



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Mercurio, Plata y su Amalgamación

(Aspecto Químico)

T E S I S

que para obtener el Título de

CIRUJANO DENTISTA

Presenta

Ma. Elena Andrade Figueroa de Ortiz

Morelia, Mich.

1974.



UNIVERSIDAD MICHUACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Mercurio, Plata y su Amalgamación

(Aspecto Químico)

T E S I S

Que para obtener el Título de

CIRUJANO DENTISTA

Presenta

Ma. Elena Andrade Figueroa de Ortiz

Morelia, Mich.

1974.

Biblioteca
Facultad de Odontología
U.M.S.N.H.

Biblioteca
Facultad de Odontología
U.M.S.N.H.

Biblioteca
Facultad de Odontología
U.M.S.N.H.

A mi Esposo Sr Ingeniero

JOSE JUAN ORTIZ ESPINOZA

con todo mi amor.

Biblioteca
Facultad de Odontología
U.M.S.N.H.

Biblioteca
Facultad de Odontología
U.M.S.N.H.

A mi hijo adorado

JUAN FELIPE

como un estímulo para que
siempre se supere moral e
intelectualmente.

Biblioteca
Facultad de Odontología
U.M.S.N.H.

Con inmenso cariño a mis Padres:

Sra. MARIA FIGUEROA GARIBAY

y

Sr. FELIPE ANDRADE SAUCEDO

Biblioteca
Facultad de Odontología
U.M.S.N.H.

Biblioteca
Facultad de Odontología
U.M.S.N.H.

Con cariño a mis hermanos:

TERESA

FELIPE

BERTA y

MARTIN

Biblioteca
Facultad de Odontología
U.M.S.N.H.

A LA ESCUELA DE ODONTOLOGIA.

A LA DRA. ALICIA RODRIGUEZ A.

Asesora de esta tesis

AL DR. SAMUEL CHAVEZ FRAGA

Maestro y Director de la Facultad
de Odontología

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

Con mis mejores recuerdos.

A TODOS LOS MAESTROS
DE LA FACULTAD DE
ODONTOLOGIA.

CONTENIDO

- I.—INTRODUCCION.
- II.—MERCURIO: a) Historia, b) Edo. natural, c) Beneficio del mercurio, d) Estructura química, e) Aplicaciones.
- III.—PLATA: a) Historia, b) Edo. natural, c) Yacimientos en México, d) Metalurgia de la plata, e) Tipo de beneficio, f) Estructura de la plata, g) Aleaciones.
- IV.—USO de la plata, mercurio, estaño, zinc y cobre en Odontología.
- V.—AMALGAMACION de los elementos.
- VI.—PREPARACIONES donde se emplea la amalgama Hg, Ag, Sn, Zn y Cu.
- VII.—VENTAJAS y desventajas del uso de amalgamas.
- VIII.—CONCLUSIONES.
- IX.—BIBLIOGRAFIA.

I.—INTRODUCCION

Aleación, Combinación o mezcla de dos o más metales, los que se preparan fundiéndolos juntos. Las más empleadas en Odontología son: las de oro con plata, en la proporción de 91.7 de oro, por 8.3 de plata. Las de oro, plata y cobre, en la proporción de 92,4.5 y 3.5 respectivamente. Las de oro, platino, plata, cobre y zinc en las proporciones de 75, 2, 8, 5 y 10.

Estas aleaciones, una vez fundidos los metales en conjunto, se reducen a limaduras muy finas, que son las que se van a mezclar con el mercurio en el momento de usarlas. En los últimos tiempos se han presentado en el comercio diversas aleaciones, cuyos componentes principales son el cromo y el cobalto y que por ser inoxidable y resistentes a los ácidos van reemplazando a los metales preciosos en la confección de aparatos de prótesis dental.

Son la plata y el mercurio, substancias que producen intoxicación accidental (en nuestro caso, al estar de visita el paciente en nuestro consultorio), casi siempre debido a confusión o ignorancia, y la mayoría de las muertes pueden evitarse de disponerse de los medios y antidotos para combatir la intoxicación. Siendo aguda, aún las más graves, diagnosticada enseguida y tratada adecuadamente, permiten en la mayoría de los casos, salvar al intoxicado al darse la terapéutica efectiva. Los síntomas de la intoxicación, los primeros remedios de auxilio y, sobre todo, lo que no debe hacerse, lo que está contraindicado, deben ser conocidos no sólo por el médico, sino también por el ingeniero, el químico, por el farmacéutico y por el cirujano dentista, profesionales que están en contacto más directo y continuo con la posible víctima de la intoxicación, ya que, desgraciadamente, y por desconocer todo ésto, se agravan a veces ciertas intoxicaciones en las que una terapéutica de urgencia, puede quitar toda la gravedad.

Por lo anterior y por considerar de interés para el Odontólogo, expongo: síntomas, tratamiento de los dos elementos principales de toda amalgama, que son mercurio y plata.

Mercurio y sus compuestos.— El elemento mercurio no es tóxico por vía bucal, en cambio sus vapores son fuertemente tóxicos, y casi todos sus compuestos lo son también. Los envenenamientos criminales con compuestos de mercurio no son frecuentes. Sí son frecuentes las intoxicaciones mercuriales por equivocación, p. e. j., la confusión de empleo de un comprimido de cianuro mercurico por una aspirina, y en terapéutica mercurial, se dan casos de intoxicación por el empleo de la pomada mercurial en personas sensibles.

Finalmente, en el momento actual son muy frecuentes los casos de intoxicación profesional, hidragirismo, en las industrias o fábricas donde abunda este elemento, que a medida que aumenta la temperatura es más fácilmente volátil y sus vapores, absorbidos por vía pulmonar, provocan los graves accidentes de la intoxicación mercúrica crónica. Es muy importante en estos casos una vigilancia e higiene escrupulosa, pues además, los vapores y el mismo mercurio se fijan en la ropa del obrero, que puesto en contacto con la piel, provoca más tarde la emisión continua de mercurio. La absorción de 0.5 mg. diarios durante algunos meses provoca el hidrargarismo, y bastan, en general, 0.15 gr. de cualquiera de sus sales para producir intoxicaciones agudas. Los calomelanos, cloruro mercurioso, utilizados en terapéutica como purgante y vermífugo, pueden provocar intoxicaciones cuando se le asocia con otros compuestos. El mercurio se elimina en parte por la orina, pero puede quedar absorbido por los riñones o el hígado, lugares donde se busca el tóxico en medicina legal.

Síntomas.— Aparecen inmediatamente a pocos minutos después de ingerir el veneno. Se percibe primeramente un sabor metálico extraordinariamente desagradable, y en la garganta una sensación de astringencia y de quemadura, que se propaga enseguida por todo el tubo digestivo. La lengua se tumefacta, al cabo de varios minutos sobrevienen vómitos: primero, mucosos; luego, biliosos, verdosos, y al fin sanguinolentos. El rostro está pálido, con-

traído; las facciones reflejan abatimiento, cefalalgia intensa; hay irregularidad y rapidez del pulso, que luego se debilita y es apenas perceptible. La temperatura desciende y la piel se cubre de un sudor frío. Al cabo de uno o dos días, nefrosis grave, al principio con aumento y luego con disminución de la cantidad de orina, la cual contiene albúmina, sangre y cilindros. Con frecuencia se agravan estos síntomas después de una aparente mejoría. Se inflaman la lengua, los labios y las mucosas bucales; las pupilas se contraen; las encías se tumefactan y sangran (estomatitis mercurial). En un envenenamiento agudo sobreviene la muerte de uno a cinco días. El hidragarismo o intoxicación mercurial crónica de los obreros se manifiesta por trastornos digestivos (vómitos y diarreas), estomatitis no dolorosa, trastornos psíquicos y en la aparición de un temblor que primero surge en los músculos faciales y luego se extiende a las manos y a los pies. Finalmente se observan grandes alteraciones en los riñones y trastornos en la emisión de orina.

Tratamiento.— Si el tóxico se ha ingerido por vía bucal, administrar inmediatamente agua tibia para facilitar el vómito, y en caso de no producirse éste, recurrir a una inyección hipodérmica de apomorfina; al mismo tiempo se hará tomar al enfermo, a grandes tragos, una solución de albúmina (cuatro claras de huevo por litro de agua), que es el antídoto por excelencia del sublimado, con el cual forma una combinación insoluble. Con el fin de evitar la redisolución en exceso de albúmina del albuminato de mercurio formado, conviene provocar vómitos entre cada ingestión del antídoto; la leche está igualmente indicada. Los enfermos intoxicados con sublimado deben además someterse a un tratamiento de alcalinización intensa.

a) Inyección intravenosa de suero Fischer:

Carbonato de sodio cristalizado (10 H ₂ O)	10 g
Cloruro sódico	15 g
Agua destilada y esterilizada C.B.P.	1000 ml

b) Porción Alcalina:

Bitartrato sódico	4 g
-----------------------------	-----

Clorato sódico	2 g
Azúcar	2 g
Agua	240 ml

En 24 horas, seis a ocho dosis.

La estomatitis mercurial mejora con gargarismos de clorato potásico al 5%.

Plata y sus compuestos.— La plata metálica no es venenosa, pero sus compuestos solubles pueden dar lugar, por equivocación, uso terapéutico o absorción continua, a dos tipos de intoxicaciones: la aguda y la crónica (argirismo); esta última puede presentarse entre los obreros que manipulan sustancias argentíferas, y también en los que emplean tinturas capilares a base de sales solubles de plata. No se conoce el empleo criminal de estos venenos pero sí los accidentes, por ejemplo, en talleres de galvanoplastia y fotografía, de ingestión de cianuro de plata, que une al efecto tóxico de la plata el del cinauro.

Síntomas.— La ingestión de una sal soluble de plata produce, en unos casos (nitrato), dolor abrazador de la boca, garganta y estómago; en otros sólo se observa como primer síntoma los vómitos: luego gastroenteritis, colapso circulatorio, parálisis, coma y muerte.

El argirismo es fácil de reconocer por el aspecto del paciente ya que su color recuerda al de los que padecen la enfermedad de Addison. La pigmentación de la cara y manos es grisácea y metálica, y en general basta con separar al obrero de su trabajo o suspender la medicación, tintura, etc., argéntica que lo produce para que éste se recupere. Una alimentación exclusivamente láctea alivia la gastroenteritis ligera que suelen padecer, pero tarda mucho tiempo en quitarse la pigmentación cutánea, y en algunos casos ésta es ya permanente.

Tratamiento.— En la intoxicación aguda, ingestión de agua salada y luego agua con tanino seguidas ambas de lavado gástrico. Leche en abundancia, y si el dolor o la irritabilidad nerviosa es muy grande, inyección intravenosa de 0.2 g. de pentobarbital sódico.

II.—MERCURIO

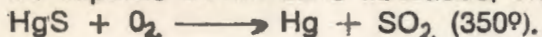
Historia. Conocido por lo menos, desde unos 1,600 a 1,500 años A. de C., por haberse descubierto una pequeña vasija con mercurio en una tumba de Kurna. Teophrastos descubrió (216 años A. de C.) la obtención del mercurio aislándolo del cinabrio frotado con vinagre en un mortero de cobre con mano de cobre. Dioscórides describe la extracción del mercurio por destilación del cinabrio (HgS). Plinius llamaba al mercurio "hidragyrium", los aborígenes del Perú utilizaban el cinabrio "limpe" para pintarse. En México seguramente la primera mina que se trató de explotar, fue una de Temascaltepec, Edo. de México antes de 1580. En Chilapa, Gro. se inició su explotación en 1664. El método de beneficio, conocido por "método de Almadén" fue inventado realmente en Huancavélica, Perú.

Estado natural. Libre se encuentra en gotas y bolsadas (a veces de gran peso) en las minas de cinabrio. Combinado, es su principal y casi única mena el cinabrio, HgS. Otras menas de mercurio de poca importancia son la amalgama de plata (Hg+Ag.) y el calomél natural (Hg Cl). Los principales yacimientos de cinabrio son los de Almadén, España; Idria, Italia. Yugoslavia, U.S.A., México, Canadá, U.R.S.S. y Japón. Yacimientos mexicanos existen buen número en el Edo. de Zacatecas (Mazapil, Mercurio Nuevo Mercurio, Sain alto etc.), Guerrero (Huitzucó, Huhuaxtla), Durango (El Cuarenta), San Luis Potosí (Guadalcázar, La Trinidad, Dulces Nombres), Coahuila, Guanajuato y algunas localidades de Querétaro (San Joaquín, El doctor, Pinal de Amoles), Aguascalientes, Chihuahua, Jalisco, Nayarit. Puebla y Oaxaca. México ocupa el 5º lugar en la producción mundial.

Metalurgia (beneficio) del mercurio.

Se beneficia el cinabrio (HgS). El beneficio es sencillo: cons-

ta, si es del caso, de concentración de las menas por levigación o por flotación; seguida de tostación en hornos y condensación de los vapores de mercurio liberados, en tuberías o cámaras:



A veces, según el uso a que se destine, el mercurio se purifica mediante filtrado y tratamiento con ácido diluido y destilación presión reducida, con objeto de separar las impurezas, generalmente de zinc y de aluminio y otras que le acompañan.

En algunos casos, las menas se tratan con reactivos como sulfuro o hidróxido de sodio, de cuya solución se precipita el mercurio, en retortas que son calentadas en un horno, y condensados los vapores; la tostación se realiza en diversos tipos de hornos, de cuba, de reverbero, o en hornos de cascada blindados. Del último tipo son los hornos Czermak-Spirek para fragmentos menudos, constituidos por grandes cajas prismáticas rectangulares, con gran número de pequeñas caperuzas en su interior, colocadas alternadas a tresbolillo, para que el mineral caiga zigzagueando hacia la base, mientras es quemado por combustible de aceite. Los vapores de mercurio son condensados en tuberías en forma de U.

Estructura del mercurio: No. atómico. 80. Configuración electrónica: dos electrones en el piso K; 8 en el L, 18 en M, 32 en N, 18 en O ($5s^2, 5p^6, 5d^{10}$) y dos en el último piso Q ($6s^2$); por lo tanto, no presenta subpisos internos incompletos. Peso atómico 200.61.

El mercurio es el único metal líquido a la temperatura ordinaria. Por estar constituido de átomos (sin formar moléculas) fue el mercurio el primer líquido examinado con rayos X. Su estructura muestra una ordenación compacta exagonal de sus átomos, semejante a la del estado sólido aunque deformada y más móvil y distancias variables entre sus átomos.

Propiedades físicas. Líquido de color blanco de plata, peso específico, 13.546 (a 20°). Punto de fusión $-38.87^\circ \pm 0.02$. Punto de ebullición 356.95. Químicas. Poder disolvente. El mercurio disuelve buen número de metales formando amalgamas aunque la mayoría entre ellos el plomo y el oro, sólo se disuelven en pequeñas cantidades; con algunos como el sodio y el potasio dá com-

puestos intermetálicos; también los dá con la plata, el oro y el cobre, combinándose con ellos en elevada proporción.

El mercurio es, realmente, un metal noble por su poca actividad química, como se deduce de los potenciales de electrodo y del lugar que ocupa en la serie de actividad de los metales. Al mercurio no le ataca el oxígeno a la temperatura ordinaria.

Aplicaciones. Se aplica principalmente a la preparación de productos químicos, desinfectantes, pinturas, fulminantes y medicamentos; a instrumentos científicos; a los barómetros por su gran densidad; termómetros por su uniforme dilatación; cuba de mercurio; instrumentos eléctricos; a las pilas secas; lámparas de mercurio; reguladores eléctricos de temperatura, conmutadores; etc. Antaño una de sus principales aplicaciones era la amalgamación de las menas de plata y el oro. Recientemente se ha aplicado su vapor, a alta temperatura, a fuerza motriz. Amalgamado con el sodio, se utiliza como reductor y con el estaño, plata y oro se utiliza en Odontología.

Los obreros de las minas de mercurio e industrias derivadas de dicho metal o que usen sus compuestos o amalgamas, sufren ulceraciones en la boca, caída de dientes y graves anemias causadas por las intoxicaciones con sus vapores; por lo cual están sometidos a un régimen especial con pocos días y horas de trabajo, y largos períodos de descanso.

El mercurio forma con muchos metales amalgamas, líquidas cuando la proporción del otro metal es pequeña, pero pastosa y hasta sólida (caso amalgamas empleadas en obturaciones odontológicas) al aumentar dicha proporción.

III.—PLATA

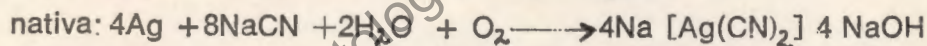
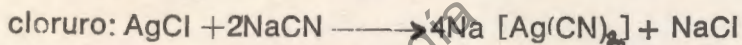
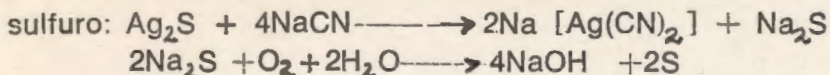
El conocimiento de la plata es muy remoto; aunque no tanto como el del oro y el del cobre, por causa de que apenas se encuentra, como éste en estado nativo. "La copelación" para extraer plata, ya se practicaba en el antiguo Egipto. El nombre plata procede del bajo latín y significa "lámina de metal". Los aborígenes de México trabajaban la plata nativa y confeccionaron joyas; los cronistas e historiadores de Indias ponderan la habilidad de joyeros mexicanos.

Estado natural. Nativa en forma de filamentos, cristales, escamas o masas, generalmente pequeñas, se encuentra en cantidades escasas en México, Perú, Bolivia, Chile y asociada a veces a minerales de cobre. Combinada se encuentra la plata en unos setenta minerales, entre ellos una amalgama natural, y aleaciones con otros y otros metales. Importantes son: la argentita, Ag_2S ; pirargirita, Ag_3SbS_3 ; proustita, $(\text{Ag}, \text{S})_3\text{As}_2\text{S}_3$. También va asociada la plata a la galena argentífera. Los yacimientos de México son los primeros del mundo. Siguen en importancia los de U.S.A., Canadá, U.R.S.S., Perú, Australia, Bolivia, Japón, Congo Belga, etc.

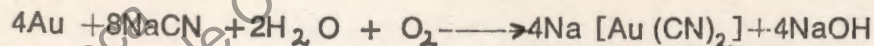
Yacimientos Mexicanos. Las principales minas actuales pertenecen a los distritos de Santa Eulalia y Parral (Chihuahua), Real del Monte y Pachuca (Hidalgo), Fresnillo (Zacatecas), Maconí (Querétaro). Gran número de minas existen en otros estados, además de los citados: en Oaxaca, Michoacán, Sinaloa, Sonora, Nayarit, Aguascalientes y Puebla. Los minerales predominantes suelen ser, argentita, pirargirita, proustita, estefanita y polibásita. La producción Mexicana, actualmente resulta ser la cuarta parte de la mundial.

Metalurgia de la plata. Cianuración, consiste en tratar con soluciones de cianuro de sodio, las menas de plata (sulfuros, cloru-

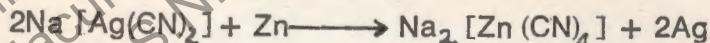
ros o la plata nativa) y que a veces contiene oro.



El oro que puedan contener los minerales de plata reaccionan con el cianuro:



La plata y el oro son separados de la solución cianurada precipitándolos, generalmente con zinc:



Se funde, luego, los metales precipitados; y por último, se procede a su refinado electrolítico. (plata monovalente).

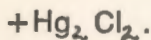
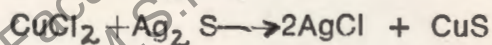
Las operaciones de la cianuración consisten en triturar y pulverizar cuidadosamente las menas, en trituradoras y molinos; a éstos se conduce la solución de cianuro para iniciar la reacción al tiempo que el agua facilita la molienda. Se conduce el líquido a depósitos de sedimentación, en cuyo fondo se asientan finos lodos; por su parte alta escurre la solución de plata (y oro que pueda contener), que es luego filtrada.

El lodo es conducido a otros tanques (tanque pachuca), en los que se introduce nueva solución de cianuro y aire comprimido que oxida y agita el líquido; los lodos son asentados y filtrados al vacío. Pasan luego a las cubas de precipitación, con zinc; y se filtra nuevamente. Por último, los metales precipitados se funden y refinan electrolíticamente, obteniéndose la plata (y tal vez oro) puros.

Amalgamación. Beneficio de patio o Mexicano. Curso de: beneficio: 1º trituration o molienda de la mena en molinos del tipo de atahonas o arrastras, con muelas de piedra semejantes a los antiguos molinos de aceite, para obtener la harina; 2º— confección de montones: con la masa molida en eras o patios (de unos 8 o más hasta unos 100 metros en cuadro cuando lo permitía la topografía del terreno y obligaba la producción), abierta (o techado), se hacían

montones de unos 18 a 35 quintales. De donde el nombre de beneficio de "patio" que se le dio; 3º— Ensalmonado o adición de sal común, previo humedecimiento de los montones: de 2.5 a 3 libras de sal limpia; traspaleándose los montones; 4º— Curtido: según la naturaleza de la mena se añadía "magistral" (en un principio pirritas de hierro cobrizas, tostadas; más tarde sulfato de cobre); 5º— Incorporo o adición de mercurio, a razón de 8 a 12 libras por montón; 6º— Repasos: los montones se agrupaban, y extendían en círculos o tortas en el patio y eran trilladas por caballerías varias veces al día, (desde unas semanas a dos o tres meses, según las circunstancias de la masa y del clima) hasta que el mercurio absorbía la mayor cantidad de plata; 7º— Lavado: se lavaba la masa de amalgama en una tina con agua que era agitada, separándose la amalgama o pella de los lodos o lamas; 8º— Separación de la pella: se exprimía la masa y se confeccionaban unas bolas o piñas que eran sometidas, luego, al desazogado; 9º— Desazogado o separación del mercurio de la amalgama de plata por deshilación; 10º— Fundición y apartado: por último, la plata resultante del desazogado se somete a fusión.

Principales reacciones en el beneficio de "patio": se trataba de una cloruración con la subsiguiente reducción amalgamadora, entre el mercurio y la mena (por ejemplo, argentita (Ag₂S), cloruro de sodio, y el sulfato de cobre (magistral)



Método Parkes. Es un método de concentración de la plata a partir del plomo de obra. El plomo de obra se funde en calderas, añadiendo pequeña cantidad de zinc a la gran masa de plomo, argentífera fundida; y se agita. Se produce la aleación plata-zinc, que forma costra en la superficie de la masa. Se separa la costra y se van formando otras nuevas por la sucesiva separación de las anteriores y nuevas adiciones de zinc, hasta que la cantidad de plata disuelta en el plomo fundido sea insignificante. El zinc se separa de la aleación plata-zinc, destilándola en una retorta de grafito de am-

plio tubo o inclinada y que se calienta a unos 1250°; recibándose los vapores de zinc en un condensador: en la retorta queda un resto de plomo muy rico en plata, que es sometido a copelación.

Horno de copela. Se realiza la copelación en un horno de copela, de mampostería, semejante a un horno de hogar abierto, más pequeño, con suelo de material absorbente, circular y cóncavo; y bóveda semiesférica; por él circula libremente el aire; es calentado por quemadores de petróleo, hasta una temperatura algo superior a su punto de fusión. La plata obtenida en el horno es de 99.5% y puede contener impurezas no oxidables ni volátiles, como cobre. La plata fundida se moldea en barras.

Refinado. Se recurre a la electrólisis, utilizando de ánodos las barras de plata obtenidas por copelación y moldeado.

Estructura de la plata. No. atómico, 47, Configuración electrónica: 2 electrones en el nivel K; 8 en el L; 18 en N (4S²,4P⁶4d¹⁰) y 1 en O (5S¹). Por presentar la plata iones tervalentes. Ag⁺⁺⁺, ha de considerarse periféricos, no sólo al electrón de la orbital 5S, sino a los electrones 4d. Peso atómico, 107.880.

Propiedades físicas.— Color blanco brillante; peso específico, 10.49 (a 20°). Punto de fusión, 960.8° punto de ebullición, 2,212°. Potencial de primera ionización, 7,754 ev.; segunda, 21.4ev.; de tercera 35.9 ev. Dúctil, maleable. Puede reducirse a láminas de 2 micras de grueso. El mejor conductor sólido del calor y de la electricidad a temperaturas corrientes.

Aleaciones. La plata que se expende en el comercio como plata pura, contiene 0.001 de impurezas y se utiliza para fines científicos, plateado, espejos y contactos eléctricos. Pura es excesivamente blanda por lo que se recurre ligarla con cobre u otros metales que le comunican dureza, aunque disminuyen su resistencia química. La soldadura de plata es una aleación de plata (10 a 80%), cobre (15 a 50%) y zinc (5 a 40%).

Existen además (motivo y relacionado con el nombre de mi tesis), aleaciones de plata, con estaño, mercurio, cobre y zinc (amalgama dentaria).

IV.—USO DE LA PLATA, MERCURIO, Estaño, Cobre y Zinc en Odontología.

Se estima que el 80% de todas las restauraciones son del tipo plata-estaño-mercurio. El proceso de la mezcla técnicamente se conoce como trituración. La composición de 51 aleaciones empleadas con éxito, es de 67 a 70% de plata, 25.3 a 27.7 de estaño, 0 a 5.2% de cobre y 0 a 1.7% de zinc.

La plata siendo el principal componente, aumenta la resistencia, pero si entra en exceso, ésta puede resultar de mayor magnitud que la necesaria y hasta perjudicial. La plata contribuye a que la amalgama sea resistente a las pigmentaciones. En presencia del estaño, acelera el tiempo de endurecimiento requerido por la amalgama. El estaño se caracteriza por reducir la expansión de la amalgama o aumentar su contracción. Disminuye la resistencia y la dureza y aumenta el tiempo de endurecimiento. Además es el que facilita la amalgamación de la aleación por poseer mayor afinidad con el mercurio. La incorporación de cobre aumenta la resistencia y la dureza y aumenta el tiempo de endurecimiento. Además es el que facilita la amalgamación de la aleación por poseer afinidad con el mercurio. La incorporación de cobre aumenta la resistencia y la dureza de la amalgama y reduce su escurrimiento. El zinc es cuando mucho un 1% contribuye a facilitar el trabajo y la limpieza de la amalgama durante la trituración y la condensación. Sin embargo, si durante el proceso de fundición se observa cuidado es posible lograr aleaciones sin zinc adecuadas. En realidad teóricamente el zinc no es esencial para la amalgama. Aceptada la fórmula de la aleación el fabricante debe controlar cierto número de factores. Como primera condición es imperativo que los metales a usar estén en completo estado de pureza, durante su fusión debe evitarse la oxidación. Las mismas precauciones en el colado del

Ingotte cilíndrico que luego se lo conminuta en limaduras, las que se someten a un tratamiento térmico. Se llama envejecimiento al proceso de someter las limaduras a un tratamiento de ablandamiento en agua hirviendo, durante 30 minutos (cuando no se envejece ya sea por este método o por varios meses a la temperatura ambiente, se expande notablemente). Las aleaciones envejecidas producen amalgamas más resistentes y con menos escurrimiento.

El correcto envejecimiento de la aleación es una parte importante del proceso de elaboración, que debe reunir los requisitos establecidos en la especificación N° 1 de la ADA., y que durante el almacenamiento, las limaduras no experimenten ulteriores "envejecimientos" que, al sumarse al anterior, produzcan amalgamas que se contraigan durante su endurecimiento. A no ser que se sepa fehacientemente que la aleación para amalgama comercial que se utilice, ha sido perfectamente envejecida, lo más aconsejable es no utilizarla después que haya transcurrido un trimestre de haberla adquirido, particularmente durante el verano.

Respecto al tamaño de las partículas parece lógico suponer que la superficie más lisa, proveniente de los granos más pequeños, será en el medio bucal menos susceptible a la pigmentación y a la corrosión de lo que podría ser la superficie más rugosa, aunque con antelación ambas hubieran sido pulidas.

Colocada la amalgama en la cavidad dentaria, es preferible que experimente una ligera dilatación y no una contracción. La aleación y el mercurio deben ser cuidadosamente proporcionados de acuerdo a las directivas del fabricante.

Respecto a la trituración cuanto más prolongado es el tiempo de trituración, menor es la expansión, para controlar los cambios dimensionales es necesario medir con exactitud el tiempo de trituración. La condensación es una continuación de la trituración. Se llama expansión retardada o secundaria a la que se produce alrededor de los 3 o 5 días posteriores y puede continuar durante meses alcanzando hasta 0.4%. Toda contaminación de la amalgama con humedad, cualquiera que sea la fuente, antes de insertarla en la cavidad, causará una expansión retardada si el zinc está pre-

sente.

Cuando la obturación está destinada a soportar tensiones, es necesario insistir repetidas veces que la cavidad se debe preparar en la forma como para que la amalgama tenga suficiente volumen.

Resistencia. Aunque durante la masticación las principales tensiones son comprensivas, por lo general, son muy complejas y pueden incluir así mismo tensiones traccionales y tangenciales. Así por ejemplo, sobre el istmo de una obturación compuesta, toda compresión sobre la cúspide adyacente restaurada inducirá una tensión tangencial que a su vez reaccionará produciendo una tensión traccional en la zona del istmo. La resistencia traccional de una amalgama es mucho menor que su resistencia comprensiva y su valor aproximado es de 560 Kg. por cm^2 . La resistencia traccional de la dentina humana se estima en 2,800 Kg. por cm^2 , el diámetro de la sección transversal del istmo. para compensar por lo menos en parte la falta de resistencia traccional adecuada de la amalgama, deberá ser lo más grande posible; incidentemente, se ha demostrado, que tal efecto, es preferible profundizar el istmo que aumentar su ancho.

Contenido de mercurio.

Con un 59% de mercurio la resistencia a la comprensión de la amalgamas se reduce a 1,250 Kg. por cm^2 , con respecto a la de otra que, con un contenido de mercurio aproximado de 55%, presenta una resistencia máxima de 2,800 Kg. por cm^2 . La amalgama no gana resistencia tan rápido como sería de desear. Al término de los 20 minutos, la resistencia a la comprensión puede alcanzar sólo un 6% de la que adquiere al final de una semana. Se estima que durante la primera hora la obturación de amalgama gana resistencia a un régimen de 6 a 7 Kg. por cm^2 , y el paciente debe ser prevenido en el sentido de no someter a la restauración a grandes esfuerzos masticatorios hasta que hayan transcurrido por lo menos 6 a 8 horas después de su inserción, tiempo en el cual la amalgama alcanza del 70 al 90% de su resistencia máxima y la recomendación de una dieta líquida en la próxima comida, es la mejor medida de seguridad. El porcentaje de la disminución en longitud que se pro-

duce durante las 24 horas siguientes se denomina escurrimiento, el que no debe exceder del 4 por ciento.

Las cantidades de aleación y de mercurio que se han de utilizar para obtener la mezcla se definen como la relación aleación-mercurio, en cada aleación en particular hay que seguir las directivas de los fabricantes. La relación más empleada es de 5/8, pero con las aleaciones de granos más finos es factible relaciones de 5/7 y aún de 5/6. Si comenzada la mezcla, se adiciona más mercurio la amalgama resultante perderá resistencia y será más susceptible a la corrosión.

Si se selecciona un mortero y un pistilo de diseño apropiado, se mantienen sus superficies con las rugosidades adecuadas, y se emplea sistemáticamente un método de trituración rutinario, gran parte de las variables son factibles de poderse controlar. Se considera que un mortero satisfactorio cuando su diseño permite que durante la trituración, la aleación y el mercurio permanezcan debajo del pistilo sin escurrirse por los costados. Una forma conveniente de mortero, es el que presenta en su cavidad una elevación en el centro. Todas las partículas de la aleación deben ser trituradas. Si, inadvertidamente, algunas de ellas no fueran amalgamadas o lo fueran sólo en forma parcial, en contraste con el resto de la mezcla, la amalgama correspondiente resultará carente de homogeneidad y tendrá poca resistencia a la pigmentación y a la corrosión. La mezcla correcta sólo se obtiene si el mercurio y la totalidad de las partículas de aleación se Trituran uniformemente.

La trituración manual al hacerse correctamente es bastante satisfactoria.

Condensación.— Terminada la mezcla no se debe permitir que la amalgama permanezca mucho tiempo sin que se la condense en la cavidad. Toda mezcla que tenga más de 3 a 5 y medio minutos de preparada se deberá descartar y se prepara una nueva. El propósito de la condensación es forzar a las partículas de aleación remanentes a juntarse tan estrechamente como sea posible dentro de la cavidad y remover, al mismo tiempo, la mayor cantidad de mercurio de la masa hasta lograr una consistencia conveniente. Durante la operación el campo operatorio debe permanecer absoluta-

mente seco. La más ligera incorporación de humedad en este período ocasiona una expansión retardada con los consiguientes inconvenientes en la obturación.

Uno de los objetivos de la condensación es remover de la amalgama el exceso de mercurio, cuanto mayor sea la presión que se ejerza sobre la amalgama, mayor será la cantidad de mercurio que se elimine. Por consiguiente, la manera de cómo se aplique la presión, merece especial atención. De mayor efectividad es el condensador de punta pequeña siempre y cuando no perforen la masa. La forma de la punta del condensador debe estar de acuerdo a la de la superficie de amalgama que presione. Un condensador de punta circular no resulta eficaz para presionar a la amalgama en las vecindades de un vértice o en ángulo de la cavidad, estando indicadas aquí, las puntas de forma cuadrada o triangular. Recomendándose trabajar con condensadores con puntas de diversas formas.

Se entiende por adaptación el grado de proximidad de la amalgama a las paredes de la cavidad. La condensación ideal es cuando, entre ambas, no queda ningún espacio después de producido el endurecimiento de la primera, lo cual depende de la capacidad y destreza del operador y se logrará a lo menos una gran aproximación. Una buena adaptación depende de la habilidad del operador. Mientras está plástica, la amalgama debe ser condensada contra las paredes y el piso de la cavidad de manera tal de asegurar una máxima adaptación. Al agregar nuevas porciones se tendrá especial cuidado de no perturbar las partes ya condensadas. Si se ha seguido una técnica conveniente, la amalgama se podrá tallar tan pronto como se haya terminado la condensación. Si el tallado se comienza demasiado pronto, al estar la amalgama todavía plástica, se corre el riesgo que los esculpidores, por más cortantes que sean, desprendan porciones de los márgenes. Antes de proceder al pulido final por lo menos se dejarán transcurrir 24 horas y de preferencia una semana. Si se intenta hacerlo inmediatamente después del esculpido, sólo se conseguirá bruñir el mercurio y las partes superficiales de la amalgama aún blandas. Durante el pulido es sumamente importante evitar el calor. Toda temperatura por encima de los 65 grados centígrados hará aflorar mercurio a la superfi-

cie y las zonas así afectadas sufrirán un debilitamiento y una predisposición a la fractura o a la corrosión. El agente de elección será un polvo abrasivo húmedo, en pasta. El pulido final se obtiene con una pasta compuesta de tiza y agua aplicada con cepillo blando.

Biblioteca
Facultad de Odontología
U.M.S.N.H.

Biblioteca
Facultad de Odontología
U.M.S.N.H.

Biblioteca
Facultad de Odontología
U.M.S.N.H.

V.—AMALGAMACION DE LOS ELEMENTOS

Los elementos cuyos óxidos dan soluciones alcalinas son, en general, metales. Al revisar la tabla periódica revela que aproximadamente 80 de los elementos químicos se clasifican como metales. Los elementos son menos metálicos a medida que nos desplazamos de izquierda a derecha y de abajo a arriba en la tabla periódica. Así el elemento 87, francio, debe ser el elemento más metálico. Como el francio es muy radiactivo y tiene una existencia efímera después de haberse obtenido por síntesis, es difícil sintetizarlo en cantidad suficiente para su estudio de sus propiedades químicas. Por tanto, corresponde al cesio, la distinción de ser el más metálico. El flúor, el elemento de la esquina superior derecha, el más no metálico. Además al avanzar de izquierda a derecha en un período, se añaden más elementos a la capa electrónica que se está llenando. Al desplazarse de arriba hacia abajo en un grupo, los electrones de valencia están en capas de mayor energía. Por lo tanto, los elementos tienen tanto menos energía de ionización cuanto más a la izquierda y más abajo quedan en la tabla periódica. Parece lógico asociar el carácter metálico con la propiedad de perder fácilmente un electrón. Los metales son aquellos elementos que tienden a donar electrones, es decir, a convertirse en cationes. Se llama electroafinidad al esfuerzo con que los iones retienen su carga eléctrica, indiferentemente que ésta sea positiva o negativa. Por el contrario, los de electroafinidad débil, los metales nobles, sólo se convierten al estado iónico con dificultad, pero se separan con facilidad de sus soluciones como metales.

Propiedades físicas características de los metales. 1. Los metales tienen brillo; ejemplos de esta propiedad son las superficies brillantes del oro, plata, níquel y cobre. 2. Son maleables, capaces de ser martillados hasta hojas muy delgadas o láminas. El metal más maleable es el oro. 3. Son dúctiles, capaces de ser estirados

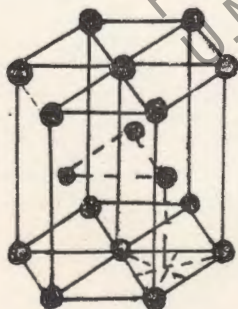
en alambres. El platino por ejemplo, se puede convertir en un alambre tan fino que no se puede ver a simple vista. 4. Son buenos conductores del calor, la cual decrece a medida que su temperatura aumenta. 5. Son buenos conductores de la electricidad. La plata tiene la más alta conductividad eléctrica, entre los metales, pero suele utilizarse el cobre debido a su menor costo. La que también disminuye al aumentar la temperatura. Los metales en lo particular quizá no posean todas estas propiedades. Estos son sin embargo, las propiedades generales del estado metálico, y un metal perfecto las tendrá todas.

Los metales tienen propiedades físicas muy diferentes. Todos con excepción del mercurio, son sólidos a la temperatura ambiente. Sus puntos de fusión varían ampliamente desde 39°C para el mercurio hasta $3,380^{\circ}\text{C}$ para el tungsteno. La densidad de ellos varía desde el ligerísimo litio, cuya densidad es sólo $0,534\text{ g/ml}$, hasta el osmio, cuya densidad es de $22,5\text{ g/ml}$.

Los metales también tienen propiedades químicas características, la más señalada es la tendencia a perder electrones y formar cationes, en tanto que su segunda propiedad principal es la formación de óxidos no metálicos.

Un modelo para el estado metálico.

Los científicos han encontrado por análisis con rayos X, que los metales forman cristales que son como esferas empaquetadas en forma compacta siguiendo patrones cúbicos o exagonales.



Empaquetamiento, de esferas, exagonal más compacto.

Para explicar las propiedades físicas de los metales, se emplea el modelo de esferas empaquetadas en forma compacta para

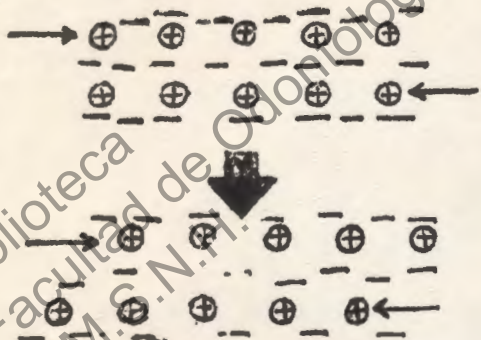
las estructuras metálicas en el estado sólido. Se considera que cada esfera representa un ión cargado positivamente. Es decir, que un modelo útil para el estado metálico es aquel "donde los átomos de metal existen como cationes esféricos dispuestos en una red cristalina regular". Para explicar la estabilidad de tales redes, se considera que los electrones aún presentes en el cristal metálico están distribuidos entre los cationes. De este modo, se establecen fuerzas Coulombianas de atracción para impedir que las repulsiones mutuas de los cationes los separen. Los electrones enlazantes no se mantienen en los niveles energéticos de ningún átomo particular. En su lugar, la reunión de átomos empaquetados en forma cerrada produce una serie de niveles energéticos asociados en conjunto con el cristal metálico en los que se encuentran los electrones. Los electrones de hecho, pertenecen al cristal como un todo, de manera que, en cierto sentido, los grupos de iones metálicos positivos constituyen una red que está "flotando en un mar de electrones metálicos". El mar negativo de electrones dispersos es la fuerza electrostática de enlace que mantiene juntos a los iones positivos. El enlace o ligadura metálica difiere entonces del enlace covalente típico, en que los átomos en los metales no se mantienen juntos apareados. En lugar de ello, existe la atracción mutua de un gran número de electrones para un gran número de núcleos atómicos cargados positivamente.

Cómo el enlace metálico explica las propiedades metálicas.

Puesto que no existen enlaces iónicos ni covalentes entre los iones metálicos de un metal, hay mayor libertad de movimiento para el catión y el electrón en un metal. La gran maleabilidad y ductilidad de los metales se explica como resultado de que los enlaces metálicos no están estrictamente dirigidos en el espacio como lo están los enlaces iónicos o covalentes. Es fácil para los átomos metálicos moverse de acá para allá sin destruir el enlace.

Dado que los electrones en los metales no están unidos a ningún ión particular aislado (como en un sólido iónico) ni están confinados entre dos átomos (como en el enlace covalente) sino que por el contrario existen en niveles de energía del metal como un todo, hay pues, menos restricción en su movimiento. Los electrones pueden moverse de un lugar a otro en el cristal metálico. Con-

siderando que la conductividad eléctrica en los sólidos está directamente relacionada con la facilidad de movimiento de los electrones podemos explicar así la alta conductividad eléctrica de los metales.



Los cristales metálicos generalmente maleables y dúctiles.

La conducción de calor implica el transporte de energía térmica. En los sólidos iónicos y covalentes, esto se lleva a cabo por ligeras vibraciones de los iones o de los átomos en las posiciones que ocupan. En los metales, sin embargo, la energía térmica puede ser transportada a través del sólido metálico por sus electrones móviles, pero la movilidad de los electrones en los metales se dificulta a medida que aumenta el movimiento vibratorio de los cationes metálicos en la red. Esto explica los hechos conocidos sobre la disminución de las conductividades eléctrica y calorífica, al aumentar la temperatura.

La superficie brillante de los metales también puede ser explicada por la movilidad de los electrones. La luz que choca con una superficie metálica es absorbida por los electrones relativamente sueltos de la superficie, los cuales son puestos a oscilar rápidamente de una parte a otra. Estos electrones oscilantes, como cualquier carga eléctrica en movimiento, emiten energía radiante. El efecto neto de la absorción y emisión de energía radiante es ese "reflujo" de la luz en la superficie metálica al que se le llama brillo.

Considerando la unión de la Ag, Sn, Zn y Cu en la aleación

usada en restauraciones odontológicas (en amalgamación con el Hg) se expone lo siguiente:

Tipo de enlace: Metálico.

Naturaleza del enlace: Enlace covalente de cada átomo metálico con ángulos de sus vecinos pero rápidamente cambiante a todos ellos.

Condiciones generales de formación del enlace: Enlace entre los átomos de los metales, elementos electropositivos o de muy pequeña electronegatividad. Los iones positivos se mantienen unidos por los electrones de valencia que forman enlaces covalentes resonantes entre todos los átomos.

Tipo de cristal en la sustancia sólida: Cristales metálicos. Red cristalina de iones metálicos y en ella los electrones de valencia se intercambian rápidamente.

Propiedades de las sustancias asociadas con el tipo de enlace: Puntos de fusión y ebullición en general elevados. Conductores de la corriente eléctrica. Brillo metálico.

Ejemplos: Na, Au, CuZn, aleaciones metálicas.

VI.—PREPARACIONES DONDE SE EMPLEA LA AMALGAMA Hg, Ag, Sn, Zn y Cu.

Las cavidades que se tratan con fines terapéuticos se clasifican de acuerdo con: a).—Situación, b).—Extensión, c).—Etiología.

Según su situación se dividen en proximales y expuestas. Las proximales son las cavidades que se encuentran en las caras proximales (mesial y distal) y las expuestas son las que se encuentran en las caras libres de las piezas (lingual, vestibular y oclusal).

Según su extensión se dividen en simples, compuestas o complejas. Las simples se limitan a una cara del diente, compuestas cuando invaden más de dos caras.

De la clasificación etiológica del Dr. Black se consideran preparaciones para amalgamas las siguientes:

Primera clase, cavidades que se inician en surcos, hoyos y fisuras de las caras oclusales de los molares y premolares; en las caras palatinas de los incisivos superiores, en los dos tercios oclusales de las caras bucales y linguales de los molares.

Segunda clase, cavidades en las caras proximales de premolares y molares.

Quinta clase, cavidades del tercio gingival de las caras bucal y lingual de premolares y molares.

Preparación de cavidades: son todos aquellos procedimientos incidentales en la remoción de tejido carioso y el tallado de la cavidad de tal modo que después de restaurada le sea devuelta su forma, salud y funcionamiento normales.

Preparación de cavidades con modificaciones relacionadas específicamente con la amalgama. Se debe de quitar todo el es-

malte que pueda soportar las fuerzas funcionales de la masticación.

La cavidad preparada que comprende fisuras debe abarcar la fisura en su totalidad esté cariada o no lo esté, de modo que el borde de la restauración terminada se encuentre sobre esmalte liso, no sujeto por sí mismo a caries recurrente. Cuando la fisura se extiende al borde marginal o más allá de la pared de la cavidad que comprende la porción terminal de la fisura está incluida a veces muy radicalmente a fin de preservar la dentina subyacente. Cuando el borde de la cavidad se aproxima a un surco o fisura de desarrollo, deberá llevarse un poco más adelante de la línea central del surco de modo que no queden bastoncillos de esmalte sin soporte. El contorno cabo superficial debe de quedar con líneas curvas naturales, éstas curvas permiten la instrumentación eficiente, permiten una mejor distribución del esfuerzo dentro de la cavidad como del tejido dental que lo rodea durante la masticación.

En la preparación de una cavidad para amalgama se toma demasiado en cuenta el principio de "extensión por prevención" tanto por la forma del diente como por la susceptibilidad del paciente a la caries, modificarán frecuentemente la opinión del operador. Con frecuencia las paredes proximales de la cavidad nos permitirán mantener una hachuela para esmalte paralela y en contacto con la pared proximal con el borde cortante haciendo contacto con los ángulos próximo cervicales y sacarla a través del espacio interdental. El borde cabo superficial cervical debe terminar por debajo de la posición normal del borde gingival libre aproximadamente a la mitad del surco gingival. Esto nos ayuda demasiado para darnos un buen ajuste, contorno y acabado del área del borde cervical. De éste se define la forma del contorno externo.

El contorno interno se toma en consideración los aspectos bioquímicos de la preparación de la cavidad, la morfología y la salud actual del órgano de la pulpa, la extensión de la caries así como las características de la amalgama. Estos factores determinan la forma específica del contorno interno o fisiológico de la cavidad. El piso de la pulpa es liso y plano se encuentra situado en la dentina, en demasiados casos se encuentra paralelo al plano oclusal. La profundidad del plano oclusal se considera que es de

1.2 mm. por debajo de la profundidad promedio de la principal fisura oclusal. Un bisel interno se labra en la porción de la dentina de las paredes oclusales, producen un surco que proporciona retención para éste segmento de la restauración. Los surcos retentivos suelen colocarse lateralmente en la dentina de las paredes oclusales, cuando se desea retención suplementaria pero sin sobrepasar el piso pulpar. Los surcos retentivos nunca deben colocarse en las paredes proximales (mesial, distal) pues se adelgazaría demasiado los rebordes marginales.

Eliminación de la dentina cariada. La dentina que se encuentra lesionada por caries, ésta se extirpa en dos secciones, esto depende principalmente de su extensión. Si la lesión cariosa es incipiente será eliminada durante la reparación de la cavidad y no será necesario recurrir a procedimientos adicionales. El tejido carioso se extirpará con una cucharilla de dentina perfectamente afilada ya que todo el instrumental usado para este procedimiento deberá estar en perfectas condiciones. Después de haber extirpado esta área el resto del tejido carioso se eliminará con una fresa redonda grande debido a la mínima presión requerida. El tejido carioso se elimina primero de aquellas áreas del diente que están más lejanas de la pulpa para facilitar la orientación, percepción y visibilidad y por último se elimina la área que se encuentra directamente sobre el piso de la pulpa. Al eliminar las lesiones profundas se debe de tomar siempre en cuenta el órgano de la pulpa.

Para restaurar un diente y darle su función normal se han tomado en cuenta dos consideraciones: primera, que el resto de la estructura dental debe ser protegida contra la fractura por las fuerzas de la masticación y segundo se debe evitar el desalojamiento de la restauración. La protección del resto del tejido dental será proporcionada por la forma de resistencia de la cavidad mientras que la prevención del desplazamiento de la restauración se obtiene mediante la forma de retención. Estas dos formas están íntimamente relacionadas y suelen obtenerse por procedimientos similares al preparar una cavidad. Por lo que se les puede considerar al mismo tiempo.

Hay dos tipos de retención; primero, la forma dada a las cavidades próximo oclusales a fin de evitar el desplazamiento por las

múltiples fuerzas oclusales; segunda, la forma que evita que la restauración sea desplazada por la tracción de los alimentos pegajosos. Es importante comprender que un punto de la faceta pulpar está sometida alternativamente a fuerzas de comprensión y da alternativamente a fuerzas de comprensión y tensión un gran número de veces durante el día. Los factores que a continuación se describen influyen notablemente en la preparación de la cavidad para amalgama, ya que le dan mayor valor a la forma de retención y resistencia.

1.—En la pared oclusal la porción de dentina se socava ligeramente formando un bisel inverso, o bien se labran unos surcos redondeados, con fresas pequeñas, estos surcos se emplean de forma retentiva sobre la pared dentinaria pero sin afectar la unión esmalte-dentina y el piso pulpar. De esta forma resiste la fuerza de comprensión resultante de la expansión térmica de la tracción de los alimentos pegajosos. Esta forma también ayuda a prevenir la deformación permanente de la restauración debido a la fuerza de la masticación.

2.—El piso pulpar y el piso cervical son paralelos al plano oclusal por lo que son aproximadamente perpendiculares a la fuerza directa de la masticación, por lo tanto los absorben mejor. Los pisos inclinados favorecen el desplazamiento de la obturación. Este principio disminuye el desarrollo de fuerzas y la resultante dentro de la restauración.

3.—Las paredes lingual y bucal de la caja proximal tiene un mínimo de ensanchamiento de la pared axial. Un ensanchamiento insuficiente permite que los bordes proximales queden carentes de apoyo, ya que quedan bastoncillos de esmalte debilitados. Cuando

Preparación de cavidades: son todos aquellos procedimientos en los que se excede el ensanchamiento se favorece al desalojamiento o fractura de la obturación así como se dificulta más la condensación de estos bordes. Se entiende que el correcto ensanchamiento de las paredes proximales tiende a contener la amalgama y a evitar el desplazamiento. Una vez definida la posición correcta de la inmundad proximal, se forman las paredes proximales con la terminación del ensanchamiento adecuado.

4.—La caja proximal tiene una forma triangular con su base hacia el área cervical, esta forma expone una área menor del reborde marginal a las fuerzas de la masticación, con la consecuencia de menor escurrimiento, disminución de las fuerzas de compresión y al desplazamiento de la amalgama.

5.—La cola de milano oclusal, en la actualidad se prepara más conservadora esta forma para evitar el desplazamiento de la restauración por las fuerzas horizontales, reducirá la tendencia a la salida. Las paredes de la cola de milano se curvarán para no dejar ángulos entrantes pronunciados. Este tipo de ángulos proporciona una mayor concentración de fuerzas y la posibilidad de una falla en la resistencia a la tensión. Las preparaciones deben de tener una profundidad suficiente para permitir un volumen adecuado en la restauración.

6.—Los surcos de retención en las paredes y piso cervical constituyen un cierre mecánico para resistir un desplazamiento proximal. Se colocan en la unión dentina-esmalte pero sin profundizarlos más allá del plano de la pared axial.

Obtención de la forma de comodidad, será la que demos a la cavidad para facilitar el acceso a efectuar la restauración y la colocación de la amalgama. Acabado de las paredes.— Como la amalgama es poco resistente a las fuerzas de tensión, deben de evitarse los márgenes delgados por lo que en la cavidad no se recomiendan los biseles cabo superficiales, sin embargo para eliminar los bastoncillos debilitados del esmalte se recortan, ésto se hace a expensas del margen gingival alisa un bisel de 25 a 35 grados aproximadamente. Este aplanamiento aumenta la seguridad del tejido dental, en el borde cabo superficial cervical.

La medicación debe estar encaminada a llevar un estado de armonía biológica entre los tejidos vivos y la restauración.

VII.—VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE UNA AMALGAMA.

Ventajas. En lo que se refiere a las ventajas que nos proporciona este material de obturación, podemos enumerar varias: que tiene una alta resistencia a la compresión, que son insolubles en los fluidos bucales, son prácticamente fáciles de manipularse, adosamiento o adaptabilidad a las paredes de la cavidad y fáciles de pulirse.

Desventajas. En primer lugar mencionaremos la armonía de color, a falta de la armonía de color de las amalgamas se emplean para dientes posteriores y aún en premolares, enseguida tenemos que las amalgamas tienen cierta tendencia a sufrir cambios moleculares como son, la contracción, expansión y escurrimiento; en tercer lugar mencionaremos la falta de resistencia de borde, debido a este factor las cavidades para este tipo de obturación, no se biselan los bordes para evitar que se fracture la amalgama y por último tenemos la gran conductividad, a causa de esta desventaja es indispensable colocar una membrana protectora (neutral) entre la amalgama y la estructura dentaria empleando bases de cemento, está contraindicado colocar en una misma boca amalgamas y restauraciones de metales diferentes con cierta cercanía, porque se establecen corrientes galvánicas en que la saliva hace el papel de agente electrolítico.

Las causas más frecuentes que hacen fracasar una obturación de amalgama son: deficiencias en la preparación de la cavidad, amalgamación defectuosa, condensación inadecuada y mala terminación. En suma factores dependientes de la mucha o nula habilidad del cirujano dentista.

VIII—CONCLUSIONES.

Este trabajo considero será útil para el compañero que busque algo, relacionado con el aspecto químico, sobre los elementos componentes de toda amalgama así como la toxicología de los mismos.

IX.—BIBLIOGRAFIA

- 1.—Tratado de Química Inorgánica, por el Dr. Ernesto Riesenfeld.
- 2.—Química general moderna, por Joseph A. Babor.
- 3.—Química, ciencia de la materia la energía y el cambio, por Gregory R. Choppin.
- 4.—Revisión completa de la Odontología, por V. R. Trapozzano.
- 5.—Química un enfoque moderno, por John C. Hogg, Bickel y Nicholson.
- 6.—Apuntes de prescripciones a la Clínica.
- 7.—Odontología operatoria. por Mc. Gehee.
- 8.—La ciencia de los materiales dentales, por Dr. Eugene W. Shinner.
- 9.—Curso de Química descriptiva Inorgánica y Orgánica por M. Bargalló.
- 10.—Química toxicológica moderna, por Dr. L. Blas.
- 11.—Folleto del Dr. Ralph W. Phillips.