

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

---

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**Estudio General Sobre los Materiales  
de Obturación**

**MA. DEL CARMEN SOTO GONZALEZ**

**MEXICO, D. F.**

**— 1956 —**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

A mi padre

**Sr. ARNULFO SOTO MONTIEL**

a cuyo desinterés y consejos, debo el haber  
llegado al final de mi carrera.

A mi querido esposo

**Sr. JORGE HUMBERTO YANEZ**

quien tanto me alentó para la terminación  
de mis estudios.

Para mis hijos

**BEATRIZ GEORGINA y JORGE  
HUMBERTO**

con mi amor para siempre, y mi mejor  
esperanza para su porvenir.

A mi Maestro

**Dr. FERNANDO DEL RIO Q.**

por su inapreciable ayuda al dirigirme  
este trabajo.

**A MI ESCUELA.**

## **HONORABLE JURADO:**

Habiendo terminado mis estudios profesionales y próxima a ver realizada una de mis más felices ilusiones, me presento ante ustedes, señores jurados, a cumplir con los requisitos necesarios para obtener el honroso título de Cirujano Dentista; y presento a vuestra consideración este trabajo, en el cual he puesto mis mayores esfuerzos.

La aparente trivialidad del tema que trato y la incapacidad personal para desenvolverlo, hacen poco novedoso y sin trascendencia este trabajo, pero el agradecimiento respetuoso para mis maestros y mi querida escuela, a los que debo estas enseñanzas, me hacen pedir a Uds. benevolencia para juzgarlo.

Respetuosamente

La Sustentante.

## SUMARIO

- I.—DEFINICION Y CLASIFICACION.
  - II.—GUTAPERCHA.
  - III.—CEMENTOS.
  - IV.—KRYPTEX.
  - V.—CEMENTOS DE SILICATO.
  - VI.—ACRILICOS AUTOPOLIMERIZABLES.
  - VII.—AMALGAMA DE PLATA.
  - VIII.—AMALGAMA DE COBRE.
  - IX.—ORO COHESIVO.
  - X.—INCRUSTACIONES DE ORO.
- BIBLIOGRAFIA.

## CAPITULO I

### ESTUDIO GENERAL SOBRE LOS MATERIALES DE OBTURACION

**DEFINICION.**—Material de restauración es aquel que colocado en la cavidad preparada de un diente reintegra a este sus funciones fisiológicas, y mecánicas, áreas de contacto, oclusión, forma anatómica y apariencia estética, de manera que la cavidad sea protegida por el material a la reincidencia de caries.

Para que un material de restauración sea ideal debe llenar los siguientes requisitos:

- 1.—Insolubilidad en los fluidos bucales.
- 2.—Armonía de color.
- 3.—Adaptabilidad a las paredes de la cavidad.
- 4.—Resistencia de borde y a la compresión.
- 5.—Libre de cambio molecular.
- 6.—Sin conductibilidad.
- 7.—Capaz de ser pulido.
- 8.—Conveniencia a la manipulación.

**PRIMER PUNTO.**—Es esencial que no sean solubles para ser permanentes o semipermanentes (los cementos son semipermanentes).

**SEGUNDO PUNTO.**—El color es importante para la buena apariencia del paciente. Tanto los silicatos como las incrustaciones de porcelana si cumplen con éste requisito.

**TERCER PUNTO.**—El oro cohesivo y los materiales plásti-



cos, si tienen esta propiedad, no siendo así con las incrustaciones.

**CUARTO PUNTO.**—La resistencia de borde y a la compresión es mayor en el oro y menor en amalgamas, porcelanas y silicatos por lo que a estas preparaciones no hay que bicelarles el ángulo cabo superficial.

**QUINTO PUNTO.**—Una vez colocada la restauración, el material no debe de sufrir alteraciones de dimensión. El oro sufre una alteración mínima.

**SEXTO PUNTO.**—No debe de tener conductibilidad térmica y eléctrica, por lo que debe haber una capa protectora o membrana neutral, entre la restauración que es conductora y el tejido dental (barniz, cemento, etc.) ya que los estímulos dañan a la pulpa.

**SEPTIMO PUNTO.**—Deben ser pulidos perfectamente, ya que si no lo es, los gérmenes que se depositan sobre la superficie y en la línea de unión de la restauración y del diente produce mal olor y reincidencia de caries.

**OCTAVO PUNTO.**—Debe ser de fácil manipulación como en el caso de niños, en que los materiales de mucha manipulación son inconvenientes.

### **FACTORES QUE INTERVIENEN PARA SELECCIONAR EL MATERIAL**

- 1.—Edad del paciente.
- 2.—Fragilidad del esmalte.
- 3.—Sensibilidad de la dentina.
- 4.—Condición física del paciente.
- 5.—Condiciones higiénicas de la boca.
- 6.—Fuerza y carácter de la mordida.
- 7.—Apariencia estética.
- 8.—Mentalidad del paciente.
- 9.—Gasto de la operación.

**PRIMER PUNTO.**—En niños pequeños el material ideal es la amalgama, pero como los pacientes no se dejan manchar se usan cementos de Ag. Cu. y silicatos.

**SEGUNDO PUNTO.**—Si el esmalte se fractura fácilmente no es conveniente usar el oro cohesivo, pues el martilleo nos podría dar márgenes debilitados, tampoco se debe usar un material sin resistencia de borde.

**TERCER PUNTO.**—Cuando existen piezas con dentina muy sensible y ha habido necrosis de los tubos dentinarios no debe usarse el oro cohesivo pues sería muy doloroso, siendo indicado la necesidad del aislamiento pues cualquier estímulo produce dolor intenso.

**CUARTO PUNTO.**—Cuando la condición física de un paciente no permite hacer las maniobras necesarias, se hace una restauración temporal para colocar después una buena obturación permanente.

**QUINTO PUNTO.**—En pacientes con muchas caries o bocas sucias no son apropiados los silicatos; es mejor usar el oro.

**SEXTO PUNTO.**—En las cavidades donde la fuerza de la mordida es fuerte no deben usarse materiales frágiles, como son los silicatos, deberá usarse el oro platinizado.

**SEPTIMO PUNTO.**—La apariencia del paciente es un factor que debe vigilarse y tomar en cuenta para seleccionar el material que se va a emplear.

**OCTAVO PUNTO.**—Para hacer el presupuesto del paciente hay que considerar su condición económica.

#### CLASIFICACION.

Los materiales de obturación se clasifican desde el punto de vista de su duración y de sus cualidades de trabajo.

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Por su duración.                | 1.—Temporales: a) gutapercha; b) cemento                           |
|                                 | 2.—Permanentes: a) amalgama; b) oro.                               |
| Por sus propiedades de trabajo. | 1.—Plásticos: a) gutapercha; b) amalgama; c) cemento; d) acrílico. |
|                                 | 2.—No plásticos: a) oro; b) clev-dent.                             |

## CAPITULO II

### MATERIALES TEMPORALES

**GUTAPERCHA.**—La gutapercha empezó a usarse en Odontología como material de obturación en 1847. Es la savia purificada que se obtienen de la incisión que se hace en el tronco de la *Isonandra gutta*, que es un árbol de la familia de las sapotáceas que existe en el Archipiélago Malayo, en Brasil y en Malaca. La gutapercha pura es de un color blanco, blanco grisáceo o rosado, es inodora, ligeramente elástica y se contrae al endurecerse o enfriarse. Es insoluble en los ácidos diluidos y en las soluciones alcalinas concentradas. No irrita los tejidos blandos y mala conductora del calor y de la electricidad, no es resistente a la abrasión y a la compresión, por tal razón no se emplea como material permanente. Para darle las cualidades necesarias se mezcla con óxido de zinc, óxido de calcio, cera blanca y otras substancias.

#### CLASIFICACION.

Esta catalogada en tres grupos según su temperatura de reblandecimiento. Gutapercha de alta fusión, que se reblandece entre los 99 y 104 grados C. La de media, esta lo hace entre los 93 y 99 grados C.

La forma como está dada esta variabilidad de temperatura es con mezclas; así la primera gutapercha tiene gutapercha y óxido de zinc a saturación, la media una parte de gutapercha y seis o siete de óxido de zinc y la tercera o baja una parte de gutapercha y cuatro de óxido de zinc.

#### VENTAJAS DE LA GUTAPERCHA.

- 1.—Conductibilidad muy baja.
- 2.—Facilidad de manipulación.
- 3.—Armonía de color (en las variedades blancos).
- 4.—Elasticidad (solo al hacer separación de los dientes).

#### DESVENTAJAS.

- 1.—Falta de resistencia a la compresión.
- 2.—Está sujeta a la acción química del ácido láctico y sulfúrico.

co en bocas sucias desintegrándose fácilmente.

- 3.—Contracción al enfriarse separándose de las paredes de la cavidad.
- 4.—Incapaz de ser pulida.

#### U S O S .

- 1.—Como separador de los dientes.
- 2.—Como material de obturación temporal.
- 3.—Para encerrar medicamentos en una cavidad entre cita y cita.
- 4.—Para obturar conductos radiculares.
- 5.—Para colocar provisionalmente coronas o incrustaciones.

Se usa como compuesto con mucha frecuencia: Cloropercha (gutapercha disuelta en cloroformo), se emplea principalmente en obturaciones de conductos radiculares junto con pequeños puntos de gutapercha. También, como barniz de cavidades y para hacer encofiamientos pulpares.

#### COLOCACION.

Se coloca en los dientes anteriores gutaperchas que tengan un color que armonice con el del diente, en ocasiones se emplea en los posteriores, rosa con el objeto de contrastar con el color del diente sobre todo en caras linguales. La gutapercha color rosa tiene mayor resistencia para la desintegración con el ácido láctico, sin embargo todos tienen las desventajas de absorber los productos de la fermentación y de la putrefacción por lo que debe de permanecer muy poco tiempo en la boca (72 horas).

#### TECNICA DE LA MANIPULACION.

- 1.—Se seca perfectamente el diente con aire caliente.
- 2.—Se toma un pedazo de gutapercha con instrumento y se reblandece ligeramente sobre la flama. Se introduce a la cavidad, se empaca con un instrumento frío; aun cuando debe ser bien condensada dentro de la cavidad no debe ser excesivamente condensada, se le dará con el instrumento la forma primitiva; es conveniente modelar los surcos, fisuras, etc., y como paso final pasarle una torunda con formol, xilol para darle una superficie lo más tersa posible. Se debe vigilar que no vaya excesivamente caliente por-

que es muy dolorosa en la cavidad, en las segundas clases se procurar no hacer una presión exagerada sobre la papila dentaria.

### CAPITULO III CEMENTOS

Los cementos constan de dos substancias, un polvo y un liquido y que al mezclarse forman una masa plástica que se introduce a la cavidad, donde se produce el fraguado y el endurecimiento. El liquido es un acido y el polvo es una o mas bases inorgánicas. Existen actualmente tres tipos de cementos.

- 1.—Cemento de oxifosfato de zinc.
- 2.—Cemento de oxifosfato de cobre.
- 3.—Silicatos.

**CEMENTO DE OXIFOSFATO DE ZINC.**—El polvo de este cemento es principalmente oxifosfato de zinc, calcinado y algunos modificadores como óxido de bismuto, magnesio y colorantes. El liquido es solución acuosa de ácido fosfórico amortiguado con óxido de zinc e hidróxido de aluminio. Se emplean como obturación temporal, para cementar incrustaciones, cementar coronas tres cuartos, como bases, bandas de ortodoncia y todas aquellas restauraciones que necesiten ser cementadas.

#### COMPOSICION QUIMICA.

- Oxido de zinc.
- Trióxido de bismuto.
- Oxido de magnesio.
- Colorante.
- Sulfato de bario.
- Oxido de bismuto.
- Silicio.

#### CEMENTO DE OXIFOSFATO DE COBRE.

Su polvo esta compuesto principalmente de óxido cúprico mas óxido de zinc y su liquido de solución acuosa de ácido fosfórico amortiguado con oxido cúprico.

Los primeros cementos de Cu. que se introdujeron, fueron los cementos de Amer, después vinieron los de Frenche y Caulk, Smith, S.S. White de Zn, que llenan los requisitos. Los cementos de oxifosfato de Cu. son antisépticos y obturantes. Se usan para obtener, en piezas desiguas principalmente, como obturadores de canales pulpares; en general de preferencia deben ser usados en piezas posteriores, pues son de color rojo o negro, recientemente se han introducido los cementos blancos, amarillos, grisáceos aunque los primeros tienen mayor poder antiséptico.

### PROPIEDADES GENERALES DE LOS CEMENTOS.

Debido a los métodos que existen de fabricación moderna se ha podido eliminar mucho de la impureza de los cementos, o sea el arsénico, que ahora se encuentra en cantidades menores de ... 1:100.000. Llegan a ser cantidades tan pequeñas que no producen la desvitalización pulpar. El principal constituyente de líquido en las tres clases de cementos es el ácido fosfórico.

Si el óxido de zinc comercial se mezcla con el ácido fosfórico, la reacción se produce con una elevación de temperatura, la masa fragua rápidamente y se obtiene un cemento quebradizo y poroso. Para que esta reacción se retarde es necesario modificar el líquido y el polvo, y entonces se obtendrá una masa que se pueda manipular suficiente antes de que frague.

La finura del polvo influye en el tiempo de fraguado, entre mas fino sea el polvo mas rápido es el fraguado. Los fabricantes producen polvo fino de óxido de calcio, calcinado y molido suavemente, con objeto de que las reacciones se realicen mas rápidamente, significa esto que en el momento de hacer nuestra mezcla mientras mas rapidamente agregamos el polvo en grandes cantidades al líquido el fraguado será rápido si agregamos pequeñas cantidades de polvo el fraguado será lento. Por consiguiente la velocidad del fraguado está bajo el control nuestro.

El fraguado se realiza en tres etapas:

- 1.—La que el fabricante realiza al agregarle al líquido los amortiguadores (substancias Boffer).
- 2.—La que se realiza al hacer la mezcla sobre el cristal, aquí

la velocidad y propiedades del fraguado estan bajo nuestro control.

- 3.—Depende de las anteriores y se realiza dentro de la cavidad bucal. Un cemento es muy perjudicial cuando se bate muy ligero la reacción que se efectúa produce calor, lo cual favorece la muerte pulpar.

Los buenos cementos no deben sufrir cambios de volumen por eso es conveniente tener bien tapados los frascos del polvo y del líquido para evitar la cristalización y la pérdida del agua en el líquido y la absorción de humedad en el polvo. Es preferible usar siempre frascos de tapón de rosca y taparlos inmediatamente después de usarlos. El líquido puede alterarse por la humedad del aire.

#### PROPIEDADES GERMICIDAS.

Se ha discutido mucho el poder germicida de los cementos debido a diferencias de técnica de laboratorio o a la competencia comercial.

En la actualidad está admitido que todos los cementos cuando se encuentran en estado plástico tienen determinada acción antiséptica esto es debido a la presencia de ácido fosfórico y fosfatos ácidos no combinados. Cuando se hace el endurecimiento esta acción cesa como resultado de la terminación de la reacción química entre el líquido y el polvo. Por eso el poder antiséptico permanente debe derivarse de las sustancias puestas en el cemento con la idea de que puedan librarse durante la disolución de éste, cuando se encuentra ya endurecido. El poder antiséptico dependerá de la cantidad de las sustancias contenidas en la fórmula y de la solubilidad del cemento.

#### VENTAJAS DE LOS CEMENTOS.

- 1.—Mal conductor del calor y de la electricidad.
- 2.—Armonía de color (excepto en los de Cobre).
- 3.—Adaptabilidad a las paredes.
- 4.—Acción antiséptica (cobre, plata).
- 5.—Fácil manipulación.

## DESVENTAJAS.

- 1.—Poca resistencia a la presión.
- 2.—Falta de resistencia de borde.
- 3.—Producción del calor durante el fraguado.
- 4.—Tendencia a los cambios moleculares durante el fraguado.
- 5.—Solubilidad a los fluidos bucales.
- 6.—Incapaces de ser pulidos (excepto los silicatos).

## U S O S .

El frío y el calor son transmitidos por medio de las fibrillas dentinales desde las paredes de la cavidad a la pulpa, y como muchos materiales de obturación son buenos conductores térmicos, es necesario colocar en todas las cavidades materiales que sean malos conductores con el objeto de proteger la pulpa. Se usa el oxifosfato de zinc. Este cemento se usa también para cementar incrustaciones coronas, puentes y aparatos de Ortodoncia. Se fabrican en varios colores y son más durables que las preparaciones de oxiclورو de zinc.

Los cementos de oxifosfato de Cobre son antisépticos y bien soportados por la dentina sensible. Debido a eso son usados para obturación de cavidades, cámaras pulpares de dientes temporales, y en cavidades de los dientes permanentes cuya sensibilidad no permite la preparación correcta de las cavidades.

## MANIPULACION DE LOS CEMENTOS.

Para cada tipo de cementos se deben usar diferentes losetas. Generalmente se usa una loseta de cristal de unos 8 por 15 cm. por 2.5 de grueso. Debe estar perfectamente limpia sin restos de mezclas anteriores o grasa, además se debe limpiar con alcohol y enfríarla hasta unos 18° C. antes de usarla para evitar la producción de calor. Para hacer la mezcla se usa una espátula pesada, ancha de tantalio, tarno o ágata muy limpia. Las cantidades de polvo y líquido se calculan según sea el tamaño de la cavidad.

## M E Z C L A D O .

Se coloca el polvo cerca de un extremo de la loseta, se divide en 4 ó 5 porciones y se pone el líquido cerca del otro extremo. Se



mezcla un cuarto de la cantidad del polvo con el líquido. Se bate la mezcla sin interrupción agregando más polvo hasta obtener la consistencia deseada, nunca se agrega líquido a la mezcla porque estorbaría a la cristalización o al endurecimiento.

La primera porción debe espatularse perfectamente hasta que no haya grumos esto es muy importante porque la incompleta incorporación es muy difícil de corregir. El batido se hace con un movimiento rotatorio abarcando todas las porciones con los movimientos de la espátula, después se junta la mezcla se bate de nuevo hasta que se note suave debajo de la espátula, la consistencia debe de ser según para lo que se dese, si es para cementar una incrustación, bandas coronas y puentes, la mezcla tiene consistencia de crema espesa: para obturaciones y para base de incrustaciones se requiere una consistencia de masilla.

El tiempo requerido para la mezcla varía de un minuto y medio a dos, dependiendo de la consistencia deseada y de la marca del cemento. La mezcla debe de hacerse perfecta y sin prisa, pues mal hecha produce demasiado calor, porosidad, expansión y fraguado demasiado rápido. Se debe proteger el cemento contra la humedad por dos o tres minutos.

#### CAPITULO IV

#### K R Y P T E X

En el año de 1925 salio por primera vez al mercado el Kryptex que es un cemento translúcido. Tiene una resistencia a la compresión de 28.000 libras por pulgada cuadrada; cambia muy poco su volumen y los fluidos bucales no lo afectan. Es dos veces mas resistente que el cemento de oxifosfato de zinc, resiste a la humedad y es fácil de usar. Se usó en la guerra pasada para obturaciones en molares y premolares en los soldados. Existe en varios colores que armonice con el color de las piezas.

#### U S O S .

Para cementar incrustaciones y coronas acrílicas, incrustacio-

nes, coronas y carillas de porcelana para cementar coronas e incrustaciones de oro.

**KRYPTEX GERMICIDA.**—Este cemento es el mismo que el anterior únicamente se le agrega 0.2% de cloruro mercurio amónico. Tiene poder germicida mayor que los cementos de plata y de cobre.

## U S O S .

Para cementar bandas ortodóncicas, para obturar piezas temporales, para fisuras de molares de los seis años y para cualquier cementación donde se necesite un germicida potente.

El Kryptex germicida tiene un color amarillo claro, pero en algunas condiciones es gris.

Otra variedad de este material es el Kryptex para modelos. Se usa para hacer troqueles por el método indirecto. Los modelos son bastantes resistentes reproducen los detalles mas finos y se usan en pocos minutos.

Cada uno tiene diferentes usos pero las reglas para mezclarlos son las mismas. Las propiedades físicas, el tiempo de endurecimiento y el método de manipulación de las tres formas de Kryptex son idénticas.

## MEZCLADO.

1.—Se usa una plancha de vidrio gruesa y una espátula limpia, ya sea de plástico o la de tarro.

2.—Enfriese la plancha de vidrio a una temperatura tan baja como lo permita la humedad del cuarto.

3.—Se coloca el polvo en un extremo de la plancha y el líquido en el otro. Mézclese con el líquido de una sola vez, por lo menos unas tres cuartas partes de la cantidad total del polvo, y espátese muy bien sin triturarse. El polvo necesario para obtener la consistencia deseada puede agregarse en cantidades mas pequeñas.

4.—La mezcla es necesario hacerla en un minuto.

La consistencia que debe tener para cementar incrustaciones,

carillas, coronas, etc., debe de ser espesa para adherirse a la espátula y desprenderse conforme se vaya levantando, pero ser suficiente delgada para que la parte que se desprenda se mezcle con la masa en la tableta.

Para las obturaciones en piezas temporales debe ser lo suficiente espesa para adherirse a la espátula y desprenderse a medida que se vaya levantando para mantener su forma sin unirse a la masa en la plancha y rizándose solamente en la parte superior. Para cementar bandas ortodóncicas y para obturaciones en piezas posteriores permanentes, debe ser una mezcla lo más espesa que se crea poder usar. Debe tener consistencia de migajón. Se usa el mismo líquido para todos los Kryptex.

## CAPITULO V CEMENTOS DE SILICATO

Los silicatos fueron introducidos a la Odontología en el año de 1908; son considerados entre los materiales temporales, por no poseer las características de los permanentes. La durabilidad en la boca depende de la manipulación a la hora de su trabajo.

El silicato es un coloide irreversible, que al ser endurecido adquiere determinadas propiedades.

Igual que los cementos se encuentran en forma de polvo y líquido. El líquido tiene mayor cantidad de agua; el polvo tiene substancias tales como sílice fundamentalmente, fluor, que al mezclarse con el ácido, ácido silícico (es prácticamente el sintético); el endurecimiento de la masa del silicato se debe a la gelación del ácido silícico.

Los silicatos constan de ácido ortofosfórico, agua, óxido de zinc y alúmina.

Se fabrican fundiendo sílice, alúmina y fundentes a una temperatura de 1400° C. El producto es un vidrio que se muele en polvo fino. Se han usado como fundentes el silicato de calcio, el silicato de berilio, borato de calcio, pero debido a la poca translucidez de éstas substancias han sido casi abandonadas.

La mezcla del líquido y el polvo libera ácido silícico; los silicatos deben en gran parte a estas sustancias sus buenas y malas cualidades. El fraguado de la masa se debe a la gelificación del ácido silícico que es un coloide irreversible, en tanto que en los cementos de zinc el fraguado es un proceso de cristalización.

Poseen la cualidad de ser translúcidos y de armonizar con los dientes naturales, se usan para obturaciones en los dientes anteriores tanto superiores como inferiores en cavidades de III y V clase, cuidando siempre de proteger la pulpa con una base o un barniz, por el contenido en arsénico: 1,500 partes que es agente desvitalizador de la pulpa dentaria, produciendo la muerte pulpar. Esta también puede ser debido a la expansión que sufren los silicatos y de esta forma lesionaría.

El enemigo de los silicatos es la humedad, durante los primeros 30 minutos de su colocación, por eso deben estar aislados de esa humedad; pero ya pasado este tiempo debe de estar en contacto con el medio húmedo para evitar que pierda sus propiedades. Si no se hace ésto se decolora, se contrae, se vuelve rugoso, entonces es necesario aislar el diente, y para esto es ideal el dique de goma.

## COMPOSICION QUIMICA

### POLVO

Sílice  
Oxido de calcio  
Calcio  
Fluor  
Oxido de sodio  
Sodio  
Pentóxido de fósforo

### LIQUIDO

Solución acuosa de ácido fosfórico con sales de aluminio o de zinc o de ambos.

## VENTAJAS DE LOS SILICATOS.

1.—Fácil manipulación.

- 2.—Adaptabilidad a las paredes de la cavidad.
- 3.—Poca conductibilidad térmica.
- 4.—Armonía de color.
- 5.—Capaz de ser pulidos.

#### DESVENTAJAS.

- 1.—Poca resistencia de borde y a la masticación.
- 2.—Solubilidad a los fluidos bucales.
- 3.—Tendencia a los cambios moleculares durante el fraguado.
- 4.—Producción de calor durante el fraguado.

#### U S O S .

Los silicatos por poseer la propiedad de ser translúcidos y de armonizar con los dientes naturales; se usan para obturaciones en los dientes anteriores superiores e inferiores. Se recomienda en cavidades de III y V clase. No así en cavidades de IV clase, pues tienen poca resistencia a la compresión y se fracturan fácilmente.

Los cementos de silicato necesitan la presencia constante de agua para mantener su integridad sino se deterioran. En aquellos pacientes que respiran por la boca están sujetos a la "boca seca" principalmente durante el sueño, se les desintegran fácilmente los silicatos.

#### MANIPULACION.

La selección y la mezcla de los colores apropiados para igualar el de los dientes requiere sumo cuidado, larga experiencia y una buena apreciación del color. Los fabricantes suministran guías para facilitar la selección y mezcla de los colores.

El color se selecciona antes de colocar el dique de goma, y mientras el diente está húmedo por la saliva. Al seleccionar los colores, no se levante demasiado el labio, ni tener la boca del paciente demasiado abierta, porque la sombra normal del labio y de la boca actúan sobre la superficie labial y lingual del diente. Es conveniente colocarse enfrente del paciente, porque el soslayo hace cambiar el tono de los colores.

Un color ligeramente más claro resultará mejor para cavidades de III clase en tanto para cavidades de V clase será mejor un color un poco más oscuro. Una mezcla reciente de silicato es más clara que después de algún tiempo, y aunque el color coincida perfectamente al colocarla, podrá resultar más oscura después de algunos días.

#### MEZCLADO.

1.—Debe usarse una espátula de ágata o plástico o instrumentos limpios de Tarno o Tantalio.

2.—Esterilizar la cavidad y secarla perfectamente, evitando el exceso de desecación.

3.—Aplicar un barniz teniendo cuidado de no barnizar los márgenes.

4.—Procurar mantener limpio el frasco del líquido, el tapón y el cuello secos y sin cristales.

5.—Vacíese el gotero varias veces, manteniéndolo profundamente en el frasco antes de extraer el líquido para usarlo.

6.—No se ponga líquido o polvo sobre el cristal hasta que todo esté listo para el mezclado.

7.—No se vuelva a echar a la botella el remanente de polvo que quede en la loseta porque puede contaminarse el contenido del frasco.

8.—Para cavidades proximales úsese una tira limpia de celuloide como matriz. No se unte lubricante a la tira.

9.—No batir con exceso la mezcla ni extenderla demasiado, pues entorpece la gelificación.

10.—El tiempo de mezclado ha de ser de un minuto a minuto y medio según la humedad, temperatura y el producto usado. No se exceda del límite indicado.

11.—Se divide el polvo en mitad y una de estos en tercios. Se mezcla la porción más grande sobre una área pequeña. Después se incorpora una de las porciones pequeñas de polvo y se

bate hasta que la mezcla tenga consistencia de vasclina. Luego se añade otra porción y se bate hasta que la mezcla adquiera aspecto de masilla. Entonces se junta la mezcla y se coloca sobre ella la espátula, si al levantar ésta lleva mezcla adherida es que está demasiado fluida. Si ésto sucede se agrega polvo de la última porción hasta que al repetir la prueba anterior la mezcla no se adhiera a la espátula. Entonces si golpeando con la espátula dos veces la mezcla reunida, aparece líquido en la superficie, la mezcla está de consistencia apropiada y se lleva inmediatamente a la cavidad.

### INSERCIÓN Y PULIMENTO.

1.—Para cavidades proximales se recorta y ajusta la matriz de celuloide antes de hacer la mezcla y se adapta cuidadosamente para evitar exceso de material en los márgenes lingual y gingival. No hay que poner lubricante (manteca de cacao) sobre la tira de celuloide.

2.—Se coloca el material a la cavidad rápidamente y con la menor manipulación posible para que no se perturbe el proceso de gelificación,

3.—Aplicuese en pequeñas porciones, primero en los ángulos después en las paredes laterales, luego llenar la cavidad con un pequeño exceso; otro requisito es que en el momento de estar empacando conviene hacerlo de tal manera que la espátula vibre, se dan ligeros golpes con el objeto de que sus múltiples partículas de ácido silícico salgan a la superficie y den al silicato mejores cualidades y evitar mayor pulimento.

4.—Sosténgase la matriz de celuloide en su sitio durante tres minutos haciendo presión. Para retirar la matriz no hay que levantarla porque se podrían estropear los márgenes del material no del todo endurecido, sino que se oprime contra la obturación, y si entonces no se despegar del material, se espera otro minuto y entonces se retira con mucho cuidado en la forma indicada.

5.—Después que se empacó el material se aplica un lubricante para excluir el aire. Se deja endurecer el material 10 ó 15 minutos.

6.—Pasados los 15' se recorta el excedente que estorba la oclusión con piedras pequeñas y finas o con discos de lija lubricados. Se quita luego el lubricante con algodón seco y se cubre la superficie de la obturación con barniz.

7.—El barniz se seca con aire frío, se corta el dique y se retira con cuidado evitando estropear el barniz, pues puede entrar el aire o la humedad.

8.—Se cita al paciente para las 48 h. tiempo necesario para que el fraguado sea completo y pueda pulirse la obturación.

9.—Se procede a pulir la obturación con cintas de lija con vaselina para evitarse que por la fricción se produzca calor.

## **CAPITULO VI ACRILICOS AUTOPOLIMERIZABLES**

Su uso es reciente pues hace aproximadamente diez años apareció en el mercado. Es un material estético capaz de restaurar la apariencia natural de los dientes con tanta fidelidad como jamás se habría logrado con algún otro material, exceptuándose los salicatos.

Constan de un polvo y un líquido que al mezclarse y colocarse en la cavidad preparada de un diente se curan por sí solos.

Existen varias marcas de estos acrílicos como el Kadon, Fastrown, etc.

### **INDICACIONES.**

Se usa principalmente para pacientes que respiran con la boca, porque la humedad no afecta al acrílico, se puede colocar en la cavidad húmeda de un diente decidido, sin que afecte su ciclo de curación. El acrílico se usa con éxito para reparar los puentes fijos de acrílico sin quitarlos de la boca, para reemplazar cerillas rotas, etc. En obturaciones de los dientes anteriores en cavidades de 3a., 4a., y 5a. clase. En las segundas hay que usar espiga de anclaje. No se indican en la clase 2a. o MOD que tienen escalones angostos y poco profundos y las cavidades son amplias.



Se puede emplear con éxito para reparar el plano oclusal de los dientes acrílicos desgastados por la masticación.

Es necesario que todas las cavidades, no importa cual sea su clase, sea reparada en forma retentiva. Todos los márgenes deben ser rectangulares no biselados.

#### VENTAJAS.

- 1.—Armonía de color.
- 2.—Adaptabilidad a las paredes de la cavidad.
- 3.—Poca conductibilidad térmica y eléctrica.
- 4.—Insolubilidad en los fluidos bucales.
- 5.—Fácil manipulación.
- 6.—Capaz de ser pulido.

#### DESVENTAJAS.

- 1.—Tendencia a contraerse.
- 2.—Poca resistencia de borde.
- 3.—Poca resistencia a la masticación.
- 4.—Producción de calor durante el fraguado.

#### PROTECCION DE LA PULPA.

La química de todos los materiales de resina obturantes requiere la protección de las cavidades mediante una base, a pesar de que la irritación es considerablemente menor a la que producen los silicatos y más bien se asemeja a la que producen los cementos de fosfato de zinc. No obstante el peligro existe, y para mayor protección las cavidades profundas deben forrarse para sellar el túbulo mientras se cura el material obturante. El forro para cavidades en los que se coloca acrílico es un líquido transparente, que se aplica fácilmente con algodón envuelto en la punta de una brocha o con una punta de algodón absorbente.

Cuando la superficie axial o pulpar es fina, hay peligro de dañar la pulpa al hacer presión a la obturación durante el fraguado. Debe de ponerse siempre una base de cemento de oxifosfato de zinc, para evitar que se dañe la pulpa con la presión.

#### MEZCLADO.

La plancha de vidrio para mezclar y cualquier tipo de espá-

tula de metal inoxidable es todo el equipo que se necesita. El frío retarda el fraguado y el calor lo acelera. La mezcla ideal del acrílico se hace con 6 partes de polvo y 5 de líquido.

Se coloca el polvo en la plancha en un montículo con cavidad dejando algo de reserva a un lado. Se llena la cavidad de líquido con el cuentagotas. A mayor cantidad de líquido mayor es la contracción, y si es mayor la cantidad de polvo adquiere una consistencia perfecta después de 30 grados de espatulación.

La mezcla apropiada es cuando el material está pegajoso y adhesivo. Empiécese a obturar cuando se adhieran hilos finos a la espátula cuando ésta se presiona y se retira de la mezcla. Después de 30 segundos de espatulación la textura del material adquiere la consistencia adecuada para colocarlo inmediatamente en la cavidad previa esterilización.

#### COLOCACION DE LA OBTURACION.

El acrílico se empaqa en la cavidad en una sola masa inmediatamente después de hecha la mezcla. Durante la cura la obturación debe protegerse contra el aire y es necesario hacer presión en la masa para que su adaptación y densidad sean compactos. Una vez insertado el material cúbrase con hoja de estaño, tira de matriz metálica o de celofán conservándola en su posición hasta que el material se endurezca. La matriz deberá sostenerse en posición, sin movimiento, durante 5 ó 6 minutos, pues de lo contrario el líquido se evapora y no se polimeriza. Una obturación pequeña fragua más lentamente que una grande. Después de retirar la matriz la obturación no debe tocarse pero es necesario que la saliva la cubra durante los quince minutos que hay que esperar para terminarla y pulirla. Por lo tanto para colocar una obturación de acrílico que selle herméticamente la cavidad es necesario observar lo siguiente:

- 1.—Preparar la cavidad en forma retentiva.
- 2.—Preparar la mezcla en su consistencia correcta.
- 3.—Hacer presión continua en la matriz durante la cura, sin hacer el mas ligero movimiento.
- 4.—Esperar 15 minutos antes de terminar y pulir la obturación.

## ACABADO Y PULIMENTO.

Una de las características más notables del acrílico es que la obturación puede resistir el acabado y pulimento 20 minutos después de comenzar la mezcla.

No debe desmenuzarse el exceso de material sino cortar con instrumentos afilados, discos húmedos o fresa espiral quirúrgica, o puntas de diamante.

No debe usarse instrumento caliente o solvente para ablandar el material y facilitar su eliminación.

El pulimento se hace con una rueda de fieltro húmeda y piedra pómez, óxido de estaño y cualquier otro polvo fino para pulir. Para espacios interproximales úsese tiras de esmeril o de lino con material pulidor. No debe girarse la máquina dental a altas velocidades.

## CAPITULO VII MATERIALES PERMANENTES

En los capítulos anteriores hablamos sobre las propiedades, manipulaciones y métodos de fabricación de los materiales temporales. Ahora hablaremos sobre los materiales permanentes, es decir, la amalgama y el oro.

### A M A L G A M A

Amalgama es la aleación de dos o más metales cuando uno de ellos es el mercurio. La palabra amalgama deriva del griego malagma de malasso, ablandar, que en este caso alude al descenso del punto de fusión de la masa reblandecida por el mercurio.

**ALEACION:** Es la unión de dos o más metales por medio del calor. El término deriva del latín alligare, que significa combinar. Esta es la definición aplicable a las aleaciones dentales.

La amalgama dental de plata fué usada por primera vez por Bell en Inglaterra, en 1819, y por Traveau en Francia en 1826. En 1836 fué usada en América, en esta época empezó a agregár-

sele estaño, que le daba cualidades de trabajo sin embargo, se le culpó de causar envenenamientos mercuriales, de ésta manera en Estados Unidos se prohibió el uso de la amalgama lo que se llamó "La guerra de la amalgama" que duró varios años, algunos dentistas decían que producía indigestión, depresión nerviosa, parálisis y muerte. Una organización resolvió que el uso de la amalgama era nocivo, y formaron un acuerdo para expulsar a todos los miembros que se negaran a firmar el acuerdo de no usar éste material. A esto se le dió el nombre del "juramento del amalgama". En 1850 se terminó oficialmente la guerra de la amalgama.

Al principio muchos dentistas hicieron amalgama limando monedas de plata y mezclando las limaduras con mercurio. Esto producía masas burdas, difíciles de mezclar, que se endurecían lentamente y cambiaban exageradamente de forma. Estos defectos desacreditaron la amalgama muy pronto, y los que la usaban se clasificaron como charlatanes. No obstante, algunos empezaron a estudiar para mezclarla, principiaron a adicionar estaño a la plata, esto se hacía triturando una hoja de estaño con limaduras de plata. La mezcla se amalgama fácilmente, resultando una masa más plástica que se endurecía rápidamente. Mas adelante, se hicieron aleaciones de plata y estaño, fundiendo los metales, lo que significó un adelanto sobre la técnica anterior de mezclar los metales en frío.

El Dr. J. Foster Flagg, Dentista americano, fué siempre un defensor de la amalgama y contribuyó con muchos artículos para defenderla. El encabezó el grupo que se llamó de la "New Departure". En ese entonces la mayoría de las investigaciones publicadas tendían a demostrar que las diversas amalgamas en uso (menos la de cobre) poseían un grado de contracción o dilatación muy alto. Así estaba la cosa cuando el Dr. G. V. Black en 1895 emprendió el estudio científico y sistemático de la amalgama.

#### INVESTIGACIONES DEL DR. BLACK SOBRE LA AMALGAMA.

El Dr. Black inició sus investigaciones y encontró que muchas fórmulas diferentes se habían estudiado y eran defectuosas.

La amalgama plata-estaño se contraía y la amalgama de plata sola se dilataba. Se puso averiguar si una combinación de plata-estaño podría servir de base para una amalgama dental satisfactoria. Después de una larga serie de pruebas averiguó que:

1.—Era necesario fundir los metales en atmósfera de hidrógeno, en un crisol eléctrico cerrado, para producir una aleación correcta.

2.—Que una aleación recocida de 72.5% de plata y 27.5% estaba perfectamente equilibrada y no demostraba en los aparatos ni dilatación ni contracción.

3.—Que la aleación plata y estaño, no era suficientemente dura para resistir grandes fuerzas de presión y era necesario adicionar 5% de cobre.

4.—Que agregando zinc producía cambio de forma con el tiempo.

5.—Que los metales recién cortados eran duros y se hacían blandos con el tiempo.

6.—Que no se podían hacer aleaciones con fórmula exacta por no tener en tiempo materias puras.

7.—Que los cambios de volumen podían eliminarse y obtener la suficiente resistencia y demás cualidades por métodos apropiados de fabricación y esmerada manipulación del dentista.

El Dr. Black, investigó la posibilidad de mejorar el color de éstos; señaló también la alteración de color en la superficie de las alteraciones obturaciones de amalgama y que esto se debía a la formación de sulfuros por el sulfhídrico de la putrefacción y a otras reacciones químicas por ácidos de las frutas, de los vinos y de la fermentación. También asentó que la alteración de color de la dentina ocurría cuando la humedad entraba a la cavidad, llevando agentes colorantes y gérmenes, ocasionando cambios de forma de la obturación, o por nuevas caries.

2.—Que los canalículos dentinales con tejido vital resistían la entrada de los agentes colorantes, mientras que la dentina que estaba aislada de sus fuentes de nutrición por la preparación de la cavidad fácilmente los absorbía.

3.—Que el llamada "surco negro" que se vé alrededor de las obturaciones de amalgama se debe al cambio de forma, de adaptación o de nuevas caries que permite la entrada de agentes colorantes, gérmenes y detritus alimenticios.

Este gran trabajo del Dr. Black señala las bases para nuevas investigaciones con técnicas mejores e instrumentos perfeccionados, de Arthur W. Grey Marcus L. Ward, C. M. Mc Conley, W. G. Grandall y otros muchos.

De 1919 a ésta fecha el Bureau of Standards del Departamento del Comercio de los E.E. U.U., en colaboración con la Research Commission de la A.D.A., han hecho estudios y aportaciones valiosos en la literatura de la amalgama y en otros materiales de obturación. La R. Comisión continúa sus investigaciones, y de tiempo en tiempo aparecen publicaciones del Bureau que indican el progreso en éste interesante trabajo. Muchas de las últimas investigaciones se publicaron en la circular C 433 titulada "Physical properties of Dental Materials", la cual contiene un resumen de todos los trabajos anteriores y los últimos hallazgos hasta el 6 de febrero de 1942.

Como resultado de estos estudios se adoptaron especificaciones tipo para las aleaciones dentales, estas han sido modificadas.

He aquí una de las especificaciones actuales.

Especificación Federal U-A-45/a. Abril 23, 1937.

1.—La aleación para amalgama dental deberá ser de estos tipos:

Tipo A.—Virutas

Tipo B.—Limaduras

2.—Material.

La liga no deberá contener materiales extraños y estará uniforme en su base.

3.—Requisitos Generales.

A) Las amalgamas tendrán las siguientes características reconocidas como buenas cualidades;

1.—Amalgamación plástica y lisa en tres minutos.

2.—Susceptibilidad de modelarse por lo menos durante quince minutos después de hecha la amalgamación.

3.—Susceptibilidad de recibir y retener el pulimento 24 horas después de la amalgamación.

4.—Requisitos de detalle.

a).—Composición química:

Plata . . . . .	65% como mínimo
Estaño . . . . .	25% como mínimo
Cobre . . . . .	6% como máximo
Zinc . . . . .	2% como máximo

b).—Deslizamiento.— Las muestras sujetas a una presión constante de 250 Kilogramos por centímetro cuadrado no deberán dar más de 4% de deslizamiento, es decir 4% de acortamiento en el tamaño de la muestra en 24 horas.

c).—Cambio por el endurecimiento.

Veinticuatro horas después de la amalgamación, el tamaño aumenta entre tres y trece micras por cm.

Intoxicación por el mercurio de las amalgamas. Actualmente se advierte que no hay peligro de absorción de mercurio en las aleaciones modernas de plata-estaño, fabricados con alto porcentaje de plata, amalgamados y manipulados correctamente, pues la cantidad de mercurio (vapor) que se elimina es insignificante. En bocas que tienen muchas obturaciones de amalgama de cobre, hay posibilidad de efectos deletéreos por la tendencia a desintegrarse rápidamente eliminando mercurio.

#### COMPOSICION QUIMICA.

Se encontró que las composiciones químicas varían de 45 a 60% en plata y de 0 a 5% de zinc, lo restante era cobre y estaño. Aunque la fórmula química es importante, otros factores también lo son. Una aleación triturada durante tres minutos dió 5 micras de dilatación en 24 horas, la misma aleación en el mismo tiempo triturada 30 minutos dió 15 micras de dilatación. No se llegó a definidas conclusiones respecto a la relación entre el cambio de vo-

lúmen y el contenido de zinc, ni a la relación entre el contenido de zinc, ni a la relación entre el contenido de cobre y el enegrecimiento.

Especificación número 6 de la A.D.A. para el mercurio de la amalgama.

1.—El mercurio deberá tener superficie brillante, como de espejo libre de nata o película que se separa filtrándolo con gamuza. El mercurio filtrado deberá permanecer brillante después de agitarlo en el aire. Debe salir libremente y en su totalidad de un recipiente de vidrio completamente limpio.

2.—Evaporado el mercurio en un cristal de porcelana a temperatura más baja que su punto de ebullición, y calentado después el crisol al rojo sombra, no debe dejar residuo mayor de 0.02%.

#### METODOS DE INSPECCION Y PRUEBA.

La determinación del residuo no volátil debe hacerse en muestras de 10 a 15 grs.

#### E M P A Q U E .

1.—El mercurio debe empacarse en frascos de vidrio limpio y transparente.

2.—El peso neto mínimo debe estar marcado en cada empaque.

#### PROPIEDADES FISICAS DE LA AMALGAMA.

La amalgama posee las tres propiedades siguientes:

Dilatación, Contracción y Deslizamiento.

Dilatación y Contracción.—Algunos metales al calentarse o amalgamarse se contraen y otros se dilatan. La amalgama ideal sería la que tuviera sus componentes de tal manera combinados que no tuviera en grado alguno las cualidades antes dichas, faltando por completo la contracción permanente. Actualmente las amalgamas fabricadas científicamente, si se manipulan correctamente se dilatan ligeramente al final. Las malas amalgamas o mal manipuladas, pueden presentar contracción de 8 a 13 micras por cm. (Bureau of Standards).



**Deslizamiento.**—Muchos metales, cuando se sujetan a fuerzas constantes o repetidas, como la fuerza de masticación o el esfuerzo en los puntos de contacto, cambian de forma gradualmente. El estaño posee esta propiedad en mayor grado que otro. Se ha fijado el 4% el máximo de deslizamiento durante las 24 horas siguientes a la condensación.

**Globulización.**—Se entiende por globulización la supuesta tendencia a la esferoides que se transmite a la masa por el mercurio. Ocurre ésto cuando la amalgama se ha mezclado demasiado blanda; dejando un excedente de mercurio. Esto sucederá mientras esté blanda la masa, cuantas veces es forzada dentro del ángulo y cuando se quita la matriz, después de endurecida la obturación todos los ángulos estarán redondeados en lugar de agudos.

Esto se evita empleando proporciones correctas de mercurio y de otros metales además de exprimir el exceso de mercurio durante la mezcla y la condensación. La globulización que ocurre después del fraguado va asociada con el deslizamiento de la excesiva dilatación, de modo que la amalgama emerge en la única dirección que queda libre, es decir sobre la superficie. Esto se evita empleando aleaciones bien equilibradas en las cuales la dilatación se efectúa dentro de determinados límites, no sufre contracción, la resistencia a la presión es suficiente y el deslizamiento es mínimo.

Los factores que influyen en la dilatación y contracción de las amalgamas son los siguientes:

1.—Es necesario que la forma de fusión, colado y enfriamiento se hagan cuidadosamente por el fabricante para obtener resultados definidos.

2.—Los componentes de la aleación deben de estar en proporción adecuada y libres de toda impureza.

3.—Se presenta la aleación en forma de gránulos o virutas se dá preferencia a los gránulos, pues se combinan mejor con el mercurio.

4.—El tiempo de recocido y la temperatura en la fabricación de la aleación.

5.—La preparación adecuada del mercurio y la manipulación por el dentista.

3.—Método de mezclado de la aleación con el mercurio y la manera de hacer el empaçado.

Resistencia.—Depende del método de fabricación, de la composición de la aleación y de la manera de hacer la mezcla y el empaquetamiento.

#### CLASIFICACION.

Según el número de metales que entran en la composición de la amalgama se clasifican en:

1.—Amalgamas Binarias.—Son las que contienen mercurio y otro metal. Ejem. la amalgama de Cobre.

2.—Amalgamas Ternarias.—Son las que contienen mercurio y dos metales. Ejem. la de Townsed amalgama que contiene mercurio, plata y estaño, pero que ya no se usa.

3.—Amalgamas Cuaternarias.—Son las que contienen mercurio y otros tres metales. Ejem. la amalgama de Black que contiene mercurio, plata, estaño y cobre.

4.—Amalgamas Quinarias.—Son las que contienen mercurio y otros cuatro metales. Ejem. la de mercurio, plata, estaño, cobre y zinc.

En la actualidad las amalgamas que se usan son las quinarias.

#### VENTAJAS DE LA AMALGAMA.

- 1.—Resistencia a la presión.
- 2.—Adaptabilidad a las paredes de la cavidad.
- 3.—Insolubilidad a los fluidos bucales.
- 4.—Fácil manipulación.
- 5.—Capáz de ser pulida.

#### DESVANTAJAS.

- 1.—No tiene armonía de color.
- 2.—Poca resistencia en los bordes cuando éstos son delgados.
- 3.—Tendencia a los cambios moleculares: dilatación, contracción y deslizamiento.
- 4.—Conductibilidad térmica y eléctrica.

#### USOS.

Se usa en cavidades de primera clase y en cavidades del ter-

c'o gingival, tanto bucal como lingual de premolares y molares. No debe usarse en cavidades proximales.

La amalgama de plata, dado el inconveniente de su color, se usá únicamente para obturaciones en piezas posteriores.

En general deberá limitarse su uso a los sitios en que no se ven, aun siendo en las premolares.

La amalgama de plata debido a su fácil manipulación, se usa en cavidades poco accesibles para otros materiales de obturación.

El costo de operación es uno de los materiales más accesibles a la mayoría de los pacientes.

La preparación de cavidades para la amalgama se diferencia muy poco de la preparación para el oro, es suficiente las formas usuales de retención y resistencia.

#### MANIPULACION.

Los factores que toman parte para que se realice una buena obturación que están bajo el control del dentista son:

1.—Selección de una aleación fina.

Con una aleación excelente, la obturación puede resultar un fracaso por técnica incorrecta por parte del dentista. Si se deja exceso de mercurio, disminuirá la resistencia de borde y la resistencia a la presión; aumenta el deslizamiento y se altera la forma, por lo cual resulta la formación de una fisura negra alrededor de la obturación, penetración de líquidos y gérmenes, aflojamiento o fractura, y el fracaso final.

Según Ward, el promedio es de 8 partes de mercurio por 5 de aleación. Para que tenga mayor resistencia de borde y evitar cambios moleculares deberá quitarse una parte del excedente de mercurio durante el mezclado y el resto durante el empaquetamiento.

Para la amalgamación deberán seguirse los siguientes pasos:

1.—En un mortero de cristal se coloca la cantidad de aleación que se crea necesaria y el mercurio correspondiente.

2.—Tritúrese la masa usando la mano del mortero con una presión moderada durante dos minutos hasta que la amalgama cu

éleve por las paredes del mortero, se pone brillante y se riza en la parte superior.

3.—No se aconseja usar amalgamadores mecánicos por el peligro de sobreamalgamación.

4.—Sáquese la mezcla del mortero y llévase a la palma de la mano izquierda, seca y limpia y amásese fuerte y rápidamente durante un minuto exprimiéndose la mezcla para sacar el exceso de mercurio. Es necesario que la palma de la mano esté seca y limpia, pues el cloruro de sodio del sudor es una de las causas principales de una expansión excesiva de la amalgama, lo que resulta en un dolor postoperatorio.

5.—Amásese la mezcla hasta que se obtenga una masa suave homogénea y adaptable. Se empaqueta inmediatamente en la cavidad. No puede demorarse la inserción porque la cristalización comienza enseguida.

#### EMPAQUETAMIENTO Y CONDENSACION.

En primer lugar debemos tener un campo operatorio perfectamente seco. Se divide la amalgama en varias porciones, según el tamaño de la cavidad con un instrumento plano. La primera porción debe cubrir el piso de la cavidad y no deberá exprimirse el mercurio. Para colocarla se puede emplear el portaamalgama o las pinzas de curación. No se han de usar pedazos grandes. Se condensa cada porción separadamente con obturadores estriados, haciendo presión y usando toda la fuerza que el paciente pueda tolerar, empacando fuertemente una porción cada vez. El excedente de mercurio deberá exprimirse en cada porción antes de empacarla. La porción de amalgama a la cual se agrega otra porción deberá tener siempre mercurio en la superficie para que haya una unión firme. Empáquese la cavidad en exceso exprimiendo primero fuertemente la última porción. Terminado el relleno de la cavidad se procede a darle forma anatómica oclusal usando para esto instrumentos apropiados. No se aconseja el uso de la hoja de estaño ni de oro para extraer el exceso de mercurio, porque se corre el peligro de formar una nueva aleación que posea propiedades diferentes.

#### PULIMENTO.

El pulimento final deberá hacerse 24 ó 48 horas después de

la inserción, tiempo en que se produce el endurecimiento completo. Se debe indicar al paciente que no haga fuerza ni presión sobre la obturación durante algunas horas. Las obturaciones de amalgama han de tener pulimento tan fino como las incrustaciones. Cuando se ha hecho una condensación perfecta el pulido resulta sumamente fácil, se pule con piedras montadas finas, bruñidores, discos de lija, ruedas de fieltro o de hule, cepillos de pulimento con óxido de estaño, blanco de España o rojo inglés. Si no se logró un buen modelado con los instrumentos de mano, se hará uso de fresas para señalar y modelar mejor los surcos.

## CAPITULO VIII AMALGAMA DE COBRE

La amalgama de cobre es una amalgama binaria, pues consta de cobre puro y mercurio. Se le conoce con el nombre de cemento o amalgama de Sullivan. Se fabrica por uno de los dos siguientes métodos.

- 1.—Por precipitación del cobre en el mercurio por electrolisis.
- 2.—A una cantidad bastante de mercurio, se le agrega cobre metálico recién precipitado y lavado. El exceso de mercurio se exprime con una gamuza, se introduce en moldes y se deja endurecer.

La amalgama de cobre es considerada como material de uso dudoso, sólo en casos excepcionales como en las bocas de los niños en donde hay dificultad para eliminar las caries, preparar correctamente la cavidad y excluir la humedad, además desempeña el papel de antiséptico, en el laboratorio se usa para vaciar impresiones de incrustaciones o coronas.

### VENTAJAS DE LA AMALGAMA DE COBRE.

- 1.—Adaptabilidad a las paredes de la cavidad.
- 2.—Gran resistencia a la presión.
- 3.—Estabilidad de forma, la dilatación es insignificante y no se contrae.

4.—Es antiséptica, porque se supone que obra como preservativo del diente debido a la formación de sulfato de cobre.

5.—Capáz de ser pulida.

#### DESVENTAJAS.

1.—Se ennegrece fácilmente y produce alteración del color del diente.

2.—Se desintegra debido a la formación de sulfuros y carbonatos.

3.—Produce sabor metálico.

4.—Conductibilidad térmica y eléctrica.

5.—Se deteriora con el calentamiento.

#### PROPIEDADES DE LA AMALGAMA DE COBRE.

Las obturaciones de amalgama de cobre en desventaja con la de plata-estaño esta más expuesta a volverse permeable por la tendencia a desintegrarse.

Según Black, tomando en cuenta el límite de resistencia, dice que es tan rígida, como el acero endurecido y por esta razón no presenta fluidez bajo la presión masticatoria. Por otra parte tiene desventajas tan grandes que la sitúan en un lugar más bajo que la amalgama ternaria de plata-estaño.

En el laboratorio dental se le usa para hacer troqueles y moldear en ellos el patrón de cera para incrustaciones, coronas 3/4, etc., por el método indirecto.

#### MANIPULACION.

Los trocitos de amalgama de cobre, se colocan en una cuchara sobre la flama de alcohol o sobre el mechero de Bunsen, hasta que empiezan aparecer bolitas de mercurio sobre la superficie de ellas, se pasan al mortero, se machacan y se muelen hasta obtener consistencia suave, así está lista para su condensación cuya aplicación y terminación es similar a la amalgama de plata.

## CAPITULO IX

### MATERIALES DE OBTURACION NO PLASTICOS ORO

El oro es el mejor de los materiales de obturación. Se conoce

y se usa desde tiempos remotos, se le conoce como el más noble de los materiales debido a sus múltiples y notables propiedades.

Es un metal amarillo que se encuentra en estado puro, o bien en combinación con otros materiales en condiciones normales, es tan blando como el plomo y de poca elasticidad, ocupa el quinto lugar en tenacidad que aumenta cuando se le pone al rojo. El disolvente del oro es el agua regia que es una mezcla que contiene una parte de ácido nítrico y tres de ácido clorhídrico. Funde a los 1063°C y chulle de los 2510 a los 3000°C. Es atacado por el yodo en forma de ácido yodhídrico y yoduro potásio, por el cloro, el bromo y los cianuros alcalinos.

El oro tiene características que lo determinan como un gran material de obturación.

1.—Cohesión, es grado mayor que cualquier otro metal. Esto depende de su pureza, el mejor oro para orificar es el que tiene 999 milésimos de oro puro.

2.—Ductilidad.—Es el más ductil de todos los metales; un gramo de oro puro puede estirarse en un alambre de 2000 metros de largo.

3.—Maleabilidad.—Excede a la de todos los otros metales.

4.—Resistencia a la tracción.

5.—Coeficiente de dilatación térmica.

6.—Dureza.

7.—Conductibilidad térmica y eléctrica.

8.—Tendencia mínima al deslizamiento.

9.—El oro cohesivo se suelda en frío. La mayoría de los metales deben calentarse. El oro se conoce en Odontología en muy diversas formas, según sus propiedades. El oro cohesivo u oro puro que también se conoce como oro blando, laminado en forma de hojas.

El oro cohesivo vuelve fácilmente no cohesivo, pues se depositan en su superficie ciertas sustancias no volátiles como son las sales de hierro, fósforo y azufre. El oro es contaminado por el amoníaco, el bióxido de carbono, etc., convirtiendo la superficie de oro cohesivo en no cohesivo. Antes de usarlo es necesario calentar el oro al rojo incipiente para devolverle sus propiedades

cohsivas. Por éste procedimiento es imposible devolverle cohesividad al oro cuando está en aleación fija. El único oro al que se le puede convertir por el recocido en cohesivo en el semicohesivo.

#### VENTAJAS DEL ORO COHESIVO.

- 1.—Adaptabilidad a las paredes de la cavidad si es bien manipulado.
- 2.—Resistencia a la presión y resistencia de borde.
- 3.—Insolubilidad en los fluidos bucales.
- 4.—Poca tendencia a los cambios moleculares.
- 5.—Capáz de ser pulido y retener el brillo.

#### DESVENTAJAS.

- 1.—No hay armonía de color.
- 2.—Alta conductibilidad térmica y eléctrica.
- 3.—Difícil manipulación.

#### USOS.

El empleo del oro cohesivo ha disminuído grandemente desde la introducción de la moderna incrustación de oro y los silicatos. Sin embargo no existe material de obturación mejor que éste. Las principales desventajas del oro cohesivo para orificaciones es el tiempo necesario para colocarlo dentro de las cavidades grandes y la fatiga física y nerviosa que resulta de su manipulación.

Está indicado en primeras clases de fácil acceso y que no sean muy visibles. En 5a. clase de fácil acceso en piezas posteriores. Es el material de elección en la mayoría de las cavidades pequeñas y de tamaño medio que se encuentren en las caras vestibulares, palatinas o linguales cuando hay espacio para trabajar. No se usa en dientes de raíces no desarrolladas, en cavidades proximales tanto de premolares como de molares donde es difícil aplicar los ángulos correctos de fuerza para adoptarlo a las paredes de la cavidad. El oro cohesivo está contraindicado en aquellas personas cuya condición física no permite operaciones largas, como es en los niños ancianos y personas convalecientes.

#### RECOCIDO DEL ORO COHESIVO.

Se emplean dos métodos generales de recocidos, uno de los



cuales es más ventajoso y es el siguiente: Se corta el oro en pequeñas porciones y se deposita sobre la lámina de un recocedor de oro, evitando así el contacto de los gases de la llama, el sobre-calentamiento y el recocido irregular. Se obtienen buenos resultados con los modelos ordinarios, contruidos para usarse sobre la lámpara de alcohol o el mechero de Bunsen.

El segundo método es el siguiente. Se toma el oro cerca de un extremo con unas pinzas y se pasa varias veces sobre la llama de una lámpara de alcohol. Se calienta al rojo, teniendo cuidado de no sobre calentar ni fundir ninguna porción.

Para el recocido a la flama desnuda se requiere una temperatura de 593°C. Debe aparecer el color rojo sombra adecuado de recocido.

#### MANIPULACION.

El oro cohesivo se obtiene de los fabricantes en las siguientes formas.

1.—Hojas, rollos y cilindros.

2.—Tiras, bolitas y cojinetes. Estos son variedades cristallinas. Se usa más el rollo y el cilindro.

De forma conveniente son los rollos de un grano (65 mg.), que deben cortarse en ocho partes de un octavo de grano que es un tamaño muy apropiado para la condensación. Algunos dentistas prefieren los cilindros o bolitas de ese tamaño que ya vienen preparados por los fabricantes.

Se usan los orificadores de medio milímetro para empezar en los ángulos de comodidad y enseguida para condensar los tamaños más grandes hasta un milímetro. Se debe de relacionar la fuerza del golpe con el tamaño de la punta de trabajo del instrumento y con las condiciones del lugar en que se está operando. La fuerza del golpe se debe aumentar cuando se usen orificadores en bayoneta y con los contraángulos al orificar dientes inferiores y dientes jóvenes, cuya membrana peridental sea gruesa. Debe disminuirse en los dientes cuya membrana peridental esté debilitada.

#### CODENSACION DEL ORO COHESIVO.

Se lleva el oro cohesivo a la cavidad y se colocan pequeñas

porciones en capas delgadas, teniendo cuidado de condensar cada capa perfectamente por escalonamiento, para asegurar la correcta condensación. La cantidad necesaria de condensación se calcula según el desgaste y el esfuerzo a que vaya a estar sometida la orificación. Las que están en superficies bucales y linguales deben tener menor grado de condensación y densidad que aquellos que estén expuestos a fuerzas masticatorias. Las crestas marginales y los ángulos de los dientes anteriores deberán condensarse muy bien. Siempre que sea posible se condensarán en dirección del eje del diente con el objeto de evitar el esfuerzo lateral en las fibras del pericemento y para darle mayor resistencia al oro. Al empezar la orificación en la primera parte de ella, debe inclinarse el instrumento en tal forma que actúe en el plano bisector del ángulo d'édro. De ésta manera se condensa el oro en los vértices y a lo largo de las aristas; después se condensa por igual sobre las paredes que forman los ángulos. Al condensar hacia las paredes laterales, la última parte de la capa que se esta escalonando se acuña entre la pared cercana y la pared recién condensada con el objeto de que resulte aprisionada por la elasticidad natural de la dentina.

En el ángulo cavo superficial deberán cubrirse los márgenes con varias capas de oro, presionando a mano antes de condensar con el martillo, con el fin de evitar la fracturar del esmalte. En las caras oclusales debe condensarse hasta reproducir correctamente los detalles anatómicos como son los surcos, fosetas y crestas marginales, triangulares y transversas. Para la condensación propiamente dicha vamos a suponer una orificación de una cavidad de primera clase simple.

Una vez preparada la cavidad con paredes resistentes para que soporten la presión de la masticación y los golpes del martillo al condensar el oro, procedemos a ahacer la orificación teniendo cuidado que la cavidad esté limpia y seca. Suponemos también colocado el dique de goma, recocido el oro y esterelizados y dispuestos en la mesilla todos los instrumentos como son: el instrumento de sujeción, orificadores de punta redonda y paralelogramos.

Se toma un pedacito de oro y se lleva con las pinzas al vértice del tiedro distobucopulpar sosteniéndolo con el sujetador, se

condensa perfectamente con presión de mano por medio de orificadores con la punta dirigida hasta las tres paredes que forman el diedro y se sujeta en posición hasta que el vértice esté lleno. Después con la misma punta se condensa el oro a lo largo de la arista distopulpar construyendo una barra triangular hacia el vértice distolinguopulpar teniendo cuidado de condensar por igual contra las dos paredes que forman el diedro. Después, sujetando el oro fuertemente en posición con el sujetador, se ancla el oro en el vértice del otro extremo de esa arista hasta que quede mecánicamente bien agarrado en su sitio por la forma de la cavidad y la barra de oro que se extiende a lo largo de la arista y dentro de los vértices. Entonces puede retirarse el sujetador. Luego partiendo de ésta barra triangular se construye otra a lo largo de la arista bucopulpar, hasta el vértice mesiolinguopulpar.

De la misma manera se construye otra barra triangular a lo largo de la arista linguopulpar hasta el vértice mesiolinguopulpar y por último, partiendo de éste se construye otra barra triangular a lo largo de la arista mesiopulpar hasta unirla al vértice mesio-bucopulpar y se cubren los cuatro ángulos. Una vez hecho ésto, se condensa perfectamente con el martillo de mano u otra forma de martillo cambiando el orificador por otro de punta más grande o las paralelogramos, agregando más y más oro, orificando por igual sobre las paredes laterales y pulpar hasta que se formen barras triangulares resistentes. El resto del piso de la cavidad o sea la pared pulpar, se cubre y se nivela, se orifica los ángulos cavo superficiales y se restaura la forma oclusal. Al cubrir los ángulos cavo superficiales debe colocarse bastante oro con el fin de que amortigüe el impacto de la punta del orificador pues podría fracturar el esmalte. Siempre se condensará un excedente de oro en la superficie oclusal para poder rebajar más tarde a sus límites para el acabado final y se dará a toda la superficie un martilleo final con el objeto de producir mayor duraza.

En ningún caso deberá condensarse una capa de oro delgada cruzando el piso de la cavidad, sino que deberá primero construirse y acuñarse contra las paredes laterales y después nivelar el centro de la orificación. Debe emplearse siempre ángulos de fuerza correctos, biselar los ángulos diedros y acuñar firmemente el oro contra las paredes laterales.

Para el acabado final y pulimento se usan cuchillos de afinar y limas del Dr. Black, limas de Wedelstaedt, sierra de Wilson piedras montadas finas, discos de lija, bruñidores lisos y estriados, cepillos de cerda, discos de fieltro piedra pómez, rojo inglés, blanco de España etc. Se quita el excedente con los cuchillos de Black o piedras montadas, teniendo cuidado de no lacerar los tejidos. Se le dá forma anatómica y después con los bruñidores y discos se le dá pulimento. La dirección del corte y del pulimento se hace del oro hacia el esmalte, es decir del centro a la periferia.

#### VENTAJAS DEL ORO NO COHESIVO.

- 1.—Insolubilidad a los fluidos bucales.
- 2.—Introducción rápida y fácil.
- 3.—Adaptación a las paredes de la cavidad.
- 4.—Fácil manipulación.

#### DESVENTAJAS.

- 1.—No hay armonía de color.
- 2.—No se solda, por consiguiente falta resistencia y presión.

### CAPITULO X INCRUSTACIONES EN ORO COLADO

Una incrustación se define como un material construido fuera de la boca y cementado dentro de la cavidad preparada de un diente para que desempeñe los requisitos de una obturación.

En 1906, el Dr. W. H. Taggart introdujo la incrustación de oro vaciado. El oro para vaciados es el oro en aleación con otros metales, es el que tiene mayor resistencia, pues la aleación le confiere mayores propiedades. Actualmente el oro que más se emplea por sus buenos resultados es el oro en aleación con platino, cobre y plata. La aleación oro platino es la de mayor resistencia a la presión y a la abrasión, tiene además una gran tenacidad y elasticidad. Mientras más platino se agregue en la aleación, mayor es la dureza del oro.

La aleación oro-plata es más dura, dúctil y fusible que el oro puro, se le llama oro blanco.

La aleación oro-cobre no tiene mucho uso en la Odontología.  
La unión de oro con cobre y plata en igual porcentaje se llama: quilate mixto.

Las incrustaciones pueden ser también de clev-dent, porcelana cocida y acrílico.

#### VENTAJAS.

- 1.—No la afectan los fluidos bucales.
- 2.—Conveniencia de manipulación.
- 3.—Libre de cambios moleculares.
- 4.—Resistencia a la compresión.
- 5.—Capáz de ser pulida y restaurar la forma anatómica.

#### DESVENTAJAS.

- 1.—No hay armonía en color.
- 2.—Falta de adaptabilidad a las paredes.
- 3.—Necesita de cementación.
- 4.—Alta conductibilidad térmica y eléctrica.

#### INDICACIONES.

- 1.—Como soportes de puentes.
- 2.—En restauraciones de grandes superficies.
- 3.—En cavidad con márgenes subgingivales en donde es imposible la exclusión de la saliva por mucho tiempo.
- 4.—Para ahorrar tiempo al operador y al paciente.
- 5.—Para coronas totales en d'entes posteriores muy destruidos en cavidades.

#### CONTRAINDICACIONES.

- 1.—Cavidad poco profundas (1º y 2º incipientes).
- 2.—En cavidades de tercera clase, a menos que sean grandes y la pared lingual esté destruida.
- 3.—A personas suseptibles a la caries, por la presencia del

#### CONSTRUCCION DE LAS INCRUSTACIONES.

- 1.—Construcción del modelo de cera.
- 2.—Investido del modelo de cera.
- 3.—Eliminación de la cera, obteniendo así el molde en la investidura y el dehidratado de éste.
- 4.—Colado del oro.
- 5.—Terminado y cementación de la incrustación

Para seguir éstos pasos se emplean tres métodos generales.

1.—Método Directivo.

2.—Método Semi-directo.

Método Directo.—El modelo se construye en la boca. Se calienta la cera sobre la flama o en el agua caliente, se ablanda con los dedos y se hace un cono en uno de sus extremos, se vuelve a pasar sobre la flama y una vez reblandecida se introduce a la cavidad humedecida, haciendo impresión para que impresione todos los detalles. Se quita el excedente y se le dice al paciente que muerda y haga los movimientos de masticación para probar la oclusión, enseguida se le dá forma anatómica, vigilando su limitación hasta el ángulo cavo superficial sin que haya márgenes sobrantes; una vez hecho ésto se pule con torundas de algodón humedecidas en agua y calentadas en la flama. Para retirar el modelo se introduce en la parte más prominente un clavillo previamente calentado, éste cuele debe ser siempre grueso y corto, lo más corto posible, una vez que se enfria se retira cuidadosamente siguiendo la línea de inserción. En incrustaciones grandes se emplean dos o más cueles, procurando que ésto se entrecruzen a poca distancia del modelo. Después se lleva al laboratorio y se procede a investirlo, antes se lava con alcohol para quitarle la grasa. Se invierte rápidamente para evitar que la temperatura lo altere o lo deforme. La investidura debe batirse hasta obtener una masa homogénea de consistencia de crema espesa, sin burbujas de aire debe quedar uniforme, se cubre el modelo con ésta mezcla usando un pincel, una vez investido el modelo se introduce en un cubilete y se hace vibrar y enseguida se introduce el modelo. Una vez que ha fraguado la investidura se procede a quemar la cera y a deshidratar el investimento. Antes se saca el cuele con movimientos de rotación y cuidado para que no se deforme el modelo. El vaciado de la incrustación se hace enseguida teniendo cuidado de no calentarlo excesivamente porque produce un vacío áspero, se deja enfriar el cubilete y se saca la incrustación cuidando de no dañar los bordes de ésta, y con un cepillo se quitan las porciones de investidura que quedan adheridas. Después se introduce la incrustación en una solución de ácido clorhídrico, enseguida se lava muy bien con agua, se examina con objeto de ver si la incrustación está lisa, sin burbujas que impidan su perfecta adaptación,

si se encuentran se quitan con piedras o instrumentos. Se prueba en la cavidad y verificamos su adaptabilidad a los bordes y puntos de contacto, lo mismo el borde gingival para darnos cuenta de que la incrustación no monta en la encía. Verificando ésto se corta el cuele y pulimos las superficies oclusales o proximales. Si la incrustación presenta fallas debe repetirse hasta que esté perfecta.

#### CEMENTADO.

La cavidad debe estar seca, se aísla la pieza dentaria ya sea por el dique de goma o rodillos de algodón, se seca y se desinfecta (fenol). Se hace la mazcla del cemento hasta obtener una consistencia cremosa y así se introduce a la cavidad, cubriendo sus paredes, después de lo cual se coloca la incrustación previamente desinfectada, poniéndola unos minutos en alcohol, ya colocada en la cavidad se mantiene cierta presión en ella, con un instrumento hasta que frague el cemento. Luego se quita el exceso de cemento y se hace el pulimento final de la incrustación, primero adaptado bien los bordes con piedras finas del oro hacia el esmalte, después de fieltro o de hule con rojo inglés o blanco de España. Se examina la oclusión y el contacto, si molesta al paciente se rebaja hasta donde sea necesario.

Método Indirecto.—Se hace el modelo de cera fuera de la boca tomando antes una impresión con un anillo de cobre que ajuste con flojedad la pieza dental, haciendo los cortes que se necesitan, por ejemplo: si la cavidad es mesio-oclusal es preciso recortar la porción del anillo en su porción distal, pues no debe de ir más allá del punto de contacto del diente inmediato a menos que éste falte. El anillo debe ajustarse sin dañar los tejidos gingivales. Después de haber tomado la impresión con cuidado, se deja en friar echando agua fría con una perla, y se seca; si la impresión quedó bien, se procede a envolver la impresión y la matriz con una tira de cera, ésta debe extenderse un centímetro más allá de los bordes gingivales de la matriz y de la impresión que contiene. La impresión así empaquetada se encaja, quedando así el agujero hacia arriba por el cual se ve la cavidad, en una mezcla de yeso colocada previamente en un anillo de caucho para evitar que se derrame durante el fraguado. Una vez que se endurece el yeso se prepara la amalgama de cobre y se empaca muy bien en la

presión tomada del diente. Luego que fragua, se quita el anillo de caucho, el yeso, y se pone el troquel de amalgama en agua tibia para quitar la modelina y la cera. Luego se toma la impresión con modelina de la cavidad del diente, se toma una impresión con modelina o cera de la mordida que abarque el diente y piezas continuas que articulan con él. Terminando el troquel se coloca en la cavidad de la impresión y la mordida, entonces se vacian los moldes y se montan en articulador. Después se lubrica el troquel con aceite y se procede a modelar la incrustación de la misma manera que en el método directo y las demás operaciones de éste.

Método Directo-Indirecto (Semi-directo). Es una combinación de los dos. En casos difíciles, se puede acabar parcialmente en la boca el patrón de cera, después de la cual se obtienen la impresión, mordida y el troquel de amalgama y se articulan según se dijo al tratar el método indirecto. Los demás son iguales a los del método directo.



## BIBLIOGRAFIA

Apuntes tomados de la Cátedra de Prescripciones a la Clínica Dental.—Dr. Enrique Aguilar.

Consideraciones Generales sobre los materiales de Obturación.—Ernesto G. Fitch. Tesis, 1951.

Estudio sobre los materiales de Restauración.—María Embriz Amaro. Tesis 1953.