo recto dejando una superficie de contacto para obtener una mejor adhesión en el esmalte. La filosofía de la máxima conservación de los tejidos provoca la preparación de cavidades más conservadoras tales como microcavidades y preparaciones vestíbulo linguales o en túnel. Sin embargo estas preparaciones alternativas tienen indicaciones limitadas como es el tratamiento de pequeñas lesiones interproximales con buen acceso.

Cuando el diseño general de una cavidad ya está determinado, como es el caso en el cambio de una restauración, debe adaptarse la preparación para las técnicas adhesivas; las cavidades se terminan mediante la ameloplastia de los márgenes del esmalte tras eliminar los tejidos cariados.

### Preparación del diente para incrustaciones.

Estas restauraciones pueden ser semidirectas o indirectas y requieren de cavidades expulsivas generalmente con márgenes en hombro. También aquí se prefieren líneas internas y externas redondeadas. Este diseño mejora la distribución de las tensiones mecánicas y hace posible la fabricación de incrustaciones de cerámica intra o extracoronarias más precisas.<sup>2</sup>

### Diseño de los márgenes.

La preparación en hombro implica una brusca sección transversa de los prismas del esmalte. Se sabe que el grabado ácido del esmalte en esas condiciones no proporciona una óptima adhesión, se ha demostrado que la preparación en hombro es un diseño aceptable en el esmalte para restauraciones indirectas o semindirectas.

### Configuración y geometría de la cavidad.

La divergencia de las paredes debe ser mínima por motivos conservadores por un lado y adaptable a las demandas del clínico y el técnico por otro, se recomienda una divergencia de  $10^\circ$  lo cual permite al operador fabricar incrustaciones intracoronarias cementadas de fácil manipulación y cementado. No obstante no hay que tratar de simplificar los procedimientos de prueba y cementado a base de exagerar la conicidad de las paredes cavitarias ya que esto podría reducir la resistencia a la fractura del diente restaurado.

El tener paredes periféricas divergentes es una regla general para todo tipo de restauraciones cementadas, pero en las incrustaciones coronarias indirectas o semindirectas se pueden tolerar pequeñas retenciones dado que pueden corregirse en los modelos.

Las dimensiones mínimas de las cavidades (ancho y espesor) requeridas para restauraciones con técnicas semidirectas o indirectas en especial para restauraciones de porcelana deben de ser proporcionales. <sup>3</sup>

---

### **3 Definición de tiempos operatorios.**

Consiste en el ordenamiento de maniobras necesarias para las preparaciones dentarias que cumplan con los requisitos biológicos, mecánicos, estéticos y preventivos.

Black, a principios del siglo fue el primero en ordenar los pasos para la preparación cavitaria determinó una secuencia que le permitiría cumplir mejor los siguientes objetivos.<sup>1</sup>

#### **3.1 Objetivos**

- 1.- Obtener la forma prevista con una secuencia lógica, fácil de memorizar y sin interferencias.
- 2.- Evitar la repetición o superposición de maniobras mediante la comprensión de cada uno de los pasos en su totalidad.
- 3.- Reducir al mínimo el número de instrumentos que se utilicen.
- 4.- Completar la preparación en el menor tiempo posible sin poner en riesgo la vitalidad del diente.

Maniobras previas.

Hay que tener presente el objetivo primordial del operador que es la rehabilitación biológica, estética, funcional, y psíquica de un individuo y no simplemente el relleno y la modificación de un diente.

Antes de proceder directamente a la preparación dentaria es de importancia fundamental para el éxito del tratamiento realizar una serie de maniobras inspiradas en criterios terapéuticos, biológicos, estéticos y mecánicos para lograr en definitiva una mejor armonía en el funcionamiento del aparato masticatorio, mayor duración de la restauración y rehabilitación funcional del paciente.

Antes de comenzar la preparación es necesario en primer lugar escuchar lo que relata el paciente y registrar sus requerimientos biológicos, mecánicos y estéticos con el fichado y confección de su historia clínica para arribar a un diagnóstico y pronóstico del caso.

En segundo lugar debemos de observar las características anatomofisiopatológicas del sistema masticatorio en general y del diente en particular.

- a) Historia clínica, diagnóstico y pronóstico del caso. Debemos conocer los requerimientos del paciente, sus antecedentes y su estado actual obtener el
- b) diagnóstico y formular el pronóstico. Registrar los datos del aparato masticatorio y de la lesión para poderla restaurar correctamente y asegurar su funcionamiento en la masticación sin causar interferencias.
- c) Pruebas de gabinete, laboratorio y las pruebas de vitalidad son necesarias para tener el diagnóstico del estado de la pulpa dentaria.

Las radiografías son necesarias para determinar el estado de los tejidos duros, observar el espesor del periodonto y detectar posibles patologías.

- d) Análisis funcional de la oclusión.
- e) Corrección de contactos prematuros.
- f) Observación de forma y tamaño.
- g) Observación de los tejidos del periodonto.
- h) Observación de la movilidad del diente.
- i) Eliminación del cálculo.
- j) Anestesia y preparación del campo.



Apertura.- Se abren los tejidos duros para llegar a la lesión.

Consiste en crear o ampliar la brecha que permita el acceso a los tejidos lesionados o deficientes para poder extirparlos.

La aparatología actual permite efectuar este tiempo operatorio con gran facilidad, considerando la gran dureza del esmalte dentario. Se pueden utilizar instrumentos rotatorios, láser de erbio- YAG u otros tipos de láser. El operador debe tener cuidados y habilidades para manejar los instrumentos de corte.

Instrumental.

El instrumental se debe elegir de acuerdo a lo que se esté operando ya sea en esmalte íntegro o dientes que ya tienen una brecha.

En dientes con esmalte íntegro la apertura se puede efectuar con fresas redondas de numero 1 y 2, periforme de número 330 y 331 o troncocónicas lisas de numero 169, 170 o 1170.

En dientes con brecha la apertura se realiza con un instrumento que permita continuar de inmediato con el tiempo operatorio siguiente. El instrumento sugerido es la fresa troncocónica 170L o la fresa troncocónica de punta redondeada No 1170. Como alternativa se puede usar la fresa periforme larga No 331 L. Debemos de tomar en cuenta también el

tamaño de la brecha para escoger la fresa ya que debe de ser proporcional.

Conformación. Es preferible proceder de inmediato a la conformación cavitaria por que al hacerlo automáticamente se va eliminando tejido cariado o debilitado. En muchos dientes al terminar la conformación ya no queda dentina con caries y se cumple así con el objetivo numero 2 que fundamenta la metodología cavitaria: evitar repetición o superposición de maniobras.

Si la cavidad producida por la caries es tan grande que dificulta la ejecución de otras maniobras se puede alterar en orden y proceder a la remoción del tejido cariado en este momento para determinar el estado pulpar, las posibilidades futuras de recuperación y la conducta que se ha de seguir.

La conformación incluye los siguientes pasos.

- a) Contorno.
- b) Resistencia.
- c) Profundidad.
- d) Conveniencia.
- e) Extensión final.

La extensión preventiva de la cavidad se debe de llevar a cabo como paso final de este paso operatorio.

Extirpación de los Tejidos Remanentes.

Terminada la conformación corresponde proceder a la extirpación de tejidos deficientes que pudieran haber quedado en el interior de la cavidad incluye no solamente a la dentina cariada sino también al cemento, a la dentina hipoplásica, descalcificada o alterada por cualquier tipo de lesión además de la caries, incluso al esmalte

pigmentado o deficiente cuando se realiza ameloplastía carillas o procedimientos similares.

Terminación de paredes.

En los procedimientos realizados anteriormente se han dejado paredes cavitarias ligeramente irregulares debido al uso de instrumental rotatorio, para el terminado de las paredes se debe pensar en alisar las paredes del esmalte y eliminar el ángulo cavo dando una terminación redondeada.

Limpieza.

Ubicar la limpieza en este momento de la preparación por razones didácticas, pero la limpieza se realiza repetidamente en todos los tiempos operatorios anteriores, especialmente después de la extirpación de los tejidos deficientes.

En todos los tiempos operatorios se debe tener presente la necesidad imperiosa de no eliminar más tejido que el requerido para el cumplimiento de las maniobras respectivas ni dañar los tejidos vivos dentro y fuera del diente.

Protección dentinopulpar.

Una vez eliminados los tejidos deficientes procedemos por ordenamiento lógico, a proteger los tejidos dentales remanentes lo que significa en esencia la protección dentino pulpar.<sup>1</sup>

---

## 4. Bases para Restauraciones Estéticas.

Bases y forros cavitarios son protectores pulpares que forman una capa sobre la dentina, constituyendo una barrera mecánica que impide la penetración de componentes químicos a la pulpa dental, así como también la irritación producida por factores físicos como el calor, frío y electricidad, por lo cual se diferencian de los barnices. Las bases utilizadas en restauraciones estéticas son el Hidróxido de calcio, ionómero de vidrio y los compómeros.

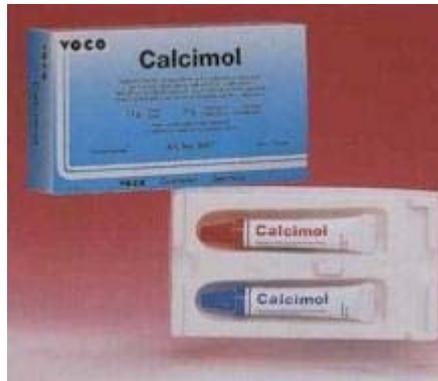
### 4.1. Hidróxido de calcio.

Los cementos de hidróxido de calcio son esencialmente biomateriales minerales para la protección de la pulpa dentaria. El propósito de emplear este recubrimiento es aprovechar el efecto benéfico del hidróxido de calcio para acelerar la formación de dentina reparadora. Por ello estos recubrimientos se formularon mediante la dispersión de hidróxido de calcio en una solución acuosa o en un vehículo resinoso para facilitar su aplicación en los pisos y paredes cavitarias. Además el hidróxido de calcio que presenta un pH de 11 puede neutralizar o reaccionar con el ácido liberado de los cementos adyacentes compuestos por ácido fosfórico. Independientemente del vehículo utilizado, como el hidróxido de calcio es soluble en los fluidos orales, es obligatorio que este tipo de recubrimiento no esté presente en los márgenes de la preparación.<sup>6,9</sup>

El hidróxido de calcio es considerado el mejor protector pulpar usado en cavidades muy profundas o en exposiciones pulpares.<sup>5</sup>

Es un polvo blanco que se forma por la reacción de la cal viva con el agua dándole el nombre de calhidra. Su función en odontología es estimular, proteger y proveer de iones calcio a la pulpa. Para este producto no hay

una norma actual que lo rija pero si hay parámetros de comprobación científica que los permite clasificar y valorar.<sup>8</sup>



#### **4.1.1. Composición.**

Este material está compuesto básicamente por hidróxido de calcio químicamente puro mas agua bidestilada para formar una pasta o más carboximetil-celulosa para formar un Hidrogel.

El hidróxido de calcio usado como protector pulpar puede consistir en una suspensión acuosa de hidróxido de calcio, o una suspensión acuosa de hidróxido de calcio en metil celulosa o salicilatos. Actualmente al hidróxido de calcio se le han agregado plásticos con el fin de hacerlos más resistentes.<sup>7</sup>

La pasta base de un producto típico contiene tungstato de calcio, fosfato de calcio tribásico y óxido de zinc en salicilato de glicol. La pasta catalizadora contiene Hidróxido de calcio, óxido de zinc y estearato de zinc en etileno tolueno sulfonamida. Los ingredientes responsables del fraguado son el Hidróxido de calcio y un salicilato, que reaccionan formando un disalicilato cálcico amorfo. Para dar radiopacidad se añaden rellenos como tungstato de calcio o sulfato de bario.

Una base de Hidróxido de calcio fotopolimerizable está constituida por Hidróxido de calcio y sulfato de bario dispersos en una resina de dimetacrilato de uretano. 10

El hidróxido de calcio químicamente puro en suspensión, en agua o hidrogel, no tiene reacción con el agua bidestilada; al evaporarse el agua queda solo el hidróxido de calcio; con los que tienen salicilatos se forma un quelato de calcio, por reacción ácido-base el salicilato-hidróxido de calcio. <sup>8</sup>

#### 4.1.2. Propiedades físicas, químicas y biológicas.

Propiedades físicas: Es muy soluble en fluidos bucales por lo que se recomienda no colocarse en los márgenes de las rest<sup>7,8,10</sup>auraciones. El Hidróxido de calcio tiene baja resistencia sobre todo por que se debe de usar en capas muy delgadas y aun es menor su resistencia cuando endurecen por secado. <sup>8</sup>

El hidróxido de calcio puede proporcionar un aislamiento térmico a la pulpa si se aplica en capas lo suficientemente gruesas, aunque lo recomendable es utilizar capas de .5mm a 1mm. En la práctica la protección térmica debe proporcionarla una base de gran resistencia aplicada sobre el hidróxido de calcio. La resistencia es de 6MPa a los tres minutos después de mezclados a los siete minutos de 8MPa y después de la hora los valores son de 14 y 20MPa, tienen una fluidez plástica a los 37° C. <sup>7,8,10</sup>

Son materiales de baja resistencia a la compresión llegando a 10,5 MPa a las 24 hrs. Tienen un modulo elástico muy bajo, lo que restringe su empleo a aquellas zonas que no sean fundamentales para el soporte de las restauraciones. Es necesario que el hidróxido de calcio sea algo soluble para aprovechar sus propiedades terapéuticas. Las bases de

hidróxido de calcio fotopolimerizables se disuelven poco en ácidos y en agua son muy resistentes a la compresión alcanzando hasta 80 MPa .

Propiedades químicas: El hidróxido de calcio reacciona atacando el material orgánico, haciéndolo alcalino debido a que tiene un pH alcalino de 11,9 aproximadamente permitiendo neutralizar la acidez de algunos cementos; este pH alcalino permite al hidróxido de calcio funcionar como antibacteriano. <sup>8,10</sup>

Propiedades biológicas: Estos materiales tienen una acción sedativa sobre la pulpa dentaria, neutralizadora sobre los ácidos, remineralizadora de la dentina en pulpa expuesta y antibacteriana. La remineralización al hacer un recubrimiento pulpar directo, se debe al calcio orgánico que contiene el diente y no al calcio que contienen al material.

Su pH es alcalino, como ya se dijo, es irritante; pero en contacto con la pulpa o con la dentina muy cercana a está, la irritación estimula a los odontoblastos, los cuales generan y reparan la dentina. Además, el calcio presente, en contacto con la pulpa se precipita y promueve la remineralización de la zona cubierta con hidróxido de calcio. <sup>8</sup>

### **4.1.3. Presentaciones.**

Hidróxido de calcio químicamente puro: Propiamente dicho es hidróxido de calcio químicamente puro. Se emplea como recubrimiento pulpar directo en exposiciones pulpares provocadas por el operador, se mezcla con agua bidestilada y se coloca en la exposición de la pulpa.

Hidróxido de calcio pasta-pasta: se presenta en dos tubos colapsables un tubo que contiene la pasta catalizadora que contiene el hidróxido de calcio y otro tubo base que contiene óxido de zinc en salicilato. La presentación de pasta-pasta es la más empleada como base en los materiales estéticos.

Hidróxido de calcio fotopolimerizable: Este tipo de hidróxido de calcio fotopolimerizable también se emplea como base pero se utiliza mas en donde el material de restauración es una resina o un composite ya que

este tipo de hidróxido es gravable y puede tener una unión química con el material restaurador



#### 4.1.4. Manipulación y colocación

La presentación de pasta-pasta, base y catalizador, se mezclan de acuerdo con las instrucciones del fabricante que por lo general son: en una loseta de vidrio totalmente limpia y estéril o en papel tratado que provee el fabricante, se colocan dos porciones iguales de la pasta catalizadora y de la pasta base se mezcla unos segundos con un instrumento de punta roma en forma circular hasta tener un color homogéneo, para después llevarlo con el mismo instrumento a la zona que se va a proteger, debido a que no es una base como tal debe de colocarse solo en la zona que se va a cubrir o proteger y debemos procurar no tocar las paredes de la cavidad ya que se puede diluir y provocar microfiltración. Debemos de esperar aproximadamente 30 segundos a que endurezca para colocar un material restaurador sobre el. Debido al contacto con el ambiente debemos mezclarlo y colocarlo lo mas rápido posible en el diente para evitar la contaminación, ya que en contacto con el medio ambiente se transforma en un carbonato de calcio, y pierde sus propiedades.<sup>8</sup>



#### **4.1.5. Indicaciones y contraindicaciones del hidróxido de calcio.**

Indicaciones.

Esta indicado en cavidades muy profundas.

Como antibacteriano y sedante en pulpitis reversibles.

Debajo de restauraciones como resinas ionómeros de vidrio.

Donde se requiere la estimulación de la dentina para generar dentina de reparación.

Contraindicaciones.

Está contraindicado en cavidades poco profundas donde la restauración va a ser una resina o un ionómero donde se requiere una unión química e intercambio de iones de fluor.<sup>7</sup>

- Algunas de sus ventajas son:
- Fácil manipulación
- Endurecimiento rápido
- Estimulación de los odontoblastos de la dentina para generar dentina de reparación. Son antimicrobianos debido a su pH alcalino.

Desventajas

- Poca resistencia.
  - Son muy solubles en ácidos y fluidos bucales ya que puede haber filtración en las restauraciones.<sup>7,8,10</sup>
-

## 4.2 Ionómero de Vidrio

El ionómero de vidrio es utilizado en diversas aplicaciones clínicas. Fue sintetizado por los ingleses A.D. Wilson y B.E. Kent y reportado en la revista British Journal como “ a new translucent cement for Dentistry” Brit. Dent. J.132-1992.

La nomenclatura del ionómero de vidrio fue descrita por el Sueco Saito que lingüísticamente es la combinación de ión y mer como indicativo de cadenas moleculares grandes unidas por acción iónica. La unión en las cadenas poliméricas de las resinas acrílicas es de tipo covalente mientras que en el ionómero es por cadenas cruzadas electrostáticamente.<sup>4</sup>

En la actualidad los cementos que se utilizan con mayor frecuencia en operatoria dental son los de ionómero de vidrio. El ionómero de vidrio es un material que se basa en la reacción de un polvo de vidrio de silicato y ácido poliacrílico, los ionómeros de vidrio son similares a los silicatos ya que también están formados por la reacción de cristales que liberan flúor con una solución ácida, sin embargo son más versátiles tienen un mejor comportamiento en su manipulación así como en sus características químicas y biológicas.



Inicialmente fueron comercializados como material de restauración directa en lesiones de abrasión y erosión cervicales y en clases III, en la actualidad se emplea en una gran variedad de aplicaciones restauradoras.

El primer producto comercial se conoció con el nombre de ASPA de Trey, que significa aluminio, silicate, poliacrilate posteriormente apareció el ionómero de vidrio Fuji II con mejores propiedades.<sup>7</sup>

Con la introducción de varios ionómeros de vidrio se han designado diferentes términos como fotocurables de doble curado, triple curado, reforzado con resinas y metal.

El ionómero de vidrio se emplea para restaurar erosiones sin preparación cavitaria, como cementos, selladores de fosetas y fisuras, cementado de braquets y bandas de Ortodoncia, para bases y en algunas ocasiones para obturación de conductos.

Existen varias clasificaciones de ionómero de vidrio de acuerdo a su composición, a su reacción química y a su uso clínico

Según su composición:

- Convencionales, que son preparados a partir de un polvo de vidrio y de una solución de poliácidos.

- Híbridos: que son cementos más resistentes endurecidos con agua y en los que se agregan a su composición metales o resina.
- De acuerdo a su reacción química:
- Fotocurables
- Autocurables
- Duales

De acuerdo a su uso clínico:

De acuerdo con el uso se clasificaron en 5 grupos.

- Tipo I. Para cementación de coronas y puentes bandas de ortodoncia, incrustaciones y braquets.
- Tipo II. Para obturaciones clase III, clase V, restauración para erosión cervical y abfracción.
- Tipo III. Como sellador de fosetas y fisuras
- Tipo IV. Como bases y forros cavitarios
- Tipo V. Para reconstrucción de muñones dentarios coronales con dentina sintética y material restaurador en odontopediatría.<sup>7</sup>

De acuerdo con Gram. J: Mount los ionómeros se clasifican en tres tipos:

- Tipo I, ionómero cementante
- Tipo II, cementos restauradores
- Tipo III, bases y forros cavitarios.

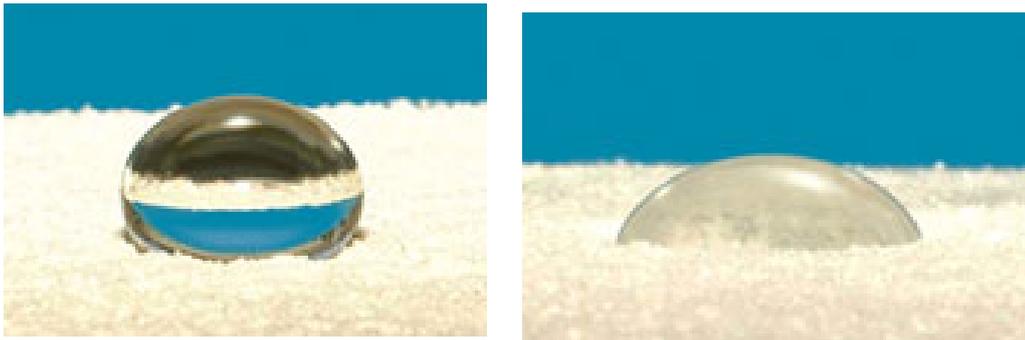
Los ionómeros para bases y forros cavitarios son los ionómeros tipo III y son útiles para cavidades que requieren sellado de la dentina, acción

cariostática y material de reemplazo de la dentina para mejorar la protección térmica de la pulpa o dar forma apropiada a la cavidad, estos materiales son únicos como forros y bases que tienen gran capacidad de adherirse a la dentina, las fórmulas están diseñadas para ofrecer resistencia, radiopacidad y rápida polimerización. En ocasiones se añade óxido de zinc como agente amortiguador y para aumentar la radiopacidad aunque disminuye ligeramente la resistencia. Las bases de ionómero de vidrio son de baja viscosidad y se han recomendado para protección pulpar bajo restauraciones directas de composites. Su uso ha demostrado reducir la microfiltración en los márgenes dentinarios de las restauraciones del composite, la técnica llamada sándwich recurre adicionalmente al grabado con ácido fosfórico de la base ya polimerizada para conseguir adhesión micromecánica entre la base y el composite. El grabado elimina selectivamente áreas de matriz de cemento, consiguiendo una superficie rugosa análoga a la del esmalte grabado logrando una mejor adhesión con la dentina y la restauración.<sup>5</sup>

#### **4.2.1 Composición**

La composición del ionómero de vidrio es un vidrio básico y un poliácido que endurecen mediante una reacción ácido-base.

El líquido es una disolución de ácido poliacrílico, está formado por soluciones acuosas de homopolímeros y copolímeros del ácido acrílico, contiene ácido itacónico el cual reduce la viscosidad del líquido y lo hace más resistente a la gelación, y más reactivo, además se le pueden agregar más sustancias quelantes de bajo peso molecular como el ácido tartárico con el objeto de modificar la concentración, actúa como endurecedor y acorta el tiempo de polimerizado. Algunos líquidos contienen ácido polimaléico que modifica la reacción y hace menos reactivo al aluminio-silicato dando más traslucidez y estética a la restauración.<sup>7</sup>



El polvo consiste en un vidrio y fluoraluminosilicato preparado con fundentes a base de fluoruro con partículas de 20 a 50 micras de tamaño. Se obtiene fundiendo partículas de cuarzo, fluoruro de aluminio y fosfatos metálicos el cual se enfría bruscamente obteniendo un vidrio de color blanco lechoso. Algunos fabricantes le agregan polvo de óxido de zinc para controlar la reacción de polimerizado.<sup>7</sup>



La reacción química ácido-base es similar a los policarboxilatos, el polvo actúa como base para reaccionar como los poliácidos, al mezclar el polvo con el ácido se forma una masa sólida o gel polisal y un gel poliácido. El poliácido se mezcla con el vidrio liberando iones y disolviendo así la parte más superficial de este vidrio liberando cationes metálicos de aluminio y calcio con cargas positivas, estos cationes reaccionan con iones flúor para formar fluoruros de calcio y aluminio y luego reaccionan con los copolímeros acrílicos para formar compuestos estables, esto ocurre durante la preparación de la mezcla. Las cadenas del ácido poliácrico se entrecruzan debido a que los iones de calcio se reemplazan por aluminio, algunos de los iones de sodio reemplazan a los iones de hidrogeno de los grupos carboxilos, mientras que otros iones remanentes se dispersan uniformemente en el cemento de polimerizado junto con iones de flúor. En la fase de entrecruzamiento se produce la hidratación de estas cadenas con la misma agua con la que se ha producido la mezcla inicial.

El fraguado del cemento consiste en la aglomeración de partículas de polvo que no han reaccionado, rodeadas por un gel de sílice envuelto en una matriz compuesta por polisales hidratadas de aluminio y calcio. El agua juega un papel determinante en el fraguado, en los primeros momentos sirve como un medio de reacción y después va hidratando poco a poco las interconexiones de la matriz, lo que da lugar a una estructura de gel más estable que es más resistente y menos susceptible a la humedad.<sup>5</sup>

#### **4.2.2. Propiedades físicas químicas y biológicas**

En general las propiedades de los ionómeros dependen de la proporción polvo-liquido.

Los cementos protectores originales eran mezclados a mano y activados químicamente y su proporción polvo-liquido podía variar de 1,5:1 a 4:1. A una proporción baja fluyen en seguida y pueden colocarse como un protector debajo de otra restauración, su resistencia inicial es suficiente para soportar cargas de presiones y son útiles para corregir deficiencias y defectos en cavidades. Sus máximas propiedades físicas se ven incrementadas polvo-liquido 4:1 y es cuando estos cementos son considerados como auténticos sustitutos de la dentina.<sup>5</sup>

##### Propiedades químicas

Los cementos a base de ácidos polialquenoicos tienen la posibilidad de adherirse a las estructuras dentarias, al reaccionar parte de los grupos carboxilo de sus moléculas especialmente con el calcio de la

hidroxiapatita, para que esto se produzca es necesario poner este material en contacto con el tejido dentario cuando todavía existen grupos carboxilo sin reaccionar, cuando se quiere mejorar esa adhesión se puede mejorar la superficie dentaria tratándola con soluciones de ácidos polialquenoicos por unos segundos y luego lavar. Los ionómeros son sensibles a la humedad y a la deshidratación, los ionómeros de vidrio presentan en medio ácido una degradación menor que los cementos de policarboxilato de zinc.

La reacción química del procedimiento de grabado puede desarrollar una superficie de alta energía, ésta atraerá un líquido de baja energía, y dará como resultado una íntima unión. La liberación de flúor es relativamente insignificante, si el cemento está cubierto por un material restaurador como la amalgama, la liberación de flúor será útil entonces para el control de la caries dentro del diente restaurado como en los adyacentes.

#### Propiedades Físicas:

Cuanto más alto sea el contenido de polvo mayores serán las propiedades físicas del cemento, las cápsulas predosificadas eliminan las variaciones debido a la dosificación. Las bajas proporciones polvo líquido son aceptables solo cuando el cemento va a estar completamente debajo de otro material restaurador y no va a ser grabado. Todos los cementos protectores tipo III son radiopacos, y aunque hay variaciones en los colores disponibles y uno de ellos es translúcido o estético, su uso está

limitado a situaciones donde está total o parcialmente cubierto por otros materiales restauradores.

Grosor de la película es de 1 a 25 micrones de ionómero.

Propiedades biológicas:

El pH inicial de la mezcla polvo-liquido es muy ácida y requiere un mínimo de 7 a 8 horas para hacerse neutro. Dicha acidez se ha considerado responsable de las repercusiones pulpares que aparecen después de la utilización de los ionómeros de vidrio; sin embargo tienen una mejor biocompatibilidad que los cementos de fosfato, lo cual se puede atribuir a distintos factores como:

- El ácido poliacrilico es mucho más débil que el fosfórico.
- El alto peso molecular y el enlace de las cadenas poliméricas impiden la difusión del ácido a través de los túbulos dentinarios.
- Aunque estén disociados, los iones de H tienden a permanecer retenidos en la proximidad de las cadenas polialquenóicas por las fuerzas electroestáticas. La noción del pH pierde, por lo tanto, parcialmente su importancia. Debido a que el material tiene un coeficiente de expansión térmica similar al de las estructuras dentarias, se puede reducir la microfiltación. Estas bases de ionómero de vidrio pueden dar sensibilidad si no se siguen las indicaciones del fabricante al realizar la mezcla de polvo-liquido.

- También debemos dejar humedad residual sobre la superficie de la dentina ya que pueden absorber el agua de la dentina y provocar deshidratación.

### **4.2.3 Presentación**

Los ionómeros de vidrio se pueden presentar como polvo líquido y en cápsulas predosificadas. Las dos presentaciones pueden ser autocurables o fotopolimerizables.

### **4.2.4 Manipulación y Colocación**

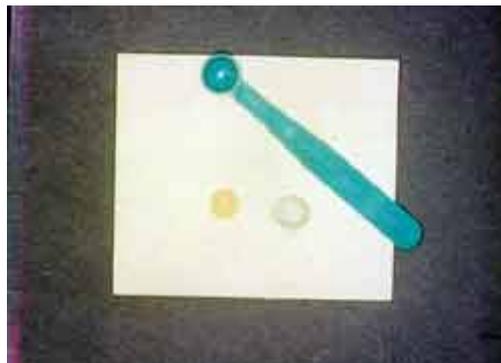
El ionómero es uno de los materiales mas críticos para manipularse, para ello se debe de seguir estrictamente las recomendaciones de la casa fabricante y utilizar proporciones exactas de polvo-liquido. Los polvos y los líquidos suministrados por diferentes fabricantes y diferentes tipos nunca deben de mezclarse, ya que todos son diferentes y un intercambio puede afectar sus propiedades.<sup>5</sup>

Puesto que el cemento de ionòmero de vidrio son cementos con base de agua, siempre están sujetos a una posterior pérdida o absorción de agua, por lo que las botellas siempre deben de mantenerse bien cerradas. <sup>5</sup>

Los líquidos nunca deben de almacenarse en un frigorífico ya que aumenta su viscosidad, pero el polvo y la loseta de mezclado en el frigorífico aumentan el tiempo de mezclado.

Siempre se deben de leer cuidadosamente las instrucciones del fabricante, por lo general se sugiere que el polvo se extraiga con una cuchara medidora y se vierta sobre la loseta, nos debemos de asegurar que la cuchara esté bien llena y no haya exceso de polvo en la parte posterior o en el mango. Debemos de raspar la parte superior de la cuchara con el borde liso de la botella para asegurarnos de que no queden espacios en la cuchara.

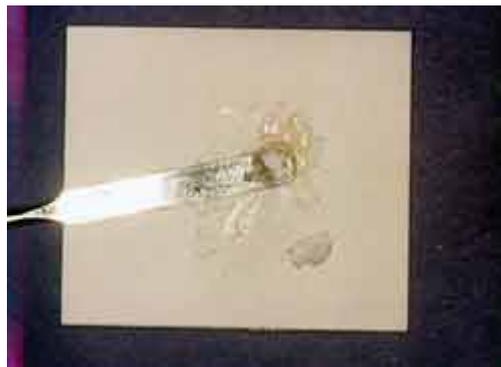
Para dosificar el líquido bebemos de inclinar la botella y dejar que el líquido corra hacia el orificio de la botella para que no queden atrapadas burbujas de aire. Si el líquido es agua o ácido tartárico debe procurarse verter una sola gota a la vez.



El mezclado se debe de realizar en una loseta fría aunque la mayoría de los fabricantes facilitan un bloque de papel para mezclar el cemento y la espátula debe de ser de acero o plástico.

El principio de mezclado consiste simplemente en añadir polvo al líquido lo más pronto posible. No debemos de expandir la mezcla sobre la loseta y el espatulado no debe ser muy fuerte ya que el objeto es humedecer las partículas de polvo de vidrio para formar la matriz y no disolver las partículas enteras en el líquido. Debemos de dividir el polvo en dos partes la primera parte se mezcla de 10 a 15 segundos y después añadimos la segunda parte y se mezcla otros 15 segundos hasta que se haya humedecido todo el polvo.

La proporción polvo líquido de las cápsulas ya está preparada la cápsula se activa en una prensa y se agita durante 3 o 4 segundos.



#### **4.2.5 Ventajas y Desventajas del ionòmero de vidrio**

Sus principales ventajas son reacción de polimerización muy rápida aunque su polimerización sigue hasta las 24 horas. Su adhesión a la dentina y esmalte, para prevenir la microfiltración, liberación de fluoruro y radiopacidad. Estas propiedades hacen de ellos un protector adecuado bajo cualquier material restaurador.

Otra ventaja es que al igual que los otros cementos de ionómero son capaces de ser grabados con ácido ortofosfórico al 37 %, exactamente como el esmalte, y en el mismo periodo de tiempo. Son recomendados para emplearse particularmente como sustitutos de la dentina, debajo del composite. Después del grabado el composite puede obtener una unión mecánica con el cemento y cabe construir la llamada restauración en sándwich. En la cual en teoría el cemento se unirá químicamente a la dentina y el composite lo hará mecánicamente al cemento y esmalte. En los últimos años se han desarrollado nuevas técnicas restauradoras con el propósito de dar una mejor estética. Tanto el composite como las restauraciones con porcelanas laminadas y los inlays de porcelana se usan hoy en día ampliamente y los cementos protectores por su adhesión a la dentina se están volviendo muy importantes.

Todas estas técnicas utilizan resinas con o sin relleno como agente adhesivo. Por lo tanto el cemento de ionómero de vidrio es un intermediario valioso debido a su alta biocompatibilidad a la unión química con la dentina y a la capacidad de ser grabado y unirse químicamente a la resina.<sup>5</sup>

Ventajas:

- Son biocompatibles
- Se adhieren a la dentina
- Tienen color dentinal
- Fácil aplicación

- Son anticariogénicos
- Son aislantes térmicos
- Son capaces de ser grabados por ácido ortofosfórico al 37 % .
- Pueden ser usados como sustitutos de la dentina debajo del composite.
- Son útiles para corregir deficiencias y defectos en diseños de cavidades.

## DESVENTAJAS

Carecen de translucidez y estética por lo que su uso esta limitado a situaciones donde están total o parcialmente cubiertos por otro material restaurador.

Al inicio de la mezcla son ácidos y puede causar sensibilidad a la pulpa en cavidades donde el espesor de la dentina es de .5 mm por lo que es conveniente en estos casos colocar una base de hidróxido de calcio.

---

## 5 Conclusiones.

Actualmente existen técnicas contemporáneas que nos permiten ofrecer a nuestros pacientes restauraciones totalmente estéticas.

Sin embargo para tener éxito y durabilidad debemos seguir lineamientos en la preparación de las cavidades y el empleo de bases adecuadas en una restauración estética.

En la actualidad las restauraciones se enfocan en la conservación del tejido dental, teniendo en cuenta que las restauraciones adhesivas no requieren de gran extensión.

Las cavidades de restauraciones adhesivas requieren de ángulos redondeados, que permiten una mejor distribución de las fuerzas de masticación; paredes y pisos lisos proporcionales que nos ofrecen una mayor superficie de adhesión, terminaciones sin bisel para evitar posibles fracturas.

Es indispensable utilizar el tamaño correcto del instrumento en la apertura de la cavidad para eliminar solo el tejido dentario cariado y preservar el mayor tejido sano, además de guiarnos por la anatomía del diente siguiendo surcos y fisuras.

Otro aspecto que no podemos olvidar es la preparación de la cavidad es usar fresas de diamante para el desgaste del esmalte para evitar fracturar los prismas, y utilizar fresas de carburo en el corte de la dentina siendo esta más de tipo orgánico.

En cuanto al uso de las bases debemos de estar en constante actualización ya que las bases de ionómero de vidrio están en

constante modernización, y aunque sus componentes originales son los mismos, los elementos adicionales que se agregan les confieren mejores propiedades para tener una mejor adhesión.

Después de la preparación de la cavidad es muy importante acondicionar la dentina con ácido fosfórico para remover todo el barrillo dentinario acumulado en el corte y desgaste del esmalte y dentina, dejando libre y limpios los tubulos dentinarios, requisito indispensable para una optima adhesión de las bases como el ionómero y así aprovechar al máximo sus propiedades químicas, físicas y biológicas.

- 1 Barrancos Mooney, Julio. Operatoria Dental. 3ra Edición .1999. pp. 471-533.
- 2 Bruce J. Crispin. Bases Practicas de la Odontología Estética. Editorial. Masson. 1998. pp. 79-85.
- 3 Hebert T. Shillingburg, Jr. DDS. Fundamentos Esencilales en PrótesisFija. Editoria. Quintenssence S.L. 3ra Edición. Pp. 148-150.
- 4 Guzmán Baez, Humberto José. Biomateriales Odontológicos de Uso Clínico. Editorial Ecoe Ediciones. 3ra Edición. 2003. pp. 76-78.
- 5 Graham J. Mount. Atlas Práctico de Cementos de Ionómero de Vidrio. Editorial Salvat. S.A. pp. 66-77.
- 6 Bundarion. Manual de Materiales Dentales. Editorial Masson S.A. 1991 pp.115-116.
- 7 Cova N. José Luis. Biomateriales Dentales. Editorial Trillas. 2da Edición. 2004. pp. 191-194.
- 8 Barcelo. Materiales Dentales. Editorial. Trillas. 2da. Edición. 2004. pp. 78-82.
- 9 Kennet J. Anausavice, PhD, DMD- Phillips Ciencia de los Materiales Dentales. Editorial. Elsevier. 11va Edición. pp. 459-491.
- 10 Rober G. Craig. Materiales Dentales de Odontología Restauradora. 10ma Edición. pp. 200-201.
- 11 Jens Fischer. Estética y Prótesis. Editorial. Actividades Médico Odontológicas. Editorial Latino Americana. 1ra. Edición. 1999. pp. 148-149.
- 12 P Scärer/ L.A. Rinn F.R. kopp. Principios Estéticos en Odontología Restaurativa. Editorial. Ediciones Doyma.1991. pp. 148-149.
- 13 Chain Corvalho, Marcelo. Baratieri, Luis Narciso. Restauraciones Estéticas con Resinas Compuestas en Dientes Posteriores. Editorial. Artes Médicas Latinoamericanas. 2001. pp. 133-146.
- 14 Harry F. Albers, DDS. Odontología Estética. Editorial Labor, S.A. 1ra. Edición.1988. pp. 3-17.
- 15 Roth Francoise. Los Composites. Editorial. Masson. S.A. 1994. pp. 74-85.
- 16 Machi, Ricardo Luis. Materiales Dentales. Editorial Medica Panamericana. 2000. pp. 137-143.