

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**VISIÓN DE LA AMALGAMA (REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA)**

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A :

ERIKA CUEVAS PÉREZ GAVILÁN

DIRECTOR: CD. JAIME ALBERTO GONZÁLEZ OREA

MÉXICO D. F.

2006



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.

INDICE

	Pag.
INTRODUCCIÓN	6
ANTECEDENTES	7
PLANTEAMIENTO DEL	
CAPITULO I	
PERFIL DE LA AMALGAMA DENTAL	
1.1 Amalgama dental	13
1.2 Definición de amalgama dental	14
1.3 Aleación de amalgama dental	15
1.4 Composición de las aleaciones	16
1.4.1 Aleación de bajo contenido de cobre	16
1.4.2 Aleación convencional	17
1.4.3 Aleación de fase dispersa	17
1.4.4 Aleación de alto contenido de cobre	18
1.5 Mercurio	19
CAPITULO II	
CLASIFICACIÓN DE LA AMALGAMA DENTAL	
2.1 Especificación N° 1 Asociación Dental Americana	22
2.2 Clasificación cronológica y composición	23
2.3 Clasificación de la amalgama	24
2.4 Clasificación de partículas	26
CAPITULO III	
CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DE LA AMALGAMA DENTAL	
3.1 Propiedades físicas y mecánicas	27
3.2 Resistencia a la compresión	27
3.2.1 Resistencia a la tracción	28
3.2.2 Resistencia transversal	29
3.3 Cambio dimensional	29
3.4 Esgurrimiento o creep	29
3.5 Pigmentación y corrosión	30

CAPITULO IV

MANIPULACIÓN DE LA AMALGAMA

4.1 Elección de la aleación	32
4.2 Proporciones aleación-mercurio	33
4.3 Tamaño de la mezcla	35
4.4 Mezcla de la amalgama	35
4.5 Mezcla insuficiente, normal y excesiva	36
4.5.1 Tiempo de trabajo	37
4.5.2 Cambio dimensional	37
4.5.3 Resistencia a la tracción y la compresión	37
4.5.4 Esgurrimento o creep	38
4.6 Consistencia de la mezcla	38

CAPITULO V

CONDENSACIÓN DE LA AMALGAMA DENTAL

5.1 Condensación de la amalgama	39
5.2 Condensación manual	40
5.3 Condensación mecánica	42
5.4 Presión de la condensación	43
5.5 Efecto de la demora en la condensación	44
5.6 Humedad durante la inserción	44

CAPITULO VI

TIPOS DE RETENCIÓN DE LA AMALGAMA DENTAL

6.1 Tipos de retención	46
6.2 Adhesivos	47

CAPITULO VII

TERMINACIÓN Y PULIDO DE LA AMALGAMA

7.1 Tallado de la amalgama	50
7.2 Bruñido de la amalgama	51
7.3 Pulido de la amalgama	52

CAPITULO VIII

AMALGAMADORES Y CAPSULAS PARA AMALGAMA

8.1 Amalgamadores	54
8.2 Cápsulas y pistilos	55

CAPITULO IX

APLICACIÓN CLINICA DE LA AMALGAMA DENTAL

9.1 Restauración con amalgama. Caso clínico.	57
----------------------------------------------	----

DISCUSIÓN	63
-----------	----

CONCLUSIONES	64
--------------	----

BIBLIOGRAFÍA	65
--------------	----

INTRODUCCIÓN

La amalgama dental se considera un material seguro, duradero y versátil, que se utiliza frecuentemente para restaurar estructuras dentarias cariadas. La amalgama dental es uno de los materiales más longevos, utilizado desde el comienzo de la Odontología, se ha usado aproximadamente por más de 150 años.

La amalgama dental es una mezcla de una aleación de plata, estaño, cobre y en algunos casos zinc con el mercurio, estos metales se unen químicamente para formar una sustancia sólida estable y segura; la cual se usa como material de obturación permanente que a pesar de su gran controversia por el hecho de contener mercurio sigue teniendo vigencia en el uso odontológico, por ser un material biocompatible y tener buenas propiedades mecánicas.

El hecho de contener mercurio, ha ocasionado el aumento en el de desarrollo restauraciones dentales estéticas en dientes posteriores. Esto ha creado una gran confusión tanto en los odontólogos que han dejado de utilizar la amalgama como restauración y en los pacientes que pueden oír argumentos a favor o en contra de la amalgama.

A través del tiempo este material ha evolucionado y a sufrido mucos cambios, esto es con la finalidad de mejorar las propiedades del material y para poder utilizar la menor cantidad de mercurio durante la mezcla.

Hoy en día podemos encontrar gran variedad de presentaciones tabletas, polvo de la aleación e incluso cápsulas predosificadas que hasta el momento es lo mas recomendable, también vamos a tener los amalgamadores mecánicos, instrumental para la colocación de la amalgama y las cápsulas reutilizables.

En cuanto al uso del mercurio muchos estudio han demostrado que el mercurio orgánico es muy toxico y el menos toxico es en su forma inorgánica, el cual se forma al unirse con la plata; por lo cual el mercurio se ve bloqueado químicamente al unirse con los demás metales y se vuelve casi imposible su liberación.

La finalidad de este trabajo es poder aprender y valorar que tan bueno es seguir utilizando la amalgama como restauración permanente en el ámbito odontológico, guiándonos por sus propiedades, ventajas y desventajas.

Antecedentes.

Al repasar la historia de la odontología se comprueba la necesidad de los diferentes materiales para los tratamientos restauradores y que son de gran importancia.

Durante la última generación los materiales de odontología restauradora han mejorado y se han perfeccionado mucho más que en otro período de la historia odontológica.²

Es interesante comprobar que muchos de los materiales y las técnicas que se usan en la actualidad ya tenían aplicaciones odontológicas hace centenares de años. Los antiguos babilonios, asirios y egipcios (4500-4000 a.c.) ya conocían bien el oro, plata, cobre y el plomo.²

En las antiguas civilizaciones ya conocían y utilizaban diferentes metales para uso odontológico, Los materiales utilizados para las restauraciones eran pocos y relativamente simples. La odontología se encontraba en su fase inicial de desarrollo.² Se cree que la odontología como especialidad tuvo su origen aproximadamente en el año 3000 a. C.¹

En la edad media y comienzos de la edad moderna se reconocen progresos muy escasos desde el comienzo de la era cristiana hasta el año de 1500.

El desarrollo de los libros y la aparición de tratados sobre temas dentales fueron de gran importancia para el desarrollo de los materiales dentales. Uno de los primeros libros de odontología fue escrito por Walter Herman Riff en Alemania en 1458.

Entre 1600 y 1840 se da el comienzo de la ciencia dental, donde se establecen los cimientos de la odontología como ciencia.²

Las restauraciones de amalgama dental para dientes aparecen al final del siglo XVII. Polvo de bismuto-estaño fue mezclado con mercurio y después colocado en las cavidades en un estado de fundición aproximadamente a 100°C. La cantidad de mercurio fue aumentada para permitir la colocación a temperatura ambiente. A principios del siglo XIX una mezcla de polvo de plata se había usado para reemplazar las aleaciones primarias. Estas tempranas formulaciones de amalgama de plata no fueron restauraciones estables y fueron colocadas típicamente en las cavidades después de poca o no remoción de caries. Este tipo de odontología fue considerada no ética, comparada con las medidas de cuidado que en ese entonces se usaban con restauraciones de oro cohesivo, por lo tanto la amalgama dental en la mayor parte del siglo XIX se encontraba desacreditada.⁶

En 1816, Taveau desarrolló en Francia la que probablemente sea la primera amalgama dental, utilizando monedas de plata mezcladas con mercurio.¹ El primer avance importante se produce a mediados del siglo XIX. Cuando empiezan los estudios de investigación sobre amalgama en 1826 O. Taveau hizo pública en París la combinación de plata y mercurio para formar una amalgama <<pasta de plata>>. Este fue el nacimiento de la amalgama dental.²

En 1833 los hermanos Crawcour, que emigraron de Francia a Estados Unidos, introdujeron las obturaciones de amalgama de Taveau. Sin embargo, los alumnos de la Universidad de Odontología de Baltimore optaron por no utilizar amalgamas en las prácticas.¹

En América empezaron a fabricarse materiales dentales a comienzos de siglo XIX. En 1839 se fundó la primera publicación periódica de odontología en el mundo, The American Journal of Dental Science. En 1840 se creó la primera Sociedad Odontológica Nacional, la American Society of Dental Surgeons. En este mismo año se hizo la primera escuela de estomatología, el Baltimore Collage of Dental Surgery; esto estableció las bases para el desarrollo de la ciencia dental.²

Muchos dentistas criticaron la baja calidad de las primeras restauraciones de amalgama. Esto dio lugar a la <<guerra de la amalgama>>, que tuvo lugar en 1840 y 1850. Durante este período, eran habituales los debates sobre los beneficios y desventajas de las amalgamas.¹

En la segunda mitad del siglo XIX y principios del siglo XX se aprovechó de los adelantos mecánicos para el progreso de la odontología; con los avances se estimuló el desarrollo de los materiales de restauración.

Al término de este periodo de 60 años 1840-1900 los profesionistas disponían ya de muchos de los principales materiales disponibles en la actualidad, así como de las técnicas de manipulación y aplicación.

Una de las primeras medidas de la American Society of Dental Surgeons consistió en prohibir el uso de la amalgama de plata para restaurar la estructura dental perdida, esto sirvió para fomentar la investigación sobre las características y usos de la amalgama. Al cabo de algunos años tras numerosos estudios, se logra una amalgama perfeccionada que con el paso del tiempo se convirtió en uno de los materiales de restauración más popular y utilizado.²

En el año de 1844 apareció la amalgama de cobre, material muy parecido a la amalgama de plata.²

Las restricciones al uso de la amalgama, no tuvieron éxito total. En 1855 Elisha Townsen presentó una amalgama de plata-estaño-mercurio y en 1860 J.F. Flagg propuso otra fórmula.²

En 1835, los científicos estudiaron el mercurio como material seguro y eficaz para su uso en empastes dentales. Los científicos comprobaron que el mercurio, en cantidades pequeñas y específicas, no presenta una amenaza para la salud de los pacientes. El mercurio que se escapa de los empastes es, en realidad, menor que la cantidad que naturalmente se presenta en los alimentos, el aire y el agua.⁵

Con el paso del tiempo, los diferentes materiales y procesos empleados en odontología restauradora, experimentaron numerosas mejoras. Se empezaron a aplicar a los diseños estructurales y los materiales de restauración diferentes pruebas físicas y mecánicas combinadas con los principios prácticos de la ingeniería. Esto ayudó a descubrir algunos defectos en ellos, intentando posteriormente resolverlos estudiando métodos de combinación química o introduciendo mejoras físicas en su proceso de fabricación.²

A finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX G.V.Black trazó un estilo de preparación de cavidad y una aleación de amalgama que permitía restauraciones más durables. Mientras que las tempranas amalgamas de plata tuvieron contracción durante la cristalización y extrema corrosión, las aleaciones de Black producían amalgamas, las cuales fueron dimensionalmente neutrales en la cristalización y con una relativa resistencia a la corrosión.⁶ Durante la primera mitad del siglo XX, G.V.Black seguía ejerciendo su actividad profesional y la docencia en la Escuela de Estomatología de la Northwestern University. Las diferentes ediciones de su tratado Operative Dentistry incluían referencias a diversos materiales dentales y en especial a la necesidad de encontrar una fórmula equilibrada para una aleación de amalgama y sus normas sobre el diseño de cavidades. El trabajo de Black sirvió como base para los conceptos modernos y prácticos en el uso de las restauraciones de amalgama y permitió más tarde la estandarización y la manufactura de las amalgamas.²

En la escuela de Odontología de la Universidad de Michigan, M. L. Ward trabajaba en el perfeccionamiento de los métodos para medir los cambios dimensionales, la fluidez y otras propiedades de la amalgama. El desarrollo de un micrómetro a nivel óptico para la medición de los cambios dimensionales de la amalgama fue uno de los adelantos en los equipos para medir dichos cambios en la amalgama y otros materiales relacionados.²

En 1909 se publicó la sexta edición del libro de C. J. Essig y Augustus Koenig sobre metalurgia dental; donde se describe la metalurgia de los diversos elementos combinados con las diferentes técnicas de fundición y aleación; en él se incluye un capítulo dedicado a las aleaciones de amalgamas.²

Gray publicó numerosos estudios sobre la aleación de amalgama y su comportamiento al someterla a diferentes manipulaciones. Propuso una teoría sobre el cambio dimensional producido por el endurecimiento de la masa de la amalgama.²

En 1919 el gobierno de los Estados Unidos solicitó al National Bureau of Standards la redacción de especificaciones para la elección de la amalgama dental que se habría de utilizar en los servicios asistenciales federales. Wilmer Souder fue el encargado de dirigir el estudio y en 1920 presentó el informe que fue bueno y que dio pie a estudios posteriores de otros materiales.²

En Alemania en el año de 1926, estalló la “segunda guerra contra la amalgama” el reconocido profesor de química Dr. Alfred Stock, demostró en varios experimentos que el mercurio sale de los empastes de amalgama y pueden ser acogidos por el cuerpo, presentando síntomas como: fatiga, depresión, irritabilidad, vértigo amnesia, inflamación bucal, diarrea entre otras causadas por el mercurio.⁷

En 1932, la American Dental Association (ADA) estandarizó las especificaciones de mercurio en garantizar el uso universal apropiado de mercurio en los empastes.⁵

A finales de los años 1950, un proceso de atomización de las aleaciones en esferas (aleación esférica) fue desarrollada.

La amalgama fue originalmente mezclada con mortero y pistilo usando un exceso de mercurio, este fue exprimido en un pedazo de tela. Los amalgamadores no fueron usados hasta los años de 1940. El mezclado de una exacta relación aleación-mercurio fue a comienzo de los años de los 1960, también fue desarrollada una nueva aleación de amalgama, la cual mostró menos corrosión y fractura de margen de las aleaciones previas. Estas aleaciones tienen un incremento de cobre, y eventualmente se compuso de aproximadamente 62% de plata, 26% de estaño y 12% de cobre.⁶

En los años de 1970, una amalgama de alto contenido de cobre fue desarrollada en la cual todas las partículas de la aleación fueron químicamente similares.⁶

Barranco en 1980, destacó la importancia de realizar correctas relaciones de contacto, contorno y margen gingival en las obturaciones proximales.¹⁶

De acuerdo con la revista de la ADA según un estudio realizado por investigadores franceses, solo se publicaron 41 casos de reacciones alérgicas al mercurio de los empastes, lo cual indica cifras demasiado bajas.⁵

Se sabe que la amalgama se ha utilizado como principal material para restauraciones a lo largo de este siglo y ha funcionado bien de acuerdo a su propósito durante muchos años a pesar de su gran controversia por el hecho de contener mercurio.¹⁶

Hasta hace poco ha habido escasa información sobre los materiales dentales de restauración. Anteriormente, el uso de este tipo de materiales era un arte y el único laboratorio de pruebas era la boca del paciente. En la actualidad, a pesar de los sofisticados equipos técnicos que existen y del desarrollo de métodos de pruebas estandarizados para valorar la biocompatibilidad de materiales preventivos y de restauración, en ocasiones sigue usando en la boca del paciente. Los motivos son muy diversos.¹

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La presente revisión bibliográfica pretende recabar la información más completa posible acerca de la amalgama dental, desde su aparición y sus primeros usos hasta las diferentes modalidades actuales, determinando la importancia que tiene en el campo clínico odontológico, tomando en cuenta sus características, propiedades físicas, químicas y biológicas, manipulación, aplicación clínica, así como sus ventajas y desventajas.

Se dice que actualmente la amalgama esta entrando en una etapa de desuso, debido a su toxicidad por contener mercurio y otro factor es su color plateado lo cual la hace antiestética.

La recopilación de aspectos importantes y más relevantes de este material de obturación, se realiza haciendo mención de artículos de reciente aparición. esta investigación estará dirigida para el beneficio de la población estudiantil y personal dedicado a la Salud Bucal, para que puedan obtener información actualizada.

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad se sigue usando en muchos lugares la amalgama dental como restauración, y esto es por su fácil manejo y manipulación, su costo relativamente bajo, por presentar propiedades físicas y mecánicas muy buenas, a pesar de que presenta ciertas desventajas como son el contener mercurio y la otra su color, que la hace ser antiestética.

CAPITULO I

PERFIL DE LA AMALGAMA

1.1 AMALGAMA DENTAL

La amalgama dental se considera un material seguro, duradero y versátil utilizado para restauraciones dentales.⁹ Las restauraciones de amalgama ocupan un lugar importante dentro de la odontología principalmente de la operatoria dental y son consideradas uno de los materiales más longevos de los que se dispone hoy en día, el cual se ha usado por más de 150 años.¹⁰



Fig. 1 Amalgama dental.

Este material se forma a partir de la mezcla de una limadura de varios metales tales como mercurio, plata, cobre y estaño. Estos metales se unen químicamente para formar una sustancia sólida, estable y segura. Fig.1.^{8,10}

Las características mecánicas de la amalgama han sido investigadas ampliamente, reconociéndose actualmente que amalgamas con alto contenido de cobre ofrecen mejores valores físicos. La amalgama ha perdido terreno en su uso por la necesidad de extensión en la preparación, la falta de unión química, la apariencia no estética de la misma y el temor del paciente a la toxicidad del mercurio.¹⁵

A pesar de ciertos inconvenientes, la amalgama dental sigue siendo el material de restauración más utilizado debido a :

- ❖ La relativa simplicidad de la técnica de manipulación.
- ❖ El mínimo de tiempo necesario para su inserción directa en la preparación cavitaria.
- ❖ Su versatilidad para restaurar las zonas cariadas de los dientes en la mayoría de las posiciones de al boca.
- ❖ Sus características clínicas que le permiten brindar un buen servicio dentro de la cavidad oral.¹²

Actualmente no existe ningún sustituto efectivo, bajo en costo para las restauraciones de amalgama. Así que queda como un material de preferencia para la mayoría de las restauraciones posteriores directas, y que ofrecen beneficios al paciente y poco riesgo. Una buena amalgama dental, bien manipulada, permite obtener una restauración satisfactoria.⁶

1.2 DEFINICIÓN DE LA AMALGAMA DENTAL

El termino amalgama se aplica a toda mezcla de metales, uno de los cuales es siempre el mercurio.³ La amalgama dental es una aleación de mercurio con partículas sólidas de plata, estaño, cobre y en ocasiones zinc, paladio, indio y selenio, estos elementos son agregados para mejorar la manipulación y las propiedades clínicas.^{1,2}

Esta combinación de metales se conoce con el nombre de aleación de amalgama. Es importante diferenciar la amalgama dental de la aleación para amalgama que se produce y comercializa en forma de pequeñas partículas de limaduras o esferoidales o una combinación de ambas, aptas para ser mezcladas con el mercurio líquido y así obtener la amalgama dental. Fig. 2.²⁰



Fig. 2 Amalgamas dentales

1.3 ALEACIÓN DE AMALGAMA DENTAL

La especificación n.º 1 de la American National Standards Institute (ANSI) exige que las aleaciones para amalgama estén formadas fundamentalmente por plata y estaño. Se admiten otras cantidades no específicas de otros elementos como el cobre, zinc, oro, paladio, indio, selenio o mercurio en cantidades menores al contenido de plata o estaño. Se pueden añadir metales como paladio, oro e indio en menores cantidades y cobre en cantidades superiores para modificar la resistencia a la corrosión y determinadas propiedades mecánicas de la amalgama terminada.^{1,2}

Las aleaciones con más de 0.01% de zinc se clasifican como aleaciones con zinc y las que contienen menos de ese porcentaje, como aleaciones sin zinc. El zinc se incorpora a las aleaciones para facilitar la obtención de coladas limpias y correctas de los lingotes.²

Las aleaciones pueden clasificarse como aleaciones con bajo contenido de cobre (5% o menos) y aleaciones con alto contenido de cobre (13-30%). Las partículas pueden ser :

- 1.- de forma irregular
- 2.- microesferas de diversos tamaños
- 3.- una combinación de ambas.²

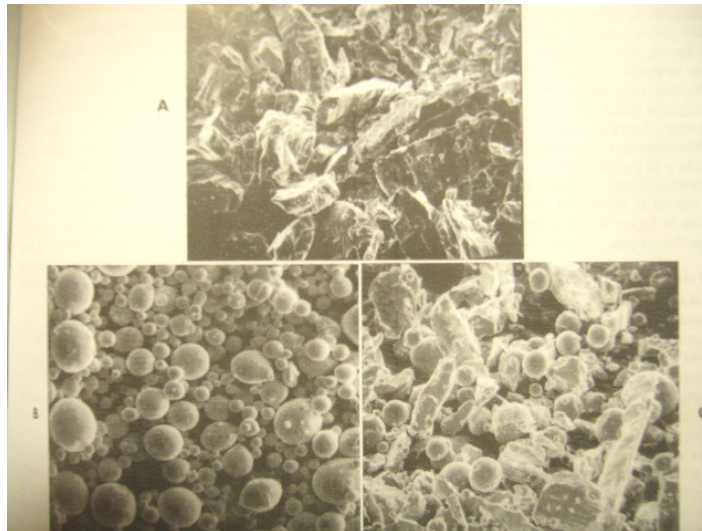


Fig. 3 Tipos de partículas A) irregulares, B) Esferoidales y C) Mezcla

TABLA.1. CLASIFICACIÓN DE ALEACIÓN DE AMALGAMA Y PARTÍCULAS

Aleaciones convencionales Irregulares Finas Micropartículas Esféricas o esferoidales Mezcla (combinación)
Aleaciones de fase dispersa Esféricas + irregulares Esféricas + esféricas
Aleaciones de alto contenido de cobre Esféricas o esferoidales

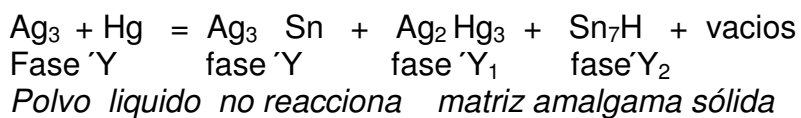
1.4 COMPOSICIÓN DE LAS ALEACIONES

1.4.1 Aleación bajo contenido de cobre: esta aleación es la formula de Black modificada generalmente es una aleación cuaternaria: Ag-Sn- Cu-Zn.

TABLA 2. COMPOSICIÓN DE LA ALEACIÓN BAJO CONTENIDO DE COBRE

% promedios de la formula	
Ag	70%
Sn	23-25%
Cu	6% máximo
Zn	1%

Reacción de fraguado:



TIPO DE ALEACIÓN	COMPOSICIÓN
Fase dipersa	Convencional + eutéctico Plata 72 % Cobre 23%



Fig. 5 Presentación comercial de amalgama de fase dispersa

1.4.4 Aleación de alto contenido de cobre: la fabricación de esta aleación es igual a la de fase dispersa, sólo que se le ha aumentado la proporción plata cobre en una sola composición, la incorporación de más cobre y más plata le da mayor resistencia inicial y final y la hace menos susceptible a la corrosión, en esta aleación desaparece la fase γ_2 después de 24 horas y la cantidad de mercurio requerido para la aleación disminuye hasta en un 45%. Para su trituration se requiere de un amalgamador de alta velocidad. Fig. 6.

Ag- Sn Cu	+	Hg	+	Ag Sn Cu	+	Ag ₂ Hg ₃	+	Cu ₆ Sn ₅	+	vacios
Aleación		liquido		aleación		fase γ_1		fase η		
Ternaria				ternaria						
Polvo				aleación sin		matriz de amalgama				
				reaccionar						

TABLA 5. COMPOSICIÓN DE ALEACIÓN ALTO CONTENIDO DE COBRE

TIPO DE ALEACIÓN	COMPOSICIÓN	
Alto contenido de cobre (Ag-Sn-Cu)	Plata	60-40%
	Estaño	27-30%
	Cobre	13-30%



Fig. 6 Presentación de amalgama con alto contenido de cobre.

1.5 MERCURIO



Fig.7 Presentación del mercurio de uso dental.

El mercurio se presenta en muchas formas, incluyendo compuestos orgánicos e inorgánicos. Los compuestos orgánicos más tóxicos son el metil mercurio y el etil mercurio; la segunda forma más tóxica es el vapor mercurial. El mercurio líquido reacciona con la plata formando un compuesto inorgánico de plata mercurio mediante un enlace metálico.²

La amalgama ya tiene una historia prolongada, durante la cual han surgido dudas acerca de su biocompatibilidad. Desde sus primeras aplicaciones se han puesto en duda los diferentes efectos secundarios del mercurio. Se han preguntado si la toxicidad producida por el mercurio de restauraciones dentales da origen a ciertos padecimientos no diagnosticados y también se

puede sospechar si existe un peligro para el odontólogo por el manejo de este. Se pueden producir reacciones alérgicas al mercurio de las restauraciones dentales, con poca frecuencia.^{1,2}

El mercurio es el único metal con un punto de fusión de 390°C, lo que lo hace líquido a temperatura ambiente. El mercurio que se usa para combinarse con la aleación para amalgama debe ser certificado, tener una superficie brillante, que no se enturbie cuando se agita al aire y no tener apariencia visible de contaminación. Se debe almacenar en frascos de plástico bien cerrados para evitar la contaminación con el medio ambiente, ya que las impurezas reducen la velocidad de combinación y el escape de gases mercuriales que son tóxicos. Fig. 4.¹⁸

La amalgama libera vapores de mercurio en pequeñas cantidades durante la mezcla, el fraguado, el pulido y al extracción, también hay la liberación durante la masticación y la ingestión de bebidas calientes. La cantidad de mercurio presente en las superficies de la amalgama esta en relación con la cantidad utilizada durante la trituración.²

El mercurio es bien conocido por su alta toxicidad en cualquiera de sus formas, la razón por la cual se ha mantenido como un componente esencial en las restauraciones con amalgama dental durante tanto tiempo, es que al unirse con los demás metales durante el proceso de amalgamación, se supone bloqueado químicamente y se vuelve casi imposible su liberación dentro de la cavidad oral y su consecuente absorción por el organismo; aunque hay diversos demuestren lo contrario.¹⁰

La Occupational Safety and Health Administration ha establecido un valor umbral limite de 0.05% mg/m³ como la cantidad máxima de vapor mercurial permisible en los lugares de trabajo.²

El organismo que puede retener el mercurio metálico y lo elimina por la orina; en un estudio se han medido niveles máximos de mercurio en la orina de 2,54 µg/l a los cuatro días de la colocación de la amalgama; los niveles vuelven a cero después de siete días. Al extraer la amalgama, los niveles urinarios de mercurio alcanzan un nivel máximo de 4 µg/l y vuelven a cero al cabo de una semana.²

El nivel máximo permitido de mercurio en la sangre es de 3µg/l. En diferentes estudios se ha comprobado que las restauraciones de amalgama recién colocadas elevan los niveles de mercurio en la sangre a 1-2 µg/l. Al retirar la amalgama, disminuyen los niveles sanguíneos de mercurio, con un plazo aproximado de 1-2 meses para la total eliminación del mercurio.²

El mercurio es muy importante en el comportamiento físico de la restauración de amalgama. De manera característica, la concentración de mercurio es mayor en las áreas marginales. El análisis de mercurio de un gran número de restauraciones indicó que su contenido en las zonas marginales era del 2% al 3% mayor que las zonas centrales de la restauración; esto es importante ya que en estas zonas son críticas en términos de corrosión, fractura y caries secundaria.¹

El alto contenido de mercurio ocasiona una disminución importante en la resistencia, dando como resultado mayor incidencia a la fractura marginal y un deterioro superficial mayor de la restauración con amalgama dental.¹

La norma que lo rige es la N° 6 de ANSI/ADA para el mercurio dental como ya se mencionó debe tener una superficie limpia y reflectante. No debe presentar signos visibles de contaminación superficial, ni contener más de un 0.02% de residuo no volátil. Se combina fácilmente, formando una amalgama con diferentes metales como el oro, cobre, plata, estaño y el zinc, pero no se combina en las condiciones habituales con metales como el níquel, cromo, cobalto, molibdeno y el hierro. El mercurio alcanza su punto de congelación a los -38.87°C , tiene una elevada tensión superficial 465 dinas/cm a 20°C debido a esto tiende a formar glóbulos. Fig.5²

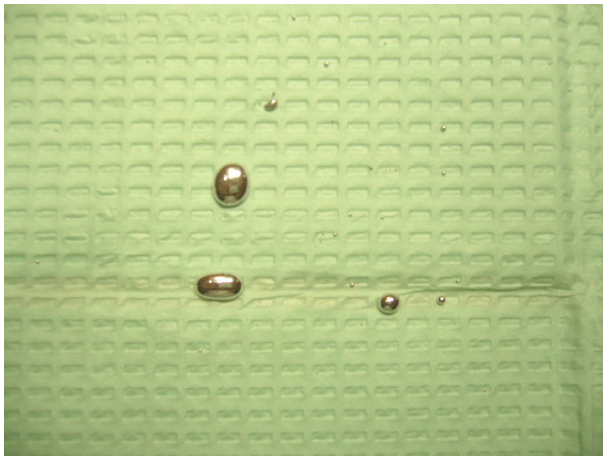


Fig. 8 mercurio



Fig. 9 Mercurio presentación comercial

CAPITULO II

CLASIFICACIÓN DE LA AMALGAMA DENTAL

2.1 ESPECIFICACIÓN N° 1 DE LA A.D.A

Esta especificación da a conocer la aleación compuesta esencialmente de plata y estaño, usada en la preparación de amalgamas dentales. La aleación puede presentarse en polvo, tabletas o cápsulas predosificadas.¹⁷

En sus cualidades de trabajo, la aleación tendrá forma de amalgama plástica suave, cuando es mezclada como se indica.

En la composición química deberá consistir esencialmente de plata y estaño. El cobre, zinc, oro y/o mercurio pueden estar presentes en cantidades menores. Las aleaciones cuyo contenido de zinc es mayor al 0.01% deben describirse que contiene zinc. Las iguales o de menor valor a 0.01% son sin zinc. Las aleaciones deben estar libres de materiales extraños.¹⁷

En sus propiedades físicas como son escurrimiento, resistencia compresiva y cambios dimensionales durante la cristalización se muestran sus valores en la tabla 6 :

TABLA 6. VALORES DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LA AMALGAMA

Escurrimiento %	Resistencia compresiva en 1 hora	Cambio dimensional Entre 5 min y 1 hr
Máximo 5.0	Minimo/Mpa 80	Rango% 0+-0.02 ⁹ % (0+-20μ/cm)

En la proporción aleación respecto al mercurio deber especificarse en las instrucciones para el mezclado. La relación de masa se expresa como una proporción simple aleación- mercurio donde la proporción de aleación será expresada siempre con el número uno.¹⁷

Se especificara el método mecánico empleado para triturar la amalgama, el modelo de amalgamador mecánico y su velocidad en ciclos por segundo. Al

igual que información sobre el tamaño, peso y tipo de cápsulas y pistilo, se incluirá información sobre los tiempos requeridos para la mezcla de distintas cantidades de aleación ya sea en sus distintas presentaciones.¹⁷

Si la aleación para hacer amalgama contiene zinc en una cantidad mayor a 0.01% deberá de imprimirse la siguiente advertencia “ la aleación contiene zinc y la amalgama hecha con ella puede presentar corrosión excesiva y expansión si hay humedad durante la mezcla o condensación.”¹⁷

En relación a la masa, el coeficiente de variación de la masa de las tabletas no deberá exceder del 1.5% y el promedio aritmético de la masa de las tabletas de aleación estará dentro del límite de $\pm 5\text{mg}$ de la masa declarada por el fabricante. Para las cápsulas son los mismos valores solo que en aleación-mercurio.¹⁷

2.2 CLASIFICACIÓN CRONOLÓGICA Y COMPOSICIÓN

La composición de la fórmula presenta variaciones a lo largo del tiempo transcurrido razón por la cual se hace necesaria una clasificación cronológica:

- Primera generación. Fórmula atribuida al doctor G.V:Black. Esta fórmula se compone de plata y estaño en relación 3:1
- Segunda generación. Corresponde a una fórmula cuaternaria : plata-estaño-cobre y zinc . fórmula de Black modificada.
- Tercera generación. Fórmula denominada de fase dispersa en esta fórmula se adiciona a la convencional, una fase eutéctica plata-cobre esférica. La composición es de 2/3 de formula prismática cuaternaria y 1/3 de fase esférica plata-cobre.
- Cuarta generación. Fórmula ternaria de plata-estaño y cobre en forma esférica con alto contenido de cobre.
- Quinta generación. Fórmula de plata-estaño y cobre adicionada de indio.
- Sexta generación. La adición de un metal noble, el paladio a los demás componentes, mejora notablemente las propiedades físicas de la amalgama.⁴

2.3 CLASIFICACIÓN DE LA AMALGAMA

A la amalgama le corresponde la norma No. 1 de la ADA. La norma No 1 clasifica los productos de aleación de plata para amalgama en dos tipos:

- Tipo I - Presentación comercial en forma de polvo.
- Tipo II – Presentación comercial en forma de tabletas.



Fig. 10 Presentaciones comerciales de amalgama

Estas a su vez se subdividen en tres clases:

- Clase 1. Partícula prismática.
- Clase 2. Partícula esférica.
- Clase 3. Partícula combinada.

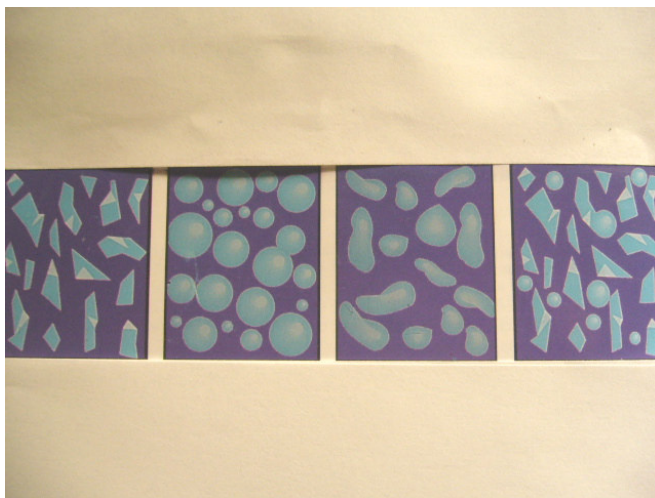


Fig. 11 Representación de forma partículas de la aleación de amalgama.

TABLA 7. ALGUNAS MARCAS COMERCIALES DE AMALGAMA Y SUS CARACTERÍSTICAS

TIPO ALEACIÓN	DE TIPO DE PARTICULA	Ag	Cu	Hg	Sn	Y ₁
Fase dispersa						
Contour	Irregular	41	28	47	31	
Cuprallloid	Esferoidal		21	50		0-1
Dispersalloy	Mezcla		12	50		0-1
Luxalloy	Mezcla	70	12		18	
Oralloy	Mezcla	59	13		28	
Orophere plus		69			27.9	
Permite	Mezcla	56	15.4			
Phasealloy	Mezcla		18	50		
Solila Nova	Irregular		22			0.7
Valiant PHD	Mezcla		20	47.3		5%
Alto contenido Cu						
Aristaloy CR	Esferoidal		13	52		
Inidiloy	Esferoidal		13	45		0.1
Orosphere	Esférica	50	20	43		
Sybraloy	Esférica	41	28	45	31	0.1
Tytin	Esférica	60	12	42.5	28	0
Valiant	Esférica		20			
Convencionales						
Accusphere	Mezcla					
Aristaloy MS	Mezcla					
Caulk Spherical alloy	Esférica					
Micro II	Mezcla	9		54.5		5
NewTrue Dentalloy	Irregular					
Optalloy	Mezcla	9		54.5		5
Optalloy corte fino	Esférica					
Shofu Spherical Alloy	Esférica					
Velvalloy	Irregular					

2.4 CLASIFICACIÓN DE PARTÍCULAS

PRISMÁTICAS.- Se calientan los componentes metálicos, protegiéndolos de la oxidación se funden los elementos a partir de la fórmula, se vuelca la mezcla en un molde para obtener el lingote. El lingote debe enfriarse con relativa lentitud. Después de que el lingote se ha enfriado completamente se calienta durante periodos variables a 400°C para obtener una distribución más homogénea, esto se conoce como tratamiento térmico de homogenización para luego mediante un torno, producir la limadura, la cual pasa por un molino de bolas. Para conseguir el tamaño de partículas adecuado se pasan las partículas por un cedazo fino y se vuelven a pasar por el molino de bolas. Las partículas suelen tener 60-120 μm de longitud, 10-70 μm de anchura y 10-35 μm de grosor.²

Las partículas recién fabricadas se amalgaman y fraguan con mayor rapidez que las partículas menos recientes; por ello conviene envejecer las aleaciones ligeramente, para esto se someten las partículas a una temperatura de 60-100°C durante 1-6 horas. Las partículas ricas en cobre de forma irregular se fabrican pulverizando en el agua la aleación fundida a gran presión. Clase I Tipo I polvo y Clase I Tipo II tabletas.²

ESFÉRICAS.- Las partículas esféricas de las aleaciones con bajo o alto contenido de cobre se fabrican después de haber fundido juntos todos los elementos deseados. En estado de fusión todos los componentes metálicos forman la aleación deseada. Se pulveriza la aleación líquida a presión elevada a través de un gas inerte haciéndola pasar por un pequeño orificio o fisura hasta una cámara de mayor tamaño. Dependiendo de la diferencia de energía superficial entre la aleación fundida y el gas utilizado, las partículas obtenidas pueden tener forma esférica o algo irregular. Su tamaño de partícula varían en un promedio de 25 a 35 micrones. Fig. 7-8.²



Fig. 12 Microfotografía de partículas irregulares, esféricas y mezcla.

CAPITULO III

CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DE LA AMALGAMA DENTAL

3.1 PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS

Las propiedades fundamentales de la amalgama dental al ser una solución sólida de metales es un buen conductor térmico y eléctrico; tiene suficiente resistencia a la compresión para soportar las fuerzas de oclusión durante la masticación; durante la cristalización sufre cambios dimensionales. El escurrimiento o creep, se da al soportar cargas constantes por periodos largos cuando esta en uso; los valores de este deben ser bajos. La corrosión u oxidación que se da al estar en boca produce una capa de pasivación que no permite que continúe la oxidación a capas más profundas. El cambio dimensional, la resistencia a la compresión, el escurrimiento y la resistencia a la corrosión. Estas propiedades dependen de la composición, la microestructura y la manipulación de la amalgama.³

3.1.1 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

La resistencia a la fractura es el requisito fundamental de cualquier material de restauración ya que estas favorecen la corrosión, la caries secundaria y el fracaso clínico subsiguiente. Los defectos más comunes se suelen presentar en los márgenes de las amalgamas¹.

La resistencia a las fuerzas de compresión es la más favorable de las características de resistencia de la amalgama, ya que la amalgama es más resistente a la compresión y menos a la tracción y al cizallamiento. Las amalgamas son materiales viscoelásticos, y su resistencia a la compresión depende de la velocidad de carga; esto quiere decir cuanto mayor es la velocidad de carga, mayor es la resistencia a la compresión.² La resistencia también dependerá de la preparación cavitaria, por lo cual la preparación debe ser diseñada para proveer cierto volumen a la amalgama en todas las áreas; también las fases influyen en la resistencia. La fase Ag-Sn es la más resistente, después se encuentra la fase Ag-Hg y por último la fase Sn-Hg. Esta falta de resistencia nos da como resultado fracturas totales o fracturas marginales.¹⁸

Los materiales de composición única con alto contenido de cobre poseen la mayor resistencia inicial a la compresión: mas de 250 Mpa al cabo de 1 hora, en cambio en la aleación de partículas irregulares es menor de 45 Mpa, seguida por una de las aleaciones esféricas de bajo contenido de cobre de 88 Mpa y por dos aleaciones bajas en cobre y por la aleación de mezcla con alto contenido de cobre de 118-141 Mpa. Una resistencia inicial a la compresión más elevada representa una gran ventaja para la amalgama, ya que reduce el riesgo de que se fracture debido a las tensiones de contacto prematuramente elevadas que soporta el paciente antes de alcanzar la resistencia definitiva.²

La resistencia de la amalgama dental se mide bajo una fuerza compresiva usando muestras con dimensiones comparables al volumen comparable de las restauraciones típicas de amalgama. Es probable que la resistencia a la compresión de una amalgama satisfactoria deba ser de 310 Mpa, esto cuando es manipulada convenientemente. La resistencia de la amalgama es más que adecuada para soportar cargas compresivas potenciales.¹



Fig. 13 Restauraciones fracturadas

3.1.2 RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

La resistencia a la tracción es mucho menor que la resistencia a la compresión, por lo cual el diseño de las cavidades debe reducir las tensiones de tracción que generen las fuerzas de mordida las aleaciones que contienen y no contienen γ_2 tiene una resistencia a la tracción muy parecida. Las aleaciones de composición única de alto contenido de cobre tienen una resistencia a la tracción en un 75-175 % mayor que las otras aleaciones. La resistencia inicial a la tracción de las aleaciones de composición única con alto contenido de cobre es de suma importancia, ya que les permite resistir a la fractura producidas por las tensiones de mordida prematuras mejor que otras amalgamas.² la resistencia traccional es de 510 kg/cm².¹⁸

3.1.3 RESISTENCIA TRANSVERSAL

También recibe el nombre de modulo de ruptura; dado que las amalgamas son materiales frágiles. No soportan mucha deformación durante las pruebas de resistencia transversal. Los factores principales en relación con la deformación importante son: 1(una velocidad muy lenta al aplicar las tensiones; 2(un creep o escurrimiento elevado de la amalgama y 3(una temperatura elevada durante la prueba. Debido a esto las amalgamas con alto contenido de cobre con un creep muy bajo deben apoyarse sobre las bases con un modulo elevado para limitar la deformación y las rupturas transversales.²

3.2 CAMBIO DIMENSIONAL

Una amalgama debería fraguar sin padecer ningún cambio dimensional a lo largo de toda la vida de la restauración, pero sin embargo hay un serie de factores, que influyen tanto en la variación dimensional inicial como en la estabilidad dimensional a largo plazo.¹ el cambio dimensional que experimenta la amalgama al fraguar es una de sus propiedades más características.²

La amalgama tiende a contraerse o a expandirse de acuerdo con la manipulación. Si se expande demasiado tiende a ocasionar sensibilidad postoperatoria y tiende a salirse de la cavidad y al contrario si se contrae demasiado se puede separar de las paredes de la cavidad y producir filtración marginal.¹⁸

Las amalgamas actuales, mezcladas con amalgamadores mecánicos, experimentan cambios dimensionales. Se cree que la contracción inicial a corto plazo, se debe a la disolución del mercurio en las partículas de la aleación. Tras este periodo se produce una expansión que parece deberse a la reacción del mercurio con la plata y el estaño y ala formación de compuestos intermetálicos. Las dimensiones alcanzan un nivel casi constante en un periodo de 6-8 horas, por lo tanto los valores después de 24 horas son valores definitivos.²

3.3 ESCURRIMIENTO O CREEP

Las propiedades viscoelásticas de la amalgama se ven reflejadas por el creep o deformación permanente bajo cargas estáticas. Al aplicar de forma continua una fuerza de compresión, una amalgama experimenta una deformación continuada, incluso después de haber cristalizado completamente. La amalgama no muestra mayor tendencia a endurecer

durante el trabajo o a oponerse a la deformación una vez que se ha deformado la masa.²

Hay un escurrimiento excesivo en la oclusión normal y esto tiene como consecuencia distorsión en las cúspides de una restauración o en sus movimientos dentro de la cavidad. Mientras mayor sea la cantidad de escurrimiento o creep presente en la amalgama más débil será esta.¹⁸

Este escurrimiento varía de acuerdo a las diferentes aleaciones, por su composición, por la proporción mercurio-aleación, mezclado, inserción y tallado.¹⁸

El índice de escurrimiento se relaciona con el deterioro marginal de las amalgamas tradicionales con bajo contenido de cobre; es decir, cuanto más alto es el escurrimiento, mayor será el deterioro marginal. Para las amalgamas ricas en cobre, el creep no predice obligatoriamente la fractura marginal.¹

Se sabe que la fase γ_1 ejerce un efecto fundamental en la tasa de escurrimiento de las amalgamas con bajo contenido de cobre. El índice de escurrimiento es directamente proporcional al aumento de la fracción volumétrica de fase γ_1 y disminuye a medida que los granos γ_1 tienen un mayor tamaño. La presencia de fase γ_2 también se asocia con un mayor escurrimiento. Además por la ausencia de fase γ_2 el índice tan bajo de escurrimiento en amalgamas con alto contenido de cobre de composición única se debe a los prismas η que actúan como barreras contra la deformación de la fase γ_1 .¹

Los factores de manipulación son de gran importancia para obtener el máximo de resistencia, reducir al mínimo el índice de escurrimiento o creep de cualquier tipo de amalgama. En consecuencia es necesario reducir al mínimo la proporción mercurio-aleación, aumentar al máximo la presión de condensación de las aleaciones mixtas o cortadas a torno y prestar atención al momento de la trituración y la condensación.¹

3.4 PIGMENTACIÓN Y CORROSIÓN

A menudo las restauraciones de amalgama se pigmentan y se corroen en el medio oral. Cuando esta pigmentación y corrosión son muy ligeras no hay problema alguno, pero pueden hacerlas menos estéticas y modificar sus propiedades mecánicas.^{1,11}

El grado de pigmentación y decoloración resultante parece depender en gran medida del medio oral individual y hasta cierto punto de la aleación que se haya empleado; el proceso de pigmentación presenta un efecto de pasivación que evita que se produzca una mayor corrosión.¹¹

La corrosión activa, de una restauración colocada recientemente se produce en la interfase diente restauración. Este espacio permite la microfilarción de electrolitos y por consiguiente el proceso clásico de celda de concentración. El crecimiento de la corrosión gradualmente cierra este espacio, haciendo que la amalgama sea una restauración autosellante.¹

Los óxidos y cloruros de estaño son los productos de corrosión que se encuentran con mayor frecuencia en las aleaciones tradicionales de amalgama. Se localizan en la interfase diente aleación así como en el cuerpo de las antiguas restauraciones de amalgama.¹

En las amalgamas con alto contenido de cobre también se encuentran productos de corrosión con cobre; este proceso es más limitado, ya que la fase η es menos susceptible a la corrosión que la fase γ_2 de las amalgamas tradicionales.¹¹

Se debe hacer todo lo posible para generar una superficie uniforme y homogénea en la restauración para reducir al mínimo la pigmentación y corrosión, independientemente del sistema de aleación empleado.¹



Fig. 14 restauración pigmentada y fracturada

CAPITULO IV

MANIPULACIÓN DE LA AMALGAMA

4.1 ELECCIÓN DE LA ALEACIÓN

En la elección de la aleación influye una serie de factores, como el tamaño, la forma y la composición de las partículas, especialmente en relación en la eliminación de la fase γ_2 y la presencia o ausencia de zinc. Se calcula que un 90 % de las amalgamas que se utilizan actualmente son con alto contenido de cobre. La mayoría de las aleaciones son esféricas de composición única o de mezcla. Se suele elegir una aleación con alto contenido de cobre debido a que permite obtener restauraciones sin fase γ_2 , con una gran resistencia inicial, con creep reducido y muy resistente a la corrosión y al deterioro marginal.²

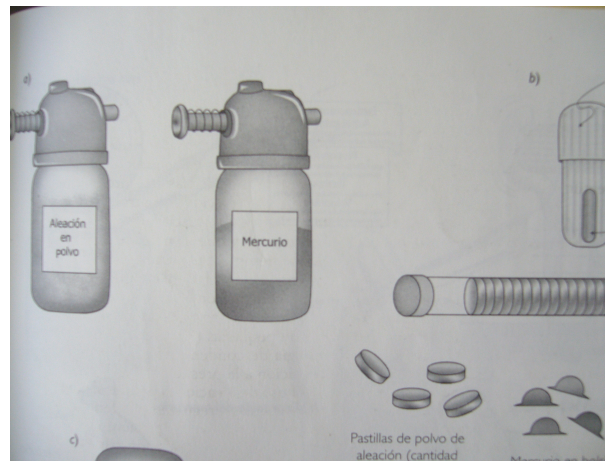


Fig. 15 Dispensadores de aleación-mercurio, tabletas, Pelets de mercurio y cápsula.

Para las aleaciones con bajo contenido de cobre se utilizan partículas de menor tamaño, ya que tienen mejores propiedades y dan mejor resultado clínico. Las partículas de menor tamaño proporcionan una superficie más lisa durante el tallado y el acabado. La manipulación clínica de las aleaciones para amalgama está ligeramente condicionada por la forma de las partículas. Las aleaciones irregulares tienen una superficie irregular y rugosa con una mayor superficie por unidad de volumen para reaccionar con el mercurio, y suele necesitar un 50% o más mercurio para alcanzar la plasticidad adecuada durante la trituración. Las aleaciones esféricas son más lisas, contienen partículas esféricas de diversos tamaños muy adecuadas para la

condensación, tienen una superficie más regular con una relación menor de superficie-volumen y generalmente requiere menor cantidad de mercurio para la trituration y obtener la plasticidad adecuada.²

Las aleaciones irregulares y esféricas tienden a reaccionar de forma a las fuerzas de condensación. Esto se debe probablemente a las fuerzas de fricción en el interior de la masa de la amalgama, que oponen más resistencia al condensador en las aleaciones de partículas irregulares que en las esféricas. El tallado de exceso de amalgama de una cavidad sobreobturada, es para restablecer la anatomía morfológica y funcional.²

4.2 PROPORCIONES ALEACIÓN – MERCURIO

Proporción aleación-mercurio, es la cantidad de mercurio y aleación a mezclar. La proporción recomendada varia para las diferentes aleaciones, tamaño de partículas, forma de la partícula y tratamiento, así como también su presentación comercial limadura, tabletas o cápsula predosificadas. Técnicas de manejo y condensación también pueden ser un factor de selección.^{11, 18}

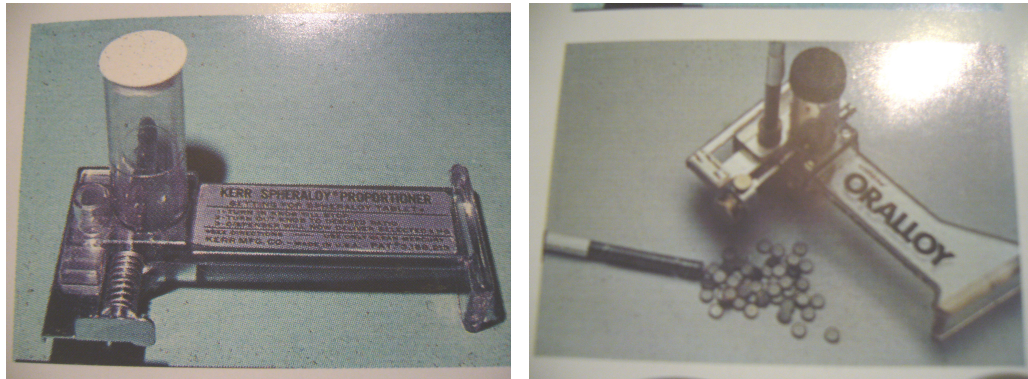
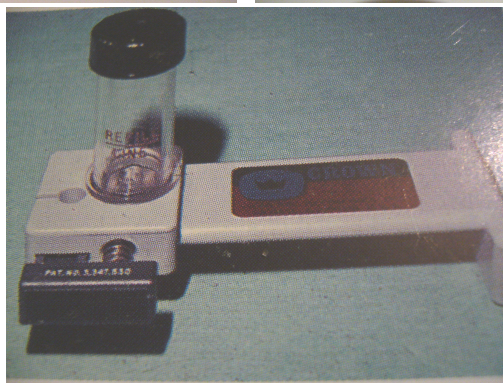


Fig. 16
aleación mercurio
Determinar las
esenciales para
una masa adecuada
para restaurar una
preparada. Algunas
requieren una
mercurio-aleación
mientras que otras
proporciones inferiores a 1:1, con un porcentaje de mercurio que oscila entre 43 a 54%.²



Dispensadores
para amalgama.
proporciones son
poder preparar
de amalgama
cavidad
aleaciones
proporción de
superior a 1:1;
incluyen

Sin importar la proporción, la proporcionalidad es crítica para las aleaciones mínimas de mercurio, si el contenido de mercurio es bajo la mezcla será seca y granular, como matriz insuficiente para enlazar de manera cohesiva la masa.¹¹

En años anteriores se usaban los dispensadores mecánicos automáticos, basados en la recomendación de no tocar a la hora de manipular el mercurio y la amalgama fig. 17; estos han sido sustituidos por las cápsulas predosificadas, las cuales contiene cantidades predeterminadas de aleación y mercurio separadas por una membrana que se rompe al ser triturada; para evitar la fuga de mercurio la cápsula esta sellada herméticamente. Fig. 18 .²

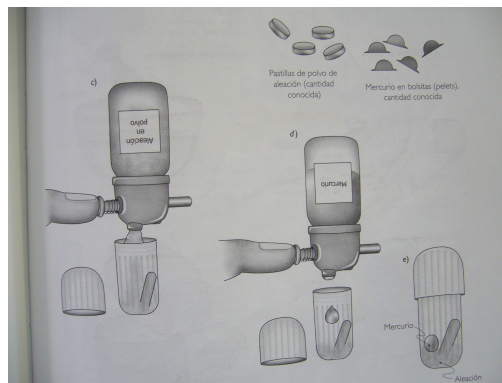


Fig. 17 dispensadores mecánicos

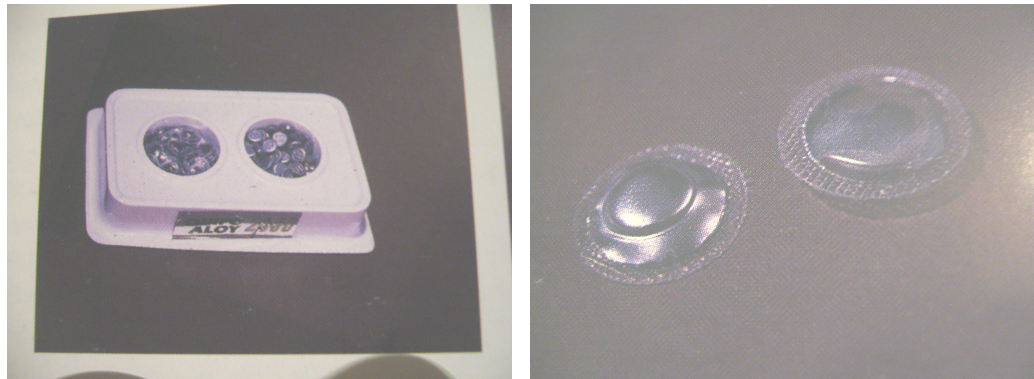


Fig.18 Mercurio-aleación predosificadas en forma separada

4.3 TAMAÑO DE LA MEZCLA

Los fabricantes suelen suministrar cápsulas que contienen 400, 600 u 800mg de aleación y la cantidad adecuada de mercurio. Las cápsulas son de diferentes colores para facilitar su identificación. En la práctica clínica estas cantidades suelen bastar para la mayoría de las restauraciones, se

recomienda que si se necesita más cantidad de amalgama se preparen varias mezclas escalonadas para que la amalgama mantenga una consistencia adecuada durante la condensación de la restauración.

Aun así existen cápsulas predosificadas con 1200 mg de aleación si es necesaria más amalgama para restaurar un diente muy deteriorado. Fig.19.²

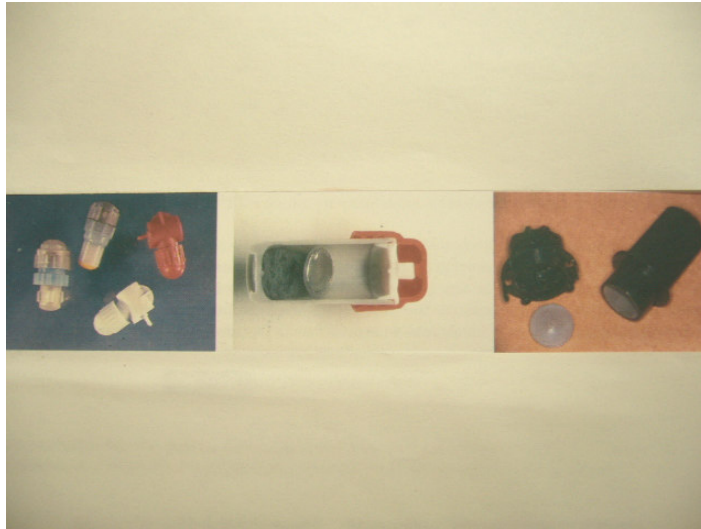


Fig.19 Cápsulas predosificadas de aleación mercurio

4.4 MEZCLA DE LA AMALGAMA

La trituración de la aleación con el mercurio nos da la amalgama dental, la cual va a endurecer por cristalización. Durante este proceso se da una reacción química entre el mercurio y los metales de la aleación.³

Metalográficamente, la proporción de plata y estaño de la aleación nos va a dar la fase γ ; cuando la plata de la fase Gamma reacciona con el mercurio se forma la fase γ_1 , inmediatamente después la reacción se da entre el Sn y el Hg y se da la fase γ_2 .

Para triturar la aleación de amalgama y el mercurio se emplea un dispositivo mecánico denominado amalgamador. Los hay muy diversos; los cuales disponen de controles para regular la velocidad y el tiempo de trituración. Cada uno de los amalgamadores dispone de una tapa que se coloca sobre el hueco para la cápsula durante la trituración para evitar la pérdida del mercurio que sale de la cápsula durante la mezcla.²

El portacápsulas va conectado a un motor que lo hace girar junto con la cápsula con un movimiento excéntrico. Para triturar la mezcla basta con agitar las partículas de aleación con el mercurio. Las aleaciones con bajo

contenido de cobre esféricas o irregulares pueden triturarse a baja velocidad; pero para las aleaciones con alto contenido de cobre se necesita un amalgamador de alta velocidad. Los amalgamadores mecánicos experimentan variaciones en la velocidad según la cantidad de aleación y mercurio que contengan la cápsula, que se puede ajustar modificando el tiempo o la velocidad. El trabajo de la trituración representa una combinación del tiempo y la velocidad de mezcla. El factor más fácil de alterar es el tiempo de la amalgamación; sin embargo pueden bastar variaciones de 2-3 segundos en el tiempo de mezcla para producir una amalgama insuficiente o excesivamente mezclada. Fig.20.²



Fig. 20 amalgamador mecánico

4.5 MEZCLA INSUFICIENTE NORMAL Y EXCESIVA

Se pueden obtener mezclas insuficientes, normales y excesivas debido a variaciones en las condiciones de trituración de la aleación y el mercurio. Estos tres tipos de mezcla tienen aspectos diferentes y responden de manera diferente a la manipulación posterior. La amalgama insuficiente mezclada tiene un aspecto apagado y desmenuzable, la mezcla normal presenta un aspecto brillante y se separa de la cápsula formando una sola masa y la amalgama excesivamente mezclada tiene un aspecto espeso y tiende adherirse al interior de la cápsula.² Los tres tipos tienen una resistencia, cambio dimensional y creep muy diferentes. Por consiguiente el tipo de mezcla influye en el éxito o fracaso de la restauración de amalgama. No todos los tipos de aleaciones responden de la misma manera a una trituración insuficiente o excesiva. Fig.21.²

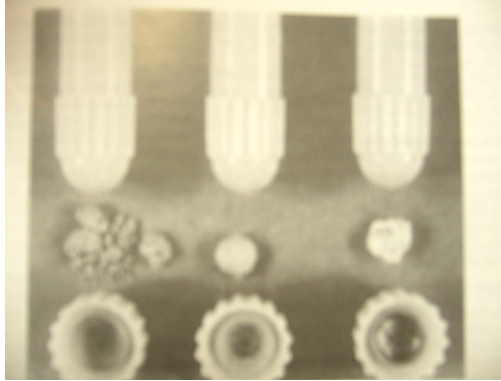


Fig. 21 mezclas de amalgama

4.5.1 Tiempo de trabajo

El tiempo de trabajo de todas las amalgamas, esféricas o irregulares disminuye al aumentarla trituration; al igual que las aleaciones con alto o bajo contenido de cobre.²

4.5.2 Cambio dimensional

La trituration excesiva produce una contracción ligeramente mayor en todos los tipos de aleaciones.²

4.5.3 Resistencia a la tracción y la compresión

Ambas resistencias de las aleaciones irregulares aumentan con la trituration excesiva. Sin embargo no sucede lo mismo con las aleaciones esféricas, en estas su resistencia tanto a la tracción como a la compresión es elevada con un tiempo de trituration normal. La trituration excesiva o insuficiente reduce ambos tipos de resistencia. Las aleaciones de mezcla con alto contenido de cobre contienen ambos tipos de partículas y se comportan como las esféricas; con unos tiempos de trituration normales se obtiene los valores máximos de resistencia, mientras que una trituration excesiva reduce significativamente la resistencia.²

4.5.4 Escurrimiento o creep

La trituration excesiva aumenta el creep y la trituration insuficiente lo reduce; la resistencia elevada a la compresión y el bajo creep están íntimamente

relacionados con el comportamiento clínico de la amalgama. Triturando en exceso las amalgamas irregulares se puede aumentar la resistencia a la compresión pero sin embargo tendrán un creep o escurrimiento más elevado.²

Algunos fabricantes recomiendan alterar el tiempo de trituración de la amalgama, esto es para prolongar o acortar el tiempo de trabajo. Las alteraciones del tiempo de trituración modifican el tiempo de trabajo de la amalgama, pero también altera otras propiedades. Cuando la amalgama es triturada por menor tiempo de lo normal, el mercurio no humedece completamente la superficie externa de las partículas de la amalgama, por lo cual el mercurio no reacciona con la aleación en la totalidad de la superficie de la partícula; la masa permanece en estado blando por más tiempo y tiene un tiempo de trabajo más prolongado. Esa amalgama contiene una excesiva porosidad, es menos resistente y tiene menos resistencia a la corrosión.²

La trituración excesiva reduce el tiempo de trabajo haciendo que aumente la velocidad de reacción debido a que la masa amalgamada aumenta de temperatura. Cuando se desee aumentar o acortar el tiempo de trabajo, se deberá elegir aleaciones de amalgama diseñadas para reaccionar más o menos rápidamente y no intentar conseguir este cambio modificándole tiempo de trituración.²

4.6 CONSISTENCIA DE LA MEZCLA

Es evidente que la combinación adecuada de la aleación y el mercurio es la principal consideración en la manipulación. En esta etapa se establece en gran medida la composición final de la restauración de amalgama, determinante principal de las propiedades físicas.^{1, 11}

Siempre que se utilicen los mismos pesos de aleación y mercurio y se trituren en el mismo amalgamador por el tiempo determinado nos permitirá obtener una mezcla adecuada y sin alterar sus propiedades.^{1, 11}

CAPITULO V

CONDENSACIÓN DE LA AMALGAMA DENTAL

5.1 CONDENSACIÓN DE LA AMALGAMA

La condensación es uno de los pasos más importantes de este proceso. Durante la condensación se adapta la masa de amalgama a las paredes de la cavidad preparada y el odontólogo controla la cantidad de mercurio que quedara en la restauración terminada lo que a su vez influirá en el cambio dimensional, el creep y la resistencia a la compresión. La condensación puede ser manual o mecánica.¹¹

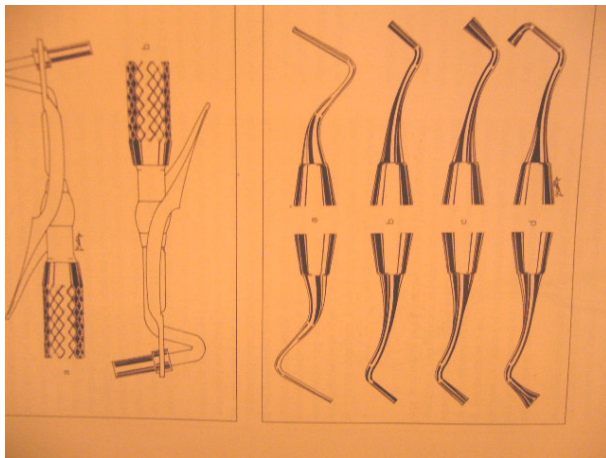


Fig. 22 Portamalgamas y condensadores.

La meta de la condensación es compactar la aleación en la cavidad, conseguir la menor densidad posible, con suficiente mercurio presente para asegurar la completa continuidad de la fase de matriz entre las partículas de aleación remanente. Si esta meta se logra, la resistencia de la amalgama se incrementará y el escurrimiento disminuirá. A sí mismo las amalgamas ricas en mercurio deben llegar al tope de cada incremento conforme empieza la condensación, para que los incrementos sucesivos se enlacen entre sí. Un objetivo importante es remover cualquier exceso de mercurio de cada incremento conforme llega al tope de trabajo por el procedimiento de condensación. Con la técnica de mercurio mínimo, se remueve suavemente el material excedente durante la condensación de la aleación. Después de preparar la mezcla es preciso iniciar la condensación de la amalgama; ya que el mayor tiempo entre el mezclado y la condensación hará que la amalgama sea más débil. Además de que el contenido de mercurio y el creep o escurrimiento aumentan. Es probable que la condensación del material parcialmente cristalizado se fracture y se descomponga la matriz ya formada.

Así mismo cuando la aleación ha perdido cierta plasticidad es difícil condensarla sin crear huecos internos o capas.¹

La pérdida de la resistencia depende de la velocidad de endurecimiento de la amalgama. Una amalgama de endurecimiento rápido es más sensible a este cambio. Casi todas las aleaciones modernas con cantidad mínima de mercurio endurecen con gran rapidez, el tiempo de trabajo es breve. Por lo tanto la condensación debe de ser breve como sea posible, y debe disponerse de una mezcla reciente de amalgama. Es preciso mantener el campo operatorio seco. El resultado de contaminación por humedad es el fallo prematuro de la restauración.^{1,11}

5.2 CONDENSACIÓN MANUAL



Fig. 23 Instrumental para la condensación de amalgama.

La mezcla de la amalgama nunca se debe tocar con las manos desnudas, debido a que la mezcla reciente contiene mercurio libre. Además, la superficie cutánea es una fuente de contaminación para la amalgama dental. La amalgama dental debe de transportarse a la cavidad preparada y colocarse en ella mediante instrumentos como pinzas pequeñas o portaamalgamas diseñados para tales propósitos.¹ Durante años los odontólogos han dispuestos de un gran número de instrumentos para condensar manualmente la amalgama.² El instrumento de condensación generalmente tiene una punta de trabajo más grande. Fig. 23.¹¹

Una vez que se coloca la amalgama dentro de la cavidad preparada, deberá ser inmediatamente condensada con suficiente presión para remover burbujas y adaptar el material a las paredes. La punta del condensador o superficie es forzada dentro de la masa de amalgama con presión manual.

La condensación inicialmente principia al centro, para que después este punto de condensación se desplace poco a poco hacia las paredes de la cavidad. La fuerza que se requiere depende de la forma de la partícula de la aleación.^{1,11}

Con las aleaciones de partícula irregulares conviene utilizar condensadores con extremos relativamente pequeños y se aplican fuerzas muy intensas y de dirección vertical. Durante la condensación ese debe eliminar de la restauración la mayor cantidad posible de masa rica en mercurio. En las aleaciones esféricas conviene utilizar condensadores con extremos de mayor tamaño, casi tan grande como lo permita la cavidad. Debido a la forma esférica de las partículas, la condensación en dirección lateral permite adaptar mejor la amalgama a las paredes cavitarias que la condensación en dirección a suelo pulpar. Con las amalgamas esféricas con alto contenido de cobre se recomienda condensar en dirección vertical y lateral con vibración.²

Con las aleaciones de mezcla con alto contenido de cobre se recomienda emplear condensadores de diámetro pequeño o mediano y aplicar durante la condensación fuerzas de intensidad media o elevada en dirección vertical y lateral. Fig.24.²

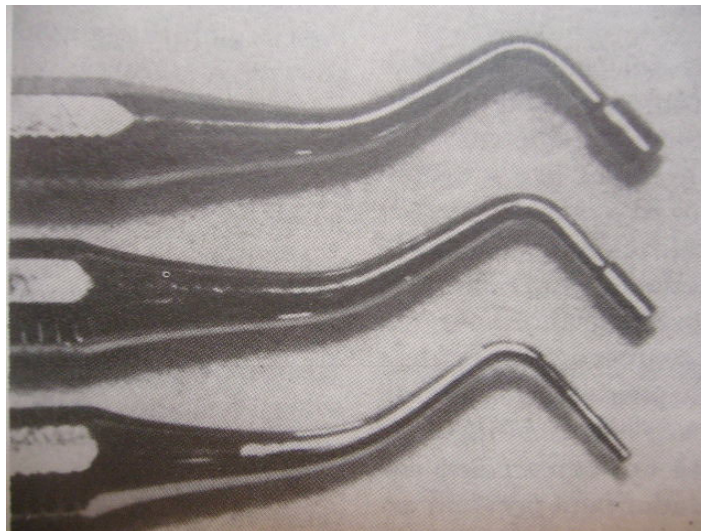


Fig. 24 Diferentes tamaños de puntas de condensadores.

Al terminar la condensación de un incremento, la superficie debe mostrar un aspecto brillante. Esto indica que en la superficie hay mercurio suficiente como para difundir y unirse con el siguiente incremento de material, de tal manera que cada uno, a medida que se incorpore, se ira fijando con el siguiente.^{1,11}

El procedimiento de agregar un incremento, condensar y agregar otro incremento y así sucesivamente hasta sobreobturar la cavidad. Cualquier material rico en mercurio que se encuentre sobre la superficie en el último incremento constituye la sobreobturación y se removerá cuando la restauración vaya a ser tallada.¹¹



Fig. 25 Condensación con diferentes tamaños de punta de condensadores

5.3 CONDENSACIÓN MECÁNICA

Su presentación es en forma de contraángulos que se adaptan a la pieza de mano pudiendo ejercer una acción de martillo o vibración. No hay diferencia entre el método manual y el mecánico si se usa bien, ya que el solo golpeteo no basta para conseguir una buena condensación; es necesario además

ejercer presión. Para mejores resultados, se recomienda condensar la amalgama manualmente y terminarla de condensar mecánicamente con punta redonda y sobreobturando la cavidad. La condensación debe de hacerse inmediatamente después de triturada la amalgama ya que su demora produce cierta cristalización. Esto con la reacción de mercurio impide que el mercurio se elimine por completo, lo que hace que la restauración final sea menos resistente y tenga mayor expansión que aquellas condensadas inmediatamente.¹⁸

No se debe usar ultrasonido para condensar porque habrá mas contaminación mercurial por que aumentan los niveles de vapores mercuriales por encima de los limites de seguridad.²

Si la preparación es grande, la trituración y la condensación se deben hacer en dos partes para evitar una temprana cristalización de la amalgama.¹⁸

5.4 PRESIÓN DE CONDENSACIÓN

La superficie de la punta del condensador o cara del condensador y la fuerza que el operador ejerce sobre ella rige la presión de condensación. Cuando se aplica una determinada carga, en los pequeños condensadores se ejercerá mayor presión sobre la amalgama. Si el extremo del instrumento es muy grande, el operador no presionara lo suficiente para condensar la amalgama y forzarla o llevarla a las áreas de retención.¹¹

Si bien se sugieren fuerzas de hasta 66.7 N (6,8 Kg) de condensación, es dudoso que se puedan llevar a cabo fuerzas de tanta magnitud. Un estudio demostró un rango de fuerzas de entre 13,3 y 17,8 N (1,3 a 1.8 Kg) que representa las fuerzas promedio empleadas.^{1,11}

A fin de garantizar la máxima densidad y adaptación de las paredes cavitarias, la fuerza de condensación debe ser tan grande como lo permita la aleación, siendo cómoda de soportar por el paciente. Hay una cierta duda que las puntas de condensadores de 2 mm de diámetro generen una condensación adecuada de las aleaciones de limadura.^{1,11}

Una de las ventajas de las aleaciones esféricas de amalgama es que las propiedades de resistencia tienden a ser menos sensibles a la presión de condensación. Muchas aleaciones esféricas exhiben un mínimo "cuerpo" que se resiste ligeramente a las fuerzas de condensación. En muchos casos la condensación se basa en conseguir una adaptación conveniente.^{1,11}

La forma de las puntas de los condensadores se debe adaptar a la zona que va a condensar. Hay diversas formas de punta con las que se puede obtener una condensación eficaz. Fig. 26.¹

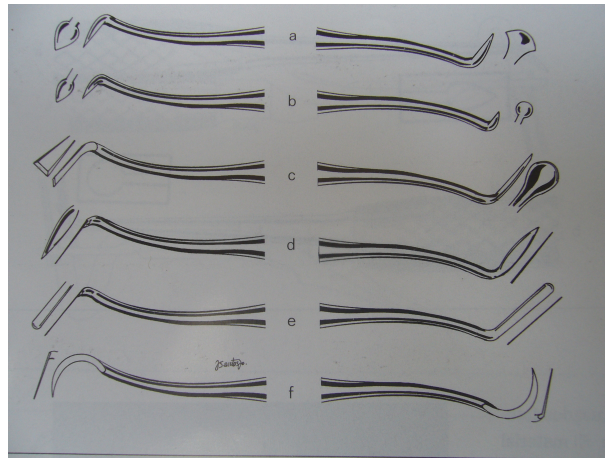


Fig. 26 Diferentes puntas de condensadores de amalgama.

5.5 EFECTO DE LA DEMORA EN LA CONDENSACIÓN

Es muy importante condensar la amalgama en la cavidad dental sin pérdida de tiempo una vez que se hayan mezclado adecuadamente el mercurio y la aleación. Cualquier demora en la condensación permite que la amalgama fragüe parcialmente antes de ser transferida a la cavidad, lo que a su vez impide eliminar adecuadamente el mercurio durante la condensación. Debido a ello, una masa de amalgama que ha permanecido algún tiempo sin ser condensada contendrá más mercurio que una que haya sido condensada inmediatamente. Esa amalgama con mayor contenido de mercurio será menos resistente a la compresión y tendrá un creep mayor.

También la demora en la condensación reduce la plasticidad de la mezcla y las amalgamas con escasa plasticidad no se adaptan bien a las paredes. En las restauraciones de gran tamaño, en las que se necesita bastante tiempo para introducir la masa de la amalgama, puede haber problemas para condensar las partes finales de la amalgama. En tales casos es preferible hacer dos mezclas más pequeñas de amalgama en lugar de una

excesivamente abundante y no utilizar la amalgama si han transcurrido más de 3 o 4 minutos desde el momento en que se efectuó la mezcla inicial.²

5.6 HUMEDAD DURANTE LA INSERCIÓN

La contaminación con humedad durante la mezcla y la condensación es un factor que puede provocar una expansión exagerada. Sin embargo no se ha demostrado que la presencia de humedad en la superficie provoque daños importantes una vez completada la condensación y acabada la restauración, excepto durante el recorte y el pulido.²

Dado que la humedad salivar es una fuente potencial de contaminación de la amalgama, es necesario mantener la cavidad oral totalmente seca y la amalgama libre de cualquier contaminación por saliva.²

La contaminación con humedad que experimenta una masa de amalgama que contiene zinc provoca una expansión tardía excesiva de varias micras por centímetro varias horas o días des haber colocado la restauración. Esta excesiva expansión se debe a la descomposición de la humedad. El hidrógeno gaseoso atrapado en la restauración de amalgama se sigue formando hasta que alcanza una fuerza suficiente para provocar esa expansión excesiva.² El agua se desdobra en hidrógeno y oxígeno; el oxígeno se une al zinc oxidándolo y el hidrogeno queda libre tratando de salir a la superficie.¹⁸ La descomposición de la humedad se debe al zinc presente en la aleación de la amalgama; por lo tanto se recomienda utilizar aleaciones para amalgama que no contengan zinc.²

Durante la condensación es muy importante que las cavidades estén completamente secas ya que la contaminación con la humedad, dará como resultado la expansión retardada de la amalgama. Fig.27 .¹⁸



Fig. 27 restauración de amalgama con expansión retardada.

CAPITULO VI

TIPOS DE RETENCIÓN DE LA AMALGAMA DENTAL

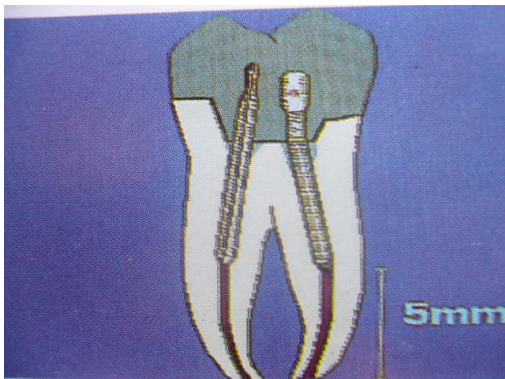
6.1 TIPOS DE RETENCIÓN

La amalgama dental no tiene adhesión a la estructura dental, por lo cual necesita una forma de retención que este bien definida, la cual la podemos obtener de manera directa o indirecta. La forma indirecta se hace por medio de pins, los cuales pueden ser de dos tipos retenidos en la dentina y retenidos en el conducto y adhesivos a base de resinas. La retención directa se da por cajas de retención en la preparación, la presencia de una cámara pulpar profunda, la entrada de los conductos, por canaletas parciales o circunferenciales en la dentina y la asociación de los ya antes mencionados.²³



Fig. 28 Pins para anclaje

Los diferentes tipos de retención nos van a dar ventajas y ciertas limitaciones de tal manera que nos corresponde evaluar cada caso individualmente en cada paciente, para elegir la mejor alternativa para la retención de la amalgama.²



Aunque la amalgama resulta un material excelente cuando se utiliza en restauraciones intracoronaes, no restablece la resistencia original de la corona clínica. Se han utilizado diferentes pins con la amalgama para incrementar la retención de la restauración, pero no

refuerzan la amalgama ni incrementan su resistencia. Fig. 29.

Fig. 29 esquema de anclaje intrarradicular

6.2 ADHESIVOS

Recientemente los sistemas adhesivo a dentina se indican como selladores y forros cavitarios para ser utilizados debajo de las restauraciones de amalgama. Estos adhesivos nos ofrecen ciertas ventajas, como son preparaciones más conservadoras, ya que no requiere retención mecánica, reduce la microfiltración marginal, no es necesario el uso de bases, refuerza la estructura dental debilitada por la preparación, reduce la sensibilidad



post-operatoria, reduce la incidencia de caries secundaria y proporciona un sellado biológico del complejo dentina pulpa. Fig. 30.⁸

Los selladores dentinarios están representados por los barnices cavitarios y los sistemas adhesivos, con ellos se logra una película protectora de poco espesor, por lo que no actúa como aislante térmico a pesar de su baja difusividad térmica, sin embargo, actúan como una barrera, reducen la sensibilidad postoperatoria y la microfiltración marginal. Los sistemas adhesivos son resinas que difunden a través de los túbulos dentinarios, previamente grabados con un ácido para retirar el barro dentinario y queden expuestas las fibras de colágena de la dentina intertubular, posteriormente se colocan los adhesivos los cuales contienen monomeros con propiedades hidrofílicas con afinidad de las fibras de colágena e hidrofóbicas para copolimerizar con la resina adhesiva. El principal papel de la resina adhesiva es la formación de retenciones mecánicas y la estabilización de la capa híbrida.⁸

Grupos de investigadores han analizado los sistemas adhesivos con dos propósitos: evaluar el sellado marginal y la retención del material restaurador. Los beneficios de su utilización actualmente son controversiales, sin embargo dentro de los beneficios que se plantean, están la reducción de la microfiltración marginal, la disminución de la sensibilidad postoperatoria, la disminución de la caries recidiva, una mejor retención del material restaurador, el reforzamiento de la estructura dentaria remanente y

preparaciones más conservadoras. Sin embargo la manipulación de estos materiales es complicada y su técnica muy sensible.⁸

Cuando se utilizan materiales adhesivos para lograr la unión de la amalgama a la estructura dentaria, la restauración se llama amalgama con adhesivo. El uso de los adhesivos moderno debajo de las restauraciones de amalgama produce un sellado inmediato entre el diente y la restauración. La adhesión entre la amalgama y el adhesivo es principalmente de carácter mecánica y esta formada por la interdigitación del adhesivo que se coloca dentro de la amalgama.⁸

La aparición de sistemas adhesivos para composites dentales a permitido adherir la amalgama a la estructura dental. Los productos de mayor éxito han sido los plásticos adhesivos que contienen 4-META (acrónimo de 4-metacriloxetil trimelitato anhídrido). Con estos adhesivos se han conseguido unas fuerzas de adhesión de la amalgama a la dentina hasta de 10 Mpa. Con estos adhesivos se han obtenido unos valores comparables de fuerzas de adhesión de los composites de microrrelleno a la dentina de unos 20-22 Mpa.²

Los dientes con restauraciones MOD de amalgama adherida alcanzan una resistencia a la fractura más de dos veces mayor que la de los dientes restaurados con amalgama sin adherir. Por otra parte de que la amalgama adherida a muestra de dentina tiene menos resistencia al cizallamiento que los composites, los dientes con restauraciones MOD de amalgama adherida tiene la misma resistencia a la fractura que los composites, aunque no tan alta como el diente intacto. Como era de esperar, las restauraciones MOD de amalgama en preparaciones estrechas tienen mayor resistencia que las insertadas en preparaciones más anchas.²

Otros estudios han demostrado que las restauraciones MOD de la amalgama con cajas proximales tiene tanta retención como la amalgamas retenidas con pins.²

Por otra parte las restauraciones de clase V con amalgama adherida tiene menos filtraciones marginales que las de amalgama sin adherir. Por último, los adhesivos plásticos para amalgama no incrementan la fuerza de adhesión entre amalgamas y no se pueden utilizar para reparar restauraciones de amalgama. Por consiguiente en el momento actual de desarrollo, la adhesión de las restauraciones de amalgama a la estructura dental representa un avance sobre las amalgamas no adheridas.



La utilización de los barnices cavitarios reducen la microfiltración marginal en las restauraciones de amalgama, pero por periodos cortos, debido a su tendencia a disolverse en los fluidos bucales, hasta que los productos de corrosión se forman en la interfase. Fig.31.⁸

Fig. 31 Barnices simples.

El concepto de amalgama con adhesivo supone una disminución en los requerimientos de retención mecánica para la restauración y permite una mayor conservación de la estructura dentaria. Uno de los objetivos de la utilización de los sistemas adhesivos debajo de la restauración de amalgama es crear una fuerte y duradera unión entre la estructura dentaria y la amalgama. Las restauraciones tradicionales de amalgama son retenidas a través de las características del tallado de la cavidad, a través de cajas, surcos y ranuras. Tales preparaciones requieren e la remoción de estructura dentaria sana.⁸



Fig. 32 Adhesivos dentinarios.

CAPITULO VII

TERMINACIÓN Y PULIDO DE LA AMALGAMA

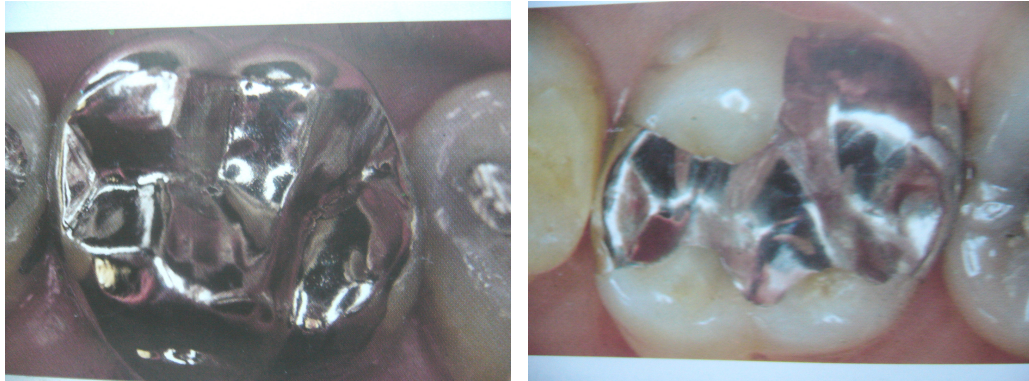


Fig. 33 Obturaciones de amalgama terminadas.

7.1 TALLADO

Después de que la amalgama se ha condensado en la preparación de la cavidad, se talla la restauración para reproducir la anatomía dental adecuada.¹ Esto es siempre y cuando se coloque correctamente la restauración de amalgama, se condense adecuadamente y se elimine el exceso de mercurio del estrato superficial final de la restauración, endurece lo suficiente al cabo de unos pocos minutos para poder empezar el tallado.² El objetivo del tallado es simular la anatomía y no reproducir detalles muy finos. Si el tallado es demasiado profundo, el volumen de la amalgama disminuye, en especial en las superficies

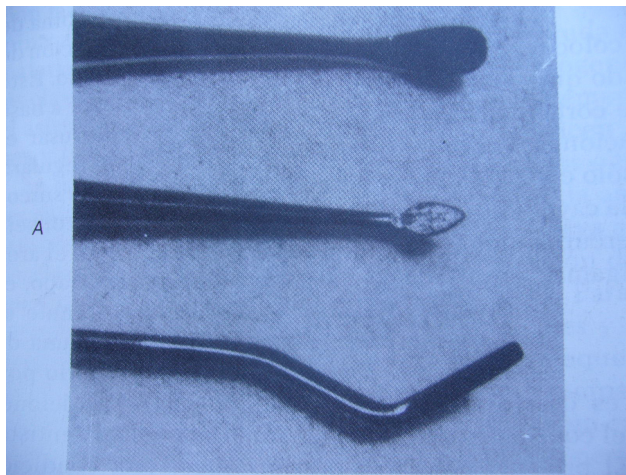


Fig. 34 Recortadores de amalgama

marginales y si dichas zonas son muy delgadas pueden fracturarse bajo fuerzas masticatorias. Fig. 34.¹

Si se tiene una técnica adecuada, la amalgama puede estar lista para su tallado después de terminar la condensación. El tallado debe proceder en una dirección paralela a los márgenes de la preparación del diente en tanto sea posible.¹

Este procedimiento lo llevamos a cabo mediante instrumentos afilados como por ejemplo, talladores de Frahm, Hollenback, Cleoide, P:T Thomas, 21B.⁴

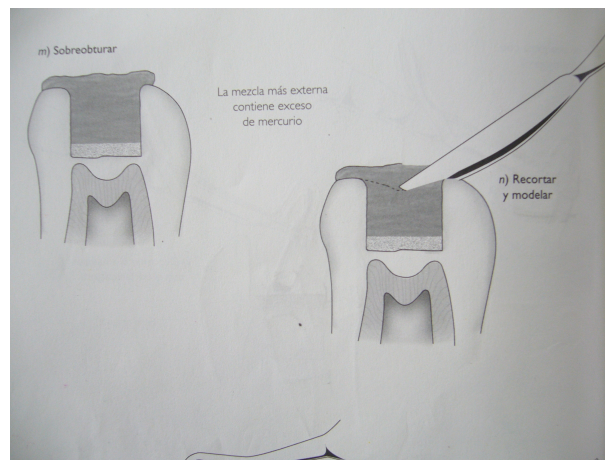


Fig. 35 recorte de la sobreobturbación de amalgama

7.2 BRUÑIDO

Después que el tallado se ha completado, la superficie de la restauración deberá ser alisada. Esto puede realizarse por medio del bruñido de la superficie y los márgenes de la restauración. Si la amalgama cristaliza razonablemente rápido cerca de este punto, habrá alcanzado suficiente resistencia para soportar la presión firme pero no excesiva del tratamiento. Fig. 36.¹¹

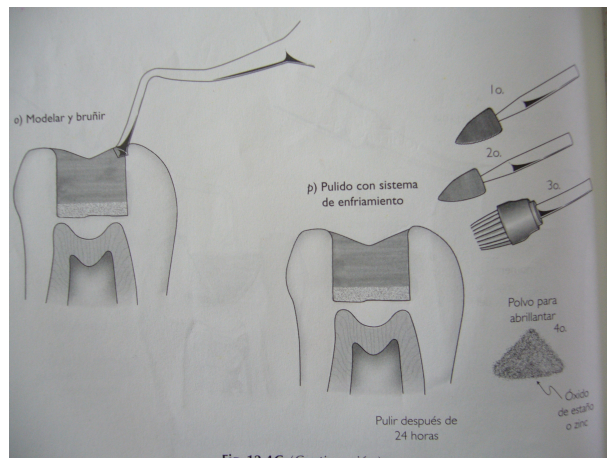


Fig. 36 esquema de bruñido y pulido de la amalgama.

El bruñido de la anatomía oclusal puede efectuarse con un bruñidor redondo, un instrumento rígido de hoja plana se usa mejor para las superficies lisas.¹ También se pueden utilizar bruñidores de bola, 21 B y horqueta.⁴ El procedimiento de bruñido solo se realiza en las aleaciones de alto contenido de cobre; ya que en las convencionales, debido a su mayor contenido de mercurio ocasionara flujo de mercurio a la superficie, particularmente en los bordes. El alisamiento final puede concluirse frotando la superficie con una torunda de algodón húmeda o pasando con cuidado una copa de hule y pasta de pulir.¹ El bruñido permite reducir a la décima parte la rugosidad superficial. Fig.37.

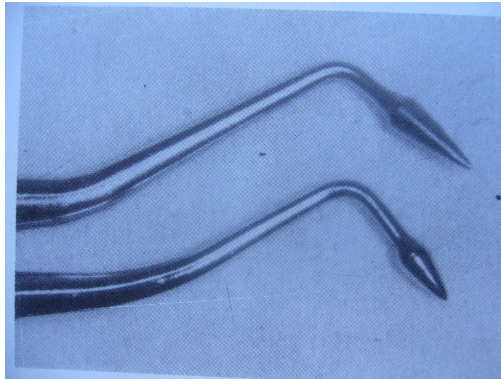


Fig. 37 instrumentos para el bruñido de la amalgama.

7.3 PULIDO

El pulido de las restauraciones de amalgama con formulas convencionales se realiza después de 24 horas de colocada la restauración. Las de alto contenido de cobre, puede efectuarse a los 10 minutos de colocada la restauración.⁴

El pulido se efectúa con un abrasivo suave, por ejemplo, piedra pómez de grano fino impregnado con agua hasta formar una mezcla cremosa, se aplica mediante copas de caucho a baja velocidad y evitando el



recalentamiento de la restauración. El brillo se obtiene con óxido de zinc aplicado con la copa de caucho. Fig. 38.

Fig. 38 amalgloss polvo para pulir amalgama
El pulido en una segunda sesión consiste en una serie de pasos de acabado y pulido, incluye el uso de piedras finas y discos o tiras abrasivas. Para conseguir el pulido final se utiliza un cepillo rotatorio blando para aplicar productos de pulido adecuados, como polvo extrafino de sílice y posteriormente se aplica una lechada fluida de óxido de estaño. Durante la operación final de pulido, la restauración debe mantenerse húmeda para evitar su sobrecalentamiento por el uso de una superficie seca. Fig. 39.²

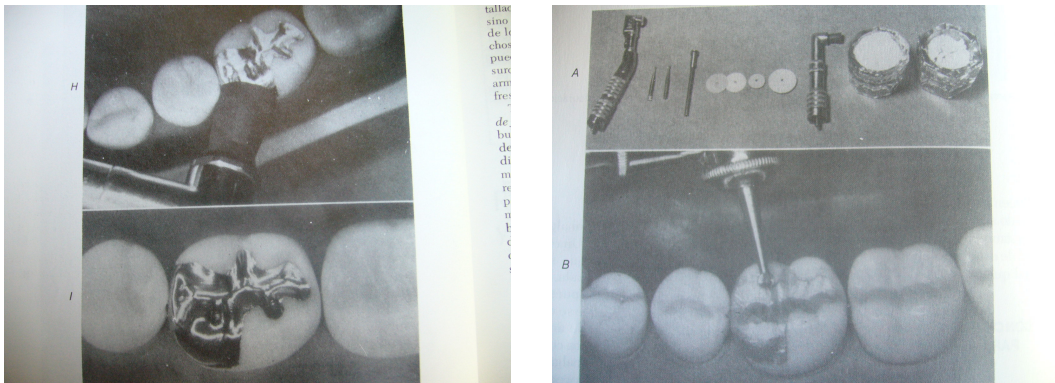


Fig. 39 Material para pulir la amalgama

Una restauración bien acabada y pulida mantiene un aspecto superficial y es más fácil de mantener limpia.²

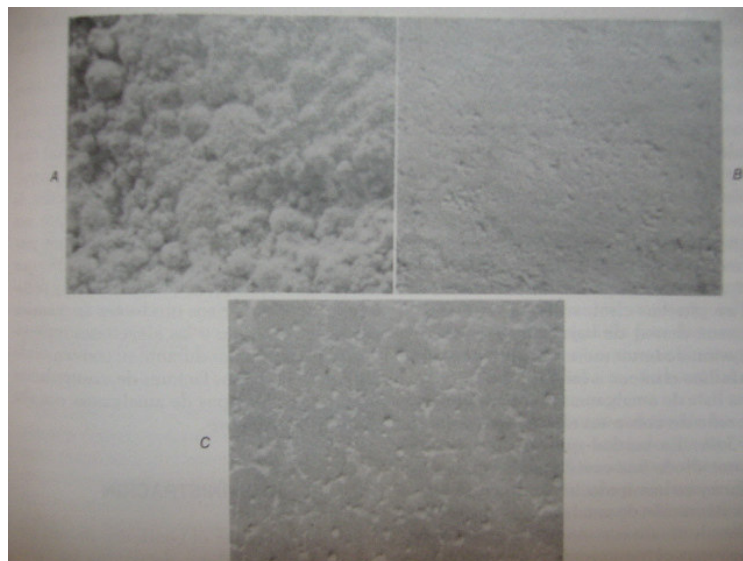


Fig. 40 Comparación de superficies de amalgama.
Tallada, Bruñida y Pulida.

CAPITULO VIII

AMALGAMADORES Y CAPSULAS

8.1 AMALGAMADORES

Para triturar la aleación de amalgama y el mercurio se emplea un dispositivo mecánico denominado amalgamador disponen de controles para regular la velocidad y el tiempo de trituración. Cada uno de los amalgamadores dispone de una tapa que se coloca para cubrir los brazos que sostiene la cápsula durante la trituración para evitar la perdida del mercurio que sale de la cápsula durante la mezcla en forma de aerosol al ambiente. Los amalgamadores mecánicos experimentan variaciones en la velocidad según la cantidad de aleación y mercurio que contengan las cápsulas, que se puede ajustar modificando el tiempo o la velocidad. Fig. 32. El trabajo de la trituración representa una combinación del tiempo y la velocidad de mezcla.^{1,7}

Los amalgamadores de velocidad baja, media y alta funcionan a unos 32-3.400, 37-3800 y 40-4.400 ciclos por segundo a la tensión correcta.¹¹

En términos generales se recomienda el uso de un amalgamador de alta velocidad que tenga al posibilidad de variación de dicha frecuencia, con reloj medidor del tiempo en segundos. Fig. 41.⁴

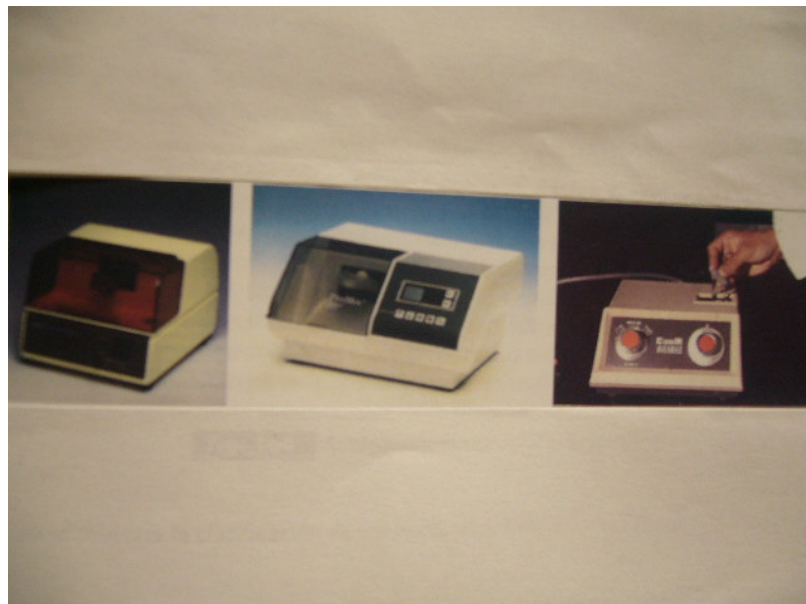


Fig. 41 Algunos tipos de amalgamadores.

8.2 CÁPSULAS Y PISTILOS

Las cápsulas se producen a partir de una variedad de materiales plásticos, deben tener alta resistencia al impacto, baja absorción al agua y buena estabilidad dimensional. El tipo de cápsula existente son usualmente descritas por la forma como la tapa se sujeta al cuerpo de la cápsula, como tipo rosca, tipo cono, tipo camisa y la combinación de las ya mencionadas. Fig. 42.²¹



Fig. 42 Cápsula reutilizable con pistilo.

Algunas cápsulas llevan empaques de hule lo cual provoca acumulación de residuos de amalgama.

Un buen criterio para seleccionar la cápsula es:

1. Que realice un buen mezclado
2. Que sellen bien para que no pierda mercurio
3. Fácil manejo
4. Facilidad para cerrarla
5. Bajo mantenimiento
6. Fabricados con plásticos de calidad reconocida
7. Resistencia al impacto del pistilo en amalgamadores de alta velocidad.

Las cápsulas y los pistilos pueden rehusarse muchas veces. La vida de una cápsula depende de sus propiedades y condiciones de trabajo.²²

Los pistilos se fabrican en una variedad de formas, peso y tamaños y son de acero inoxidable, plástico o la combinación de ambos, generalmente se recomienda:

1. Usar el pistilo recomendado por el fabricante de la cápsula.

2. El peso del pistilo debe de ser el suficiente para pulverizar completamente la tableta en menos de tres segundos.
3. Un pistilo de peso ligero es más compatible cuando se usa en un amalgamador de alta velocidad.
4. Un pistilo pesado es más compatible cuando se usa amalgamador de baja velocidad.
5. El tamaño del pistilo debe permitir suficiente espacio en la cápsula para que la amalgama se mezcle.²¹

Se recomienda el uso de cápsulas plásticas con recubrimiento interno de teflón y tapa de rosca. Los pistilos deben ser metálicos, pequeños lo cual permite su libre desplazamiento para obtener una mejor trituración. Fig. 43.⁴

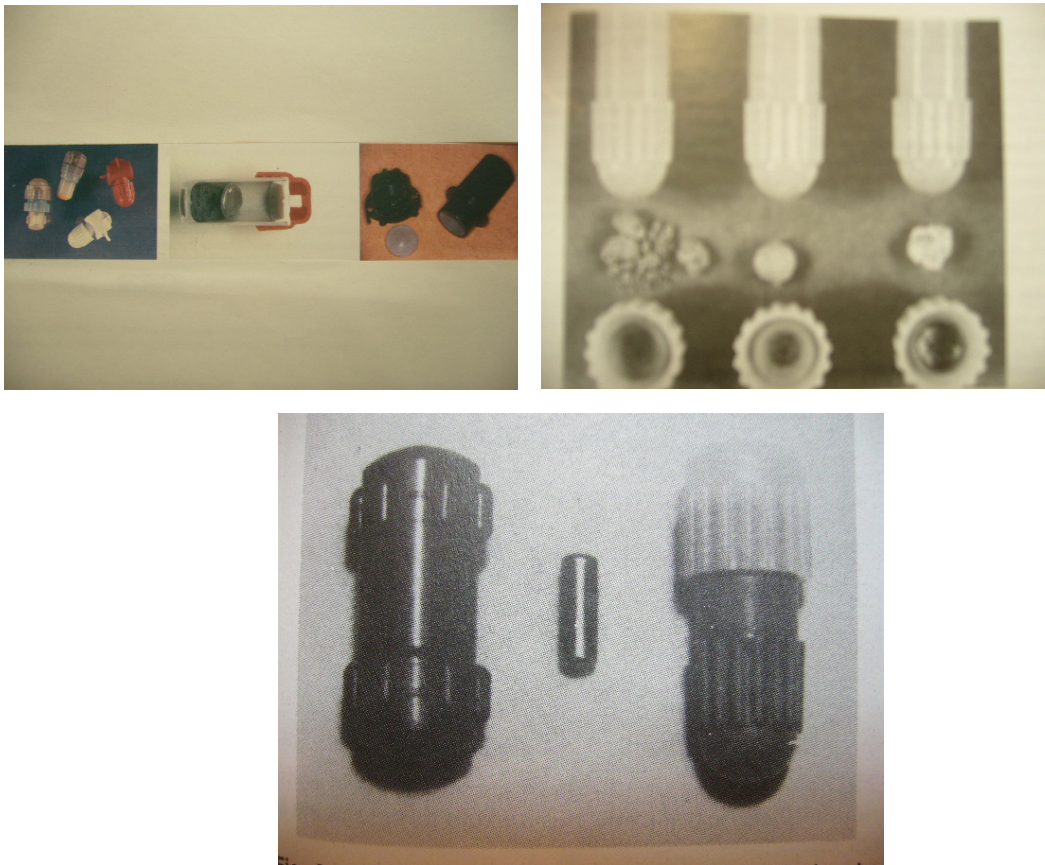


Fig. 43 Algunas presentaciones de cápsulas para amalgama.

CAPITULO IX

APLICACIÓN CLÍNICA DE LA AMALGAMA DENTAL

9.1 RESTAURACIÓN CON AMALGAMA CASO CLÍNICO

Como ya hemos revisado, las restauraciones con amalgama ocupan un lugar muy importante dentro de la odontología sobre todo en el campo de la operatoria dental; grupos de investigadores han revisado el uso, características, propiedades, ventajas y desventajas, así como la gran controversia por el hecho de contener mercurio. Y la conclusión que se ha llegado en la gran mayoría es que es un material de elección por sus grandes beneficios que presenta.

Tenemos paciente femenina de 20 años, que acude a revisión dental, la cual nos refiere caries dental en el primer premolar inferior del lado izquierdo no refiere ninguna molestia; el tratamiento a seguir es, la eliminación de la caries dental para posteriormente ser obturado con amalgama dental.

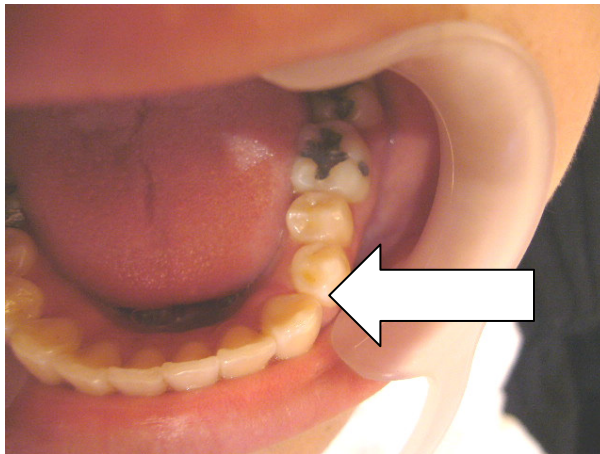


Fig. 44 Órgano dental afectado 34 con caries dental.



Fig. 45 Instrumental necesario para la colocación de la amalgama.

Fig. 46 Se procedió a eliminar la caries dental, con la pieza de alta velocidad y una fresa redonda de diamante del N. 1



Fig. 47 terminada la preparación se procedió a colocar su base de oxido de zinc y eugenol.



Fig. 48 Material para la preparación
Fig. 49 Colocación de la aleación
de la amalgama.



dentro de la cápsula.

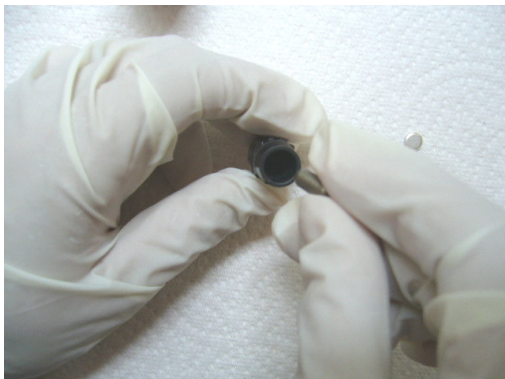


Fig.50 Colocación del pistilo dentro
de la cápsula.



Fig. 51 Colocación del mercurio
con la aleación en la
cápsula.



Fig. 52 Se llevo al amalgamador la cápsula para su tritución.



Fig. 53 Obtención de la amalgama



Fig. 54 Amasado de la amalgama

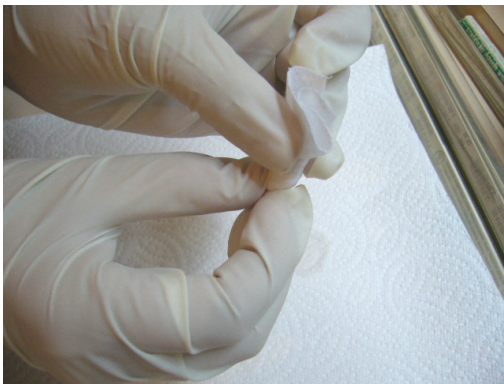


Fig. 55 exprimido de la amalgama

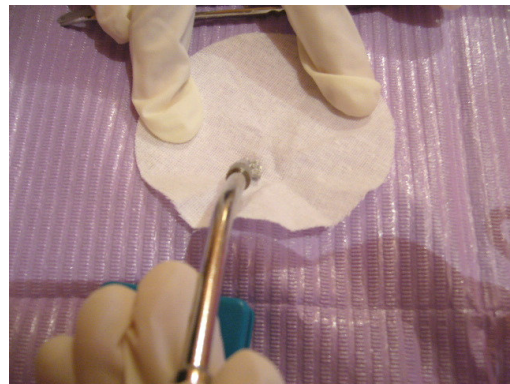


Fig. 56 Cargando el porta-amalgamas



Fig. 57 Colocando la amalgama en la cavidad.



Fig. 58 Colocación de la primera porción de amalgama.



Fig. 59 Condensando la amalgama.



Fig.60 Recortando la amalgama



Fig. 61 Tallando la amalgama.



Fig. 62 Bruñendo la amalgama



Fig. 63 Vistas de la amalgama terminada sin pulir.



Fig. 64 Material para pulido.



Fig. 65 Pulido con amalgloss.



Fig. 66 Amalgama terminada y pulida.

DISCUSIÓN

En el transcurso de la Revisión bibliográfica de la amalgama dental llegue a comprobar que es un material de obturación seguro, duradero y versátil, esto gracias a sus buenas propiedades como material de restauración.

Este material a través de la historia a sufrido muchos cambios, pero se sabe que la amalgama dental se ha utilizado como principal material de obturación en dientes cariados posteriores, por muchos años y ha funcionado bien de acuerdo a su propósito a pesar de su gran controversia por el hecho de contener mercurio en la mezcla; esto se debe a su relativa simplicidad en la técnica de manipulación, el mínimo de tiempo necesario para su colocación en boca, y sus muy buenas propiedades físicas y mecánicas como son: una suficiente resistencia a la compresión para soportar las fuerzas de masticación, cambio dimensional el cual va a depender de su manipulación, el escurrimiento que se da al soportar las cargas constantes el cual debe ser muy bajo y la resistencia ala corrosión y pigmentación. Todas estas propiedades van a depender de la composición, de la microestructura y la manipulación de la amalgama.

La amalgama a perdido terreno en su uso por la necesidad de extensión de la preparación cavitaria, la falta de unión química, la apariencia no estética, pero sobretodo por el hecho de contener mercurio en su composición.

En la actualidad no hay un sustituto efectivo para la amalgama, por su bajo costo, así que quedaría como un material de preferencia para la mayoría de las restauraciones en órganos dentarios posteriores y además ofrece al paciente un beneficio y poco riesgo. Una buena amalgama dental bien manipulada nos permite obtener una restauración satisfactoria.

CONCLUSIONES

La amalgama dental es un material de restauración permanente, el cual ha demostrado ser bueno como tal durante su desarrollo, ya que tiene mucho tiempo usándose en el área odontológica, a pesar de haber presentado durante todo este tiempo, desde su inicio hasta la fecha, una gran controversia por el hecho de contener mercurio.

En esta Revisión Bibliográfica se habla de las propiedades de este material, del porque de su uso durante tanto tiempo y del por que muchos odontólogos ya no desean utilizarla.

Consideremos que la amalgama dental es un material de restauración permanente para dientes posteriores por sus propiedades físicas y mecánicas como son su resistencia y su dureza, que existen una variedad de formas y tipos de aleación y es considerado un material muy noble en cuanto a su manejo y manipulación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Anusavice K.J. Phillips Science of Dental Materials. 10^a ed. Editorial Elsevier España 2004. Pp. 495-543.
2. Craig R.G. Restorative Dental Materials. 10^a ed. editorial Harcourt Brace. España 1998. Pp. 209-243.
3. Barcelo S.F.H. Palma C.J.M. materiales dentales 2^{da} ed. Editorial Trillas.
4. Guzmán B.H.J. Biomateriales Odontológicos de uso clínico. Tercera ed. 2003 ecoe ediciones Pp. 87-102.
5. <http://www.deltadental.com.htm>.
6. Mwilliam W. Brackett D.D.s. Amalgama debtal revisión de la literatura y estado actual. Rev. ADM VolLVI No.3 mayo - junio 2002 Pp.113-117.
7. <http://www.Lemoine&Asociados.my smile.com>. articulo las amalgamas dentales son peligrosas.2001
8. Camejo Suarez M.V. Adhesivos para amalgama. Acta Odontológica. Vol 20 No.2 2002
9. <http://www. Asociacióndentaldecalifornia>. Resúmenes de datos- Amalgama dental.2002.
10. <http://www.odontored.cl/aramalg3htm>. Mercury release from Dental amalgam. 2003.
11. Skinner. Phillips Ciencia de los materiales dentales 11^a ed. Interamericana.
12. Saldaña A. F. Libre controversia y toxicidad Rev. ADM Vol. LVII No. 4 julio-agosto 2001.
13. <http://www newstetic.com>. Resistenceamalgam.com.htm 2005
14. Neme Al Maxson B.B. An in vitro investigation of variable influencing mercury vapor release from dental amalgam.

15. Barcelo S.F.H. Guerrero I.J. articulo Resistencia la desalojo por empuje de materiales restaurativos directos. Rev. Odontológica Mexicana. Vol. 9 No. 4 diciembre 2005 Pp. 178-184.
16. Pons P.Z. Obturaciones de amalgama defectuosas en cavidades de II clase de Black observadas radiográficamente. Rev. Cubana Odontológica. Vol. 4 No. 1 Habana 2003.
17. A.D.A Specification Council on Dental Materials Chicago USA No 1
18. Cova N.J.L. Biomateriales dentales primera edición 2004 AMOLCA.
19. [http://www. amalgama dental. Tribuna estomatologica. Facultad de estomatología.htm](http://www.amalgama.dental.Tribuna.estomatologica.Facultad.de.estomatologia.htm) 2002.
20. Martinez TJL restauraciones Metálicas. [http://www. Odontologia online.com](http://www.Odontologiaonline.com).
21. Malcolm C. Mercury emisión from capsules during trituration Operative dentistry Vol. 7 Pp. 42-47 2001.
22. Schwart DDS Fundamentos en odontología operatoria. Primera ed. Editorial LTDA 1999. Pp 251-307.
23. Mezzomo.E. Rehabilitación oral para el clínico. Primera edición 2003 ed. AMOLCA Pp.229-259
24. Gilmore H.W. Operatoria dental. 4a edición. Editorial INTERAMERICANA Pp. 136-162.
25. Smith. B. Utilización clínica de los materiales dentales Ed, MASSON 2ª edición Pp 171-178.

CAPITULO VI

TIPOS DE RETENCIÓN DE LA AMALGAMA DENTAL

6.1 TIPOS DE RETENCIÓN

La amalgama dental no tiene adhesión a la estructura dental, por lo cual necesita una forma de retención que este bien definida, la cual la podemos obtener de manera directa o indirecta. La forma indirecta se hace por medio de pins, los cuales pueden ser de dos tipos retenidos en la dentina y retenidos en el conducto y adhesivos a base de resinas. La retención directa se da por cajas de retención en la preparación, la presencia de una cámara pulpar profunda, la entrada de los



Fig. 28 Pins para anclaje

conductos, por canaletas parciales o circunferenciales en la dentina y la asociación de los ya antes mencionados.²³

Los diferentes tipos de retención nos van a dar ventajas y ciertas limitaciones de tal manera que nos corresponde evaluar cada caso individualmente en cada paciente, para elegir la mejor alternativa para la retención de la amalgama.²

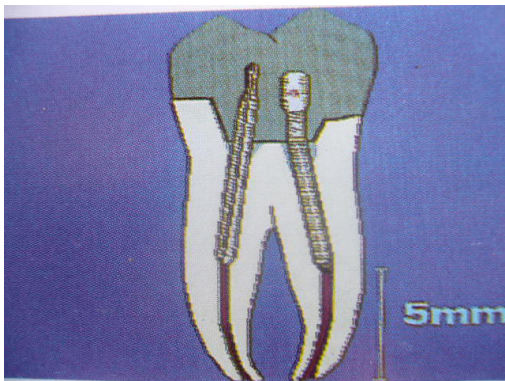


Fig. 29 esquema de anclaje intrarradicular

Aunque la amalgama resulta un material excelente cuando se utiliza en restauraciones intracoronaes, no restablece la resistencia original de la corona clínica. Se han utilizado diferentes pins con la amalgama para incrementar la retención de la restauración, pero no refuerzan la amalgama ni incrementan su resistencia. Fig. 29.

6.2 ADHESIVOS

Recientemente los sistemas adhesivo a dentina se indican como selladores y forros cavitarios para ser utilizados debajo de las restauraciones de amalgama. Estos adhesivos nos ofrecen ciertas ventajas, como son preparaciones más conservadoras, ya que no requiere retención mecánica, reduce la microfiltración marginal, no es necesario el uso de bases, refuerza la estructura dental debilitada por la preparación, reduce la sensibilidad post-operatoria, reduce la incidencia de caries secundaria y proporciona un sellado biológico del complejo dentina pulpa.



Fig. 30 Adhesivos para amalgama

Los selladores dentinarios están representados por los barnices cavitarios y los sistemas adhesivos, con ellos se logra una película protectora de poco espesor, por lo que no actúa como aislante térmico a pesar de su baja difusividad térmica, sin embargo, actúan como una barrera, reducen la sensibilidad postoperatoria y la microfiltración marginal. Los sistemas adhesivos son resinas que difunden a través de los túbulos dentinarios, previamente grabados con un ácido para retirar el barro dentinario y queden expuestas las fibras de colágena de la dentina intertubular, posteriormente se colocan los adhesivos los cuales contienen monomeros con propiedades hidrofílicas con afinidad de las fibras de colágena e hidrofóbicas para copolimerizar con la resina adhesiva. El principal papel de la resina adhesiva es la formación de retenciones mecánicas y la estabilización de la capa híbrida.⁸

Grupos de investigadores han analizado los sistemas adhesivos con dos propósitos: evaluar el sellado marginal y la retención del material restaurador. Los beneficios de su utilización actualmente son controversiales, sin embargo dentro de los beneficios que se plantean, están la reducción de la microfiltración marginal, la disminución de la sensibilidad postoperatoria, la disminución de la caries recidiva, una mejor retención del material restaurador, el reforzamiento de la estructura dentaria remanente y preparaciones más conservadoras. Sin embargo la manipulación de estos materiales es complicada y su técnica muy sensible.⁸

Cuando se utilizan materiales adhesivos para lograr la unión de la amalgama a la estructura dentaria, la restauración se llama amalgama con adhesivo. El uso de los adhesivos moderno debajo de las restauraciones de amalgama produce un sellado inmediato entre el diente y la restauración. La adhesión entre la amalgama y el adhesivo es principalmente de carácter mecánica y esta formada por la interdigitación del adhesivo que se coloca dentro de la amalgama.⁸

La aparición de sistemas adhesivos para composites dentales a permitido adherir la amalgama a la estructura dental. Los productos de mayor éxito han sido los plásticos adhesivos que contienen 4-META (acrónimo de 4-metacriloxetil trimelitato anhídrido). Con estos adhesivos se han conseguido unas fuerzas de adhesión de la amalgama a la dentina hasta de 10 Mpa. Con estos adhesivos se han obtenido unos valores comparables de fuerzas de adhesión de los composites de microrrelleno a la dentina de unos 20-22 Mpa.²

Los dientes con restauraciones MOD de amalgama adherida alcanzan una resistencia a la fractura más de dos veces mayor que la de los dientes restaurados con amalgama sin adherir. Por otra parte de que la amalgama adherida a muestra de dentina tiene menos resistencia al cizallamiento que los composites, los dientes con restauraciones MOD de amalgama adherida tiene la misma resistencia a la fractura que los composites, aunque no tan alta como el diente intacto. Como era de esperar, las restauraciones MOD de amalgama en preparaciones estrechas tienen mayor resistencia que las insertadas en preparaciones más anchas.²

Otros estudios han demostrado que las restauraciones MOD de la amalgama con cajas proximales tiene tanta retención como la amalgamas retenidas con pins.²

Por otra parte las restauraciones de clase V con amalgama adherida tiene menos filtraciones marginales que las de amalgama sin adherir. Por último, los adhesivos plásticos para amalgama no incrementan la fuerza de adhesión entre amalgamas y no se pueden utilizar para reparar restauraciones de amalgama. Por consiguiente en el momento actual de desarrollo, la adhesión de las restauraciones de amalgama a la estructura dental representa un avance sobre las amalgamas no adheridas.



La utilización de los barnices cavitarios reducen la microfiltración marginal en las restauraciones de amalgama, pero por periodos cortos, debido a su tendencia a disolverse en los fluidos bucales, hasta que los productos de corrosión se forman en la interfase. Fig.31.⁸

Fig. 31 Barnices simples.

El concepto de amalgama con adhesivo supone una disminución en los requerimientos de retención mecánica para la restauración y permite una mayor conservación de la estructura dentaria. Uno de los objetivos de la utilización de los sistemas adhesivos debajo de la restauración de amalgama es crear una fuerte y duradera unión entre la estructura dentaria y la amalgama. Las restauraciones tradicionales de amalgama son retenidas a través de las características del tallado de la cavidad, a través de cajas, surcos y ranuras. Tales preparaciones requieren e la remoción de estructura dentaria sana.⁸



Fig. 32 Adhesivos dentinarios.

CAPITULO VII

TERMINACIÓN Y PULIDO DE LA AMALGAMA

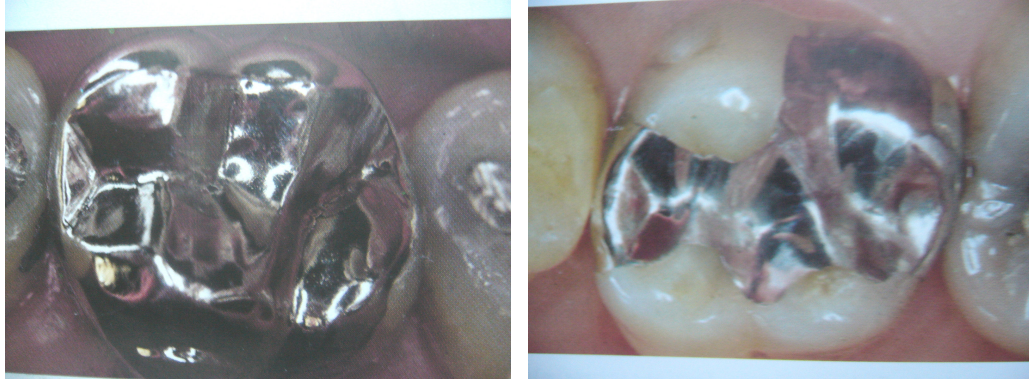


Fig. 33 Obturaciones de amalgama terminadas.

7.1 TALLADO

Después de que la amalgama se ha condensado en la preparación de la cavidad, se talla la restauración para reproducir la anatomía dental adecuada.¹ Esto es siempre y cuando se coloque correctamente la restauración de amalgama, se condense adecuadamente y se elimine el exceso de mercurio del estrato superficial final de la restauración, endurece lo suficiente al cabo de unos pocos minutos para poder empezar el tallado.² El objetivo del tallado es simular la anatomía y no reproducir detalles muy finos. Si el tallado es demasiado profundo, el volumen de la amalgama disminuye, en especial en las superficies marginales y si dichas zonas son muy delgadas pueden fracturarse bajo fuerzas masticatorias. Fig. 34.¹

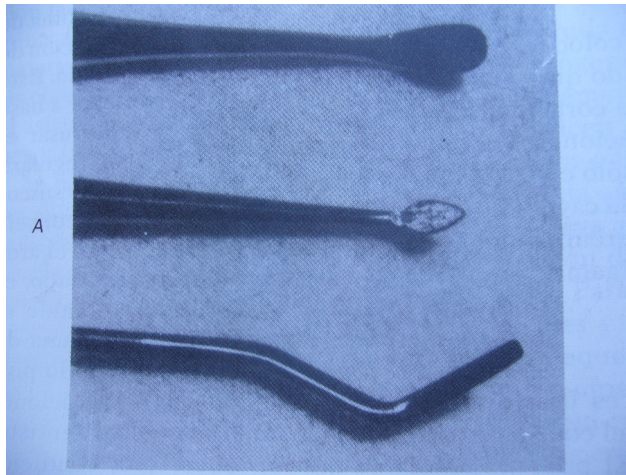


Fig. 34 Recortadores de amalgama

Si se tiene una técnica adecuada, la amalgama puede estar lista para su tallado después de terminar la condensación. El tallado debe proceder en una dirección paralela a los márgenes de la preparación del diente en tanto sea posible.¹

Este procedimiento lo llevamos a cabo mediante instrumentos afilados como por ejemplo, talladores de Frahm, Hollenback, Cleoide, P:T Thomas, 21B.⁴

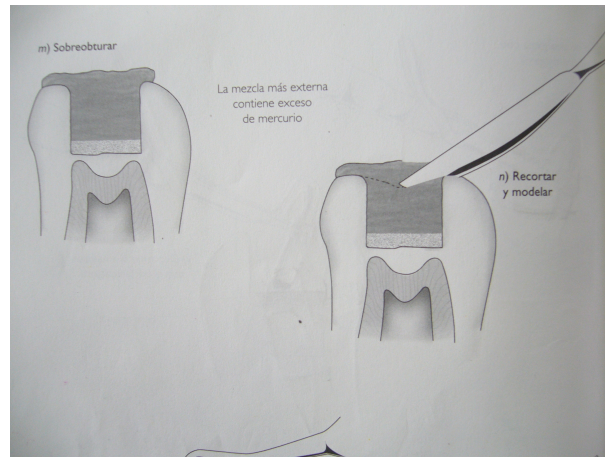


Fig. 35 recorte de la sobreobturbación de amalgama

7.2 BRUÑIDO

Después que el tallado se ha completado, la superficie de la restauración deberá ser alisada. Esto puede realizarse por medio del bruñido de la superficie y los márgenes de la restauración. Si la amalgama cristaliza rápidamente cerca de este punto, habrá alcanzado suficiente resistencia para soportar la presión firme pero no excesiva del tratamiento. Fig. 36.¹¹

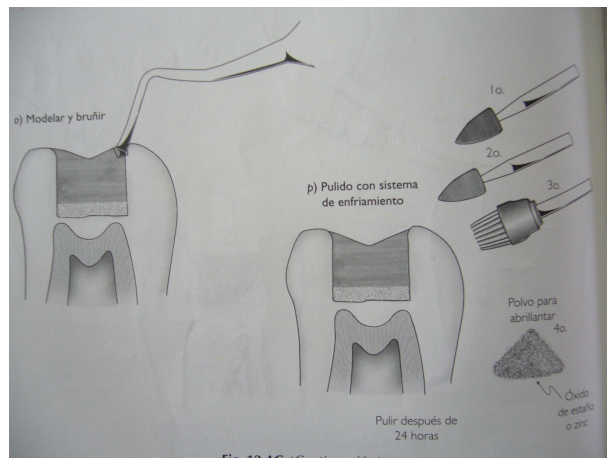


Fig. 36 esquema de bruñido y pulido de la amalgama.

El bruñido de la anatomía oclusal puede efectuarse con un bruñidor redondo, un instrumento rígido de hoja plana se usa mejor para las superficies lisas.¹ También se pueden utilizar bruñidores de bola, 21 B y horqueta.⁴ El procedimiento de bruñido solo se realiza en las aleaciones de alto contenido de contenido de cobre; ya que en las convencionales, debido a su mayor contenido de mercurio ocasionara flujo de mercurio a la superficie, particularmente en los bordes. El alisamiento final puede concluirse frotando la superficie con una torunda de algodón húmeda o pasando con cuidado una copa de hule y pasta de pulir.¹ El bruñido permite reducir a la décima parte la rugosidad superficial. Fig.37.

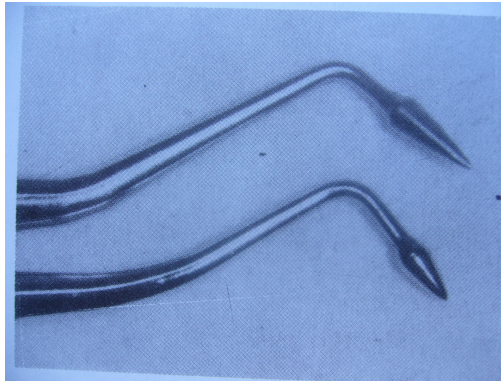


Fig. 37 instrumentos para el bruñido de la amalgama.

7.3 PULIDO

El pulido de las restauraciones de amalgama con formulas convencionales se realiza después de 24 horas de colocada la restauración. Las de alto contenido de cobre, puede efectuarse a los 10 minutos de colocada la restauración.⁴

El pulido se efectúa con un abrasivo suave, por ejemplo, piedra pómez de grano fino impregnado con agua hasta formar una mezcla cremosa, se aplica mediante copas de caucho a baja velocidad y evitando el recalentamiento de la restauración. El brillo se obtiene con óxido de zinc aplicado con la copa de caucho. Fig. 38.



Fig. 38 amalgloss polvo para pulir amalgama

El pulido en una segunda sesión consiste en una serie de pasos de acabado y pulido, incluye el uso de piedras finas y discos o tiras abrasivas. Para conseguir el pulido final se utiliza un cepillo rotatorio blando para aplicar productos de pulido adecuados, como polvo extrafino de sílice y posteriormente se aplica una lechada fluida de óxido de estaño. Durante la operación final de pulido, la restauración debe mantenerse húmeda para evitar su sobrecalentamiento por el uso de una superficie seca. Fig. 39.²

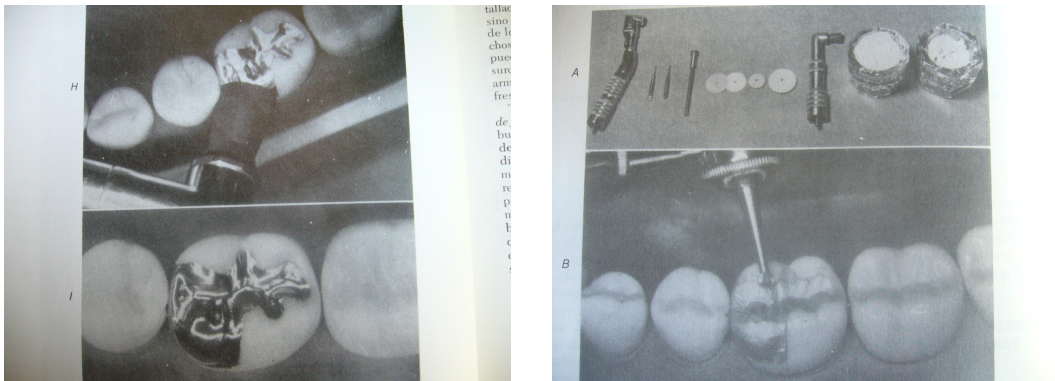


Fig. 39 Material para pulir la amalgama

Una restauración bien acabada y pulida mantiene un aspecto superficial y es más fácil de mantener limpia.²

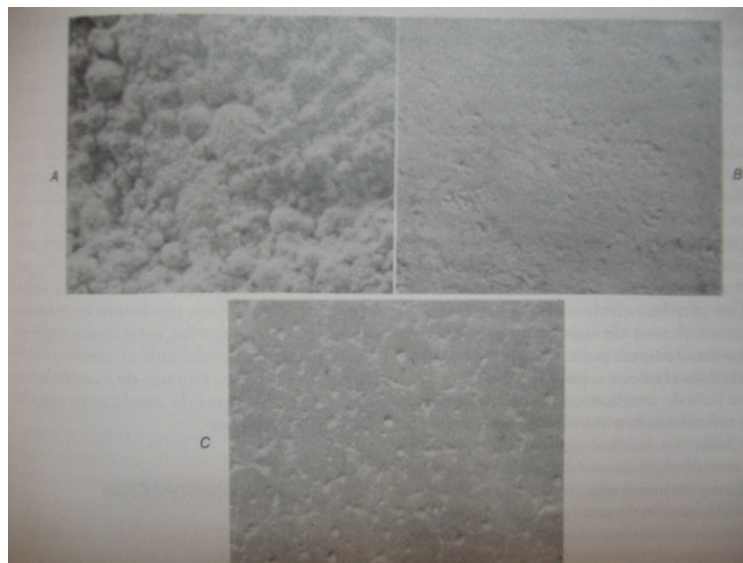


Fig. 40 Comparación de superficies de amalgama.
Tallada, Bruñida y Pulida.

CAPITULO VIII

AMALGAMADORES Y CAPSULAS

8.1 AMALGAMADORES

Para triturar la aleación de amalgama y el mercurio se emplea un dispositivo mecánico denominado amalgamador disponen de controles para regular la velocidad y el tiempo de trituración. Cada uno de los amalgamadores dispone de una tapa que se coloca para cubrir los brazos que sostiene la cápsula durante la trituración para evitar la perdida del mercurio que sale de la cápsula durante la mezcla en forma de aerosol al ambiente. Los amalgamadores mecánicos experimentan variaciones en la velocidad según la cantidad de aleación y mercurio que contengan las cápsulas, que se puede ajustar modificando el tiempo o la velocidad. Fig. 32. El trabajo de la trituración representa una combinación del tiempo y la velocidad de mezcla.^{1,7}

Los amalgamadores de velocidad baja, media y alta funcionan a unos 32-3.400, 37-3800 y 40-4.400 ciclos por segundo a la tensión correcta.¹¹

En términos generales se recomienda el uso de un amalgamador de alta velocidad que tenga al posibilidad de variación de dicha frecuencia, con reloj medidor del tiempo en segundos. Fig. 41.⁴

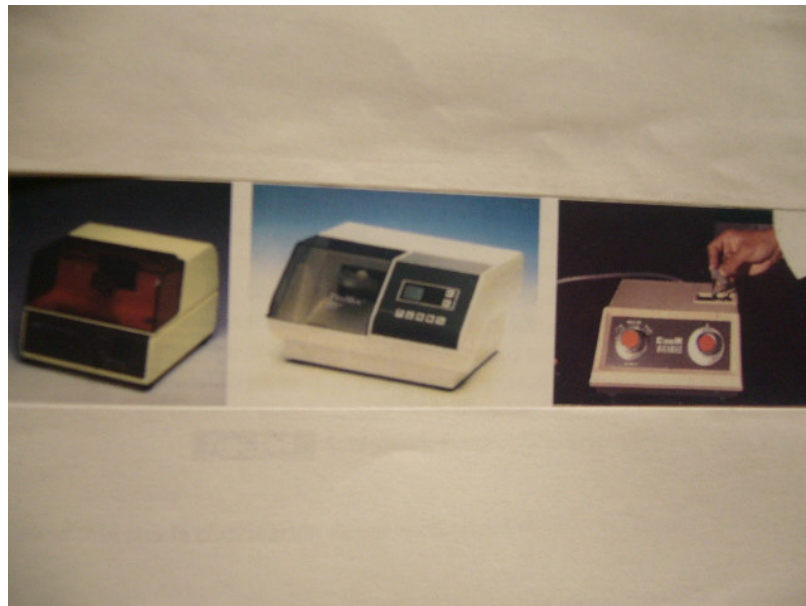


Fig. 41 Algunos tipos de amalgamadores.

8.2 CÁPSULAS Y PISTILOS

Las cápsulas se producen a partir de una variedad de materiales plásticos, deben tener alta resistencia al impacto, baja absorción al agua y buena estabilidad dimensional. El tipo de cápsula existente son usualmente descritas por la forma como la tapa se sujeta al cuerpo de la cápsula, como tipo rosca, tipo cono, tipo camisa y la combinación de las ya mencionadas. Fig. 42.²¹



Fig. 42 Cápsula reutilizable con pistilo.

Algunas cápsulas llevan empaques de hule lo cual provoca acumulación de residuos de amalgama.

Un buen criterio para seleccionar la cápsula es:

1. Que realice un buen mezclado
2. Que sellen bien para que no pierda mercurio
3. Fácil manejo
4. Facilidad para cerrarla
5. Bajo mantenimiento
6. Fabricados con plásticos de calidad reconocida
7. Resistencia al impacto del pistilo en amalgamadores de alta velocidad.

Las cápsulas y los pistilos pueden rehusarse muchas veces. La vida de una cápsula depende de sus propiedades y condiciones de trabajo.²²

Los pistilos se fabrican en una variedad de formas, peso y tamaños y son de acero inoxidable, plástico o la combinación de ambos, generalmente se recomienda:

1. Usar el pistilo recomendado por el fabricante de la cápsula.
2. El peso del pistilo debe de ser el suficiente para pulverizar completamente la tableta en menos de tres segundos.

3. Un pistilo de peso ligero es más compatible cuando se usa en un amalgamador de alta velocidad.
4. Un pistilo pesado es más compatible cuando se usa amalgamador de baja velocidad.
5. El tamaño del pistilo debe permitir suficiente espacio en la cápsula para que la amalgama se mezcle.²¹

Se recomienda el uso de cápsulas plásticas con recubrimiento interno de teflón y tapa de rosca. Los pistilos deben ser metálicos, pequeños lo cual permite su libre desplazamiento para obtener una mejor trituración. Fig. 43.⁴

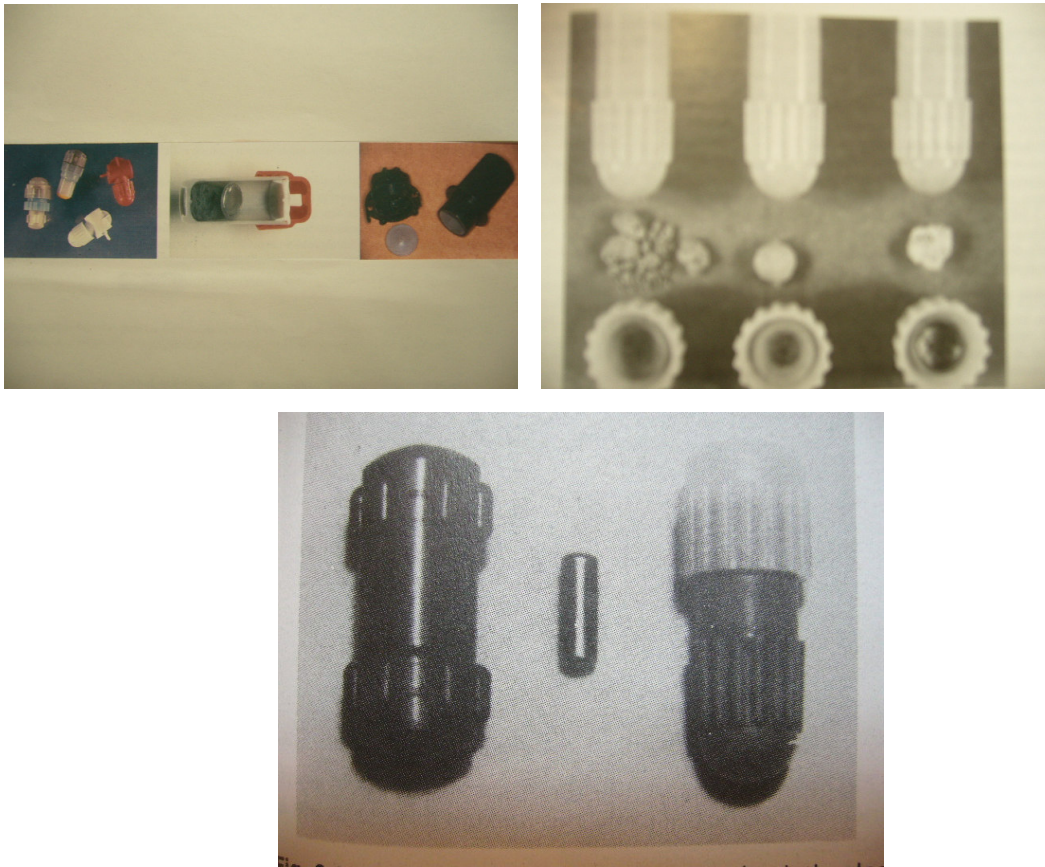


Fig. 43 Algunas presentaciones de cápsulas para amalgama.

CAPITULO IX

APLICACIÓN CLÍNICA DE LA AMALGAMA DENTAL

9.1 RESTAURACIÓN CON AMALGAMA CASO CLÍNICO

Como ya hemos revisado, las restauraciones con amalgama ocupan un lugar muy importante dentro de la odontología sobre todo en el campo de la operatoria dental; grupos de investigadores han revisado el uso, características, propiedades, ventajas y desventajas, así como la gran controversia por el hecho de contener mercurio. Y la conclusión que se ha llegado en la gran mayoría es que es un material de elección por sus grandes beneficios que presenta.

Tenemos paciente femenina de 20 años, que acude a revisión dental, la cual nos refiere caries dental en el primer premolar inferior del lado izquierdo no refiere ninguna molestia; el tratamiento a seguir es, la eliminación de la caries dental para posteriormente ser obturado con amalgama dental.

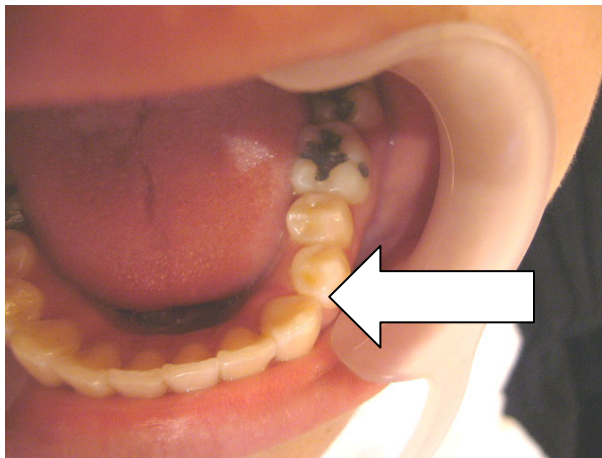


Fig. 44 Órgano dental afectado 34 con caries dental.



Fig. 45 Instrumental necesario para la colocación de la amalgama.

Fig. 46 Se procedió a eliminar la caries dental, con la pieza de alta velocidad y una fresa redonda de diamante del N. 1



Fig. 47 terminada la preparación se procedió a colocar su base de oxido de zinc y eugenol.



Fig. 48 Material para la preparación
Fig. 49 Colocación de la aleación
de la amalgama.



dentro de la cápsula.

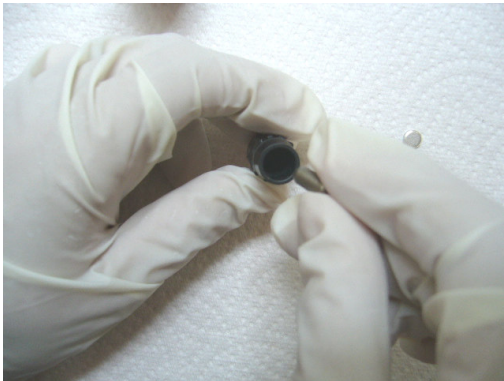


Fig.50 Colocación del pistilo dentro
de la cápsula.



Fig. 51 Colocación del mercurio
con la aleación en la
cápsula.



Fig. 52 Se llevo al amalgamador la cápsula para su trituración.



Fig. 53 Obtención de la amalgama



Fig. 54 Amasado de la amalgama

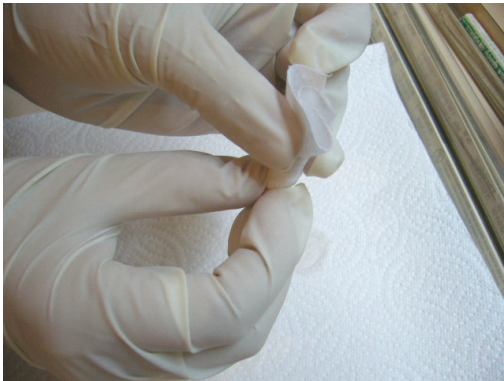


Fig. 55 exprimido de la amalgama

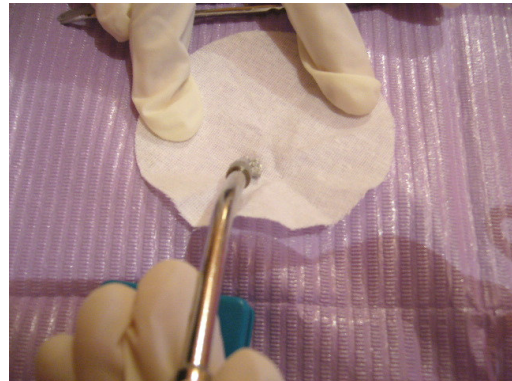


Fig. 56 Cargando el porta-amalgamas



Fig. 57 Colocando la amalgama en la cavidad.



Fig. 58 Colocación de la primera porción de amalgama.



Fig. 59 Condensando la amalgama.



Fig.60 Recortando la amalgama



Fig. 61 Tallando la amalgama.



Fig. 62 Bruñendo la amalgama



Fig. 63 Vistas de la amalgama terminada sin pulir.



Fig. 64 Material para pulido.



Fig. 65 Pulido con amalgloss.



Fig.66 Amalgama terminada y pulida.

DISCUSIÓN

En el transcurso de la Revisión bibliográfica de la amalgama dental llegue a comprobar que es un material de obturación seguro, duradero y versátil, esto gracias a sus buenas propiedades como material de restauración.

Este material a través de la historia a sufrido muchos cambios, pero se sabe que la amalgama dental se ha utilizado como principal material de obturación en dientes cariados posteriores, por muchos años y ha funcionado bien de acuerdo a su propósito a pesar de su gran controversia por el hecho de contener mercurio en la mezcla; esto se debe a su relativa simplicidad en la técnica de manipulación, el mínimo de tiempo necesario para su colocación en boca, y sus muy buenas propiedades físicas y mecánicas como son: una suficiente resistencia a la compresión para soportar las fuerzas de masticación, cambio dimensional el cual va a depender de su manipulación, el escurrimiento que se da al soportar las cargas constantes el cual debe ser muy bajo y la resistencia ala corrosión y pigmentación. Todas estas propiedades van a depender de la composición, de la microestructura y la manipulación de la amalgama.

La amalgama a perdido terreno en su uso por la necesidad de extensión de la preparación cavitaria, la falta de unión química, la apariencia no estética, pero sobretudo por el hecho de contener mercurio en su composición.

En la actualidad no hay un sustituto efectivo para la amalgama, por su bajo costo, así que quedaría como un material de preferencia para la mayoría de las restauraciones en órganos dentarios posteriores y además ofrece al paciente un beneficio y poco riesgo. Una buena amalgama dental bien manipulada nos permite obtener una restauración satisfactoria.

CONCLUSIONES

La amalgama dental es un material de restauración permanente, el cual ha demostrado ser bueno como tal durante su desarrollo, ya que tiene mucho tiempo usándose en el área odontológica, a pesar de haber presentado durante todo este tiempo, desde su inicio hasta la fecha, una gran controversia por el hecho de contener mercurio.

En esta Revisión Bibliográfica se habla de las propiedades de este material, del porque de su uso durante tanto tiempo y del por que muchos odontólogos ya no desean utilizarla.

Consideremos que la amalgama dental es un material de restauración permanente para dientes posteriores por sus propiedades físicas y mecánicas como son su resistencia y su dureza, que existen una variedad de formas y tipos de aleación y es considerado un material muy noble en cuanto a su manejo y manipulación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Anusavice K.J. Phillips Science of Dental Materials. 10^a ed. Editorial Elsevier España 2004. Pp. 495-543.
2. Craig R.G. Restorative Dental Materials. 10^a ed. editorial Harcourt Brace. España 1998. Pp. 209-243.
3. Barcelo S.F.H. Palma C.J.M. materiales dentales 2^{da} ed. Editorial Trillas.
4. Guzmán B.H.J. Biomateriales Odontológicos de uso clínico. Tercera ed. 2003 ecoe ediciones Pp. 87-102.
5. <http://www.deltadental.com.htm>.
6. Mwilliam W. Brackett D.D.s. Amalgama debtal revisión de la literatura y estado actual. Rev. ADM VolLVI No.3 mayo - junio 2002 Pp.113-117.
7. <http://www.Lemoine&Asociados.my smile.com>. articulo las amalgamas dentales son peligrosas.2001
8. Camejo Suarez M.V. Adhesivos para amalgama. Acta Odontológica. Vol 20 No.2 2002
9. <http://www. Asociacióndentaldecalifornia>. Resúmenes de datos- Amalgama dental.2002.
10. <http://www.odontored.cl/aramalg3htm>. Mercury release from Dental amalgam. 2003.
11. Skinner. Phillips Ciencia de los materiales dentales 11^a ed. Interamericana.
12. Saldaña A. F. Libre controversia y toxicidad Rev. ADM Vol. LVII No. 4 julio-agosto 2001.
13. <http://www newstetic.com>. Resistenceamalgam.com.htm 2005
14. Neme Al Maxson B.B. An in vitro investigation of variable influencing mercury vapor release from dental amalgam.

15. Barcelo S.F.H. Guerrero I.J. articulo Resistencia la desalojo por empuje de materiales restaurativos directos. Rev. Odontológica Mexicana. Vol. 9 No. 4 diciembre 2005 Pp. 178-184.
16. Pons P.Z. Obturaciones de amalgama defectuosas en cavidades de II clase de Black observadas radiográficamente. Rev. Cubana Odontológica. Vol. 4 No. 1 Habana 2003.
17. A.D.A Specification Council on Dental Materials Chicago USA No 1
18. Cova N.J.L. Biomateriales dentales primera edición 2004 AMOLCA.
19. [http://www. amalgama dental](http://www.amalgama.dental). Tribuna estomatologica. Facultad de estomatología.htm 2002.
20. Martinez TJL restauraciones Metálicas. [http://www. Odontologia online.com](http://www.Odontologiaonline.com).
21. Malcolm C. Mercury emission from capsules during trituration Operative dentistry Vol. 7 Pp. 42-47 2001.
22. Schwart DDS Fundamentos en odontología operatoria. Primera ed. Editorial LTDA 1999. Pp 251-307.
23. Mezzomo.E. Rehabilitación oral para el clínico. Primera edición 2003 ed. AMOLCA Pp.229-259
24. Gilmore H.W. Operatoria dental. 4a edición. Editorial INTERAMERICANA Pp. 136-162.
25. Smith. B. Utilización clínica de los materiales dentales Ed, MASSON 2ª edición Pp 171-178.