

25-650

# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGIA



## AMALGAMA DENTAL

**T E S I S**

PARA OBTENER EL TITULO DE:

**CIRUJANO DENTISTA**

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

**RAFAEL OCAMPO GOMEZ**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## "TEMARIO"

### PROLOGO

- 1.-INTRODUCCION
- 2.-GENERALIDADES
- 3.-ALEACIONES PARA AMALGAMA DENTAL Y  
PROPIEDADES DE LOS COMPONENTES
- 4.-VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA AMALGAMA DENTAL
- 5.-INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA  
AMALGAMA DENTAL
- 6.-AISLAMIENTO COMPLETO DEL CAMPO OPERATORIO
- 7.-PREPARACION DE CAVIDADES
- 8.-MANIPULACION, CONDENSACION, TALLADO Y PULIDO  
DE LA AMALGAMA
- 8.-MATRICES
- 9.-CAUSAS DE FRACSO  
CONCLUSIONES  
BIBLIOGRAFIA

## CAPITULO I

### INTRODUCCION:

La palabra amalgama proviene de la raiz griega "Malag-na de Malasso" que significa ablandar.

El uso de las amalgamas dentales se remonta posiblemente a los principios de la odontologia como profesion, sin embargo no ha sido posible precisar ni su introductor ni la fecha en que empezó a utilizarse, pero por los datos que se tienen parece ser que a fines del siglo XVIII (1795) fué cuando el Doctor Lock inició sus estudios y trabajos del empleo de amalgamas en cavidades dentarias. Los datos posteriores que se tienen aparecen hasta los años de 1818-1819 y parece ser la epoca en que realmente se utilizan las amalgamas dentales de plata.

Según el Doctor D.M. Cattell la primera amalgama dental se introdujo en los Estados Unidos por los hermanos Crawcour, llegados a Nueva York, los cuales le dieron el nombre de "Royal Mineral Succedaneum" a su amalgama, esto fué en el año de 1833.

Posteriormente en los años de 1837-1838 el londinense J.L. Murphy describió en una publicación la preparación de una amalgama a base de plata y mercurio, haciendo constar que la venia usando satisfactoriamente desde doce años antes; despues en 1855 la Dra Elisa Townsed ideó una formula constituida de cuatro partes de plata y cinco de estaño, que se fundian en conjunto y se reducian luego a limadura. Cuando iba a utilizarse como obturación se agregaba el mercurio formando una masa plastica, que antes de llevarse a la cavidad ya preparada, se le oprimia el mercurio y la masa resultante se lavaba con alcohol.

En 1895 el Dr. Black publicó una serie de estudios en los que estableció el modo de equilibrar los elementos de la aleación que junto con el mercurio debía dar lugar a la amalgama, uno de los fines del Dr. Black era encontrar la forma de neutralizar la dilatación de uno de los componentes con la contracción de otro. Black después de 40 años dedicados a dichos estudios, demostró que la amalgama trabajada con una técnica adecuada es uno de los materiales de obturación que más duración tiene.

El Dr. Black estudió las formulas hasta entonces conocidas, y vió que las amalgamas de plata sola se dilataba, y que las amalgamas de plata-estaño se contraían y se propuso investigar si una amalgama a base de plata-estaño serviría de base para una satisfactoria amalgama dental, de sus conclusiones sacó lo siguiente

1) Diseñó un micrometro especial (mediciones de hasta 2.5 micras) para probar los cambios de volumen de varias combinaciones de metales, con este y otros instrumentos probó que era necesario fundir los metales en una atmosfera de hidrogeno, en un crisol eléctrico cerrado, para producir la aleación correcta.

2) Que una aleación reconocida de 72.5 % de plata y 27.5 % de estaño estaba perfectamente equilibrada y no mostraba ni contracción ni dilatación de los aparatos.

3) Que la aleación plata-estaño equilibrada no era suficientemente dura para resistir grandes fuerzas de presión y era necesario adicionarle alrededor de un 5 % de cobre.

4) Que podrían eliminarse los cambios de volumen y obtener la suficiente resistencia y demás buenas cualidades por metodos apropiados de fabricación y esmerada manipulación por parte del cirujano dentista.

Tambien investigó la posibilidad de mejorar el color

de las amalgamas y concluyó que la adición con este objeto, de oro, cinc, o platino no era admisible, pues se producian cambios de forma y otros efectos perjudiciales, señaló que la alteración y color de las superficies de las obturaciones con amalgamo, se debian a la formación de sulfuros por el acido sulfhídrico de la putrefacción y a otras reacciones químicas por los acidos de las frutas, de los vinos, y de la fermentación.

Por estas y otras causas, al Dr. Black se le considera como el padre de la operatoria dental, despues de él otros operadores han hecho varias modificaciones al sistema, pero el mérito ha sido para él.

Sin embargo así como muchos dentistas e investigadores hacian esfuerzos por mejorar la amalgama, otro grupo presentaba gran oposición a la misma, llegando a prescribirla, todo esto sucedia a partir de 1841, incluso pretextaban muchos casos de intoxicación y aún de muerte por causa del mercurio; fué tan grande la oposición existente, que los medicos mandaban a sus enfermos para que les fueran retiradas de la boca las obturaciones de amalgama, declarando que tal material producia depresión nerviosidad, indigestión, parálisis y muerte.

Por estas causas en 1845 la Asociación Dental Americana prohibió su uso bajo la pena de quedar fuera de la asociación al que siguiera utilizando la amalgama dental.

En la actualidad se han emitido varias definiciones acerca de lo que es la amalgama dental, así tenemos que el Dr. Huggen dice: una aleación de dos o más metales, uno de los cuales es el mercurio es una amalgama.

El Dr. Skinner dice: amalgam es un tipo especial de aleación en la que uno de sus componentes es el mercurio.

Otra definición es: Amalgama es la aleación de mercurio con otro metal.

De estas definiciones se puede sacar en conclusión que una amalgama dental tiene como base el metal mercurio, siendo los demás metales complementos de una masa que formará la unión de dichos elementos. El mercurio puede combinarse con muchos metales, pero desde el punto de vista odontológico, la aleación que más nos interesa es la que se produce con una aleación de plata-estaño con pequeñas cantidades de cobre y zinc, técnicamente esta aleación se le conoce como "amalgama dental".

No dudamos que la amalgama como todos los materiales de obturación tiene sus ventajas y desventajas, y el cirujano dentista deberá prestar mayor atención en cuanto a su manipulación y técnica adecuada para el éxito clínico, dando muy buenos resultados si se emplea siguiendo sus indicaciones.

A pesar de ser la amalgama dental un elemento antiguo en la odontología y ser también el material restaurador más estudiado y empleado en la práctica profesional cotidiana, aún dista mucho de ser el material perfecto que dé un sellado físico-químico sin deformaciones, sin desgaste, sin envejecimiento, etc. Sin embargo en la actualidad es uno de los materiales más duraderos, siempre que en su manipulación y uso no haya abuso y se sigan las reglas establecidas: cantidad de mercurio, tiempo de trabajo, tiempo de trituración, campos secos, etc.

Ahora bien, ¿Por que fracasan algunas amalgamas? ¿Cual o cuales son las razones que llevan a la amalgama de plata a la fractura, a la corrosión o inclusive al desalajo total de su cavidad?

Encontrar una sola respuesta válida a ésta pregunta

resultaria útópico, ya que las amalgamas dentales estan expuestas a un sinnumero de acciones, reacciones, y agresiones de una variabilidad sumamente complejas, de tal suerte que se han clasificado extrínsecas e intrínsecas las causas por las cuales fracasan las amalgamas dentales.

Los Doctores Phillips, Moss, y Simon advierten que la mayoria de los fracasos clinicos en la amalgama, se deben a una deficiente preparación cavitaria, o a una inapropiada manipulación del material; no obstante muchas amalgamas relativamente bien colocadas fracasan, y en opinión de otros doctores esto es debido a imperfecciones intrinsecas del material.

Todo lo anteriormente expuesto, se verá mas detalladamente en los capitulos posteriores.

## CAPITULO II

### GENERALIDADES

Sabemos que en la cavidad oral encuentran un ambiente adecuado para desarrollarse infinidad de microorganismos, sa -  
profitos en su mayoría, y patógenos algunos como el lactobacilo,  
que es considerado como el causante de la caries.

Por estudios que se han realizado en la cavidad oral  
donde tienen su inicio muchas enfermedades, se entiende que el ci -  
rujano dentista debe atender no solo los órganos dentarios, sino  
también los tejidos vecinos que los circundan como la encía, ca -  
rrillos, lengua, etc.

De acuerdo con todos los conceptos, para prevenir cae  
si siempre debemos curar, y al curar prevenimos. La interrelación  
de estos terminos, demuestra como ambos conceptos entrelazados  
constituyen las bases de la odontología moderna.

La enfermedad mas frecuente y difundida en el mundo,  
es la caries dental, aunque se dice aumentó con la llamada civi -  
lización por consecuencias de la misma; pero la caries dental es  
tan antigua como la misma humanidad.

### DEFINICION DE LA CARIES

Es un proceso químico-biológico de carácter endogeno  
o exogeno, y de tipo infecto-contagioso, que se caracteriza por la  
destrucción lenta y progresiva de los elementos constitutivos  
del diente.

### ETIOLOGIA DE LA CARIES

En la etiología intervienen los factores:

- 1) El coeficiente de resistencia del diente
- 2) La fuerza de los agentes químico-biológicos de ataque

Citaremos algunas causas de resistencia del diente:

- A) La avitaminosis trae como consecuencia la caries dental.
- B) Una calcificación defectuosa de los mismos, también puede ocasionar la caries.
- C) El desarrollo orgánico, pues la caries se desarrolla más en la niñez y adolescencia, que en la edad adulta.
- D) Causas hereditarias; indudablemente la caries no se hereda pero sí la predisposición a ella.
- E) Higiene bucal deficiente. La acumulación de residuos alimenticios sobre las superficies dentales contribuyen a la formación de placa dentobacteriana, y con ello al desarrollo de los microorganismos entre los cuales se encuentra el lactobacilo.
- F) Carencia de cuidados profesionales.
- G) También se puede citar el sexo, la desnutrición orgánica, la raza, el medio ambiente, y el uso de algunos medicamentos.

Con respecto a la fuerza de los agentes químico-biológicos de ataque, se puede decir que sí existen bastantes factores que intervienen en la actividad de la caries. En la actualidad todas las pruebas señalan al lactobacilo acidófilo como un factor etiológico activo.

El lactobacilo acidófilo es un productor de ácidos, los cuales son el resultado del último paso de degradación de los hidratos de carbono, esto quiere decir que este microorganismo actúa sobre ellos produciendo su doblamiento, ahora bien si la ingestión de hidratos de carbono es baja, también será baja la producción de ácidos, por lo tanto la incidencia de caries disminuirá, y como el proceso de degradación de los hidratos de carbono

no está íntimamente ligado a los lactobacilos, el número de ellos estará en razón directa de la cantidad de hidratos de carbono ingeridos en la dieta del individuo.

#### LA CARIES PUEDE PREVENIRSE POR DOS METODOS:

A) Preventivos

B) Curativos

Los métodos preventivos son:

A) Protección de defectos estructurales

B) Aplicación de fluor

C) Una alimentación balanceada, evitando en todo lo que sea posible los hidratos de carbono, especialmente azúcares refinados

D) Tener una buena y adecuada higiene dental.

Los métodos curativos son:

A) Remoción de tejido careoso

B) Aplicación de bases adecuadas e indicadas para cada caso en particular

C) Obturación con el material adecuado e indicado para el caso, ya sea amalgama, resina, incrustación etc.

#### LAS REINCIDENCIAS DE CARIES PUEDEN DEBERSE A DIVERSOS FACTORES:

1) Fracturas

2) Cambios dimensionales

3) Pigmentaciones

4) Una preparación incorrecta de la cavidad

5) Una manipulación insuficiente del material

6) La falta de pulido

7) Que el paciente no haga uso adecuado de sus restauraciones

8) Una inadecuada higiene bucal

### CAPITULO III

#### ALEACIONES PARA AMALGAMA DENTAL Y PROPIEDADES DE LOS COMPONENTES

Las amalgamas dentales han sido consideradas siempre como materiales poco menos que ideales para las restauraciones, debido a su ajuste marginal y resistencia. Los problemas que presenta como flujo y escurrimiento, corrosión, cambios dimensionales y debilidad marginal, eran juzgados más bien como dificultades menores hace menos de dos décadas.

Se calcula que alrededor del 80% de las restauraciones dentales que se hacen en el mundo son realizadas con amalgama.

Este material, compuesto básicamente por plata, estaño, cobre, cinc y mercurio, tiene una serie de propiedades que lo hacen poco menos que ideal para este tipo de trabajos dentales, posee considerable facilidad de manejo, las restauraciones tienen buena duración (12-15 años aproximadamente) y ofrece un buen ajuste a la cavidad, por lo cual, en comparación con otros materiales de obturación son más reducidas las filtraciones marginales.

Se puede decir que prácticamente no hay un material de obturación que se adhiera al diente. El mejor acercamiento que se puede lograr a este ideal, es un material que se adapte con la mayor fidelidad posible a los contornos de la cavidad. Siendo ese material la amalgama. El oro cohesivo o directo logra también una adaptación admirable, además de una mayor duración; pero las exigencias de un buen manejo por parte del odontólogo hacen que relativamente pocos dentistas se inclinen por este material; y por parte de los pacientes hay que citar también una resistencia importante: el precio del material es muy alto, como lo es también

el tiempo que demanda su colocación, ambos factores contribuyen a elevar el costo del tratamiento, razones por las cuales su aplicabilidad se ve reducida.

El indudable éxito de las amalgamas en la actualidad ha hecho que se introduzcan en el mercado una infinidad de marcas. La diferencia principal entre todas ellas es el porcentaje de los elementos que contienen, pero también resulta interesante comprobar el juego que hacen los distintos productores con los restantes ingredientes, así como también las diferentes presentaciones en lo que se refiere a tamaño y forma de las partículas que integran la amalgama.

Para analizar estas diferencias, mencionaremos los componentes de las amalgamas, y las funciones que cumple cada uno de los ingredientes de dicha combinación:

PLATA.....	69.4%	MINIMO
ESTAÑO.....	26.2%	MINIMO
COBRE.....	3.6%	MAXIMO
CINC.....	0.8%	MAXIMO

Existen varias opiniones al respecto de los componentes, la siguiente grafica nos muestra el promedio:

LIMITES DE LA COMPOSICION	ALEACION TIPICA	RANGO DE ALGUNAS ALEACIONES
PLATA...65% MINIMO	69.0%	67-74 %
ESTAÑO..29% MAXIMO	25.5%	25-28 %
COBRE...6 % MAXIMO	4.5%	0-15 %
CINC....2 % MAXIMO	1.0%	0-2 %
MERCURIO 3% MAXIMO	0 %	0-3 %

Estos componentes se funden, a excepción del mercurio que por naturaleza es líquido, y se someten a un proceso de homogenización, y luego se vuelan en lingotes. Dichos lingotes son pulverizados por diferentes métodos, que tienen gran importancia, porque determinan la forma y tamaño de las partículas de la aleación, y estas a su vez influyen decisivamente sobre las características del manejo del material.

Las amalgamas convencionales suelen pulverizarse colocando el lingote en un torno y reduciéndolo con una hoja de corte. También se logra el mismo efecto con la máquina fresadora. La velocidad con que se hace la operación, así como las características de la fresa, determinan el tamaño de las partículas.

Aunque también existen amalgamas de partículas esféricas, que se elaboran mediante la atomización de la aleación mientras se halla todavía en estado líquido.

Recientemente se han logrado formas de partículas de características especiales, mediante el sistema de lanzar la aleación fundida contra superficies rugosas, quedando las partículas en forma de copos.

Todas estas formas tienen que ver con las características de manejo y también del comportamiento de la amalgama dentro de la cavidad. Algunas marcas han preferido combinar dos o más formas, tratando de combinar las virtudes de cada una de ellas.

Volviendo ahora a la composición de cada amalgama, digamos que el elemento principal, la plata sería poco menos que ideal por sus características de resistencia y bajo encorrimiento. No se corroe de manera especial, y en términos generales constituiría un buen material para su aplicación en la cavidad oral. Sin embargo tiene un defecto grave: tiende fuertemente a la contracción.

Para contrarrestar esa tendencia se ha incluido como ingrediente inevitable de todas las formulas el estaño. Este metal tiende a la contracción y, por lo tanto equilibra las tensiones expansivas de la plata. El problema que representa este metal, es su escasa resistencia. Una aleación con exceso de estaño resulta debil y quebradiza.

Ahora bien, la creación de una aleación de dos metales, que deben combinarse con un tercero (el mercurio), genera un problema adicional, que es la amalgamación por fases. La fase estaño-mercurio o  $\gamma_2$  es distinta en tiempo y otras características a la fase plata-mercurio o  $\gamma_1$ .

Para simplificar un poco las cosas, digamos que las aleaciones plata-estaño son bastante fragiles. Esta fragilidad puede contrarrestarse de manera satisfactoria mediante un agregado de una proporción pequeña de cobre. Tradicionalmente esta proporción no rebasa el 6 % del total de la aleación, y en general oscila en torno del 3.5%. En estas condiciones la aleación adquiere dureza, resistencia y menor escurrimiento.

El cinc tambien entra en la formula de muchas amalgamas, si bien en cantidades muy pequeñas, que rara vez rebasan el 1 %. Su acción central parece ser depuradora, pues inhibe la formación de oxidos durante la fundición de lingotes, y en tal forma llega a manos del cirujano dentista un producto mas puro. En la practica las amalgamas con cinc parecen ser algo mas resistentes y faciles de trabajar. Su peligro reside en que en presencia de humedad libera oxigeno, el cinc provoca la expansión retardada de la amalgama, con todas las dificultades que ello implica.

Queda pues, en controversia contenidos muy interesantes con respecto a las aleaciones con cinc, y ambas partes de dicha controversia tienen argumentos lo suficientemente solidos como

para prolongar las discusiones. Muchos fabricantes no queriendo involucrarse, han desarrollado diversas formulas con y sin cinc. Trabajos recientes parecen demostrar que las cualidades de las amalgamas con cinc son relativamente superiores, mientras que con el dique de hule se logra aislar el campo operatorio evitando el contacto con la humedad, y así reducir de manera significativa cualquier tipo de expansión.

#### PROPIEDADES DE LOS COMPONENTES

PLATA: En las aleaciones para amalgama moderna de buena calidad el contenido de plata representa mas de las dos terceras partes de la composición de la aleación. Este alto contenido de plata es necesario para asegurar una adecuada resistencia y un rapido endurecimiento al ser mezclada con el mercurio, y colocada en la cavidad.

La amalgama dental experimenta una pequeña expansión durante su endurecimiento, como consecuencia de la reacción entre la plata y el mercurio. Cuanto mayor es la cantidad de plata presente en la aleación, mayor tiende a ser la expansión, y por ello las restauraciones hechas con aleaciones que contienen mas de 70 % de plata tienen una mayor expansión de fraguado que las obtenidas con una aleación con menos de 70 % de plata, si todos los demás factores se mantienen constantes.

ESTAÑO: El estaño representa aproximadamente una cuarta parte de la composición total de la amalgama. La presencia de estaño reduce la expansión a límites aceptables en la practica, pero el exceso de estaño nos producirá una contracción mucho mayor que la requerida, al ser mezclado con el mercurio. Cantidades mayores de estaño tambien tienden a reducir la resistencia de la amalgama, prolongar el fraguado, y resistir la resistencia a la corrosión.

## COBRE:

El cobre en pequeñas cantidades actúa como un importante modificador de la aleación de la amalgama. Se ha comprobado que la presencia de una pequeña cantidad de cobre hace posible reducir en la misma medida el contenido de plata o estaño necesario, y también mejora las características de resistencia mecánica, dureza, y de fraguado de la misma.

Ha habido unas presentaciones de amalgama que no contenían cobre, pero sus propiedades no fueron superiores a las que contienen este elemento.

## CINC:

El cinc ha sido incluido principalmente para facilitar el proceso de fabricación industrial. Un pequeño porcentaje no solo contribuye a obtener un colado limpio y satisfactorio cuando se procesa la aleación fundida dentro de un molde, sino que hace la amalgama resultante de mezclar esa aleación con el mercurio, más limpia y con menos tendencia a ennegrecerse durante la mezcla.

## ALEACIONES SIN CINC

Desde los tiempos del Doctor Black han existido pocas amalgamas que no contienen cinc. En general existía poca evidencia que indicara que se obtuvieran mejores resultados mediante la utilización de esas aleaciones, aunque en ocasiones se ha mencionado que permitían obtener restauraciones más estables. Con las restauraciones que se hicieron en el pasado, se ha notado que las aleaciones sin cinc producían ennegrecimiento del material utilizado para su condensación, trituración, etc. con mayor facilidad que con las demás aleaciones con cinc.

Sin embargo las aleaciones hoy disponibles, no tienen

esta característica, sino que producen mezclas tan limpias como las que se obtienen con los productos que contienen cinc.

Se ha determinado que la presencia de aproximadamente 1 % de cinc en la aleación, es responsable de la excesiva expansión retardada de la amalgama, que se observa cuando esta es contaminada con humedad proveniente de cualquier fuente durante el proceso de mezcla e inserción.

#### MERCURIO:

Este curioso metal líquido, debe manejarse dentro de las especificaciones bastante estrictas para que cumpla con su cometido de fragar los distintos componentes de la aleación en un todo, homogéneo y estable.

Los resultados del exceso de mercurio en las amalgamas, son de sobra conocidos por el cirujano dentista: falta de resistencia de la restauración, grandes expansiones de la amalgama, que pueden llegar a una extrusión parcial de la misma, y una tendencia al escurrimiento aun bajo presiones relativamente ligeras

Es costumbre de muchos odontólogos, medir a simple vista la cantidad aproximada de mercurio que vá con la aleación. Afortunadamente la práctica diaria ha hecho que esta medición sea casi exacta, amén de que el dentista conoce bien la consistencia que debe tener la amalgama con la que está acostumbrado a trabajar, mas no por ello se evitará la proporción adecuada para la misma.

A pesar de todas las novedades que se han hecho para mejorar el desempeño de las amalgamas, tanto el proceso como los materiales, siguen siendo objeto de mucha discusión y aun mas estudio por parte de los investigadores. Por un lado, se han experimentado de manera relativamente extensa con algunos metales nue-

vos que, en proporciones ínfimas parecen destinados a perfeccionar aún más el desempeño de las amalgamas. Por ejemplo la inclusión de pequeñas proporciones del metal indio, (que nunca supera el 5 %) estaría destinado a proporcionar a la restauración una mayor resistencia superficial contra la corrosión; el paladio parece capaz de reducir el escurrimiento y permitir una compactación de la aleación con presiones relativamente menores por parte del operador.

Estos agregados, amén de otros que se encuentran todavía en fase experimental, representan la vanguardia de los estudios sobre amalgamas, y si bien se han reportado resultados favorables o comparables con otros materiales, parece prematuro todavía hacer un dictamen definitivo sobre los mismos.

En la siguiente tabla se pueden ver las propiedades físicas de la amalgama convencional:

METAL	PROPIEDAD FISICA		
	EXPANSION	ESCURRIMIENTO	RESISTENCIA COMPRESIVA
PLATA	AUMENTA	DISMINUYE	AUMENTA
ESTAÑO	DISMINUYE	AUMENTA	DISMINUYE
COBRE	AUMENTA	DISMINUYE	AUMENTA
CINC	DISMINUYE	NO EFECTIVO (?)	DISMINUYE (?)
MERCURIO	AUMENTA	AUMENTA	DISMINUYE

## CAPITULO IV

### VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA AMALGAMA DENTAL

Las ventajas que nos presenta este material son las siguientes:

- 1) Tiene facilidad de manipulación
- 2) Adaptabilidad a las paredes de la cavidad
- 3) Insolubilidad a los fluidos bucales
- 4) Alta resistencia a la compresión
- 5) Se puede pulir facilmente
- 6) Bajo costo del material
- 7) Restaura grandes porciones destruidas con la tecnica de pivotes

Y las desventajas que nos presenta la misma son:

- 1) No es estetica
- 2) Tiene tendencia a la contracción (relativamente)
- 3) Tiene tendencia a la expansión (relativamente)
- 4) Tiene tendencia al escurrimiento (relativamente)
- 5) No tiene resistencia de borde
- 6) Es conductora termica y electrica

## CAPITULO V

### INDICACIONES DE LA AMALGAMA DENTAL

- 1) En los dientes temporales (amalgama cuaternaria)
- 2) En cavidades de primera clase, en dientes posteriores y cingulos de anteriores superiores
- 3) En cavidades de segunda clase, no importando el grado de destrucción, siempre y cuando se utilice la tecnica de pivotes.
- 4) En cavidades de quinta clase, no aparentes a la vista.

### CONTRAINDICACIONES DE LA AMALGAMA DENTAL

- 1) En cavidades de dientes anteriores, siendo esto en cavidades de III y IV clase por estetica
- 2) En bocas donde existan restauraciones con otros metales (por la teoria del galvanismo).

## CAPITULO VI

### AISLAMIENTO COMPLETO DEL CAMPO OPERATORIO

#### DEFINICION:

Se entiende por aislamiento completo del campo operatorio—en las intervenciones que realizamos en la cavidad oral—al conjunto de procedimientos que tienen la finalidad de eliminar la humedad y realizar los tratamientos en condiciones de asepsia.

Dos factores que nos conduzcan a asegurar la eficacia en toda intervención en operatoria dental son, la exclusión de la humedad, y el mantenimiento estricto de la asepsia. En el caso particular del tratamiento de conductos radiculares, no puede concebirse otro criterio que el estrictamente quirúrgico, partiendo de un conveniente aislamiento, que contribuirá a dificultar la formación de focos sépticos.

En cuanto a las intervenciones de los tejidos duros del diente, si bien los peligros por falta de asepsia, no son de idéntica importancia, no dejan de tener valor y nos obligan a recurrir al aislamiento en todos aquellos casos en que sea posible aplicarlo.

Por otra parte, la visión clara donde se va a actuar, exige la sequedad del campo, uno de los más pequeños de la cirugía moderna, ya que su actividad es en terreno reducido e incómodo, razón de más para valernos de todos los recursos que faciliten la intervención a realizar y nos faciliten su eficacia.

## INDICACIONES

Sus indicaciones son constantes en operatoria dental la preparación y obturación de cavidades y el tratamiento de la pulpa dentaria, deben mencionarse como indicaciones precisas.

## VENTAJAS

Las ventajas que nos ofrece son:

- 1) Visión clara del campo operatorio
- 2) Una apreciación directa de paredes y angulos cavitarios
- 3) La humedad dificulta la debida remoción de los tejidos careados e impide la perfecta preparación de la cavidad
- 4) Conservación aséptica de los filetes en las pulpotomias y de los conductos en las pulpectomias
- 5) Esterilización de las cavidades y conductos radiculares, eliminando la sepsis de la saliva
- 6) Exclusión de la humedad que dificulta la adherencia de las obturaciones y que actua desfavorablemente sobre los cementos de silicato, y en las amalgamas la formación de oxidos que alteran sus propiedades y en ocasiones llegan a colorear la dentina.
- 7) Protección de los tejidos blandos en la aplicación de los farmacos.

Las anteriores consideraciones nos sirven para afirmar, salvo condiciones de imposibilidad, el aislamiento del campo operatorio no tiene contraindicaciones y debe realizarse como norma, porque facilita y reduce la tarea y hace mas efectiva, rapida y comoda su intervención.

## PROCEDIMIENTOS PARA AISLAR EL CAMPO OPERATORIO

La sequedad del campo operatorio puede lograrse por dos procedimientos:

- 1) De naturaleza química
- 2) De naturaleza mecánica

Entre los procedimientos de naturaleza química se encuentran los fármacos que aminoran durante un tiempo determinado la función secretora.

Desde varias décadas atrás, se han empleado sustancias que actúan moderando ó activando esa función, como son la atropina, el borax, la quinina y los preparados de belladona.

Si con los productos químicos no se llega a ningún fin práctico, con los métodos mecánicos se obtienen excelentes resultados. Estos métodos proporcionan dos tipos de aislamiento: relativo y absoluto.

### AISLAMIENTO RELATIVO DEL CAMPO OPERATORIO

Para conseguir este aislamiento, nos valemos de distintos recursos, que si bien no permiten una asepsia quirúrgica completa, facilitan en cambio la exclusión de la humedad y proporcionan al odontólogo la comodidad indispensable para cumplir su tarea en forma eficiente.

Los medios con los que nos valemos, son numerosos, por lo cual nos limitaremos a la descripción de los más empleados:

#### OCULOS DE ALGODÓN

Pueden ser preparados por el odontólogo en la extensión y diámetro adecuados y deseados, arrollando algodón en las dos ramas de las pinzas de curación. También pueden prepararse extendiendo el algodón previamente cortado sobre una superficie plana y limpia enrollando en el mango de un instrumento liso. O bien si el odontólogo lo prefiere puede adquirir los mismos en envases seguros y esterilizados que facilitan su empleo, existiendo la presentación en distintos tamaños, adecuados a las necesidades de cada caso en particular.

Para completar la exclusión de la humedad, se utilizan como elementos adicionales, los aspiradores de saliva que mediante un dispositivo adaptado al eyector de la unidad dental, absorben por vacío la saliva acumulada.

Los rollos de algodón, con o sin el complemento de los aspiradores, constituyen elementos precarios para el aislamiento relativo del campo operatorio. Los movimientos involuntarios de la lengua, labios y mandíbula tienden a desplazar los rollos de algodón, la misma saliva con su característica viscosidad van a facilitar la movilización de los rollos.

#### CONCLUSIONES

- 1) El aislamiento relativo puede ser empleado con eficacia en intervenciones que sean de corta duración
- 2) Es indispensable para conseguir un campo prácticamente exento de humedad, bloquear los conductos excretores de saliva de manera que ésta sea absorbida justamente a la salida de los conductos.
- 3) Además de las tres glándulas principales, existe en la bóveda palatina, labios y carrillos, una cantidad de pequeñas glándulas

las mucosas, que nos producen suficiente saliva que obliga a la colocación de rollos de algodón en el vestibulo de la boca, tanto superior como inferior.

4) Los aspiradores de saliva nos prestan una ayuda eficáz y deben ser usados sistemáticamente.

#### AISLAMIENTO ABSOLUTO DEL CAMPO OPERATORIO

Este aislamiento es un procedimiento mediante el cual se separa la porción coronaria de los dientes, de los tejidos blandos de la boca, mediante el uso de un dique de goma preparado especialmente para este fin.

Este dique de goma cuyo nombre en la expresión inglesa es "Rubber Dam" o "Coffer Dam", es el unico y mas eficáz medio para conseguir un aislamiento absoluto del campo operatorio, con la maxima sequedad y en las mejores condiciones de asepsia.

Existen razones validas que justifican las exigencias de la aplicación del dique de goma, como son:

1) Es el unico recurso que nos proporciona una completa sequedad del campo, y permite la eliminación de restos dentinarios y de esmalte, sin que la jeringa de aire proyecte saliva sobre la preparación que se está realizando, y es la unica forma de asegurar que los materiales de obturación tengan cohesión con las paredes secas de la cavidad.

2) Otorga clara visión al separar los tejidos duros, de los tejidos blandos

3) El dique de hule ayuda a disminuir la hiperestesia dentinaria, al excluir la humedad

## MATERIALES E INSTRUMENTAL

### DIQUE DE GOMA

Gracias al constante progreso de la industria dental, la profesión cuenta con una tela de goma de extraordinaria elasticidad, que nos permite salvar sin mayores dificultades los inconvenientes propios de su empleo.

Este dique se vende en diferentes tamaños, grosores y colores, se pueden adquirir en tamaños ya cortados 13-15 cms. o se pueden adquirir en rollos de 0.15 o 0.20 cms. de ancho, de longitud variada, y de diferente grosor: grueso, mediano, y delgado, cada uno de ellos puede conseguirse en diferentes colores. Este detalle al parecer sin importancia, es digno de ser tomado en cuenta, pues está relacionado con la luz que puede reflejar en el campo operatorio, de por sí reducido y falto de iluminación.

De los colores que existen en el mercado, los de color obscuro, (negro o marrón) si bien no reflejan la luz, tienen la ventaja de proporcionar una mayor visibilidad, por el contraste con el color de las coronas dentarias. De los demás colores de color claro, (plateado, amarillo claro) nos reflejan muy bien la luz.

### PERFORADOR DE AINSWORTH

Para realizar las perforaciones necesarias en el dique de hule, para los efectos de permitir su ajuste a las coronas dentarias, se utilizará un perforador, especie de sacabocados o alicate que lleva en una de sus partes activas un pequeño disco giratorio con una serie de perforaciones de distinto diámetro. Cada movimiento del disco hace coincidir una perforación con un

punzón que se encuentra en el bocado contrario del forcep, manteniéndose separados por la acción de un resorte de acero.

Colocado el dique entre las ramas del perforador, se ubica sobre el orificio de diametro adecuado, en el lugar preciso que se desea perforar, en estas condiciones se presiona sobre las ramas, y se consigue una perforación sin festones ni irregularidades, lo que evitará desgarraduras durante la colocación del dique

#### CLAMPS O GRAPAS

Son pequeños aparatos utilizados para retener en posición del dique de hule.

Estan constituidas por dos ramas horizontales o bocados unidos entre si por un arco elastico, destinado a salvar la distancia que hay entre el cuello y la cara triturante. Estas ramas en su borde interno, destinada a estar en contacto con los cuellos de los dientes, tienen conformación y curvaturas variadas de acuerdo al diente; así se presentan grapas en forma llamada universal, que pueden usarse en todos los molares tanto superiores como inferiores, ya que su borde interno es concavo en ambas ramas.

Pero tambien existen grapas individuales, para molares inferiores, existe una grapa para cada lado, el borde interno de la rama destinada a la cara vestibular, tiene dos concavidades en el borde de cada rama, que al unirse constituyen una eminencia aguda, a fin de poder alojarse en la depresión interradicular. Para los molares superiores, de sus dos ramas, una presenta dos concavidades, mientras que la que corresponde a la cara palatina presenta solo una.

Para los premolares tanto superiores como inferiores los bordes de la grapa, tienen la misma forma cóncava, variando la distancia entre una rama y otra, según se trate de superiores o inferiores.

#### PORTAGRAPAS

Como su nombre lo indica es un instrumento destinado a facilitar la aplicación de las grapas. Está formado por dos brazos articulados, de diferentes curvaturas siendo la menor la que corresponde a la parte activa del aparato.

Los extremos, cortos y muy sólidos se introducen en los orificios de las grapas; apretando las ramas del portagrapas, se distiende la grapa en la medida necesaria.

#### PORTADIQUE

Aún cuando el dique de hule está sostenido por la grapa, se necesita un elemento que permita mantener tensa la goma facilitando la labor del profesional.

Para este fin se recurre al portadique, dispositivo formado por dos soportes metálicos, aunque también existe uno de plástico, y que es mucho mejor para la toma de radiografías, ya que no es necesario quitarlo, y no se proyecta sobre la misma.

#### OPERACIONES PREVIAS

Se debe realizar un examen detenido de la zona a aislar, para poder tener la seguridad de que todos los elementos están preparados y de esta forma, evitar pérdidas de tiempo.

Los tejidos blandos y los mismos dientes deben ser cuidadosamente lavados con agua a presión con una solución anti-

septica suave y aromatisada, luego se procede a la limpieza de los dientes a tratar, eliminando el tartaro dental si lo hubiere, luego es necesario probar las relaciones de contacto, para cerciorarnos de las dificultades que tendremos al pasar la goma.

#### PERFORACIONES DEL DIQUE DE HULE

Antes de realizar esta maniobra, debemos precisar en que sitio de la goma se practicará la perforación, para lo cual "transportaremos" la arcada dentaria del paciente al dique de hule. Conviene tener presente que:

A) Que el dique de hule debe ajustarse a la altura de los cuellos de los dientes.

B) Que se debe calcular la distancia entre las perforaciones, a fin de que cada una de ellas coincida con el diente respectivo.

Para resolver el problema de "transportar" la arcada del paciente al dique de hule, se dividirá el mismo en cuatro porciones iguales mediante dos líneas imaginarias, que se cruzarán en el centro del dique, reservando la porción superior que se encuentra sobre la línea horizontal, para la arcada superior, y la inferior para la mandíbula, la línea vertical, representará el eje medio entre ambas arcadas.

Sobre la línea horizontal practicamos dos perforaciones a una distancia de 45 mm. de cada borde lateral del dique, estas perforaciones corresponden a los segundos molares superiores derecho e izquierdo, separadas por una distancia de 60 mm. Solo nos resta practicar tantas perforaciones como dientes existan en

la arcada,ajustandonos en lo posible a la forma anatomica de la misma.

Para el maxilar inferior se procede de identica manera para la zona de los molares;pero las perforaciones correspondientes a los incisivos se realizan a 35mm. del borde inferior, distancia que permitira al dique de hule,una vez colocado cubrir el mentón del paciente.

Mientras que para los incisivos superiores,las perforaciones se realizarán a 25mm. del borde superior,llegando ese mismo borde hasta la base de la nariz.

## CAPITULO VII

### PREPARACION DE CAVIDADES

#### DEFINICION

Es la serie de procedimientos empleados para la remoción de tejido careoso, efectuados en una pieza dentaria de tal manera que despues de restaurada, le sea devuelta su forma y funcionamiento con la mejor estetica.

#### NOMENCLATURA DE LAS PARTES CONSTITUTIVAS DE LAS CAVIDADES

Para facilitar el estudio de las cavidades, es importante conocer el nombre de las distintas partes que la componen.

#### PAREDES

Son los limites internos de la cavidad; se designan con el nombre de la cara del diente a la que corresponden, o se encuentran mas proximas. (pared mesial, distal, lingual, etc.)

#### PARED AXIAL

Es aquella que pasa paralela al eje longitudinal del diente.

#### PARED GINGIVAL

Es perpendicular al eje longitudinal del diente, y pasa proxima o paralela al borde libre de la encia

## ANGULOS

Están formados por la intersección de las paredes, y se designan combinando el nombre de las paredes que los constituyen. Pueden ser diedros y triedros, entrantes y salientes.

### ANGULO INCISAL

Es el ángulo diedro formado por las paredes labial y lingual, en las cavidades proximales de los dientes anteriores.

### ANGULO CAVO-SUPERFICIAL

Está formado por la intersección de las paredes de la cavidad con la superficie o cara del diente.

## CLASIFICACION DE CAVIDADES

### CLASE I

Cavidades que se preparan en caras oclusales de molares y premolares, en fosetas, depresiones y/o defectos estructurales. En el cingulo de dientes anteriores superiores.

### CLASE II

Cavidades que se presentan en caras proximales de molares y premolares.

### CLASE III

Cavidades que se presentan en incisivos y caninos, que no afecten el ángulo incisal.

#### CLASE IV

Cavidades que se realicen en superficies proximales de incisivos y caninos, que afecten el angulo incisal.

#### CLASE V

Cavidades que se presenten en el tercio gingival de las superficies labial, bucal, y lingual de todos los dientes.

Para efectuar la preparación de la cavidad, debemos tener en cuenta ciertos factores, como son los biológicos, tales como la forma del diente, del tamaño y la forma de la cámara pulpar, localización y extensión de la caries, la edad del paciente y su susceptibilidad a la caries, otros factores como los mecánicos, son las probables direcciones y magnitudes de las fuerzas que actuarán sobre el diente restaurado, la cantidad y distribución de la dentina sana restante, y las propiedades del material a utilizarse en la restauración.

La preparación correcta de una cavidad es un proceso científico sistematizado que se basa en leyes físicas y mecánicas, técnicamente se ha dividido en siete pasos o tiempos, que son comunes a todo tipo de obturación y son los siguientes:

- 1.-Diseño y apertura de la cavidad
- 2.-Obtener la forma de resistencia
- 3.-Obtener la forma de retención
- 4.-Obtener la forma de conveniencia
- 5.-Remoción del tejido careoso
- 6.-Tallado de las paredes adamantinas
- 7.-Limpieza de la cavidad

Generalmente el diseño y apertura de la cavidad se rige por el contorno y la forma anatomica de la superficie en que se va a realizar la operación.

Todos los pasos anteriores para la preparación de cavidades, se deben hacer con la plena conciencia de estar mante - niendo la integridad anatomica y fisiologica de la pulpa denta - ria, es decir efectuar una labor de endodoncia preventiva, ya que ello nos dará mayor garantía en la conservación de las piezas dentarias.

Existen tres postulados de Black que son un conjunto de reglas o principios, para la preparación de cavidades que se deben seguir, ya que estan basados en principios o leyes de fisi - ca y mecanica, y son:

1.-Debe tener forma de caja con paredes paralelas, piso pla - no, y angulos rectos de 90 grados.

2.-Los prismas del esmalte, estarán soportados por dentina sana.

3.-Extensión por prevención.

Respecto a la forma de retención, Black señala una re gla general para todas las clases que dice:

"Toda cavidad cuya profundidad sea igual por lo me - nos a su anchura, es de por si retentiva."

La apertura de cavidades pequeñas, se iniciará con u - na fresa de bola de diamante, despues se cambiará por una de ma - yor grosor para ampliar más, continuamos con una fresa tronco - nica, esta se colocará perpendicularmente a lo que será el piso de la cavidad, al sobrepasar en, profundidad al esmalte se sentirá

que la fresa corta con mas facilidad, lo que indica que llegamos a dentina.

En cavidades muy profundas, para hacer la remoción del tejido careoso, debemos usar cucharillas, que aunque es mas tardado de esta manera se evitara lesiones a la pulpa.

De acuerdo a la pieza por tratar, se preparará la cavidad, asi tenemos que:

El primer premolar inferior, al igual que los premolares superiores, debido al puente de esmalte de gran grosor, que separa la foseta mesial de la distal, se prepararan dos cavidades siempre y cuando el puente que existe entre ambas fosetas no esté careado. En caso de que el puente esté careado, se uniran las dos fosetas, pareciendo así un numero ocho.

El segundo premolar tendrá una forma semilunar, cuya concavidad abrazará la cúspide bucal.

El primero y tercer molares inferiores, la cavidad se hará siguiendo el recorrido de los surcos, los cuales son de forma irregular.

Los segundos molares inferiores, se hará la cavidad en forma de cruz

En molares superiores, como cuentan con un puente fuerte de esmalte, se prepararan una o dos cavidades según sea el caso.

En el cingulo de los dientes anteriores, se hará la cavidad reproduciendo en pequeño la cara a tratar.

En los puntos, fisuras, irregularidades anatomicas etc si existe una buena distancia con la cavidad oclusal se preparará independientemente, pero si el puente de esmalte es debil, se unen las cavidades formando así cavidades conquistadas o complejas

Fara cavidades de segunda clase, el diagnostico suele ser dificil cuando la caries es incipiente. En los comienzos de esta solo es posible descubrirla por medios radiograficos, y la apertura de estas cavidades variará si existe o no el diente con tigo. Cuando no exista la pieza proximal, el diseño de la cavidad será una reproducción en pequeño de la cara en cuestión, mas si la cavidad está muy cerca del borde oclusal, se preparará una ca vidad compuesta.

Cuando exista pieza contigua, y exista una pequeña caries proximal, la presencia de la pieza vecina complica un poco la apertura, siendo estas de las mas dificiles que se puedan pre- sentar clinicamente. Por incipiente que sea el proceso careco, o- bligará a la confección de una cavidad compuesta y al tratamien- to de la caries desde la cara oclusal, aunque esta no se encuen- tre afectada por la misma.

En las cavidades de III y IV clase, no está indicado el uso de la amalgama, por la estetica.

En las caries de V clase, cuya causa principal de la misma, es el angulo muerto que se forma por la convexidad de es- tas caras, y por lo tanto no recibe los beneficios de la autocli- sis, la cavidad se hará en forma de riñon. Se empezará con una fre- sa pequeña de bola de diamante, iniciando asi el corte, despues con una fresa cilindrica llevamos el corte de distal a mesial dandole la forma de riñon, tratando de que la pared gingival que- de cuando menos a un milimetro fuera de la encia libre, enseguida con una fresa pequeña de bola, se haran las retenciones correspon- dientes.

## MODIFICACIONES A LA TECNICA DEL DOCTOR BLACK

Han surgido con el transcurso del tiempo, varias modificaciones que se han aplicado a la tecnica del Dr. Black para la preparaci3n de cavidades. Las principales modificaciones han sido:

MARKLEY Y WARD. Para una mejor comprensi3n de estas variaciones, haremos un analisis de las tres tecnicas en sus variantes

El Dr. Black dice que toda preparaci3n debe poseer paredes paralelas y pisos planos, formando asi angulos de 90 grados.

MARKLEY dice que las paredes de la cavidad deben converger ligeramente hacia oclusal, y que los angulos donde se unen el piso y las paredes de la cavidad, deben ir redondeados para permitir mayor cantidad de material de obturaci3n de ese lugar.

WARD indica que las paredes de la cavidad deben ser divergentes ligeramente hacia oclusal, y que en la uni3n de las paredes con el piso de la misma se deber3n hacer las retenciones.

Ahora bien, sabemos que los prismas del esmalte son perpendiculares a la superficie externa de la pieza. Por lo tanto depender3 del criterio del operador, y de las necesidades del caso, se usar3 una tecnica u otra.

## CAPITULO VIII

### MANIPULACION , CONDENSACION, TALLADO Y PULIDO DE LA AMALGAMA

#### MANIPULACION

El éxito o fracaso de la restauración con amalgama, depende en gran medida de factores relacionados con la manipulación de la misma. Tanto la mezcla como la condensación dentro de la cavidad preparada, son de entera responsabilidad del odontólogo. Existen evidencias ya comprobadas de que la mayoría de los fracasos de las restauraciones de amalgama, son debidos a un mal diseño de la cavidad o a una mezcla o inserción de la amalgama incorrectamente realizadas.

Durante los últimos años se han realizado investigaciones extensas sobre las distintas variaciones relacionadas con la manipulación de la amalgama, y el efecto que repercute sobre la restauración terminada.

Aunque puedan existir pequeñas diferencias de opinión sobre detalles, está bien establecido el hecho de que es imperativo ceñirse a un control rigido de los procedimientos de mezcla y a las técnicas de inserción del material. En general se conoce bastante bien el efecto primordial que tienen estas variantes. Aunque algunos factores han sido mas estudiados que otros, numerosos autores e investigadores han realizado listas de los diversos factores que influyen sobre el comportamiento de la restauración con amalgama, una de ellas es la siguiente:

- I.-Selección de la aleación
  - a)Tamaño de la particula
  - b)Forma de la particula
  - c)Con cinc o sin el
- 2.-Proporciones de la aleación y mercurio
  - a)Exactitud
  - b)Tamaño de la mezcla
- 3.-Metodos de mezcla
  - a)Mortero y pistilo, accionados en forma manual
  - b)Amalgamación mecanica.
- 4.-Factores en la mezcla (trabajo de trituración)
  - a)Tiempo de mezcla
  - b)Velocidad
  - c)Fuerza aplicada-diseño de la capsula y pistilo
  - d)Amasado
- 5.-Condensación de la amalgama
  - a)Condensación manual o mecanica
  - b)Demora en la condensación
  - c)Eliminación del mercurio durante la condensación
  - d)Contaminación con humedad
- 6.-Factores relacionados con la terminación de la restauración de amalgama.
  - a)Tallado
  - b)Bruñido
  - c)Pulido

Muchos de estos factores han sido investigados en forma tan completa, que se les reconoce como principios de manipulación, y el odontologo es el responsable de su control. Como es-

tos factores son todos importantes para determinar el éxito final de la amalgama, es importante prestar atención a cada uno de ellos en la técnica de realización de una restauración con amalgama. En realidad la técnica de la amalgama es simple y conveniente una vez que se han comprendido la influencia de estos factores, sin embargo debido a esta conveniencia y simpleza es fácil abusar del material no controlando las variantes de manipulación.

Ya sea que se realice una mezcla manual con mortero y pistilo, o que se emplee un amalgamador mecánico los factores de tiempo mezcla, velocidad y fuerza utilizadas controlan la calidad de la amalgama. Estos tres factores están tan íntimamente relacionados que es imposible considerar el uno sin el otro durante la mezcla de la amalgama. Es importante controlar muy bien los tres factores relacionados con aquella; si ese control no se realiza existen razones para creer que no se obtendrán resultados uniformes.

El tiempo normal de mezcla para la mayoría de los productos de que hoy se dispone, oscila entre 25 y 45 segundos, al utilizar el mortero y pistilo. Si se considera óptimo un tiempo promedio de 35 segundos al mezclar 0.7 grs. de aleación con la cantidad correcta de mercurio, se podrá observar que cantidades menores de aleación y mercurio requieren de una pequeña reducción en el tiempo de mezcla y que masas mayores de amalgama requieren prolongarlo ligeramente. En general un aumento o disminución de aproximadamente 5 segundos en el tiempo de mezcla son adecuados para acomodar el procedimiento a las diferentes proporciones de mezcla que se utilizan rutinariamente en la práctica odontológica.

La velocidad de rotación del pistilo puede ser controlada en alguna medida por medio de la forma en que se sostiene en la mano. Es común que las personas lo tomen en la palma de la mano aprisionandolo con los dedos hacia la misma, se ha observado que esta forma de tomar el pistilo facilita el control de la velocidad de rotación y de la fuerza que se aplica presumiblemente debido a que algo del movimiento es controlado por la acción digital sobre el pistilo. Se ha establecido que aproximadamente 200 revoluciones por minuto representan una velocidad normal y practica de rotación al tomar el pistilo de la manera antes descrita.

Se recomienda aplicar una fuerza relativamente debil sobre el pistilo durante la trituración, que será de 1 a 1.5 Kg. sobre el pistilo. Cuando se aplica una fuerza mayor durante todo el lapso que dura el procedimiento, es difícil mantener la velocidad normal de la mezcla, y las fuerzas menores no resultan efectivas para lograr la completa operación en el tiempo descrito. Se puede obtener el mismo grado de trituración en un tiempo dado si se aplica una fuerza menor y se utiliza una mayor velocidad de rotación.

Puede concluirse que si se observa cuidadosamente el tiempo prescrito de mezcla y se emplean fielmente la velocidad de rotación y fuerza sobre el pistilo mas convenientes, se podrán obtener masas de amalgamas de cualidades similares de mezcla en mezcla. Con un grado razonable de autodiciplina y esfuerzo consciente, es posible y practico reproducir las mezclas de amalgama muy aceptablemente.

## AMALGAMACION MECANICA

Este procedimiento tiene ciertas ventajas de indole practico sobre la trituración manual. Las mas importantes son la disminución en el tiempo de mezcla y un mayor control de las variables de manipulación. Obviamente, los factores de tiempo de mezcla, velocidad y acción del amalgamador y de fuerza o actividad capsula-pistilo determinan el trabajo de trituración. Se deben considerar cada uno de estos factores independientes al establecer el procedimiento de mezcla.

El tiempo de amalgamación es el factor mas facil de variar y oscila entre 6 y 18 segundos en los diferentes amalgamadores, capsulas y pistilos, aleaciones y tamaños de mezcla. Variaciones de dos a tres segundos son suficientes para producir masas que pueden considerarse deficientemente trituradas o sobre-trituradas.

La velocidad y acción del amalgamador es distinta en los diseños realizados por distintos fabricantes. Existen algunos que se describen como de baja velocidad y otros de alta velocidad y mas recientemente, uno con velocidad de mezcla variable. De acuerdo con el amalgamador que se utilice, la velocidad de rotación puede variar tanto como entre 100 y 300 movimientos por minuto al variar el voltaje de 100 a 120 voltios.

Tanto la amalgamación manual como mecanica, en la practica diaria se verá supeditada al criterio del cirujano dentista, quedando en él, el uso de uno u otro metodo.

Cuando se hace la mezcla con relaciones mas altas que  $7/5$  u  $8/5$  es necesario eliminar parte de este exceso de mer-

curio, que se utilizó inicialmente para facilitar la trituración, antes de comenzar la masa en la cavidad preparada en el diente. Esta eliminación de mercurio es esencial para poder obtener una masa que sea adecuada para condensarla correctamente. Normalmente ese exceso de mercurio se elimina después de completar la mezcla e inmediatamente antes de iniciar la condensación, para ello se coloca comúnmente la amalgama en un trozo de tela y se le exprime con fuerza para forzar al exceso de mercurio a través del lienzo dejando a la masa de amalgama relativamente seca.

Se necesita un cierto grado de buen juicio para llevar a cabo esta operación de remoción de mercurio en forma adecuada; por ejemplo si se exprime la amalgama en forma descuidada y sin mucho esfuerzo, esta quedará relativamente plástica y húmeda, y en estas condiciones es más difícil manejarla durante la condensación en la cavidad, y si por el contrario la eliminación se realiza con un esfuerzo exagerado, la amalgama quedará demasiado seca y sin cohesión interna, lo que hará que también sea difícil de condensarla. Normalmente todo lo que se necesita para eliminar la cantidad necesaria de mercurio como para obtener una masa de amalgama fácilmente manejable es retorcer el lienzo con la amalgama en su interior utilizando los dedos índice y pulgar. Cuando la amalgama tiene la textura apropiada se le puede tomar con facilidad con el portaamalgama que se emplea para llevar el material a la cavidad. La amalgama con esta textura apropiada puede también ser condensada y adaptada con mayor facilidad a las paredes cavitarias, que si la masa estuviera demasiado húmeda o seca.

La plasticidad de la masa es importante para que con el procedimiento de condensación se logren todos los objetivos

buscados: adaptación a las paredes y márgenes de la cavidad, obtención de una masa compacta, con un mínimo de porosidades y reducción del contenido final del mercurio.

#### CONDENSACION DE LA AMALGAMA

La condensación de la masa de amalgama en la cavidad ya preparada, es uno de los pasos más importantes en la realización de una restauración con la misma. Es durante este procedimiento cuando se logra la completa adaptación de la amalgama a las paredes de la cavidad. También durante esta operación el operador controla la cantidad de mercurio que quedará presente en la restauración ya terminada, lo que a su vez influye sobre las propiedades de cambio dimensional, escurrimiento, y resistencia compresiva en gran proporción. En general, cuanto más mercurio se deje, en la masa durante la condensación, más se expandirá la masa al fraguar, y mayor será su escurrimiento bajo las fuerzas de la masticación. Por estas razones se debe hacer todo el esfuerzo posible para eliminar tanto mercurio como sea posible con el condensador, que a su vez sea el más efectivo e indicado para aplicar la fuerza y eliminar mercurio.

#### CONDENSACION MANUAL Y MECANICA

Durante muchos años la profesión ha dispuesto de un gran número de instrumentos diseñados para la condensación de la amalgama. Estos instrumentos y la técnica misma para su utilización han sido descritos en libros sobre operatoria dental. Estos instrumentos son variados y diferentes entre sí, pues existen condensadores con punta de trabajo en forma circular de diferentes tamaños, como también los hay de extremo triangular, ovoide o en

forma de media luna. Un extremo de condensación demasiado pequeño tiende a no ser efectivo para condensar una cantidad razonable de amalgama, mientras que uno demasiado grande ejerce muy poca presión sobre la misma, aun cuando se aplique una fuerza elevada sobre el instrumento. El tamaño óptimo parece ser un extremo circular, de superficie lisa con diámetro entre dos y tres milímetros pudiendo variar esas dimensiones de acuerdo a lo que cada operación requiera. No existen evidencias que indiquen que se obtienen restauraciones superiores utilizando condensadores con extremo estriado. La fuerza que se aplica sobre el condensador manual debe ser tan grande como lo permitan las condiciones en que se realiza la operación. Estas varían según la forma y ubicación de la cavidad preparada, y de una zona de la boca a otra. En las cavidades en que es necesario utilizar una matriz para darle forma y contorno a la restauración a veces se ven limitadas las posibilidades de aplicar fuerzas elevadas durante la condensación. En todos los casos, sin embargo la fuerza debe ser aplicada de manera uniforme y firme. Es esencial condensar pequeñas porciones por vez para realizar una condensación adecuada, ya que la fuerza aplicada sobre el condensador es más efectiva cuando llega a una masa de material ubicada inmediatamente por debajo del extremo del instrumento. Utilizando varias pequeñas porciones condensadas uniformemente con una fuerza tan grande como resulte práctico, se logra obtener una masa de amalgama bien condensada y con un mínimo de contenido final de mercurio.

En años recientes han aparecido una serie de condensadores mecánicos, estos instrumentos tienen el aspecto de un contrángulo para torno dental y algunos funcionan conectados a la pieza de mano de ese instrumento. Durante la operación algunos

condensadores mecanicos realizan un movimiento de golpeteo o martilleo, debido al diseño del mecanismo que los acciona. Otros se basan en el principio de una acción vibratoria sobre el extremo del condensador; y otro tipo comun opera por medio de un mecanismo de valvula neumatica que produce un golpeteo sobre la amalgama. Estudios realizados han indicado que hay poca diferencia en la efectividad de los distintos tipos de condensadores mecanicos y que la ventaja principal de su uso estriba en la conveniencia clinica que puede estar asociada con un instrumento en particular. Tambien han revelado que no existe superioridad en las propiedades fisicas de la masa de amalgama condensada en forma mecanica sobre la condensada correctamente en forma manual.

Ya sea con uno u otro metodo, es muy importante comprender que se debe aplicar la fuerza maxima posible sobre el instrumento condensador. El simple golpeteo del condensador mecanico no es suficiente para lograr una restauración bien condensada si no está acompañada por la fuerza que el operador aplica sobre el instrumento.

Es importante que la amalgama sea condensada en la cavidad con prontitud luego de que el mercurio y la aleación hayan sido correctamente mezclados y de que se haya exprimido el mercurio. La demora en la condensación permite que frague parcialmente antes de ser transferida a la cavidad. La demora en la condensación hace que sea imposible eliminar mercurio en forma eficiente durante la misma, en consecuencia la masa de amalgama que ha permanecido un cierto lapso sin ser condensada contendrá una cantidad final mayor de mercurio que una que haya sido condensada inmediatamente, por lo tanto esa amalgama con mayor contenido final de mercurio, tendrá una menor resistencia a la compresión y

diferentes cualidades de cambio dimensional y escurrimiento. Esa demora en la condensación ha de tenerse en cuenta al condensar las ultimas porciones de amalgama en una restauración de gran tamaño en la que la colocación de la masa total de amalgama en la cavidad puede sumar bastante tiempo. En esos casos se considera preferible hacer dos mezclas mas pequeñas de amalgama en lugar de una excesivamente grande, y tratar de utilizar el material si han transcurrido mas de 3 o 4 minutos desde el momento en que comenzó la trituration. Tambien un punto muy importante es llenar la cavidad con exceso de amalgama, rebasando el nivel de la cavidad y procediendo en seguida a eliminar la parte sobrante de la mezcla en el tallado y modelado.

#### TALLADO Y PULIDO DE LA AMALGAMA

Para los efectos de reproducir la anatomia particular del diente que se trató despues de haber condensado correctamente la amalgama en la cavidad, se procederá a hacer el esculpido correspondiente.

El objetivo primordial de este esculpido, es simular la anatomia de la pieza, y no reproducir extremadamente los detalles finos, sin que por ello le dejemos de dar una anatomia correcta; ya que de reproducir los detalles finos, las partes adelgazadas se pueden fracturar bajo las tensiones masticatorias.

Si se ha seguido una tecnica correcta la amalgama se podrá tallar tan pronto como se halla terminado la condensación. Sin embargo el tallado no deberá comenzarse hasta que la amalgama esté suficientemente dura como para ofrecer resistencia al instrumento de esculpido. Al realizarse esta operación la amalgama, bajo la acción del instrumento cortante deberá producir un

sonido de crepitación, ya que de lo contrario si el tallado se comienza demasiado pronto al estar la amalgama todavía plástica, se correrá el riesgo de que los esculpidores por más cortantes que sean, desprendan porciones de los márgenes.

Aunque se pueda dejar muy tersa la amalgama antes de su endurecimiento, luego de 24 horas tendrá una superficie áspera aun con el uso de aleaciones de grano fino con una trituración completa, se ha comprobado que a nivel microscópico es áspera.

Para proceder al pulido final habrán transcurrido como mínimo 24 horas o de preferencia una semana, lapso en el cual la amalgama ha endurecido completamente. Posteriormente se producirán las reacciones finales, propias de la misma, independientemente de que se halla pulido bastante bien, la superficie perderá su brillo.

Durante el pulido es muy importante evitar el calor, toda temperatura superior a los 65 grados, hará que el mercurio aflore a la superficie, y por lo tanto las zonas afectadas sufrirán un debilitamiento y predisposición a la fractura marginal o a la corrosión. El uso de discos y polvos secos son elementos que pueden elevar fácilmente la temperatura al utilizarlos para con la amalgama. El material de elección será un polvo abrasivo húmedo en pasta.

El pulido no deberá ser subestimado, ya que la restauración no estará terminada hasta después de pulida.

## CAPITULO VIII

### MATRICES

En las cavidades de clase I y de clase V, las cuales estan rodeadas de tejido sano de relativa solidez, no necesitaremos de matrices; en donde es absolutamente necesario es en las cavidades de II clase, cuando la restauración se vaya a realizar con amalgama para sustituir temporalmente la pared que haga falta.

La banda matriz deberá ser un material firme y rígido, que no se altere ni se modifique en presencia del mercurio, que sea tambien lo suficientemente delgada para poder penetrar en el espacio interproximal, y lo suficientemente larga en altura para poder llegar por debajo del nivel cervical, y por arriba del limite de la superficie oclusal, y por supuesto deberá abrazar la circunferencia del diente a tratar.

La matriz se sostendrá mediante un aparato llamado portamatriz del cual existen varios modelos. Esta se llevará a la boca en la pieza a tratar y la matriz deberá quedar por encima de la cara oclusal, con el fin de poner un exceso de amalgama, y en su parte inferior deberá pasar el margen cervical de la cavidad, lo cual va a permitir colocar una cuña de madera entre la matriz y el diente contiguo, la cual comprimirá la matriz contra la superficie del diente a tratar, de esta manera se evitará que salga la amalgama de la cavidad.

Cuando la cavidad abarca mas de dos caras la banda matriz ya colocada va a quedar un poco separada de la cara oclusal, a causa de la configuración anatomica de la misma, y por lo

tanto no va a ofrecer el suficiente soporte para la adecuada condensación de la amalgama, es necesario en estos casos introducir un pedazo del mismo material de la banda entre esta y el diente a tratar.

En las cavidades de V clase, la cual está limitada por una sola superficie dentaria, puede restaurarse sin ayuda de la matriz; sin embargo cuando la cavidad se extiende hasta el espacio interdentario, hace falta un soporte para conseguir la perfecta condensación de la amalgama. Este soporte se conseguirá de la siguiente manera:

Se adaptará una matriz de acero en torno al diente, se le sostiene en posición con el portamatriz, colocado en la cara labial o vestibular.

Una vez ajustada la matriz se hace una señal con un instrumento punzante directamente sobre el centro de la cavidad, después se retira la matriz, y se hace un pequeño orificio en el punto donde se puso la marca, se pone nuevamente la matriz en la pieza, y con una fresa de fisura, o una piedra montada se agranda el orificio siguiendo la forma de la cavidad pero sin llegar a los bordes, es decir, que la abertura de la matriz debe ser menor que la de la cavidad. Esta matriz que cibre los bordes de las paredes de la cavidad servirá para contener la amalgama durante el proceso de condensación quedando de esta manera una restauración bien hecha y aceptable.

#### CONCLUSIONES

La matriz dental se utiliza para los siguientes fines:

- 1) Servir como pared temporal durante el proceso de la obturación
- 2) Dar forma a la restauración
- 3) Mantener la forma de la obturación durante la cristalización de la amalgamo.
- 4) En algunos casos apartar la encía durante la obturación

#### LAS BANDAS MATRICES DEBEREN TENER LAS SIGUIENTES CUALIDADES

- 1) Que sean fáciles de adaptar a los dientes, y de permanencia firme en su sitio.
- 2) Que proporcionen un contorno correcto
- 3) Que tengan resistencia a la presión ejercida durante la condensación
- 4) Que se puedan colocar y retirar fácilmente

## CAPITULO IX

### CAUSAS DE FRACASO

1.-De las investigaciones que se han realizado, se ha concluido que un promedio de 56 % de las restauraciones hechas, han fracasado debido a la incorrecta preparación de las cavidades, es decir ya sea a una falta de profundidad y/o a la poca extensión que se le dé a los márgenes, o a la poca retención.

2.-También es causa de fracaso en un 10 % la mala manipulación de la aleación, y a la contaminación de la amalgama con cualquier elemento ajeno a ella.

3.-Si no ha sido colocada la base adecuada en la preparación.

4) Por una incorrecta condensación de la amalgama

5) Por una incorrecta terminación de la misma

6) Por volver a amalgamar y a trabajar una masa de amalgama que ya estaba parcialmente fraguada.

7) Por condensar en la cavidad una amalgama que ya estaba parcialmente fraguada.

8.-Por contaminación de una amalgama nueva, con material de una amalgama anterior dejada en el mortero, en el porta-amalgama, o en la punta de trabajo de un empacador, y que se lleve a mezclar, y formar parte de la nueva restauración.

## CONCLUSIONES

1.-Despues de todo lo anteriormente dicho,estamos seguros que siguiendo los pasos de la tecnica adecuada,para la restauración con amalgama,se podrá lograr un trabajo duráble y efectivo.

2.-El sabor metalico que generalmente se percibe de los metales en disolución,raramente se percibe en la boca si la restauración con amalgama está bien hecha.

3.-Aunque todavia no se descubre el material ideal para una obturación permanente,la amalgama es uno de los materiales que mas ventajas nos proporciona.

4.-La manipulación correcta y minuciosa de la amalgama nos llevará al éxito.

5.-La tecnica de preparación de cavidades,que desarrolló el Dr.Black.a pesar de ser tan antigua,es la mas aceptada hasta el momento.

6.-El mayor éxito o fracaso post-operatorio dependerá del cuidado que tenga el paciente con sus obturaciones.

7.-El cirujano dentista debe indicar al paciente de la necesidad de exámenes periodicos y de tratamientos profilacticos.

8.-El paciente deberá tener una buena higiene y tecnica de cepillado adecuada.

9.-Como material obturante en restauraciones dentales,la amalgama ha demostrado sus magnificas cualidades,y está a la cabeza de la lista de los materiales obturantes pudiendo hacer frente a la mas perfecta obturación con oro.

## "BIBLIOGRAFIA"

- 1.-Ritacco A. ANGEL.-Operatoria Dental.Modernas ca  
vidades.EDITORIAL MUNDI
- 2.-Skinner E.W.La ciencia de los materiales dentales.  
EDITORIAL MUNDI
- 3.-Materiales Dentales.Facultad de Odontologia  
S.U.A.
- 4.-Revista ADM Sept-oct 1977
- 5.-Apuntes de la Facultad de Odontologia UNAM