



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Odontología

CONSIDERACIONES TECNICAS DE LA AMALGAMA

DIRIGIDA Y REVISADA

*C.D. ROSARIO NARVAEZ S.
21-II-85*

TESIS PROFESIONAL

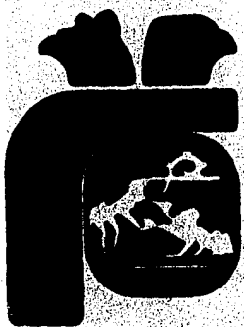
Que para obtener el título de:

CIRUJANO DENTISTA

P r e s e n t a n :

Yolanda Leticia Cisneros Salas

Ma. Guadalupe del Razo Cortés



México, D. F.

1985



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

f.o.

TESIS

INTRODUCCION

**CONSIDERACIONES
AMALGAMA
DE LA
TECNICAS**

ASESOR: C.D. LUIS E. MARVAEZ SANCHEZ.
ALUMNAS: CISNEROS SALAS YOLANDA L.
DEL RAZO CORTES MA. GUADALUPE

INTRODUCCION

El principal objetivo del Cirujano Dentista es la preservación del estado de salud del aparato masticatorio. Dentro de los elementos de esta preservación está la restauración de las estructuras dentales que así lo requieran, es decir que por haber sido lesionadas por procesos cariosos, fracturas por traumatismos etc; se les deba aplicar diferentes materiales que para ese fin han sido ideadas.

Dentro de los materiales de restauración contamos con la amalgama dental cuyo empleo en la práctica dental es de un altísimo porcentaje por presentar grandes ventajas en su aplicación.

Esta es la razón por la cual decidimos hacer una breve investigación de este material.

Hemos decidido conocer a fondo las propiedades de la amalgama, principalmente sus diferentes características técnicas que generalmente se pasan desapercibidas y que tienen que ver mucho para obtener resultados óptimos en la restauración de cavidades.

La investigación de nuestra tesis se basa en el estudio de estas características tales como :

- a) elección del tipo de aleación
- b) relación aleación-mercurio
- c) trituration adecuada
- d) aislamiento total del campo operatorio
- e) condensación correcta
- f) tallado
- g) pulido

Esperamos que a lo largo de nuestro trabajo logremos cumplir nuestras finalidades.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

f.o.

TESIS

**CAPITULO I
GENERALIDADES**

**CONSIDERACIONES
AMALGAMA
DE LA
TECNICAS**

AUTOR: C.D. LIS E. NAVAEZ SANCHEZ.

**ALUMNO: CISNEROS SALAS YOLANDA L.
DEL RAZO CORTES MA. GUADALUPE**

CAPITULO 1 GENERALIDADES

1.1. CONCEPTOS

Amalgama dental: es la aleación de uno o mas metales con mercurio que endurece constituyendo una estructura cristalina con formación de soluciones sólidas, compuestos intermetálicos y/o eutécticas.

Aleación: es el compuesto de metales que el comercio presenta en forma granular batida o foliada, con partículas de distinto tamaño. El procedimiento de obtención es secreto de fabricantes, pero se puede generalizar diciendo que los distintos metales que entran en la composición de la aleación en proporciones preestablecidas se funden en hornos eléctricos y luego se vuelcan en lingoteras. Después de aplicárseles el procedimiento térmico para su templado y recocido se les transforma en partículas previo laminado y/o batido de tamaño convencional; cada gránulo, hoja o partícula está constituida por el total de los metales seleccionados y en proporciones correctas y uniformes. Actualmente se presentan en forma de tabletas o pastillas y en forma de limadura pulverizada.

Mercurio: es el metal líquido a temperatura ambiente que se disuelve a la aleación y, se denomina amalgama a la masa resultante de la mezcla de la aleación con el mercurio. El mercurio se combina con muchos metales, sin embargo, en odontología interesa la unión del mercurio con la aleación plata-estaño, que por lo general contiene una pequeña cantidad de cobre y cinc. El nombre técnico de esta aleación es la aleación para amalgama dental.

Profesionalmente se ha tomado el concepto de que la aleación y el mercurio se adquieren en el comercio, la amalgama - la hace el dentista.

1.2. HISTORIA

No existen datos precisos que aclaren quién fué el primero en utilizar la amalgama por primera vez. Black opina que fué Regnart, en 1818, quién utilizó un compuesto de metales de baja fusión (bismuto, plomo y estaño) añadiéndole un 10% de su peso de mercurio. Se dice que Mac Gehee, también en 1818 fué el primero en utilizarla en Inglaterra.

En 1826, Taveau, dentista de Paris, utilizó limaduras de plata a las que añadió mercurio; tuvo difusión grande pero sus defectos otorgaron el nombre de charlatanes a las personas que la utilizaban.

En 1833, los hermanos Crawcour de Estados Unidos, debido a la amalgama que había presentado Taveau, suscitaron inquietud y desacuerdo en la profesión provocando la "guerra de la amalgama".

D.M. Cattell sostiene que la primera amalgama que se introdujo en Estados Unidos fué en 1849.

Thomas Evans en Francia y Elisha Townsend en Estados Unidos, mejoran la aleación añadiéndole estaño y cadmio para facilitar el mezclado con el mercurio y otorgarle plasticidad a la masa. Surgieron controversias de quienes no compartían la idea que la amalgama era mejor que el oro debido a que decían que el mercurio que se desprendía, era ingerido por los pacientes. Estas controversias culminaron en 1845, a raíz de la fundación de la Asociación Americana de Cirujanos Dentistas por la que se prescribía su uso y se expulsaba de su seno a la que la usara.

Aunque no era aceptada por no ser digna de ser usada en la profesión, sus defensores mantuvieron sus investigaciones hasta demostrar en 1850, que era un material inocuo para la salud y con esto se daba fin a la "guerra de la amalgama".

En 1874, E.A. Bogue, aconsejó establecer proporciones semejantes de la aleación y mercurio para obtener mejores resultados. También en 1874, Hichtcock, inventó un registrador micrómetro para determinar los cambios volumétricos de la amalgama. En ese mismo año, Hardman aconsejó el lavado de la amalgama antes de su inserción.

En 1881, Sudental atribuyó la contracción al exceso de mercurio. La extensa y sistemática experimentación del Dr. Black con aleaciones de amalgama culminó en 1836, con la publicación de su fórmula que comprendía 68.50% de plata, 25.50% de estaño, 5% de oro y 1% de cinc.

En el año de 1900, Black, completó los estudios con las importantes publicaciones sobre este material. Aunque los subsecuentes experimentos confirmaron el punto de vista de Flagg de que no se necesitaban ni oro ni platino en la mezcla, la fórmula básica de Black ha variado muy poco en el transcurso de los años. Con sus estudios se inició el interés científico por las propiedades físicas y las características clínicas de la amalgama dental.

El 1908, Ward, publicó sus observaciones aconsejando técnicas para su correcta manipulación.

Entre 1919 y 1928, la Asociación Dental Norteamericana consiguió la ayuda de la Oficina Nacional de Estándares y se inició un intenso programa de investigación para uniformar los criterios físico-químicos de las aleaciones.

En 1935, Marie Gayler, estudia el aspecto químico de la amalgama, dictando sus teorías sobre sus posibles reacciones, teorías que han sido ampliamente aceptadas hasta el tiempo presente.

Desde 1857, las distintas Oficinas Nacionales de Normas para el estudio de materiales dentales de E.U. de Norteamérica Suiza, Suecia, Reino Unido, Australia, Dinamarca y otros países, se han agrupado en un organismo internacional con el ob-

jetivo de establecer especificaciones comunes: La Federación Dental Internacional.

En 1963, Innes y Youdellis descubren una nueva aleación para la amalgama, combinado en la aleación convencional esferas eutécticas de plata y cobre en fase dispersa, con lo que se moraban sus cualidades.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

f.o.

TESIS

**CAPITULO 2
METALOGRAFIA**

**CONSIDERACIONES TECNICAS DE LA
ANALGAMA**

ASESOR : C. D. LUIS E. NARVAEZ SANCHEZ.
ALUMNAS: CISNEROS SALAS YOLANDA L.
DEL RAZO CORTES MA. GUADALUPE

CAPITULO 2

METALOGRAFIA

Es la ciencia que se encarga del estudio de la estructura interna de los metales y aleaciones. Esta ciencia está íntimamente relacionada con la metalurgia física, que estudia las propiedades de los metales y aleaciones, ya que muchas de las propiedades características dependen en gran medida de la estructura interna del metal o aleación.

La estructura interna está normalmente constituida por cristales o granos cristalinos que varían de tamaño, desde el ultramicroscópico hasta granos que pueden verse con facilidad sin la ayuda de un microscopio. El ordenamiento atómico se puede determinar por métodos de rayos X, y en la mayoría de los casos el ordenamiento de los granos se pueden observar por métodos microscópicos. Las propiedades físicas de las aleaciones dependen de la estructura granular, del ordenamiento atómico y de las fuerzas interatómicas que existen dentro del cristal.

MÉTODOS METALOGRAFICOS

Los métodos que se utilizan en la metalografía para determinar la estructura interna de los metales pueden ser clasificados en grupos.

Se han empleado distintos tipos de investigaciones para obtener información con respecto a la estructura interna de los metales y aleaciones.

Estas investigaciones incluyen:

1.- Los datos térmicos, indican la forma general del diagrama de fases y sirven como base para el examen microscópico,

2.- El exámen microscópico de la estructura, desde aumentos aproximados de 1000 por hasta la observación macroscópica.

3.- En los ensayos físicos para correlacionar la estructura con las propiedades.

4.- El exámen por medio de los rayos X del ordenamiento atómico del metal, así como las deficiencias en su estructura.

5.- Los estudios de fuerza electromotriz de las aleaciones, que pueden indicar cambios de fases que escapan a la observación por otros métodos.

6.- Las mediciones de conductibilidad eléctrica y susceptibilidad magnética, que han sido utilizados para demostrar cambios en la estructura de los metales.

Para examinar un metal o aleación con la ayuda del microscopio, es esencial, en primer lugar, que la muestra esté altamente pulida para tener una superficie reflectante lisa.

Cuando la muestra este libre de rayaduras, se le ataca con un agente adecuado. El agente de ataque es generalmente un ácido u otro agente químico que reacciona con la superficie del metal de manera preferencial hasta que se hace evidente la estructura interna.

Cuando se haya producido la cantidad adecuada de reacción aparece una delineación del cristal cuando la superficie es iluminada de manera apropiada y observada al microscopio. Una persona familiarizada con los metales y aleaciones puede distinguir entre estructura como los eutécticos, soluciones sólidas, metales puros, metales colados labrados y otros aspectos característicos.

CRISTALIZACION DE LOS METALES Y ALEACIONES

Todos los metales al enfriarse desde estado líquido y al solidificar forman cristales. Los cristales de metales puros rara vez tienen formas características geométricas de estas sustancias debido a la interferencia de los cristales adyacentes, denominados granos durante el cambio de estado.

A medida que se pierde calor se forma más metal sólido que se deposita sobre los núcleos originales de manera regular para formar granos más grandes. Esta acción se continúa hasta que el material líquido se ha solidificado y se ha formado un agregado de granos con su número dependiendo del número de núcleo cristalinos formados originalmente.

Las impurezas insolubles tales como los óxidos si están presentes en el metal se mantiene en el líquido hasta que -- queden atrapadas por la porción que solidifica.

El examen microscópico de un metal comparativamente puro a menudo demuestra la presencia de estas imperfecciones en la estructura y puede dar una idea del tipo de impureza de que trata y de su cantidad relativa.

EXAMEN MICROSCOPICO

Un examen del metal colado proporciona información sobre el tamaño y ordenamiento de los granos, la uniformidad de la composición y la presencia y distribución de defectos de la estructura. La estructura granular hecha evidente por el examen microscópico a menudo indica el tipo de aleación que constituye la mezcla. El tamaño y la forma de los granos puede revelar algo del pasado histórico del metal.

Aunque no se conoce a fondo la identificación e interpretación de la microestructura, las siguientes descripciones se basan en los conceptos teóricos generalmente aceptados.

En la amalgama existe una estructura nucleada que es la fase (γ) de Ag_3Sn , que no ha reaccionado, y que es el componente esencial de las limaduras de aleación Plata-Estano que reaccionan con el Mercurio, por lo menos en lo que concierne a las aleaciones para amalgamas comunes.

Cuando trituramos limaduras con mercurio, este se alea con la limadura para producir dos nuevas fases conocidas como fase (γ^1) Ag^2Hg^3 y fase (γ^2) Sn 7-8Hg .

La fase (γ^2) tiene una red especial hexagonal cuya fórmula es Sn7-8Hg . Así mismo se ven espacios propios de la microestructura de la amalgama.

La reacción se asemeja a una formación peritética en que rápidamente las dos fases que contienen mercurio forman una vaina sobre la partícula de aleación que lentifica la reacción al inhibir la difusión del mercurio libre hacia las limaduras o la fase (γ).

En la práctica, probablemente la trituración o proceso de mezclado permite una considerable cantidad de cristalización inicial. Cuando se mezclan la fase (γ) que son limadura

y el mercurio, las fases (y1) + (y2) se desprenden de la superficie de la limadura a medida que se forman por la fricción durante la mezcla, de modo que prosigue la reacción entre la partícula y el mercurio. Una vez condensada la masa en la cavidad tallada, las reacciones sucesivas se hacen progresivamente más lentas, en este período. Por supuesto, la cantidad de (y1) y (y2) producida depende de la cantidad de mercurio libre presente.

La reacción se presenta como sigue:



Si el contenido de estaño de la aleación es superior a 27%, de tal modo que está presente la eutéctica (y)-Sn, aparece el estaño y hay que incluirlo en la ecuación.

Si expresamos la reacción como ecuación, la mejor aproximación para una amalgama dental que contiene 50% en peso de mercurio es :



Según esta ecuación, la fracción volumétrica de Ag_3Sn que no reacciona en la amalgama endurecida es de 31%. El mayor defecto de la estructura de la amalgama dental radica en su naturaleza multifásica. Esta estructura produce propiedades traccionales bajas e inferior resistencia a la corrosión.

PROPIEDADES DE LAS FASES

Las propiedades físicas de la amalgama endurecida se basan en gran medida en los porcentajes de cada una de estas fases componentes.

La más resistente es la dominante en la aleación original, es decir, la fase (y). Cuanto mayor sea la cantidad de esta fase retenida en la estructura final, tanto más resistente

será la amalgama. El componente más débil es la fase (y2). Esta fase también es la menos resistente a la corrosión, mientras que la fase (y) es algo neutra y la fase (y1) es noble. Indudablemente, la interfase entre la fase (y) y la matriz es un factor importante. No tiene valor que haya una elevada proporción de fase (y) sin reaccionar, salvo que se halle fuertemente unida a la matriz, la resistencia de la interfase experimental la influencia de la técnica de amalgamación y de la cantidad de mercurio presente en la amalgama.

PROPIEDADES DE LAS ALEACIONES COLADAS Y DE LAS TRABAJADAS EN FRIO

En general, el trabajo mecánico de los metales y aleaciones aumenta las propiedades, si la operación no es excesivamente severa y se hacen en forma adecuada. Si no es este el caso, la resistencia puede disminuir en forma muy pronunciada y la estructura hacerse sumamente susceptible a cambiar como resultado del calentamiento.

Muchas aleaciones pueden soportar deformaciones considerables antes de fracturarse si el trabajo se realiza en forma adecuada. La estructura labrada resultante tiene el tamaño y forma de la estructura granular modificada y como consecuencia un aumento en la resistencia y dureza. Los tratamientos de estirado, laminado y estampados mecánicos, pueden reducir la densidad de la aleación muy ligeramente pero a menudo se vuelve a la densidad original, durante el recocido de la estructura.

Desafortunadamente no todos los tipos de estructuras dentales se prestan a que sus propiedades sean modificadas por medio de trabajo en frío, ni debe considerarse que ello sea conveniente. En algunos casos, el fin que se persigue con el tratamiento mecánico es obtener la forma que se desea en

la estructura, mientras que en otras es mejorar una o más propiedades mecánicas que no sean satisfactorias.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

fa

TESIS

**CAPITULO 3
CAMBIOS EN LAS
DIMENSIONES**

**DE LA
TECNICAS**

**CONSIDERACIONES
AMALGAMA**

ASESOR: C.D. LUIS E. HARVAEZ SANCHEZ.
ALUMNO: CISNEROS SALAS YOLANDA L.
DEL RAZO CORTES MA. GONCALVES.

CAPITULO 3

CAMBIOS EN LAS DIMENSIONES

Se ha aceptado por razones teóricas que una amalgama dental se expande levemente durante el endurecimiento. La expansión sucesiva puede producir la protusión de la restauración de la cavidad tallada y se puede afirmar que la contracción indebida, aumenta la filtración alrededor de la restauración.

TEORIAS DEL CAMBIO DIMENSIONAL

La composición y constitución de la amalgama sufre efecto en los cambios de dimensión que se producen durante el endurecimiento.

Aunque el fabricante prepare correctamente la aleación las variables de manipulación ejercen una marcada influencia en los cambios de dimensión. En otras palabras es muy posible que la amalgama se contraiga como consecuencia de una inadecuada trituración y condensación, aunque tenga la adecuada composición. Las fases presentes en la restauración de amalgama, tienen relación directa con todos los detalles de la manipulación que realice el odontólogo desde el momento de establecerse la proporción de aleación y mercurio hasta que concluya la condensación.

Todas las variables correspondientes a la manipulación, de la amalgama determina el cambio de dimensiones finales de la restauración endurecida. Sin embargo es imposible conseguir el control completo de estas variables. En realidad, incluso en los ensayos de laboratorio es difícil regular todas las variables en forma adecuada para conseguir resultados reproducibles en todo.

ANALISIS DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LOS CAMBIOS DE DIMENSION

EFFECTO DE LA RELACION MERCURIO - ALEACION

Aunque uno de los objetivos de la condensación es eliminar la mayor cantidad posible de mercurio libre, cuanto mayor cantidad de mercurio mezclada con la aleación, mayor es la cantidad retenida en la amalgama para determinada presión en la condensación. Todo mercurio que exceda del que se precisa para producir las aleaciones de fraguado necesarias, afecta al cambio de dimensiones.

Cuanto mayor sea la cantidad de mercurio libre retenida en la restauración mayor será la expansión. Teóricamente, es posible que una gran cantidad de mercurio origine una expansión, suficientemente elevada para producir la protusión de la restauración.

Una de las inovaciones recientes en la técnica de preparación para amalgama es reducir la cantidad de mercurio de la mezcla original. Si deseamos evitar cambios de dimensiones exagerados y regular otras propiedades físicas debemos establecer cuidadosamente las proporciones de aleación-mercurio.

EFFECTO DE TRITURACION

En la trituración de la amalgama intervienen dos factores y ambos ejercen un pronunciado efecto en el cambio de dimensiones de la amalgama.

Uno es el efecto de trituración en la rotura de las partículas, de la aleación. Otro factor que entra en juego, es el tiempo de trituración, cuanto más prolongado es el tiempo

de trituración menor es la expansión o mayor la contracción de la amalgama. La expansión alcanza el punto máximo en unas 8 horas a partir del momento de la trituración y entonces se produce una contracción leve.

La trituración prolongada aumenta la cantidad y velocidad de difusión del mercurio en las demás partículas de aleación. Si las dimensiones finales de la amalgama son el resultado de la expansión o la contracción, depende en cierto grado de la magnitud de la contracción inicial.

Si la trituración es demasiada prolongada, la contracción inicial puede ser tan grande que la expansión subsecuente no alcance a restaurar las dimensiones finales u originales de la muestra de amalgama. Resulta evidente que es necesario controlar rigurosamente la trituración si desea regular el cambio de dimensiones de la amalgama. Tal control asegura una mezcla uniforme constante y constituye uno de los principios cardinales de la técnica de las amalgamas.

EFFECTO DE CONDENSACION

Si la trituración se mantiene constante, el efecto del aumento de la presión de condensación es reducir la expansión. Sin embargo con mayores presiones de condensación no se la induce tanto como prolongado el tiempo de trituración.

La condensación es la continuación de la trituración, la condensación perturba la mezcla mercurio-aleación, elimina la vaina de las partículas de aleación; de este modo pro-

sigue la difusión del mercurio; no obstante, a medida que aumenta la presión de condensación, las partículas no disueltas de la aleación tienden a acunarse entre sí. Al aumentar la cantidad de presión de condensación, mayor es la cantidad de mercurio eliminada de la masa. Al aumentar la presión de condensación se producirá la progresiva disminución de la expansión. La expansión máxima, se produce más pronto porque las reacciones son aceleradas por un contacto más íntimo entre el mercurio residual y las otras fases como resultado del aumento de la presión de condensación.

Siempre que se empleen técnicas adecuadas, las variaciones en la presión de condensación no ejercen influencias en el cambio de dimensiones que tenga importancia clínica. Las presiones de condensación y las técnicas tienen mucha importancia en la obtención de la resistencia y escurrimientos adecuados.

EFFECTO DE CONTAMINACION

Todas las observaciones de los cambios de dimensión de las amalgamas de plata eran en 24 horas. Aunque hay expansiones y contracciones pequeñas de algunos micrones durante los años sucesivos, los cambios de dimensiones son mínimos después de las 24 horas.

Sin embargo, si la humedad llega a contaminar la amalgama, se produce una expansión considerable. Esta expansión comienza entre los 3 y 5 días y continúa meses, alcanzando valores superiores a 400 micras x centímetro (0,4 x 100).

Este tipo de expansión es el que se conoce como expansión retardada o expansión secundaria y no hay que confundir la con la expansión excesiva que aparece cuando queda retenido demasiado mercurio en la amalgama.

La expansión retardada tiene que ver con el cinc de la amalgama. Pero el contenido del cinc no es la causa directa de la expansión retardada. El efecto se debe a cierto tipo de corrosión relacionada con la presencia de cinc. Este efecto se registra en amalgamas solo con cinc.

Se ha comprobado claramente que la sustancia contaminante es el agua, sea pura o contenga sales inorgánicas. Uno de los productos de corrosión electrolítica es el hidrógeno. El hidrógeno no se combina con los componentes de la amalgama sino que se acumula dentro de la restauración. Se ha comprobado que la presión del hidrógeno así generado internamente puede aumentar hasta el punto de causar escurrimiento en la amalgama y expansión.

La contaminación de la amalgama puede ocurrir casi en cualquier momento de su preparación y colocación en la cavidad si durante la trituración o condensación tocamos con las manos la amalgama que contiene cinc, es factible que introduzcamos secreciones de la piel.

Si no mantenemos aislada la zona de trabajo, la saliva puede contaminar la amalgama durante la condensación.

En síntesis, cualquier contaminación de la amalgama con humedad sea cuál sea la fuente, antes de ser introducida en la cavidad tallada, produce una expansión retardada, si está presenta el cinc.

3.1. RESISTENCIA

Es obvio que la resistencia suficiente para impedir la fractura es el requisito fundamental de todo material de restauración. La fractura aunque sea de una zona pequeña, o del desgaste de los márgenes acelera la corrosión, la recidiva de caries y el fracaso clínico. Durante años se ha reconocido que la falta de resistencia adecuada para soportar las fuerzas masticatorias es uno de los puntos débiles de la restauración de la amalgama.

La amalgama propiamente dicha debe ser manipulada de tal manera que asegure la máxima resistencia.

MEDICION DE LA RESISTENCIA

Lo tradicional durante muchos años fué la medición de la resistencia dental bajo compresión usando una muestra cilíndrica de dimensiones comparables al volúmen de una restauración de amalgama característica. Medida de esta manera, la resistencia a la compresión de una amalgama satisfactoria debe ser por lo menos 3200 kg/cm^2 .

Aunque la fuerza principal que actúa durante la masticación es la compresión, las fuerzas son muy complejas y también toman parte las fuerzas tangenciales y de tracción.

Por otra parte, la dentina tiene elasticidad relativamente baja. Es por ello que hay que conservar lo más posible la estructura dentaria, para evitar que la dentina y parte de la restauración se fracture, por las fuerzas masticatorias.

El nódulo de resiliencia de la amalgama dental es bastante bajo por consiguiente la energía de impacto es propensa a con-

centrarse en algunas zonas más que en otras particularmente en las de menor volumen.

Los márgenes de restauración de amalgama son especialmente vulnerables a esto y se fracturan o rompen con frecuencia.

Es posible que el astillamiento o el desgaste de los márgenes sea inherente a la amalgama y no se les pueda eliminar completamente. El objetivo es reducir al mínimo esta falla para que no constituya un problema clínico. Aunque la resistencia a la compresión no siempre es la principal propiedad física asociada con la fractura clínica de la amalgama, parece haber un ensayo seguro para determinar la resistencia a las fuerzas. Además, el valor de la resistencia a la compresión, indica, dentro de márgenes razonables, el nivel de otras propiedades de resistencia. Agreguemos que las variables de manipulación que influyen en la resistencia a la compresión por lo general ejercen efecto comparable en las propiedades mecánicas.

La resistencia a la compresión se mide, por lo común, a la temperatura de ambiente. De particular interés clínico es la resistencia correspondiente a temperaturas elevadas. Una amalgama debilitada por un calentamiento breve recupera su resistencia original en un lapso relativamente corto.

EFFECTO DE TRITURACION

La resistencia a la trituración es mucho menor a los 10 segundos que a los 30 segundos. La resistencia va aumentando y finalmente se estabiliza alrededor de 40 seg. de trituración. En estos ensayos se utilizó un amalgamador mecánico de baja velocidad, muchos amalgamadores actuales de alta velocidad proporcionan trituración óptima en tiempos mucho menores.

Es evidente que después de cierto período mínimo, la trituración no ejerce efecto marcado en la resistencia a la tracción. El peligro reside en la trituración insuficiente que debilita la restauración.

EFFECTO DEL MERCURIO CONTENIDO

Un factor muy importante en la regulación de la resistencia es el contenido de mercurio de la restauración. Hay que incorporar a la aleación la suficiente cantidad de mercurio para cubrir las partículas de aleación y permitir la amalgamación completa. Cada partícula de la aleación debe ser mojada por mercurio, si no se obtiene una masa granulada y seca. Esta mezcla deja una superficie rugosa y picada que invita a la corrosión. Sin embargo, todo exceso de mercurio que queda en la restauración reduce notablemente la resistencia.

Cuando el contenido de mercurio está entre los límites de 45 a 53%, no produce efecto importante en la resistencia de la amalgama. Cuando el contenido de mercurio supera a 55%, la resistencia de la amalgama decrece notablemente a medida que aumenta el contenido de mercurio. Con 59% de mercurio, la resistencia a la compresión desciende de 1250 kg/cm^2 a partir de la resistencia máxima de más de 2800 kg/cm^2 correspondiente a 54% de contenido de mercurio. La similitud de la influencia del mercurio en estas tres propiedades sugiere una resistencia a la fractura relacionada con porcentajes específicos de mercurio y común a todos los tipos de fuerzas ejercidas.

Así, la mayoría, sino todas las propiedades de resistencia, se hallan influenciadas por la cantidad de mercurio que queda en la restauración.

POROSIDAD

Se pensó que la porosidad inherente a la microestructura de la amalgama fuera un posible factor de importante función en la resistencia a la compresión de la amalgama, endurecida.

Con posterioridad se comprobó que el aumento de 1% de la porosidad reduce la resistencia a la compresión 10 veces más que el aumento del 1% del contenido final, de mercurio, por lo menos a ciertos niveles de mercurio. Estos datos sugieren que la porosidad es tan importante como el contenido final del mercurio en la regulación de la resistencia de la amalgama.

Se considera que esta porosidad guarda relación con una serie de factores, incluyendo la plasticidad de la mezcla.

La plasticidad de las mezclas de amalgamas decrece a medida que transcurre el tiempo, desde el final de la trituración hasta la condensación; y con la trituración insuficiente se podría establecer de antemano, que con estas condiciones, la porosidad sería mayor, y la resistencia menor.

REGIMEN DE ENDURECIMIENTO

Reviste considerablemente interés para el odontólogo. El paciente suele ser despedido del sillón dental a los 20 min. de realizada la trituración de la amalgama, y el interrogante si la amalgama ha adquirido suficiente resistencia para poder funcionar esto es vital. Es probable que un elevado porcentaje de las restauraciones de amalgama que se fracturan lo haga a poco de su inserción, en algunos casos pueden ser evidente las manifestaciones clínicas, pero la fisura inicial puede producir dentro de las primeras horas. La amalgama adquiere resistencia con la rapidez que hubiera convenido al final de

20 min. La resistencia inicial de la restauración de amalgama es baja, y hay que advertir al paciente que no someta la restauración a fuerzas masticatorias intensas hasta por lo menos ocho horas después de realizada. En cuyo momento la amalgama alcanza de 70 a 90% de la resistencia máxima.

Es interesante subrayar que hasta el final de los seis meses, la resistencia de las amalgamas sigue en leve aumento.

El cambio de la dureza superficial presenta una relación similar con el envejecimiento de la amalgama.

Estas observaciones indican que las relaciones entre el mercurio y las aleaciones continuarán indefinidamente, es dudoso que alguna vez se establezca entre ellos un estado de equilibrio.

El régimen de endurecimiento es importante para valorar el momento en que hay que retirar la matriz de retención o para determinar el momento en el que el operador pueda tallar sin peligro la restauración.

3.2 ESCURRIMIENTO

El escurrimiento es una propiedad importante que indica las características de resistencia mecánica de las restauraciones de amalgama. Cuanto mayor sea la cantidad de escurrimiento o deformación bajo esta carga estática (o distorsión - como a veces se le denomina) que experimenta una masa de amalgama más débil se le debe considerar.

No sólo varía la cantidad de escurrimiento en los distintos productos y composiciones, sino también la manipulación de la masa de amalgama que realiza un odontólogo durante la mezcla e inserción en la cavidad influyen significativamente sobre el porcentaje de escurrimiento.

La amalgama dental tiene la característica de escurrirse o deformarse al ser sometida a fuerzas compresivas. Bajo la aplicación de una fuerza compresiva ligera, la amalgama experimenta una deformación o escurrimiento continuando aún después que la masa ha fraguado por completo. No existe tendencia en la amalgama a endurecer por deformación en frío y resistir -- más eficientemente la deformación después de ya deformada. Al ser sometida a una aplicación rápida de tensiones, ya sea compresivas o tradicionales, la amalgama dental no se deforma a la larga de manera significativa y en consecuencia se comporta como un material frágil. La aplicación repentina de fuerzas excesivas tenderá a fracturar a la masa de amalgama debido a su fragilidad.

Para valorar estas características, se somete un cilindro de amalgama, de 4 mm de diámetro y 8 mm de longitud a una determinada carga durante cierto tiempo después de la trituración, (por lo común 3 horas). La disminución porcentual de la longitud durante las siguientes 21 horas se denomina escurrimiento.

Si por ejemplo, se ensaya un cilindro similar de aleación de oro de la misma manera, el metal se escurre durante un tiempo corto (según sean las condiciones de ensayo), después de lo cual ya no se produce la deformación. Además, en este caso la carga aplicada necesariamente se acerca al límite proporcional de la aleación de oro o lo excede. La razón de la falta de escurrimiento en este caso es, por supuesto, que la aleación de oro se endurece por deformación en el período en que el escurrimiento cesa. Al contrario de la muestra de aleación de oro, la amalgama sigue deformándose bajo una carga estática; por ello se puede suponer que las amalgamas no endurecen por la deformación porque su régimen bajo una carga estática es menor que el de un metal como el estaño, que no endurece por deformación a la temperatura ambiente.

El tiempo de trituración influye poco en el escurrimiento, siempre que los otros factores permanezcan constantes, pero el efecto del aumento de la presión de la condensación se manifiesta en la disminución del escurrimiento. Aunque se han ejercitado presiones de condensación que exceden en mucho de las odontológicas, el escurrimiento nunca desaparece del todo.

Si bien la eliminación del mercurio reduce considerablemente el escurrimiento, una de las fases de la amalgama no endurece por deformación a temperaturas normales, y la amalgama continúa escurriéndose una carga constante.

Por lo general se considera que las restauraciones que tienen alto valor de escurrimiento son propensas a presentar fallas, tales como puntos de contacto aplanados, márgenes desbordantes o incluso una leve protusión de la superficie proximal en restauraciones de dos o tres superficies.

Existen considerables diferencias de opinión de los odontólogos sobre el porcentaje de escurrimiento de una amalgama que puede tener sin que sea peligroso para la integridad de

la restauración.

Aquellos que piensan que es una propiedad importante, sostienen que una restauración con excesivo escurrimiento se puede distorcionar en forma excesiva durante su utilización por parte del paciente si se le somete en forma directa a las fuerzas de masticación.

Señalan que las partes de la restauración que presentan cúspides pueden deformarse o, en otros casos, que las fuerzas que el antagonista ejerce puede hacer que la amalgama se mueva dentro de la cavidad y que llegue a extender hasta fuera de sus límites. Otros sostienen que estas situaciones no se producen en las restauraciones de amalgama y que esos cambios en los márgenes de la restauración son consecuencia de una expansión de la masa de amalgama.

3.3. FLUIDEZ

Se refiere a la deformación en función al tiempo, de producir la por una fuerza, en un sólido completamente fraguado.

Es así que el corrimiento puede ser una propiedad más significativa para describir la deformación de la restauración clínica, pues por lo general las fuerzas de la masticación actúan después del total endurecimiento de la amalgama.

Se ha estudiado tanto el corrimiento estático como el dinámico de la amalgama en contraposición con las muestras de 3 horas.

Para medir el corrimiento dinámico se utiliza un aparato de ensayo de fatiga que ejerce una fuerza fluctuante a un determinado régimen. También se ha demostrado que es posible efectuar el corrimiento dinámico de la amalgama modificando un ensayo corriente de la resistencia a la comprensión.

El corrimiento dinámico de las aleaciones comerciales oscila entre el 1 y 8%.

Así parece que el corrimiento dinámico de un determinado sistema de aleación recibe la influencia de muchos parámetros de manipulación que afectan a otras propiedades mecánicas de la amalgama.

Así por ejemplo, el corrimiento de una amalgama que tiene un contenido de mercurio de 53% es una vez y media mayor que el corrimiento de una amalgama cuyo contenido final de mercurio es de 48%.

Cuanto menor es el corrimiento, hay otros factores que intervienen en el complejo mecanismo del deterioro marginal de la restauración de la amalgama, algunos de los cuales hemos ya mencionado.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

f.o.

TESIS

CAPITULO 4

**CLASIFICACION DE LAS
ALEACIONES PARA
AMALGAMA**

**CONSIDERACIONES
AMALGAMA
DE LA
TECNICAS**

ASESOR: C.D. LUIS E. MARRAEZ SANCHEZ.

**ALUMNO: CISNEROS SALAS YOLANDA L.
DEL RAZO CORTES MA. GUADALUPE**

CAPITULO 4

CLASIFICACION DE LAS ALEACIONES PARA AMALGAMA

De acuerdo a la cantidad de metales que contienen la aleación, las amalgamas se clasificaban en cuatro grupos:

Binaria

Terciaria

Cuaternaria

Quinaria

Actualmente ya no existen en el comercio aleaciones con menos de cuatro componentes con excepción de la amalgama de cobre que aún se emplea; por tal razón se ha decidido clasificar la amalgama en:

Simple, formada por mercurio y un metal.

Compuesta, constituida por mercurio y cuatro o más componentes metálicos.

SIMPLE :

Entran en su constitución el mercurio y un metal (cobre) se emplea el cobre por que se ha intentado con otros metales pero ha fracasado por que o no endurece o lo hace con gran lentitud o sufren modificaciones volumétricas tan apreciables que imposibilitan su empleo.

COMPUESTA :

También llamada quinaria tiene en su fórmula mercurio, plata, estaño, cobre y cinc.

Su alto porcentaje de plata hace que en la práctica se le denomine simplemente amalgama de plata.

ALEACION :

Es la combinación de dos o más metales que por lo general son solubles en estado de fusión.

La mayoría de las aleaciones se solidifican dentro de un intervalo de temperatura y no a una temperatura determinada.

Las aleaciones se pueden clasificar según la cantidad de elementos que las integren.

Desde el punto de vista odontológico las aleaciones pueden ser clasificados sobre la base de la mezclabilidad de los átomos en estado sólido. La aleación más simple es aquella en la cual los átomos de dos metales se entremezclan al azar en una red espacial común.

Para la aleación de amalgama es necesario principalmente el mercurio ya que este siempre irá en la aleación para amalgama; de ahí que estas sean Binaria, Terciaria, Cuaternaria, y Quinaria porque el mercurio irá con uno, dos, tres y cuatro metales.

El principal requisito para el mercurio señalado por la A.D.A. en la especificación número 6, es que tenga una superficie limpia y reflejante, sin ninguna impureza, cuando se agita en el aire.

Su pérdida de brillo en la superficie indica que está contaminado y no se deberá usar para la aleación de amalgama dental.

RELACION ALEACION - MERCURIO

Cada fabricante sugiere una relación aleación-mercurio específica para ser utilizada con el método particular de cada producto. Esta relación se establece tomando como base el peso, indicando el número más grande el mercurio. De esta manera una relación de 5-7 significa 5 partes en peso de aleación por 7 partes en peso de mercurio.

Es de primordial importancia en la relación aleación-mercurio el poder reproducirla en todas las mezclas, una vez que se considera que el procedimiento de manipulación adoptada da una masa de amalgama adecuada para condensación.

Eames ha sugerido el empleo de una relación mercurio aleación, baja cercana a 5:5. Los amalgamadores mecánicos de alta velocidad y las aleaciones más finas han hecho posible este tipo de relación.

ALEACION BINARIA

Esta aleación contiene mercurio y algún otro metal, como ejemplo: la amalgama de cobre. Es una mezcla de cristales de cobre con mercurio que no forman ninguna composición química es decir, constituye una solución sólida. Se presenta en forma sólida a diferencia de las amalgamas compuestas.

La amalgama de cobre puede obtenerse haciendo precipitar una solución de sulfato de cobre con cinc de ahí se obtiene cobre puro, después se añade mercurio.

El comercio la expende en trozos circulares romboidales o cuadrados en forma sólida.

Para emplearla como material de obturación es necesario darle plasticidad. Para ello se necesita una cuchara especial, se calienta con llama suave de lámpara de alcohol hasta que se desprenda de la superficie gotas de mercurio (cuidando que no se queme la amalgama). En este momento se vuelca en un mortero para amalgama a fin de completar la plasticidad triturando la durante 60 segundos. Se exprime el exceso de mercurio y se lleva a la cavidad en pequeñas porciones comprimiendo con condensadores lisos.

El endurecimiento de la masa se obtiene después de 2 horas. En la actualidad este tipo de amalgama ya no es muy usada,

las aleaciones terciaria y cuaternaria tampoco se usan pues no son muy aceptables.

ALEACION QUINARIA

Aleación que contiene plata, estaño, cobre, cinc y mercurio. Es la mas usada en la actualidad por que las propiedades de los metales que contiene la hacen más completa.

ESTANO:

Componente esencial, entra en la aleación en proporción de 25 a 27%, su peso atómico es de 118.7 y su punto de fusión es de 232°C. Otorga plasticidad, retarda el endurecimiento y se amalgama con gran facilidad con el mercurio. Mantiene el color por que es muy resistente a la corrosión en aire o agua. En cantidades mayores tiende a reducir la resistencia y prolongar el fraguado.

COBRE :

Peso atómico 63.5, punto de fusión 1083°C. Es un metal muy maleable y dúctil no se oxida con aire seco. Con la presencia de humedad la superficie se torna de color gris verdoso. En la amalgama aumenta resistencia y disminuye el "flow".

Si se utiliza en proporciones correctas y en reemplazo de la plata se puede considerar como un estabilizador de expansión, no se debe utilizar en proporción mayor de 6% porque aumentaría considerablemente la expansión.

PLATA :

Peso atómico 107,8, punto de fusión 961°C. Es el metal más blanco y toma un brillante pulido, tiene tenacidad mayor a la del oro. Es muy dúctil y maleable. No se oxida en el aire, sólo es atacado por hidrógeno sulfuroso y forma una capa negra.

Es el principal componente de la aleación, su proporción varía de 65 a 70%, al endurecer se expande según el porcentaje de su proporción, aumenta su resistencia, contribuye a un rápido endurecimiento de la masa.

CINC :

La presencia de este metal en la aleación siempre ha sido objeto de controversias por que algunos piensan que provoca gran expansión, esta solo se lleva a cabo si el cinc es -- contaminado con la humedad. Skinner le atribuyó propiedades purificadoras, especialmente por no permitir la oxidación de estaño durante la fusión, evita que se ennegresca.

PORCENTAJES

Plata	65-70%	da dureza
Estaño	25-27%	da elasticidad
Cobre	3-6%	permite adhesión a las paredes de la cavidad.
Cinc	2%	evita la oxidación

ALEACIONES SIN CINC

Anteriormente se pensaba que las aleaciones sin cinc producían masas de amalgama que ennegrecían el equipo para su mezcla. En la actualidad no tiene esta característica, sino que producen mezclas tan limpias como las que se obtienen con los productos, que contienen cinc.

Se ha demostrado que la presencia de aproximadamente 1% de cinc provoca una excesiva expansión retardada en la amalgama.

PRODUCCION DE LA ALEACION CONVENCIONAL

El fabricante calienta los metales componentes protegiéndolos de la oxidación hasta que estén completamente fundidos y puedan formar la aleación que en ese momento se vuelca en un molde adecuado para obtener un lingote. Estos varían de tamaño la más común es de aproximadamente 4 cm. de diámetro y de 20 - 25 cm. de longitud, de 2 kg mas o menos. Después que el lingote se ha enfriado por completo se somete a un tratamiento térmico para obtener una distribución más homogénea, después de su obtención el lingote se reduce a partículas de tamaño adecuado, se pasa la aleación a través de una malla fina de acuerdo con el tamaño que se quiera obtener en el producto en particular. Es conveniente envejecer la aleación para almacenamiento.

El proceso de envejecimiento se cree que está relacionado con la liberación de tensiones presentes en las partículas de aleación y que se ha producido durante el corte del lingote. En la actualidad la práctica de envejecimiento artificial de las partículas de aleación se somete a una temperatura de 60° a 100°C durante lapsos variables de 1, 4 o 6 horas.

No todos los productos están convenientemente envejecidos en el momento de ser comercializados y por esta razón continuarán envejeciendo durante el almacenamiento y cambiarán sus propiedades. Es aconsejable no comprar más aleación de la que se calcula utilizar en un año.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

f.o.

TESIS

**CAPITULO 5
PROPIEDADES**

**CONSIDERACIONES TECNICAS DE LA
AMALGAMA**

ASESOR: C.D. LUIS E. NARVAEZ SANCHEZ.
ALUMNAS: CISNEROS SALAS YOLANDA L.
DEL NAZO CORTES MA. GUADALUPE

CAPITULO 5

PROPIEDADES

5.1 ADAPTACION

Es una de las propiedades más importantes. La adaptación de la amalgama a las paredes cavitarias es perfecta; se amolda fielmente sin adherirse. El exceso de mercurio altera la condición de adaptación del material, puede ser tal la expansión que puede provocar intensos dolores al paciente.

5.2. RESISTENCIA A LA COMPRESION

Las amalgamas que tienen alto porcentaje de plata tienen una resistencia elevada. Se calcula que tienen una resistencia en termino medio de 3170 kgs x cm, esto permite afirmar su cualidad de resistencia a la trituración masticatoria, pero esto depende mucho de la manipulación que de el operador, pudiendo provocar fracturas y desgaste.

5.3 CONDUCTIVIDAD TERMICA

La amalgama como está constituida por metales es conductora de calor, frío y electricidad. Los daños que le pueden ocasionar a la pulpa dentaria va a depender de la profundidad de la cavidad y la capacidad de defensa del órgano pulpar. La plata tiene mayor conductividad y el mercurio tiene la más baja, por esto la amalgama que está compuesta en mayor parte -- por plata y mercurio, tiene una conductividad media, por la combinación de estos dos metales.

5.4 OXIDACION Y CORROSION

Cuando la amalgama es introducida en la boca sufre procesos de modificación en el color por la presencia de fluidos bucales; esto puede ser en la superficie de la obturación o en toda la masa, esto depende de la técnica del operador que va desde: la relación de la aleación-mercurio, trituración adecuada, condensación correcta, aislamiento total del campo operatorio hasta el tallado y pulido.

Si no se ha cuidado de toda esta técnica, al cabo de cierto tiempo se notará una superficie sin brillo y lentamente se acumula una película de óxido, también tiene mucho que ver la higiene bucal del paciente.

El fenómeno de corrosión es debido a el fluido bucal aumentado por la presencia del hidrógeno sulfurado, como producto de ciertos alimentos, el óxido no solo ennegrece la superficie sino que ataca y produce una reacción química con formación de cribras, esto sólo ocurre cuando la amalgama está oxidada.

Hay otro tipo de corrosión causada por la corriente galvánica, debido a la presencia de otras amalgamas con diferente aleación y otro metal de distinto potencial.

También puede ocurrir corrosión por dilución iónica, que es producida por la corriente ocasionada con la presencia de oro en otro sitio de la misma arcada.

Se ha comprobado clínicamente que para que no ocurra la oxidación y corrosión se debe de seguir los siguientes pasos:

- 1.- La amalgamación debe ser completa, incorporando la aleación necesaria desde un principio.
- 2.- Las restauraciones deben ser contorneadas para que no se depositen materias extrañas entre los dientes.

3.- Las restauraciones deben mantenerse limpias y pulidas.

4.- Los metales desiguales en contacto deben observarse para ver si no existen indicios de corrosión por que constituyen un peligro.

5.- Las amalgamas excesivamente picadas y oxidadas deben reemplazarse por otras más homogéneas.

En la actualidad el fenómeno de corrosión se explica -- cuando se produce el deterioro marginal en la fase del estaño este migra a las áreas marginales, provocando productos de corrosión.

5.5. DEFORMACION DE LA AMALGAMA O "FLOW"

La amalgama esta compuesta por distintos metales en aleación con el mercurio, y como todo metal tiene un límite de -- elasticidad dependiendo de la estructura de cada metal. Cuando se rebasa este límite , la amalgama se deforma.

En la práctica, algunas obturaciones de amalgama, sobre todo con dos o más prolongaciones sufren deformación que es -- más frecuente en la cara proximal y a nivel del escalón gingival.

La deformación esta determinada por diferentes factores :

1.- Relación plata-estaño en la aleación. El estaño prácticamente no tiene límite elástico, ya que la mínima presión modifica su forma. Pero la plata tiene un elevado límite elástico y requiere de grandes presiones para que se logre su deformación

2.- Contenido del mercurio. Este tiene gran importancia, ya que en exceso puede provocar expansión y como reacción produce una presión que provoca el deslizamiento de los planos -

atómicos seguido de una deformación plástica, Clínicamente es to se observa cuando una amalgama contiene un gran exceso de mercurio, al cabo de un tiempo los bordes quedan redondeados y separados del ángulo cavosuperficial, esto es por que los metales fluidos toman forma esférica al solidificarse esto se gún Rebel.

3.- Presión de condensación. Es aconsejable tener una -- buena técnica de condensación para eliminar lo mejor posible el mercurio y evitar una mayor deformación.

Esto se puede lograr utilizando obturadores de pequeño - diametro y condensando porciones mínimas por vez, y aumentar la presión de condensación. Con esto se logra si no evitar la deformación, si disminuir bastante esta.

5.6 INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

INDICACIONES

- 1.- Indicada en dentición temporal y permanente.
- 2.- Indicada en cavidades clase I de Black, superficie oclusal de molares, premolares y en cingulo de dientes anteriores. Y en clase V.
- 3.- En cavidades clase II teniendo en cuenta la oclusión la pieza antagonista.

CONTRAINDICACIONES

- 1.- En dientes anteriores y caras mesioclusales de premolares debido al color.
- 2.- En cavidades extensas y paredes débiles.
- 3.- En piezas donde su antagonista tenga restauración de metal distinto.

5.7. VENTAJAS Y DESVENTAJAS

VENTAJAS

- 1.- No soluble a fluidos bucales.
- 2.- Buenas resistencia a las fuerzas masticatorias.
- 3.- Tiene excelente adaptabilidad a las paredes de la cavidad.
- 4.- Sus modificaciones voluntarias son tolerables por el diente cuando se sigue una técnica adecuada.
- 5.- Conductividad térmica menor que los metales puros.
- 6.- Fácil manipulación y colocación.
- 7.- No produce alteraciones de importancia en tejido den

tario.

- 8.- Superficie lisa y brillante,
- 9.- Tallado anatómico fácil e inmediato,
- 10.- Es tolerado ampliamente por el tejido gingival.
- 11.- Si es necesaria su eliminación, no es dificultosa.
- 12.- Pulido final perfecto.

DESVENTAJAS

- 1.- Antiestética
- 2.- Sufre cambios moleculares
- 3.- Decoloración
- 4.- Deformación o "flow"
- 5.- Poca resistencia de bordes
- 6.- Esferocidad

Estas últimas cinco desventajas se pueden disminuir bastante si se tiene una buena técnica de trituración y condensación.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

f.o.

TESIS

**CONSIDERACIONES TECNICAS DE LA
ANALGAMA**

CAPITULO 6

**CONSIDERACIONES TECNICAS
PARA SU APLICACION
CLINICA**

ASESOR: C.D. LUIS E. NARVAEZ SANCHEZ.

**ALUMNOS: CISNEROS SALAS YOLANDA L.
DEL RAZO CORTES MA. GUADALUPE**

CAPITULO 6

CONSIDERACIONES TECNICAS PARA SU APLICACION CLINICA

6.1. ELECCION Y PROPORCION DE LA ALEACION

La elección para amalgama dental bien manipulada permite la obtención de restauraciones satisfactorias en todos los sentidos. Si la restauración es defectuosa en la mayoría de los casos la falla proviene del operador y no del material.

ELECCION

Hay un solo requisito para el mercurio, y es que sea puro. Los elementos contaminantes comunes, tales como el arsénico, pueden originar lesiones pulpares. Además la falta de pureza afecta adversamente las propiedades físicas de la amalgama.

Desafortunadamente, términos tales como puros, redestilado o tridestilado no indican la calidad del mercurio. La designación "U.S.P" (FARMACOPEA DE LOS ESTADOS UNIDOS) escrita sobre la etiqueta del frasco de mercurio asegura a ciencia cierta la pureza de este. Esta designación indica que el mercurio no tiene contaminación superficial y que contiene menos de 0.02% de residuo no volátil.

Por lo tanto, la elección de un mercurio que lleva la certificación de cumplir con este requisito asegura la necesaria pureza.

Para las aleaciones de amalgama, en el comercio se consiguen determinadas marcas de aleación, en polvo o en tabletas. Aunque se detecten algunas diferencias sutiles de las características de manipulación, cualquiera de esas formas.

es satisfactoria.

La elección del tamaño de la partícula y la consistencia o lisura de la mezcla es una cuestión de preferencias personales. Las aleaciones de partículas grandes se ha dejado de usar porque se tallan mal y su endurecimiento es lento. Ahora --- están en boga las aleaciones denominadas de corte fino o microcorte. Si bien, las aleaciones de microcorte tienen fraguado más rápido y se les talla mejor, tiene menor plasticidad en una determinada relación mercurio-aleación. Ello se debe a su gran superficie, que requiere mayor proporción de mercurio para mojar las partículas. Las amalgamas hechas de diversas aleaciones también presentan diferencias considerables en la velocidad de endurecimiento. Desde este punto de vista el odontólogo debe elegir la aleación que mejor le adapte a su ritmo individual de trabajo, y a la técnica específica que utiliza.

PROPORCION

La cantidad de aleación y mercurio que se ha de utilizar es la relación aleación-mercurio, o a veces su recíproca, la relación mercurio-aleación. Cualquiera de las dos denominaciones es correcta, y expresa las partes por peso de aleación y mercurio que se utilizarán para la técnica particular que se realice. Una relación aleación mercurio de 5/8 por ejemplo, - indica que se usarán 5 partes de aleación con 8 partes de mercurio por peso. Si se emplea la relación recíproca de 8/5 la designación es la misma, excepto que se especifica el mercurio en relación con la aleación.

Es necesario consultar las instrucciones del fabricante para usar la relación apropiada con cada aleación particular.

La relación varía para las diferentes composiciones de aleaciones, el tamaño de la partícula y los tratamientos tér-

micos. Así mismo, la técnica específica y manipulación y condensación preferida por el operador influye en la relación mercurio-aleación que se elija.

El odontólogo dispone de una gran variedad de dispensadores o proporcionadores de aleación y mercurio. Los hay de dos tipos. El más común es el dispensador que se basa en la proporción volumétrica; el otro tipo se basa en la medición por peso.

La mayoría de los dispensadores son bastantes precisos, y se puede confirmar en ellos si semejan correctamente. Los más objetables son los aparatos que miden por volumen, en los cuales la aleación se adhiere a las paredes y ángulos del recipiente.

Es probable que la manera más conveniente de medir la relación mercurio-aleación es emplear tabletas de aleación prepesada. Las tabletas individuales de cada frasco son de peso bastante uniforme, siempre que se tenga la precaución de manipularlas con cuidado para no quebrarlas.

Así pues, todo lo que se requiere para usar tabletas de peso establecido es un dispensador de mercurio preciso. Dado que el mercurio es un líquido, se puede medir por volumen sin que se registre una pérdida apreciable de precisión.

Sin embargo, aunque el diseño de los dispensadores de mercurio sea suficientemente bueno para proporcionar cantidades siempre iguales de mercurio, hay que tomar ciertas precauciones para usarlos. Para asegurar la salida de cantidades regulares de mercurio, se deberá mantener el dispensador en posición casi vertical. Al inclinar el frasco a 45 grados, no es seguro que la relación sea exacta. El dispensador, cuando se utilice debe estar lleno por lo menos hasta la mitad. Si el dispensador está lleno hasta la cuarta parte, o todavía menos, el peso del mercurio dispensado varía.

Finalmente, el uso de mercurio sucio favorece la retención de sustancias contaminantes en el orificio de algunos dispositivos e impiden la libre salida del mercurio.

Si los dispensadores de la aleación para amalgama y de mercurio no son de la misma marca, las instrucciones para el uso del dispensador pueden no indicar las correcciones apropiadas para obtener la relación mercurio-aleación adecuada para esa aleación particular. Hay que pesar una tableta y calcular después la cantidad de mercurio requerida para la relación conveniente. A continuación se dispensa la cantidad calculada de mercurio, y de igual manera se determina el ajuste necesario del dispensador. Sin embargo, muchas veces, el fabricante dará el ajuste de otras aleaciones.

Ahora hay cápsulas desechables para usar con amalgamadores mecánicos; contienen una cantidad prepesada de mercurio y por lo general, una tableta de aleación. De todas maneras, hay que medir la cantidad apropiada de mercurio y aleación antes de comenzar la trituración. La adición de mercurio después de la trituración produce una amalgama sin resistencia y expuesta a la corrosión.

Aunque no tan importante como algunos otros factores, la relación mercurio aleación es una de las variables que ayuda a regular el contenido final del mercurio de la restauración, y por esa vía, sus propiedades físicas y características de manipulación.

6.2. TRITURACION

Es un procedimiento que consiste, en mezclar o triturar la aleación y el mercurio.

Independientemente de la técnica empleada, la finalidad de la trituración es obtener la amalgamación del mercurio con la aleación. Esta operación tiene gran importancia, pues en esta parte de la técnica comienzan las reacciones metalográficas y que permiten la obtención de una masa obturatriz apta para su inserción en la cavidad.

Las partículas de aleación están cubiertas de una película de óxido que dificulta la penetración del mercurio, de alguna manera hay que eliminar esa película para que la superficie limpia de la partícula de aleación entre en contacto con el mercurio. Este procedimiento se logra cuando se trituran las partículas de la aleación y el mercurio.

Así, pues de la correcta preparación del material depende gran parte del éxito final. Vale recordar que la responsabilidad de los fabricantes termina proporcionando una aleación balanceada y con instrucciones para su uso; en consecuencia corresponde al cirujano dentista hacerse responsable de la manipulación posterior. Y el primer paso de esa manipulación es la trituración.

Para la trituración se emplean los amalgamadores de mano o mecánicos. De los cuales se hablará en el siguiente tema.

TRABAJOS DE TRITURACION

La calidad de la masa de la amalgama está controlada por los factores tiempo, velocidad y fuerza aplicada durante la trituración.

6.2.1. TIPOS DE AMALGAMADORES

AMALGAMADOR

Se usa esta expresión para denominar a los aparatos que se destinan para preparar la amalgama se dividen en:

Amalgamadores de mano
Amalgamadores mecánicos

Cada uno de ellos es motivo de una técnica especial.

AMALGAMADORES DE MANO

El más antiguo y conocido es el mortero de vidrio, el mortero de acero es poco utilizado y conocido, cada uno de ellos con sus correspondientes pilones, que pueden estar --
suelos o fijos.

MORTERO DE VIDRIO

Consta de un recipiente de vidrio, el mortero propiamente dicho, de fondo y paredes esmeriladas y un pilón, también de vidrio, con su porción inferior activa esmerilada.

El mortero propiamente dicho puede tener un fondo cóncavo o con el centro provisto de una elevación. Esta diferencia en la superficie de contacto está destinada a asegurar, la --
técnica que use cada operador.

Una técnica de adaptación, al pilón durante los movimientos de amalgamación en el primero, y mezclar o triturar la aleación con el mercurio contra las paredes exclusivamente, en el segundo.

Estos morteros tienen el pilón separado o suelto; por ello, la presión de mezclado depende exclusivamente del operador y está relacionado con el tamaño de la partícula de la aleación.

Con el objeto de controlar la variable de presiones que -- ejercen con el pilón suelto, se han presentado al mercado odontológico los morteros de vidrio con pilón fijo, con un dispositivo particular que permite los movimientos para amalgamar y, además provistos de un presión constante.

Mortero de vidrio con pilón fijo.

Entre lo más comunes, presentamos:

Mortero de Hollenback

Mortero de Crescent

MORTERO DE HOLLENBAK

Consta de una plataforma horizontal donde descansa el mortero con su fondo elevado, una columna metálica fija sostiene el pilón de vidrio, provisto de una prolongación donde pueden colocarse cilindros de acero de peso conocido 2 y 4 libras. El pilón está unido a su prolongación metálica por intermedio de un resorte que facilita los movimientos. Mediante este dispositivo, se asegura la trituración de la aleación bajo una presión siempre constante, cuya variante es factible mediante el cambio de las pesas.

MORTERO DE CRESCENT

Consta de un mortero de vidrio propiamente dicho, con un aro en el reborde libre que sostiene una pequeña plataforma metálica, provisto de una perforación donde se aloja el pilón este

es de vidrio en su parte activa y metálica en la porción superior. El mango tiene en su parte interior un resorte que empuja el pilón de vidrio graduándose la presión por medio de una anilla fija por un tornillo. Este asegura una presión constante durante el tiempo de amalgamación.

TIEMPO DE TRITURACIÓN

Es el que permite obtener una masa con suficiente coherencia como para que pueda ser llevada a la cavidad y condensada en ella. A pesar de que está en relación con la fórmula de la aleación, el tamaño de la partícula, la cantidad de aleación y mercurio, conviene establecer reglas generales, partiendo de las instrucciones de los fabricantes.

Establecidas las proporciones de acuerdo a una aleación con partículas de "corte mediano" la trituración debe efectuarse entre minuto y medio y dos minutos, bajo una presión de dos libras y haciendo girar el pilón a razón de ciento ochenta revoluciones por minuto.

Phillips sostiene que el tiempo de trituración conviene llevarlo a los tres minutos a fin de obtener una superficie más brillante y lisa.

Un estudio realizado en Indiana, demuestra que las amalgamas preparadas con tres minutos de trituración o gran presión de condensado, no sufren desde el punto de vista práctico, modificaciones volumétricas visibles; el "flow" es menor de -- 6.5% y son más resistentes a la corrosión que las preparadas de acuerdo a las directivas de los fabricantes.

Skinner, declara que si el mortero y el pilón han sido -- bien preparados, la trituración debe suspenderse en el instante que la masa se torna lisa y se adhiere a las paredes del mortero y tener un aspecto liso y casi opaco.

En ese instante se debe suspender la trituración y al golpear el mortero contra la palma de la mano, haciéndolo girar al mismo tiempo, la amalgama debe desprenderse de las paredes y unirse en una masa de aspecto homogéneo sin brillo metálico.

Si la masa queda adherida a las paredes del mortero, y --

tiene el brillo metálico característico del mercurio, la amalgama queda sobretirada y debe desecharse. Si por el contrario, no se une al ser golpeado y tiene poca cohesión la masa, esta ha quedado sin suficiente trituración.

Mortero de acero

Tienen la forma y el tamaño similar a los de vidrio variando solamente en que sus paredes y pilón son metálicos y lisos. Sweeney, lo aconseja sosteniendo que lo emplea en la práctica diaria y asegura que la ventaja más importante de estos morteros es la de disminuir el tiempo de trituración.

AMALGAMADORES MECANICOS

El empleo del mortero de vidrio o de acero para preparar la amalgama, tiene como principal inconveniente que está supeditado al factor humano, por otra parte la técnica no puede ser estandarizada, ya que la mezcla está en relación directa con el estado físico del operador.

Con el fin de eliminar esta ecuación personal se están empleando cada vez con mayor éxito, los amalgamadores mecánicos que aseguran la uniformidad de la mezcla en el mínimo tiempo.

Se dividen en dos tipos principales :

- a) Amalgamadores mecánicos de mano
- b) Amalgamadores mecánicos de mesa

a) AMALGAMADORES MECANICOS DE MANO

Es un aparato poco conocido y usual por lo que será nombrado solo por conocimiento. Se caracterizan por su pequeño tamaño y porque requieren de la intervención del torno dental para accionarlos. Están provistos de un mango para sostenerlos mientras otro extremo se acopla a la pieza de mano del torno dental. Una lámina resorte que gira en combinación con un excéntrico, hace vibrar una cápsula de plástico, donde se aloja la aleación y el mercurio. Una bolita de acero actúa como un pilón libre, favoreciendo la mezcla.

Técnica de mezclado.

- 1.- Se coloca material en la cápsula, con la bolita de acero.
- 2.- Se hace accionar el torno dental a velocidad media por 20 segundos.
- 3.- Se elimina la bolita y se vuelve a mezclar por 3 seg. más a fin de uniformar la masa. En estas condiciones la amal-

gama está lista para su condensado.

b) AMALGAMADORES MECÁNICOS DE MESA

El antiguo amalgamador de mesa, cuyo principio de acción es similar a los de mano, es decir, el movimiento lo produce el torno dental acoplado.

Los amalgamadores mecánicos de mesa, se caracterizan por poseer motor propio sincronizado con un medidor de tiempo que permite la detención automática del mismo de acuerdo a la cantidad de segundos marcada. Entre los más populares presentamos el Wig-L-Bug, de Crescent y el White. El primero es de alta velocidad lo cual permite la amalgamación en menor tiempo.

En cuanto al de White es de baja velocidad y su característica principal es que la lámina de resorte donde se aloja la cápsula metálica, gira con un excéntrico que asegura dos movimientos: circular y vibratorio.

Ambos tienen capacidad limitada en cuanto a cantidad de aleación y en el interior de la cápsula se adiciona una bolla de acero que actúa como pilón para favorecer el mezclado. Siendo el de Crescent de alta velocidad, la amalgamación se hace en menor tiempo. En cuanto a la técnica de su uso es similar a los anteriores.

Uno de los problemas que tienen todos los aparatos mecánicos, es que la cápsula puede perder mercurio durante la amalgamación. Por ello, ahora se están empleando preferentemente, cápsulas con tapa roscada, que aseguran el cierre hermético e impiden la salida del mercurio, cualquiera que sea la velocidad del aparato.

CARACTERISTICAS DE LA AMALGAMACION MECANICA

Desde 1919, Taylor presentó su informe desfavorable con relación al uso de los amalgamadores mecánicos, hasta el presente, en que el progreso industrial ha hecho factible la confección de aparatos con cualidades superiores, a los estudiados por este autor.

Así, en 1936, Cannon recomienda su uso; Sweey asegura que la amalgamación mecánica unida al condensado neumático - aumenta la resistencia en un 40%, se normaliza la expansión y se reduce el "flow" en un 50%.

Phillips, llega a la conclusión de que con el amalgamador mecánico se obtiene mezclas más uniformes con variaciones volumétricas mínimas y la considerable reducción del tiempo de amalgamación, que oscila entre 10 y 25 segundos.

No hay duda de que la principal desventaja de este método es la sobretrituration. Si bien la cantidad de material para la mezcla no puede pasar de un gramo de aleación con su correspondiente relación de mercurio, la rapidez de mezclado permite preparar nueva amalgama mientras el operador está condensado en la cavidad.

Como conclusión podemos decir que la diferencia está en la velocidad- minuto que ocurren con el uso del amalgamador mecánico, en función del desgaste y de las alteraciones de tensión de la corriente eléctrica.

Por otra parte, las aleaciones tienen su fórmula preparada para la trituration en mortero, así como su proporción con mercurio.

Pero entendemos que el peligro de las desviaciones del factor personal son mayores que las anotadas en los aparatos mecánicos y que conviene eliminar, dentro de lo posible, el

factor humano, en consecuencia preparar el amalgamador mecánico y controlar periódicamente su estado es lo aconsejable.

6.3. CONSISTENCIA DE LA MEZCLA

La combinación apropiada de aleación y mercurio es la condición de preparación más importante, sea la trituración manual o mecánica. Es este período es cuando se determina en gran medida la composición final de la amalgama, que a su vez determina las propiedades físicas.

Si se usan siempre las mismas proporciones en peso de aleación y amalgama, es posible controlar la obtención de una mezcla satisfactoria regulando el tiempo de trituración, independientemente si se tritura manual o mecánicamente.

Por lo común, el odontólogo mide la cantidad (no la proporción) de aleación y mercurio de acuerdo con la cavidad tallada. Por lo tanto, hay que variar el tiempo de trituración en armonía de la mezcla. Naturalmente, cuanto mayor es la mezcla, más prolongado deberá ser el tiempo requerido para la trituración.

Por medio de la mezcla es factible determinar con bastante exactitud cuál ha sido la trituración.

Las variaciones en las condiciones de trituración de una aleación con el mercurio pueden conducir a mezclas normales, deficientes o de baja trituración o sobretrituración, estas tres mezclas tienen diferentes aspecto; responden de maneras diferentes a los pasos subsiguientes de la manipulación y -- tienen propiedades diferentes.

BAJA TRITURACION

Una mezcla de aleación y mercurio que ha sido baja triturada ocasiona excesiva expansión y disminución de la resistencia a la compresión, este aumento de la expansión es debi

do a una deficiencia en la formación del compuesto intermetálico y carece de cohesión, la escasa resistencia a la ruptura está unida a la deficiente homogeneidad de la masa debido al alto porcentaje de plata y estaño. Además tendrá una superficie rugosa que deja el tallado de la amalgama granular, reducirá la resistencia al deslustrado y la pigmentación. Además al usar esta clase de mezclas, aumentan las fracturas marginales.

SOBRE TRITURACION

Puede ser considerada como sinónimo de una masa que se ha trabajado con exeso. Es difícil de retirar de la cápsula y del pistilo. Tiene aspecto fluido y es difícil de manipular debido a que tiene tendencia a adquirir forma definida.

La amalgama sobretriturada puede no tener la expansión de tres micrones por centímetro que exige la especificación No. 1 de la Federación Dental Internacional o contraerse ligeramente. Esto es debido al aumento en la formación de la fase (γ^2) provocado por el exagerado tiempo de mezclado y como consecuencia, una disminución en la cristalización de (γ^1).

MEZCLA NORMAL

La mezcla normal responde con facilidad a las operaciones de inserción en la cavidad y requiere un mínimo de amasado para lograr con ella una masa coherente y homogénea, la mezcla normalmente triturada es de aspecto brillante. Su resistencia es inferior a la mezcla sobretriturada pero la mezcla normal puede ser manipulada con mayor facilidad durante la condensación de la cavidad.

En conclusión, de acuerdo a los estudios modernos es --

preferible preparar amalgamas con tendencia a una ligera sobretrituration. Debiendo prescribirse en forma absoluta tanto la baja trituration como la sobretrituration excesiva. Si el tiempo de trituration se prolonga más aún nos encontraremos con el periodo de cristalización y en consecuencia volverán a caer en solución y la expansión ya reducida, será -- menor o se producirá evidente contracción.

Miller, Phillips y Boyd han demostrado que la ligera sobretrituration otorga una masa más homogénea, con superficie lisa y fácilmente pulible y que retiene el brillo durante -- más tiempo que los de baja trituration

6.4 CONDENSACION

Es uno de los pasos más importantes de la técnica, cuyo resultado final depende del juicio del operador, ya que constituye una de las variables en que el factor humano juega un papel importante. De ahí depende el éxito o fracaso de la obturación cuya responsabilidad es exclusivamente del operador.

En la práctica profesional se ha observado que la condensación deficiente trae como consecuencia gran expansión, excesivo "flow" escasa resistencia mecánica, separación en los márgenes y corrosión.

Una vez hecha la mezcla, no hay que dejar la amalgama - mucho tiempo sin condensarla en la cavidad tallada. No se debe utilizar una amalgama que tenga más de tres minutos y medio; si ha transcurrido ya ese tiempo deberá utilizarse otra nueva.

Cuanto mayor es el tiempo que transcurre entre la trituración y la condensación, mayor será la pérdida de la resistencia. Además, es muy difícil condensar una amalgama a los cinco minutos de hecha sin producir huecos y estratificación.

La amalgama de fraguado rápido se debilita en mayor grado que una amalgama de fraguado lento.

La finalidad de la condensación es forzar partículas de aleación entre sí, hacia las partes de la cavidad tallada y al mismo tiempo eliminar de la masa el mercurio que se crea conveniente, esto es para obtener la mayor densidad posible.

Con este procedimiento aumenta la resistencia y disminuye el escurrimiento y la fluidez.

Se debe mantener seco el campo de trabajo durante la condensación, la presencia de la humedad por mínima que sea genera una expansión retardada y por consecuencia el fracaso

de la restauración. La condensación siempre, se debe hacer entre cuatro paredes y un piso, si alguna de las partes no existiera se debe reemplazar con una lámina de acero inoxidable llamada matriz.

PREPARACION DE LA MASA

Una vez hecha la mezcla de la masa y uniformada se, --- enrolla sin tocarla con los dedos en un paño suave conocido como paño o manta para exprimir; y se divide en tres partes iguales, se va eliminando el exceso de mercurio con presión manual y condensado por partes, una vez condensada la primera parte se hace la misma operación con la segunda y así sucesivamente hasta completar la obturación; esto es por que si se elimina el exceso de mercurio de una sola intención, la amalgama cristaliza más rápidamente y al terminar la obturación de las últimas partículas estarán casi endurecidas y dificultará la condensación, esto es recomendable si la condensación va a ser manual, si es mecánica se podrá eliminar el exceso de mercurio de una sola intención.

La condensación se puede hacer con instrumento mecánico o manual.

CONDENSACION MANUAL

Es el procedimiento que se sigue para comprimir con instrumento de mano de la amalgama en una cavidad dental.

Hay varias técnicas de condensación que dan buen resultado. Las técnicas difieren en la cantidad de mercurio que presente la mezcla antes de la condensación, y en el número

y tamaño de los incrementos de la mezcla que se van condensando.

El principio básico es eliminar de la mezcla la suficiente cantidad de mercurio para obtener una masa que ofrezca cierta resistencia al instrumento condensador pero que deje salir mercurio a la superficie durante la condensación.

Si la amalgama es demasiado seca o muy dura las partes no se unen y aparecen huecos que debilitan mucho la amalgama y presentan una superficie rugosa.

La porción de amalgama se condensa en la cavidad tallada, forzando la punta del condensador hacia la masa, bajo presión manual; por lo general se comienza la condensación en el centro y después se desplaza poco a poco la punta del condensador hacia las paredes de la cavidad. De inmediato se elimina todo el exceso de mercurio o de amalgama blanda que hubiera aflorado a la superficie.

PRESION DE LA CONDENSACION

Cuanto mayor sea la presión de condensación para determinada relación de mercurio-aleación, mayor es la cantidad de mercurio eliminada durante la condensación. En consecuencia la técnica de aplicación de presión merece especial consideración.

La superficie de la punta condensadora determina la presión de condensación ejercida por el operador. Una punta demasiado pequeña hace huecos en la amalgama, y los condensadores demasiado grandes no permiten la adaptación de la amalgama en las zonas retentivas. Se debe utilizar instrumentos de acuerdo a el tamaño de la cavidad.

Por lo general las fuerzas de condensación comprendidas entre 1,4 y 1,8 kg/cm² constituye una estimación razonable de la fuerza promedio empleada, para asegurar el mínimo de mercurio y la máxima resistencia; la fuerza de condensación puede ser mayor pero esto depende del operador y por su puesto el bienestar del paciente. El diámetro de los condensadores es lo que determina la presión a ejercer por el operador.

INSTRUMENTAL

Son dos tipos de instrumentos necesarios para la condensación manual:

Portaamalgamas

Condensadores

Los portaamalgamas están destinados a llevar el material a la cavidad y alojarlo en ella para su condensación posterior. Estos pueden ser rectos o curvos, ambos tienen un émbolo metálico que recoge forzando directamente el paño y empujando la amalgama hacia el tubo hueco de su parte activa y se lleva a la cavidad, se comprime el émbolo y se deposita la amalgama.

Los condensadores están formados por un mango, generalmente largo y grueso que se une a su parte activa por medio de un cuello que puede ser mono, bi o triángulados

CONDENSADORES DE BLACK

Son de sección redonda y en forma de paralelogramo de bordes redondeados, su extremo rugoso o estriado permite, según su autor condensar la amalgama y facilitar la retención de las nuevas porciones.

CONDENSADOR ELLIOT

Es de acción doble, el mango termina en otro extremo en forma de condensador con tamaños distintos; su sección es redonda y estriada.

CONDENSADOR BENNET

Diseñado para condensar y bruñir la amalgama, lleva cuatro extremos activos; dos de sección redondeada y con estrias el otro está provisto de una superficie redonda y lisa con una prolongación en forma de pequeña espátula de bordes gruesos.

CONDENSADOR HARPER

Son dobles, el número 1 tiene sus partes activas redondeadas y superficie estriada, con una sección de dos y tres milímetros. El número 2, también doble, está especialmente diseñado para las cavidades compuestas, por su forma de paralelogramo de bordes redondeados.

CONDENSADORES TRIANGULADOS DE ASH

Son dobles especialmente diseñados para actuar en lugares poco accesibles, siendo su principal característica, que la parte activa esta unida al mango por medio de un cuello con triple angulación; su sección es redondeada y la superficie estriada.

CONDENSADORES SWEENEY

Tiene sus partes activas en forma de paralelogramo, con ángulos definidos y completamente lisos, que permiten la eliminación del exceso de mercurio, reduce el "flow", tienen apoyo diseñado en el mango para los dedos, para ejercer mayor presión, con mínimo esfuerzo.

CONDENSACION MECANICA

Mantiene los mismos principios generales que se han definido para la condensación manual, solo que esto se lleva a cabo con aparatos mecánicos. La condensación mecánica se hace parte por parte, ayuda a la eliminación de mercurio porque es mayor y más rápida y se acorta el tiempo de condensado, permite un condensado uniforme, acrecentándose la resistencia, esto garantiza una superficie menos expuesta a la corrosión.

Se deben tomar las siguientes precauciones en la condensación mecánica.

- 1.- Tener cuidado de no fracturar los márgenes de esmalte de la cavidad con los golpes.
- 2.- En estado plástico, la amalgama es incapaz de proteger las paredes adantinas frágiles y débiles.
- 3.- Mantener la amalgama alejada de las paredes para verlas durante la condensación.
- 4.- La adición de porciones grandes se convierte en una pérdida de resistencia y adaptación marginal.

En general, de los dos procedimientos, no se prevén diferencias importantes. Es posible usar cualquiera de los dos instrumentos de tal manera que la amalgama experimente los -

cambios apropiados en las dimensiones y propiedades. En ambos se obtienen resultados clínicos similares, la selección dependerá de la preferencia del operador.

CONDENSADOR NEUMÁTICO DE HOLLENBACK

Es un aparato que mediante la fuerza neumática originada en un pequeño compresor, hace mover las puntas condensadoras con una rapidez graduable.

Se presenta en dos formas; de mesa o portátil y para aplicar al torno dental.

En conceptos generales, es aconsejable iniciar la condensación con una mezcla algo blanda y las siguientes más secas.

Para iniciar el golpe con el condensador de Hollenback, es necesario una presión aproximada de dos libras.

CONDENSADOR MECÁNICO MALLETOR

Acciona acoplado a la pieza de mano del torno dental, tiene doce puntas condensadoras lisas de distinto diámetro, no requiere prácticamente presión para iniciar los golpes, ya que un excéntrico es el que acciona con el movimiento del eje central del aparato.

Es poco tolerable por los pacientes, por los golpes graduales y rápidos.

CONDENSADOR MIDWEST

Tiene las mismas características que el anterior, pero con la diferencia de que el eje central del aparato es fijo, lo cual otorga mayor sensación de comodidad al paciente.

VIBRADOR DE AMALGAMA KERR

Actúa de forma diferente a los condensadores mencionados.

En estos la acción es el golpe, en el vibrador como su nombre lo indica afecta la condensación por medio de vibración. Es similar a un contrángulo, sus vibraciones dependen de la velocidad del torno dental. Para iniciar la vibración no se requiere mayor presión que el simple contacto, función facilitada por la disposición mecánica que permite su acción en cualquier sentido, en vez de hacerlo por el extremo activo de la punta condensadora como ocurre con los demás condensadores.

Con este aparato se elimina durante la condensación, mayor cantidad de mercurio que cualquier otro. La sensación de comodidad para el paciente es fácilmente apreciable.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

f.o.

TESIS

**CONSIDERACIONES TECNICAS DE LA
AMALGAMA**

**CAPITULO 7
MODELADO DE LA
OBTURACION**

ASESOR: C.D. LUIS E. MARVAEZ SANCHEZ.
ALUMNAS: CISNEROS SALAS YOLANDA L.
DEL RAZO CORTES NA. GUADALUPE.

CAPITULO 7

MODELO DE LA OBTURACION

7.1. TALLADO

Este procedimiento se inicia cuando la aleación condensada está lo suficientemente endurecida para resistir el instrumento de tallado; esto es aproximadamente pasados tres o cuatro minutos y se reconoce por que al pasar el instrumento específico emite un sonido metálico.

Si la técnica no fué correcta, la amalgama estará aún -- "blanda", y si la amalgama quedó lodosa implica que tiene exceso de mercurio, y se tendrá que reemplazar con otra amalgama.

Con el tallado deberá modelarse la anatomía funcional, dejando un ligero exceso de metal que pueda consumirse en el procedimiento de pulido.

Esto es más importante en las áreas marginales. Parte de la superficie de la restauración se corta y elimina durante el pulido, esto deberá ser teniendo en cuenta para evitar un contorno superficial negativo.

En cuanto el endurecimiento inicial se vuelve evidente se elimina rápidamente el sobreempacado con grandes tallados discoides. El contorno se desarrolla rápidamente y se le hace fusionar con la estructura dental circundante. Las cúspides restantes y los bordes, así como las piezas adyacentes se usan como guías para formar la anatomía de la restauración. Deberán desarrollarse fosas bien formadas, puesto que aquí es donde se produce la mayor parte de las tensiones funcionales en la restauración.

Las áreas marginales generalmente son las últimas en per-

feccionarse. Pueden emplearse talladores de discos más pequeños o talladores de hoja, siempre que sean bien afilados, se escuchará un sonido sordo, como de campana, esto indica la superficie no está siendo bruñida, lo que será pernicioso para la restauración.

Se considera que el tallado del metal con la estructura dental causaba bruñido en la restauración, lo que producía márgenes excepcionalmente débiles. Sin embargo, el tallado de esmalte también causa problemas, ya que gran cantidad de metal sobresaliente permanece en la superficie de la cavidad del esmalte. Se logró un término medio moviendo los instrumentos de tallado paralelos al margen, con golpes ligeros.

Esto sólo deja un mínimo de exceso metálico sobresaliendo de la estructura dental, y aún proporciona masa adecuada para pulirlo.

La superficie tallada deberá ser similar al contorno deseado en la restauración final. Se colocan surcos primarios y secundarios para ayudar a reproducir los detalles diminutos de la superficie oclusal. La superficie se alisa con el tallador para lograr comodidad. La restauración tallada deberá funcionar aproximadamente y no causar molestia alguna en el intervalo entre su inserción y el momento de pulido.

Los contactos céntricos son los puntos más importantes sobre la superficie tallada. Es muy útil localizar las áreas de las piezas con papel de articular, antes de preparar la cavidad. Las marcas funcionales en las superficies oclusales se recubren con barniz en la cavidad, y se conservan o se fijan en la mente para guiar la reproducción de la superficie metálica.

El tallado final puede limpiarse ligeramente con una -
copa de caucho blanco y piedra pómez. Eso ayuda a localizar
los excesos marginales y pulir la superficie. La aplicación
cuidadosa de la copa de pulido no es dañina, sino en reali-
dad es benéfica para la superficie tallada. Los procedimien-
tos de pulido se verán simplificados con este movimiento.

Sin embargo, deberá tenerse en cuenta gran cuidado en
controlar la presión de la copa de pulido durante el proce-
dimiento.

7.2. TALLADO DE LA AMALGAMA OCLUSAL

Manteniendo el dique de goma, que se colocó desde la condensación y ya cristalizada la amalgama, se inicia el tallado de la cara triturante, con instrumentos cortantes y brúfidos.

Se apoya una vertiente del instrumento cortante contra la cúspide de esmalte, de manera que el extremo agudo se insinúe en el centro de la obturación, iniciándose el tallado del surco central y de los rebordes cúspideos a la vez. De la misma manera se reconstruyen las demás cúspides, rebordes y surcos, tomando la precaución de no descubrir el borde cavitario, de lo contrario sería el fracaso de esta.

No se deben emplear brúfidos en reemplazo de los instrumentos para tallar, debido a su forma redondeada y lisa, sólo conviene emplearlas para alisar la superficie una vez tallada. La razón por la cual no se debe utilizar el brúfidor antes del tallado es por que concentra mercurio en la obturación favoreciendo a la corrosión posterior.

Con los instrumentos filosos se corta la amalgama sin concentrar el mercurio, el brúfidor solo alisará la superficie ya tallada.

Ya que se haya terminado de moldear la amalgama y bien, cristalizada esta, se retira el dique de goma y se somete al chequeo oclusal con papel de articular y con instrumentos filosos se eliminan los puntos altos, se checa la oclusión céntrica y la oclusión excéntrica.

Se le indica al paciente que no coma alimentos duros ni del lado de la restauración por lo menos unas ocho horas siguientes, ya que en este período la amalgama alcanzará casi el 75% de dureza.

7.3. TALLADO DE LA AMALGAMA INTERPROXIMAL

Este es más complicado por la presencia de matriz. Se requiere separar un poco los dientes contiguos, ya sea por la acción de aparatos mecánicos o por cuñas de madera que al retirarlos, vuelven los dientes a su posición normal.

Una vez hecha la condensación y estando aislado el campo operatorio se procede hacer el tallado se debe efectuar sin llegar al sitio de contacto, la banda matriz debe tener una altura aproximada de dos milímetros arriba del diente adyacente. Cualquier intento de quitar la banda matriz antes de reducir el reborde marginal a su altura apropiada, mediante el modelado de su declive externo, es facilitar la fractura de dicho reborde. Tanto el modelado grueso de la superficie oclusal como la aproximación de la altura del reborde marginal deben efectuarse antes de quitar la matriz.

Con un instrumento filoso se procede a recortar la amalgama a nivel del reborde marginal a restaurar y contra la matriz.

Si la amalgama ha rebasado el borde cavitario, se recorta el exceso y redondea el reborde marginal a la altura de las cúspides.

Después se quita el apoyo de la banda matriz y la cuña.

Es importante que la porción proximal de la restauración recién colocada tenga apoyo para resistir fuerzas que se van a ejercer al sacar la banda matriz.

Se retira la cuña, la matriz debe retirarse del lado donde menos amplitud tenga la caja para evitar la deformación ya que la matriz se deslizará hacia un sitio donde la amalgama tenga soporte dentinario más próximo.

Todos los márgenes deben ser modelados de modo que no queden lengüetas.

Como regla general hay que reproducir toda la anatomía natural normal. Los contornos deben aumentarse o reducirse para mejorar el funcionamiento, la salud de los dientes y de los tejidos de sostén.

La anatomía oclusal debe ser funcional, los surcos y fisuras tienen que ser nítidos aunque no necesariamente profundos. Estos deben desviar adecuadamente los alimentos de la meseta oclusal, limitando así las fuerzas aplicadas a la restauración y al diente haciendo más eficiente la masticación.

En el momento adecuado de retirar el dique hay que tener cuidado de cortar primero las áreas interdentes a fin de que no haya necesidad de pasarlas por las áreas de contacto recién obturadas. Antes de retirar el aislamiento se le advierte al paciente de que no debe cerrar los dientes fuertemente lo cual pueda producir una fractura, este cierre debe ser poco a poco.

Se procede a checar la oclusión; se puede hacer con papel de articular, al hacer esto se le indica al paciente que cierre lentamente, si se observa un área lustrosa sobre la restauración, indica que existe un contacto prematuro; estos se rebajan con un tallador, se efectúa otro ligero cierre y se revisan las áreas que anteriormente estaban lustrosas. Se checa la oclusión centrada y un ligero deslizamiento lateral para checar la oclusión excéntrica.

Se le indica al paciente que se limite a una dieta blanda y evite masticar sobre la restauración, unas ocho horas, en este período la amalgama alcanzará casi el 75% de dureza.

Se deja para una cita posterior de 72 horas para efectuar el pulido.

7.4. PULIDO

Una vez que la amalgama ha endurecido completamente, -- presenta una apariencia granular y opaca, para percibir esto se puede pasar un explorador por la superficie y se sentirá la característica granular. Si se deja una obturación sin pulir aunque la técnica de preparación haya sido correcta trae como consecuencia el ennegrecimiento y corrosión superficial.

Si la obturación ha sido correctamente pulida, su resistencia a la corrosión aumenta considerablemente. No se deben dejar partes sin pulir a fin de evitar la formación de una - cupla (par de fuerzas) eléctrica entre la superficie pulida y la que quedo sin pulir.

Souder sostiene que la superficie pulida se ennegrece y la superficie sin pulir llega a la corrosión, y esta pueda - llegar a los canaliculos dentinarios y oscurecen el diente - en las inmediaciones de la obturación.

Una superficie pulida será lisa y exacta, y es siempre importante en todo tipo de restauración. Cualquier superficie áspera en la cavidad bucal actúa como irritante constante de los tejidos blandos. El almacenamiento de alimentos, que acelera la recurrencia de caries en la superficie del esmalte adyacente, se producirá con mayor frecuencia en las superficies no pulidas.

El margen débil de las restauraciones con amalgama produce la necesidad especial de pulido. Parte de la permanencia y éxito se ven sacrificados debido al terminado inadecuado. Para reducir las posibles roturas, la restauración deberá terminar en unión de ángulo recto con relación al esmalte de la cavosuperficie. Este procedimiento elimina el material sobrante que frecuentemente se fractura y marca profunden-

te el borde la restauración con el diente.

La superficie de aleación de plata es susceptible al deslustre y corrosión. Como la amalgama no es metal noble poco tiempo después de insertarla se vuelve aparente la formación de óxidos superficiales. Se usan los abrasivos para acondicionar la superficie de la amalgama durante el pulido y así producir una capa amorfa. Este tipo de superficie es más resistente al ataque de productos corrosivos.

Si se pule indebidamente, la amalgama puede ser dañada. El mercurio se ve atraído hacia la capa superficial si se hace el pulido 24 horas después de la condensación o si se desarrollan temperaturas mayores a 60°C. La presencia de mercurio adicional hace que la superficie sea más susceptible al deslustre. Un período de tres días después de la inserción permite que la reacción de endurecimiento termine, y por lo tanto es el endurecimiento ideal de espera para pulir la amalgama. Para disminuir las elevaciones de temperatura, se aplican los abrasivos de rotación con presión ligera, especialmente cuando se usan discos de caucho.

Cuando se está haciendo el margen en la restauración se necesita visión excelente. Por esta razón la aplicación del dique de hule ha probado ser de gran ayuda y economía, especialmente cuando se refina cierto número de restauraciones.

El pulido se lleva a cabo a baja velocidad y con 0.45 a 0.9 kg de presión para evitar reacciones dolorosas. Después existe un procedimiento ordenado que puede usarse con cierta eficacia para pulir todo tipo de restauraciones con amalgama. Se usan los instrumentos para localizar el margen, volver a dar anatomía o alisar la superficie.

El número de instrumentos de pulido deberá ser limitado y usados en orden de abrasión descendente.

1.- Fresa redonda núm. 4 (puede substituirse con la fresa de terminado de acero favorita). Se usa fresa de acero pa-

ra cortar la amalgama. En la mayoría de los casos, la fresa no dañará la estructura dental de manera en que lo hacen las piedras de terminado o las de diamante, y esto reduce pequeños defectos del esmalte o asperezas alrededor del metal. La fresa redonda se usa para encontrar el margen final y para crear el contorno y dirección de los planos cuspídeos. La fresa produce una superficie lisa en muy poco tiempo.

2.- Fresa redonda n.º 1. Esta fresa se emplea para limpiar óxidos depositados sobre la superficie tallada, fuera de los surcos. La fresa no deberá minar el surco, sino deberá dirigirse solo lo suficiente para proporcionar una leve demarcación entre los planos cuspídeos. En surcos demasiado profundos (para ser limpiados durante la masticación) se forman nidos para bacterias.

Se necesitan surcos adecuados para ayudar a la trituración durante la masticación y dar armonía a la restauración. Las restauraciones conservadores generalmente tendrán surcos secundarios que se unirán con las depresiones del diseño. Para este propósito bien puede emplearse una fresa n.º 700.

3.- Discos de papel de lija de sepia de 12.5 mm.

Estos discos se emplean sobre los márgenes linguales y bucales de las porciones proximales de las restauraciones, - los discos pueden montarse en empuñadura recta y rotarse hacia adentro o hacia afuera para terminar la superficie mesial y distal.

La arenisca de sepia requiere solamente algunas revoluciones para marginar la aleación. El margen proximal se alinea con el delimitado oclusal y el borde marginal se redondea con el disco. Se pasa entonces el disco aplanado sobre la superficie oclusal.

4.- Discos pequeños de Burlaw. Estos se emplean para alisar rápidamente las superficies accesibles de la restauración.

ción. El disco puede manipularse y flexionarse para alcanzar los surcos y los planos cuspídeos. Deberá mantenerse un borde afilado sobre los discos de caucho en todo momento. Este borde favorece el acceso del disco en las áreas del surco y puede ser afilado con grandes piedras abrasivas. Se reducen las elevaciones de temperatura, posiblemente perniciosas, usando solo presión ligera en la pieza de mano. Este abrasivo produce realmente una capa superficial amorfa, la cual, desde el punto de vista metalúrgico, se considera como pulida.

5.- Sílice y blanco de España. Estos materiales se aplican para favorecer el lustre superficial de las restauraciones. Se colocan en la restauración con una copa de caucho blanda para pulido y se tiene cuidado otra vez de disminuir las posibles elevaciones de temperatura. En las superficies de restauración se producirá un terminado como de espejo y los polvos deberán ser humedecidos para favorecer la aposición superficial.

6.- Seda dental. Para facilitar la limpieza con seda dental deberá pulirse o alisarse la superficie interproximal. Esto se lleva a cabo por separación en donde el contacto es lo suficientemente pulido para eliminar las proyecciones de metal que rasguen la seda dental. Después de esto, se extrae el separador y se usa una tira de terminado extrafino para alisar la pared cervical de la restauración proximal. El paciente podrá entonces limpiar más satisfactoriamente la porción interproximal.

Esto completa el procedimiento de pulido, y la restauración es inspeccionada antes de extraer el dique de hule.

La restauración con amalgama pulida es motivo de orgullo para el odontólogo, así como para el paciente. En todo caso posible deberá seguirse un procedimiento de pulido.

Quando ya se hayan colocado cierto número de restauracio

nes deberá de programarse una visita separada para realizar el pulido, Si sólo se aplicaron una o dos restauraciones se pulirán en las siguientes visitas periódicas,

Podemos resumir que:

- 1.- Para lograr la comodidad del paciente y la salud tisular de la restauración con amalgama, está deberá pulirse.
- 2.- La amalgama deberá marginarse por la poca fuerza en las esquinas que afecta el material. Esta técnica retrasa las fracturas marginales ya que se eliminan las delgadas capas de material.
- 3.- La educación del paciente se verá favorecida con los procedimientos de pulido y estos darán por resultado -- una mayor preocupación para salvar los dientes.

La restauración de la amalgama solo está terminada una vez pulida. Si la amalgama no es pulida provocará corrosión superficial, por de fuerzas eléctricas, ennegrecimiento de la amalgama y por consiguiente oscurecer el diente. Por esto la restauración de amalgama deberá ser pulida para evitar lo antes dicho.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

fo

TESIS

CONCLUSIONES

**CONSIDERACIONES TECNICAS DE LA
ANALGAMA**

ASESOR: C.D. LUIS E. NARVAEZ SANCHEZ

**ALUMNOS: CISNEROS SALAS YOLANDA L.
DEL RAZO CORTES MA GUADALUPE**

CONCLUSIONES

Es evidente que muchos de los materiales de restauración que se utilizan en la actualidad se emplearon anteriormente aunque sólo hace poco se empezó a disponer de alguna información científica sobre ello y podemos decir que su aplicación era una artesanía ya que la única forma de comprobar si estos materiales eran eficaces era en la boca de los pacientes.

En la actualidad diversas ciencias se encargan del estudio de los materiales dentales, como es la metalografía por la cuál se ha podido observar que el mayor defecto de la estructura de la amalgama dental radica en su naturaleza multifásica. Es decir que esta estructura produce propiedades traccionales bajas y de inferior resistencia a la corrosión.

Y que la amalgama más resistente es cuando la aleación original de la fase primaria tenga mayor cantidad de esta aleación retenida en la estructura final, tanto más resistente será la amalgama.

Al estudiar los cambios de dimensión podemos decir que son varios los factores que influyen para que la amalgama se expanda o se contraiga excesivamente durante la cristalización o endurecimiento.

La elección del tipo de aleación dependerá del odontólogo, aún cuando este llegue a tener preferencia por determinado material, deberá tener cuidado de seleccionar aquella que tenga las características apropiadas.

Nosotros pensamos que la más aceptable es aquella que contiene plata, estaño, cobre y cinc por las propiedades de estos, que le dan más estabilidad a la amalgama.

Las desventajas que tiene la amalgama se pueden reducir a un mínimo teniendo en cuenta ciertas consideraciones

técnicas que al parecer no se les da importancia debida, pero que son vitales para obtener un buen resultado final.

Estas consideraciones son, la trituration, condensación al igual que la proporción y elección de la aleación mercurio. Otro factor no menos importante es la contaminación de la saliva que al llegar a contaminar la amalgama producirá una expansión considerable.

En todas estas variables que corresponden a la manipulación de la amalgama, es difícil de conseguir un control total de ellos, pero pueden ser regulados siguiendo una buena técnica e instrucciones del fabricante de la amalgama, para lograr una relación de mercurio aleación adecuada para una aleación en particular; al igual que el tiempo de trituration ya que la trituration en sí es la que nos va a dar la consistencia adecuada de la mezcla, siendo está una consideración técnica importante de la amalgama ya que es cuando se determinan sus propiedades físicas.

Existen tres tipos de consistencia de la mezcla:

1.- Uno es la baja trituration que produce frecuentes fracturas marginales; tendrá una superficie rugosa y poca resistencia al deslustrado y a la pigmentación.

2.- En la mezcla normal la resistencia es inferior, pero la mezcla puede ser manipulada con mayor facilidad durante la condensación en la cavidad.

3.- La sobretrituration produce contracción aunque es preferible preparar amalgamas con una ligera sobretrituration aunque no se deberá sobrepasar demasiado el tiempo de esta.

Es de vital importancia efectuar el tallado con instrumentos cortantes, porque si se utilizan bruñidores van a provocar que aflore mayor cantidad de mercurio a la superficie

favoreciendo como consecuencia la corrosión; por esto primero se debe de tallar la amalgama dando la forma anatómica y funcional.

Nunca deberá de dejarse sin pulir la amalgama ya que puede traer como consecuencia el ennegrecimiento y mayor corrosión superficial. Es importante que el pulido sea después de las 72 horas, de tallada la amalgama para dejar que la amalgama cristalice completamente. La amalgama pulida deberá tener una superficie lisa ya que se queda áspera, actuará como irritante a los tejidos blandos. El pulido deberá efectuarse a baja velocidad para evitar un sobrecalentamiento de la pieza, llegando a producirse enfermedad pulpar y reacciones dolorosas. Una amalgama bien terminada debe pulirse.

Para obtener éxitos razonables en el empleo de la amalgama es importante que el odontólogo reconozca el material así como los procedimientos que conducen a resultados satisfactorios; el mal uso y abuso conducirán al fracaso. El conocimiento y la correcta aplicación de las consideraciones técnicas conducirán el éxito.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

f.o.

TESIS

BIBLIOGRAFIA

ASESOR: C.D. LUIS E. NARVAEZ SANCHEZ.

**ALUMNAS: CISNEROS SALAS YOLANDA L.
DEL RAZO CORTES MA. GUADALUPE.**

BIBLIOGRAFIA

BARRANCOS Mooney, Julio. Operatoria Dental atlas - técnica y clínica. Argentina, Ed. Médica Panamericana, 1981, 623 p.

CRAIG G., Robert. Materiales Dentales. (Trad. Dr. Ricardo - Luis Macchi.) Argentina, Ed. Mundi.S.A. 1978, 251 p.

GILMORE H., Williams. Odontología Operatoria. (Trad. Dra. Carmen Barona.) México, Ed. Interamericana, 1983, 536 p.

PARULA, Nicolás. Clínica de Operatoria Dental. 4a. ed. Buenos Aires, Ed. ODA, 1965, 590 p.

PEYTON, Floyd. A. Materiales Dentales Restauradores. (Trad. Dr. Ricardo Luis Macchi.) 2a. Ed. Argentina, Ed. Mundi S.A. 1974, 533 p.

RITACCO Araldo, Angel. Operatoria Dental. 4a. ed. Buenos Aires Ed. Mundi, 1975, 463 p.

SCHULTZ C., Louis. Odontología Operatoria. (Trad. Dr. Roberto Carrasco y Dra. Irina Coll.) México, Ed. Interamericana, 1969, 300 p.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

f.o

TESIS

INDICE

ASESOR C.D. LUIS E. NARVAEZ SANCHEZ

**ALUMNAS CISNEROS SALAS YOLANDA L.
DEL RAZO CORTES MA. GUADALUPE.**

INDICE

	Pag.
INTRODUCCION	1
CAPITULO 1. GENERALIDADES.....	3
1.1. Conceptos.....	4
1.2. Historia.....	6
CAPITULO 2. METALOGRAFIA DE LA AMALGAMA	10
CAPITULO 3. CAMBIOS EN LAS DIMENCIONES.....	17
3.1. Resistencia.....	23
3.2. Esgurrimiento.....	28
3.3. Fluidez.....	31
CAPITULO 4. CLASIFICACION DE LAS ALEACIONES PARA AMALGAMA.....	32
CAPITULO 5. PROP'EDADES.....	40
5.1. Adaptación.....	41
5.2. Resistencia a la comprensión.....	41
5.3. Conductividad térmica.....	41
5.4. Oxidación y corrosión.....	42
5.5. Deformación de la amalgama.....	43
5.6. Indicaciones y contraindicaciones.....	45
5.7. Ventajas y desventajas.....	45
CAPITULO 6. CONSIDERACIONES TECNICAS PARA SU APLICACION CLINICA..	47
6.1. Elección y proporción de la aleación.....	48
6.2. Trituración.....	52
6.3. Consistencia de la mezcla.....	62
6.4. Condensación.....	65

	Pag.
CAPITULO 7. MODELADO DE LA OBTURACION.....	73
7.1. Tallado.....	74
7.2. Tallado de la amalgama oclusal.....	77
7.3. Tallado de la amalgama interproximal.....	78
7.4. Pulido.....	80
Conclusiones.....	85
Bibliografía.....	89
Indice.....	91