



UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA

ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

**EMPLEO DE LOS MATERIALES DE OBTURACIÓN
Y RESTAURACIÓN EN OPERATORIA DENTAL**

T E S I S

Que para obtener el Título de

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A

IRMA BEATRIZ MORENO TREJO

MÉXICO, D.F.

2006.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

*A Fidel, mi padre, que aún
después de haber fallecido
sembró en mi la semilla de
la disciplina y me dejó los medios
para realizarme como
profesionista*

*A mi madre, Irma, por su gran
apoyo incondicional, porque sin
ella
no hubiera sido posible este
proyecto.*

*A mis hijos Alex, Priscila
y Romina, Que son toda
mi fuerza.*

Alex: Por tu ayuda y apoyo, Gracias.

A mis hermanos: Rocío, Fidel y Belinda.

*A ti Paty Barrera,
Porque me ayudaste a concluir este objetivo*

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO I	
GENERALIDADES DE LOS MATERIALES DE OBTURACION Y RESTAURACION	8
CAPITULO II	
MATERIALES DE OBTURACION TEMPORAL	14
CAPITULO III	
BARNICES Y FORROS CAVITARIOS	44
CAPITULO IV	
MATERIALES DE OBTURACION PERMANENTE	56
CAPITULO V	
ABRASION Y PULIDO DE MATERIALES DENTALES	105
CONCLUSIONES	115
BIBLIOGRAFIA	117

INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de la Odontología restauradora es reemplazar la estructura dentaria enferma o perdida, con materiales que restauran la función y el aspecto.

En lugar de un solo material universal se utilizan muchos tipos diferentes para las restauraciones. Cada uno de estos materiales tiene cualidades que lo hacen más adecuado para alguna de éstas. La selección del material restaurador debe ser hecha antes de preparar al diente para recibir la restauración, por consiguiente,. Es importante comprender las propiedades que distinguen a un material de otro.

El interés como profesionalista dentro de la Odontología, busca mejorar la aplicación de los materiales dentales que se utilizan en su práctica, como en el caso del uso de los barnices y bases cavitarios en la restauración odontológica, ya que, se sabe poco acerca de la manipulación y usos de estos concediéndoles menor importancia.

Una breve reseña de los tipos de restauraciones junto con una descripción de los materiales restauradores

ilustrará los factores involucrados en el proceso de selección.

La aparición de nuevos materiales, sobre todo cementos, aumenta cada día y existen más marcas comerciales, lo cual indica que se debe prestar atención para actualizarnos en cuanto a que traigan mejores propiedades que los anteriores.

Los fabricantes ofrecen ventajas óptimas en sus productos y el cirujano dentista se percata que en un 20% no cumplen con lo que ofrecen, llevando al posible fracaso en la práctica odontológica.

En este tema no están incluidos todos los materiales usados en la odontología. Las anestésicos y los medicamentos, por ejemplo, no están tampoco incluidos. Por lo general, se considera que la ciencia de los materiales dentales comprende aquellos que se emplean en los procedimientos mecánicos que abarcan la odontología restauradora, tales como prótesis, coronas y puentes, y operatoria dental.

El estudiante verá que algunas lecturas complementarias de esta tesis pueden ser útiles para ampliar sus conocimientos básicos. Se tratarán las

propiedades de los cementos que se usan para fijación de determinadas restauraciones y para otros propósitos.

A continuación se presenta la química de las resinas sintéticas como introducción al estudio de las resinas acrílicas, ya que se les usa para la confección de diversas estructuras dentales.

Después se pasa a la descripción de materiales dentales metálicos como, la amalgama dental, el oro y su manipulación. Posteriormente se discute otro material de restauración no metálico, la porcelana.

Por último nos referimos a otros procedimientos técnicos tales como desgaste y pulido de materiales dentales.

Además se desea dar al estudiante de los materiales dentales un panorama de amplio alcance científico de la profesión que ha escogido. Para que se comprenda en forma más completa la relación de esta ciencia con la práctica clínica de todas las facetas de la odontología, se aconseja que el estudiante lea otros textos sobre la materia.

Los progresos experimentados en la ciencia de los materiales dentales indican que se producirán cambios que

acuciarán la curiosidad de lo que ocurra respecto a conceptos, teorías y práctica de la Odontología. La comparación de los programas actuales de investigación sobre materiales dentales y la aplicación clínica de esos hallazgos con los de hace menos de una década denuncia expresivamente el proceso dinámico de este campo.

Por tal motivo, se eligió el presente tema, que aparte de satisfacer un interés particular desea contribuir con conceptos adicionales y no tratar de cambiar ni imprimir cosas nuevas, sino aportar en los avances existentes y en aquellos que se interesen en la materia.

CAPITULO I

GENERALIDADES DE LOS MATERIALES DE OBTURACIÓN Y RESTAURACIÓN

Los materiales empleados para reemplazar partes faltantes de los dientes están expuestos al ataque del medio bucal y sometidos a la acción de fuerzas de oclusión. Además los materiales restauradores son limpiados y pulidos por diversos medios de profilaxis.

Sus propiedades se utilizan como base para la selección de los materiales a emplear en un procedimiento o restauración en particular. La experiencia clínica y en algunos casos la investigación han hecho posible relacionar el éxito clínico con ciertas propiedades de los materiales. Estas propiedades han sido utilizadas como guía para mejorar a los materiales dentales.

Al determinarse el valor de ciertas propiedades físicas para diversos tipos de materiales dentales se han podido desarrollar requisitos mínimos o especificaciones para ellos. La Asociación Dental Americana, conjuntamente con organizaciones federales e internacionales de normas, ha establecido más de veinticinco normas para materiales dentales y periódicamente publica la lista de materiales

que satisfacen los requisitos mínimos de calidad. Estas listas son útiles para seleccionar materiales para la práctica odontológica y aseguran el control de calidad de los materiales certificados.

Es también importante en la selección de estos conocer su efecto sobre los tejidos bucales o sus posibles efectos tóxicos si se ingiere el material.

El color y las cualidades ópticas de los materiales son asimismo importante en la selección de materiales restauradores.

Mencionaremos estas propiedades que se deben conceder a los materiales de restauración.

- Carencia de contracción o expansión después de colocadas. Este cambio se debe al resultado de la reacción de fraguado o de la expansión o contracción del material por temperatura.
- Resistencia contra las fuerzas de masticación. Se valora por la fuerza o resistencia a la compresión y tensión del material.
- Adaptación a las paredes de la cavidad. Se refiere al grado de Interdigitación mecánica y sellado entre el material y la pared de la cavidad.

- Indestructibilidad en los líquidos de la boca. La restauración aplicada, no debe disolverse en la cavidad bucal ni ser destruida por los líquidos de la boca.

- Resistencia a la atrición. Se mide por la resistencia a cierto tipo de abrasivos y se compara con las características del perfil de la superficie, para saber la cantidad de material perdido.

- Color o apariencia. Es difícil obtener una restauración metálica de apariencia realmente estética, la estética mejora empleando un diseño apropiado al color del diente.

- Resistencia a la oxidación y a la corrosión. Esta propiedad impide la contaminación química o superficial y se mide por observación directa de la restauración después de almacenarse en diferentes soluciones.

- Conveniencia de manipulación. La facilidad de manejo de los instrumentos específicos es importante, por lo que se han ideado aparatos para condensar el material en la preparación.

Los numerosos materiales que existen para la restauración dental, se clasifican en temporales, permanentes, metálicos y no metálicos.

El odontólogo varía en la elección del material ya que toma en cuenta la característica de la caries, la motivación del paciente, factores económicos y el propio diagnóstico individualizando el paciente.

Sin embargo existen normas para la selección del material, mismas que son revisadas periódicamente para la inclusión de nuevo material. Existen muchas técnicas para la restauración dental, pero todas llevan un mismo fin que es la conservación de la estructura dental natural y la conservación de un órgano pulpar funcional y normal.

Al restaurar la pieza, es necesario evaluar todas las condiciones y cuando las de la propia cavidad bucal no permiten una técnica aceptable, deberá mejorarse el ambiente bucal mediante medidas higiénicas inmejorables.

Los materiales restauradores se emplean para varios fines y en la práctica clínica de utilizar la que a continuación se menciona.

Restauraciones Temporales. Esta tendrá como objetivos sellar el diente o conservar su posición hasta que se pueda efectuar en él u ofrecer un servicio permanente. Los materiales temporales deben ser reemplazados, estos incluyen el cemento de silicato y la resina, así como los cementos de fosfato de zinc y de óxido de zinc y eugenol.

Los cementos de cobre y la gutapercha se llegaron a utilizar como restauradores temporales, pero fueron descartados debido a su toxicidad.

Restauración Permanente. Los materiales para las restauraciones permanentes deben garantizar las mismas por períodos de 20 a 30 años. Las obturaciones con oro cohesivo, incrustaciones con oro y amalgama de plata lo satisfacen, pero hay que recordar que lo idóneo sería encontrar una restauración que durara tanto como una pieza sana.

Bases Intermedias. Existen compuestos que se colocan entre la restauración y la estructura dental como protector de la pulpa vital. Esta base tiene objeto impedir la penetración de irritantes químicos de la superficie de la restauración y aislar a la pulpa de los cambios de temperatura.

El material de la base no deberá ser irritante ya que se encuentra cerca de la base pulpar y se emplea para reemplazar la dentina bajo la restauración.

Las bases intermedias que se aplican bajo restauraciones metálicas, pueden ser de fosfato de zinc, policaboxilato, cementos de óxido de zinc y eugenol reforzados.

Barnices. Se colocan sobre las paredes de la cavidad para sedación de la pulpa y sellado de los túmulos dentinarios, para mejorar la adaptación del material de restauración a la estructura dental. El barniz para cavidades y el hidróxido de calcio, son los materiales que mejor cumplen con tal propósito y se les llama cementolatos ya que no tienen las suficientes características para denominarse cementos.

Black enumeró las características que debería tener el material de obturación, las cuales colocó en categorías de importancia primaria y secundaria, mismas que aún se utilizan para valorar la eficacia de materiales que se van renovando o descubriendo.

A continuación se presenta un cuadro sinóptico acerca de los materiales dentales.

			Hidróxido de calcio
Materiales de obturación temporal	Cementos	Medicados	Óxido de zinc y eugenol
		No Medicados	Fosfato de zinc Policarboxilato Silicato
	Gutapercha		
		a)	Amalgama
	Plásticos	b)	Resina
Materiales de Obturación permanente		c)	Oro
			cohesivo
	Rígidos	a)	
			Incrustaciones
		b)	Porcelanas
		c)	Coronas

Black enumeró una serie de factores que son útiles en ocasiones para determinar el material de restauración que deberá emplearse. Los factores variables tales como la

edad del paciente, posición y alineación del diente, la necesidad de evitar metales diferentes y otros factores son útiles. La precisión con la que se haga la selección y el tratamiento dado difieren grandemente según los factores variables de los dientes, pacientes y caries.

Pulpa Dental.

La pulpa dental constituye un tejido conectivo altamente vascularizado e inervado que ocupa la cámara pulpar. A este órgano se debe la vitalidad del diente ya que se encuentra directamente unido a la circulación general.

La pulpa es un órgano sensitivo ya que reacciona a los estímulos externos y también se le considera formativo ya que es la causa de la producción de dentina de protección. La deposición de dentina de protección gradualmente reduce el tamaño de la cámara.

Una vez que comienza la degeneración, la pulpa se inflama y se necrosa, produciendo abscesos en el hueso periapical. Salvo que se realicen procedimientos endodónticos la infección da como resultado pérdida de la pieza.

El tejido pulpar se divide en una capa superficial y en una capa profunda. El tejido superficial contiene los odontoblastos y las zonas ricas en células y libres de células; la mayor parte de las reacciones pulpares afectan a esta capa y permite la reparación.

Los tejidos profundos contienen fibroblastos, substancias fundamental amorfa y vasos sanguíneos. Las reacciones graves que se observan en esta capa tardan en resolverse y en ocasiones conducen a la degeneración.

La pulpa es capaz de soportar temperaturas hasta de 340° C, lo que indica que el tejido es resistente a las lesiones y que el mecanismo circulatorio es eficaz. Pocos procedimientos restauradores causan tal elevación de la temperatura superficial de la dentina, lo que indica que termogénesis no constituye un problema durante la preparación de cavidades, salvo que el tejido haga contacto directo con la fresa.

La reacción de la pulpa a la preparación de cavidades y a los materiales de obturación ha sido estudiada. Se ha demostrado en varios dientes, que mientras más profunda era la cavidad, y mayor será la reacción provocada en la pulpa. Todos los estudios verificaron que existen una relación

directa entre la profundidad de la cavidad y la inflamación.

También existen datos que sugieren que el dolor dental después de una restauración resulta de exposiciones pulpares minúsculas no detectadas en el fondo de la cavidad. Este tipo de exposición no es hemorrágico, suele ser causado por las líneas de recesión de la pulpa y se ha notado que el dolor se presenta durante largos períodos de tiempo después de la colocación de la restauración.

Por lo tanto todas las preparaciones profundas deberán ser cubiertas con hidróxido de calcio en caso de alguna exposición no visible. Este recubrimiento se emplea debido a que los compuestos poseen un ph neutro y esto solamente provoca necrosis superficial del tejido pulpar.

El uso de medicamentos y drogas para ayudar a la cicatrización del tejido pulpar no está indicada, la mayor parte de las soluciones limpiadoras provocan casi siempre más irritación que la que evitan.

Cualquier procedimiento realizado correctamente no producirá una reacción pulpar negativa. Los daños son causados por una exposición pulpar mecánica o por caries y superficialmente debido al desgarramiento colocación o

desplazamiento de los tejidos de la cámara, o por la contaminación microbiana de la superficie.

Ahora se salvan más dientes mediante la restauración debido a mejor instrumentación y protección pulpar. Los mecanismos homeostáticos y de reparación de la sangre también son útiles para conservar la vitalidad cuando el tejido no ha sido expuesto.

Un objetivo que se logra mediante una adecuada medicación de la cavidad, es obtener la curación de la pulpa, logrando subsecuentemente reducción de la inflamación que se produjo como resultado de la lesión cariosa.

La adecuada medicación de la cavidad intenta crear un medio dentro del diente que disminuya el trauma por la preparación y restauración del mismo. Ayuda además a preparar la dentina y el tejido pulpar para responder favorablemente a los estímulos en el futuro.

CAPITULO II

MATERIALES DE OBTURACIÓN TEMPORAL

La restauración temporal es un procedimiento empleado para proteger un diente vivo durante períodos cortos de tiempo.

Las restauraciones temporales pueden ser de carácter sedante para la pulpa inflamada o recién estimulada o pueden ser rígidas para estabilizar la posición de un diente dentro de la arcada y permitir su funcionamiento.

La curación provisional se usa para cubrir las superficies de la dentina recién expuesta y del esmalte de una cavidad preparada, de un estribo o de un diente fracturado.

Además de eliminar el dolor dental, la restauración temporal conservará al diente durante un período de una o dos semanas mientras se le prepara para los vaciados.

El cemento de óxido de zinc y eugenol así como los materiales acrílicos suelen ser empleados debido a la

protección y estabilidad que proporcionan a los tejidos pulpaes y periodontales. Evidentemente para ser eficaces, las restauraciones temporales no deberán provocar molestias al paciente.

El odontólogo suele hacer las obturaciones temporales antes de hacer la restauración permanente. Como ya se mencionó se indica en dientes en los que hubo una lesión pulpar importante; un tratamiento paliativo de este tipo asegura una recuperación más completa de la pulpa después de colocada la restauración permanente.

En estos casos la restauración temporal puede quedar varias semanas. En la técnica indirecta para restauraciones de oro colado, se necesita hacer una restauración temporal entre el momento en que se talla la cavidad y se confecciona la corona o incrustación.

En otras circunstancias, la restauración temporal presta servicio durante períodos prolongados de seis meses o mayores. En la práctica de la odontopediatría, en las fuerzas armadas, en bocas con caries remanentes, es frecuente que el odontólogo desee eliminar todas las caries en la primera sesión para modificar la flora bucal y detener la propagación de las caries, se colocan entonces obturaciones temporales y las permanentes se van instalando

según lo permita el tiempo o los horarios del consultorio, estas son denominadas "restauraciones intermedias".

Con esta finalidad, se usa una variedad de materiales, estos que se han de utilizar dependen de:

- 1) Las exigencias que se demandarán del material en esa situación particular.
- 2) La vida útil requerida de la restauración.

La propiedad de mayor importancia de la restauración temporal radica en consideraciones biológicas. Deben generar una respuesta pulpar favorable y sellar la cavidad. También son importantes otras propiedades como la solidez, la resistencia a la abrasión al escurrimiento y el fácil retiro de la cavidad. El orden de prioridad de estas propiedades tienen que ver con las condiciones de uso.

Así, por ejemplo, una obturación temporal debe tener suficiente rigidez para resistir la deformación y el escurrimiento. Si no el diente adyacente puede cambiar de posición, influyendo en la adaptación de la restauración en el momento de su colocación.

La resistencia en general y a la abrasión son más importantes en una restauración intermedia que debe estar en función un tiempo prolongado.

La inflamación de la pulpa es iniciada por la lesión cariosa, la preparación de la cavidad para recibir el material de la restauración constituye otro estímulo irritante.

Como ya se ha mencionado una curación provisional de óxido de zinc y eugenol resulta benéfica en estas circunstancias, ayuda a reducir la inflamación y a crear un ambiente biológico favorable para la restauración que se planea; además evita la entrada de salida y sustancias alimenticias que actuaran como irritantes para la pulpa.

La curación puede consistir únicamente de óxido de zinc y eugenol de consistencia muy espesa. También puede ser una corona o una incrustación de metal o resina que se sostiene en su sitio con cemento de óxido de zinc y eugenol de consistencia más ligera.

La pérdida de tejido dental proximal u oclusal favorece el movimiento del diente provocando su salida exagerada o desplazamiento mesial distal. La colocación de una

obtención temporal mantendrá al diente un posición sobre la arcada al conservar el contacto proximal con los dientes adyacentes, también preservará la relación oclusal con los dientes opositores.

Un contacto proximal abierto o el contorno insuficiente de esta curación permite la impactación de alimentos en el tejido gingival, esta acción traumática sobre los tejidos durante la masticación provoca inflamación, poniendo en peligro la salud total de los tejidos de sostén.

Los bordes cavo superficiales y otras áreas del diente que han resultado debilitadas quedan protegidos y sostenidos entre las consultas mediante una curación substancial que deba ser estéticamente aceptable.

Objetivos:

Resumiéndolos para las obturaciones temporales son las siguientes:

- 1) Protección de la pulpa
- 2) Reducción de la inflamación pulpar
- 3) Mantenimiento de la posición de los dientes
- 4) Protección de los tejidos de sostén

- 5) Protección de los bordes cavo superficiales y del tejido dental debilitado.
- 6) Restauración del efecto estético.

El éxito del procedimiento restaurador depende en gran parte de estos factores.

Tipos

Pueden emplearse diversos tipos de obturaciones temporales.

Los materiales se eligen según el número de dientes que requieren protección, el tipo y la localización de la cavidad y las exigencias estéticas.

Tenemos los cementos dentales medicados y no medicados, la gutapercha.

Los cementos dentales son materiales de resistencia relativamente baja, pero se usan extensamente en odontología cuando la resistencia no es un requisito fundamental. Con una posible excepción, no se adhieren al esmalte y la dentina, y se disuelven y erosionan en los líquidos bucales.

Estos defectos los convierten en materiales no permanentes. Sin embargo, poseen tantas características

positivas que se utilizan en 40 a 60% de las restauraciones.

Se usan como agentes cementantes para restauraciones coladas fijas o bandas ortodónticas como aislantes térmicos debajo de restauraciones metálicas y para protección pulpar.

También tienen muchos usos en áreas específicas de la odontología o en cavidades profundas se utilizan como bases para aislar la pulpa sensible de los estímulos térmicos y eléctricos transmitidos a través de las restauraciones de amalgama o de oro.

Hay que destacar que en conjunto, sus propiedades químicas o físicas dejan mucho que desear, y es preciso establecer técnicas de preparación para obtener el óptimo rendimiento.

Los cementos se preparan mezclando polvos de óxidos con un líquido con el que reaccionan para formar materiales duros y generalmente frágiles.

Clasificación de los cementos dentales.

Dentro de esta clasificación incluimos una serie de materiales que se usa para:

- 1) Protección
- 2) Promoción en la formación de dentina secundaria
- 3) Inhibición del procesos carioso
- 4) Bacteriostáticos
- 5) Bactericidas
 - A) Cementos dentales medicados
 - a) Hidróxido de calcio
 - b) Óxido de zinc y eugenol
 - B) Cementos dentales no medicados
 - a) Fosfato de zinc
 - b) Policarboxilato
 - c) Silicato

y como pasta quirúrgicas el Wonder pack y el temp pack.

- A) Cementos dentales medicados

Los cementos medicados incluyen en su fórmula de composición sustancias antisépticas muy parecidas a las de las pastas, con las características de las pastas y sumando además la propiedad de que algunas de estas sustancias permiten el endurecimiento de los cementos al cabo de un tiempote preparados.

Constan de un polvo y un líquido que se mezcla, forman una masa fluida que permite su colocación. La mayor parte de los cementos medicados, contiene óxido de zinc en polvo y su líquido lo constituye el eugenol.

a) Hidróxido de calcio.

Otro material del tipo de los cementos que se usa para proteger la pulpa de un diente inevitablemente expuesto durante una maniobra odontológica es el hidróxido de calcio.

El hidróxido de calcio se provee en suspensión para ser utilizado como recubrimiento pulpar y como pasta para ser utilizada como base. Tiene dos cualidades que lo hacen conveniente de usar. Primeramente:

- Estimula la formación de dentina secundaria debido a que su ph es sumamente alcalino (12.6), lo que protege a la pulpa. La dentina secundaria es una barrera eficaz a los irritantes. Por lo común, cuanto más espesa es la dentina primaria y secundaria, entre el piso de la cavidad y la pulpa, mejor es la protección del trauma química y físico.

- También es básico y neutraliza los ácidos de los cementos como el fosfato de zinc, que se utilizan sobre él.

Composición.

La composición de los productos comerciales varía. Algunos son meras suspensiones de hidróxido de calcio en agua destilada. Otro producto contiene 6% de hidróxido de calcio y 6% de óxido de zinc suspendido en solución de cloroformo de una material resinoso. La metil celulosa acuosa es también un solvente común de algunos productos como mencionamos anteriormente.

Los materiales para base están compuestos por dos pastas que se mezclan sobre un bloque de papel. Después del fraguado se forma un material para base rígido, esta pasta contiene seis o siete ingredientes, además del hidróxido de calcio.

Esta base se usa en cavidades profundas donde la exposición de la pulpa puede ser una posibilidad, o aunque no haya una exposición pulpar obvia, en tales cavidades, puede haber aberturas microscópicas hacia la pulpa, invisibles desde el puntote vista clínico.

Se pueden colocar silicatos, resinas o amalgamas sobre esa base. Se han incluido en los materiales a base de hidróxido de calcio componentes que lo hacen radiopacos. Esto es ventajoso en un diagnóstico ya que la ubicación de la base se visualiza perfectamente en las radiografías.

Manipulación.

El hidróxido de calcio para bases se emplea en la forma de dos pastas que se emplean. Un tubo contiene la pasta blanca y el segundo una pasta catalizadora coloreada. Es importante cerrar los tubos de nuevo para evitar un endurecimiento posterior de éstas.

Se colocan sobre el bloque para mezclar longitudes iguales de pasta y se las mezcla tan rápidamente con una pequeña espátula hasta obtener color uniforme.

El tiempo de trabajo es corto, alrededor de tres minutos, por lo tanto la mezcla debe aplicarse rápidamente a la cavidad. Como el material fragua rápido se aconseja mezclar sólo una cantidad pequeña por vez, si se requiere más pasta para otras cavidades colocamos cantidades iguales en otra parte de la loseta.

El hidróxido de calcio suministrado como pasta en metil celulosa es empleado como agente para recubrimiento pulpar. Se utiliza una jeringa para aplicarlo, la dentina se recubre y se utiliza una gota sobre la pulpa expuesta; el material endurece al secarlo con el aire rápidamente.

Como la capa de hidróxido de calcio es débil, debe colocarse sobre de ella una base de cemento como el fosfato de zinc.

El espesor de la capa es de unos 2 mm, si es demasiado gruesa se desmorona; como ocurre con otros cementos, la acción de buffer" desdiente es mínima.

La contaminación bacteriana y la eliminación inadecuada de tejido afectado son aspectos negativos del procedimiento de recubrimiento.

El recubrimiento pulpar se emplea como una medida temporal o para posponer la extracción; deberá procederse con cuidado al color la base asegurando que se pongan sobre tejido dental seco para garantizar la adaptación y dureza de la base. La superficie de dentina seca es el único medio satisfactorio sobre el cual se coloque el hidróxido de calcio.

Cuando existe humedad el fraguado de la pasta se acelera, dificultando el recubrimiento completo de la pared excavada. Las preparaciones iones de calcio sobre la superficie del recubrimiento; los iones de calcio se encuentran en libertad para el contacto con el tejido pulpar de un lado y por el otro lado pueden neutralizar los ácido libres.

Su objetivo principal será el de promover la salud en el tejido pulpar o al menos el permitir que actúen los poderes de recuperación del tejido.

Cuando el recubrimiento hace contacto con la pulpa se forma un puente de calcio; después de cuatro a seis semanas se puede tomar una radiografía del puente y esta puede emplearse para valorarse el éxito del recubrimiento.

Se efectuó un estudio clínico-patológico del efecto del recubrimiento pulpar con diversas pastas de hidróxido de calcio como Calvital, Calciculpe, Acrical, Docal y Hydrex.

Después del recubrimiento directo estos dientes se observaron clínicamente desde la operación hasta 618 días, se extrajeron y se prepararon histológicamente.

Como resultado cada capa mostró efectos característicos y resultados; especialmente Cavital mostró los mejores resultados con respecto a la prevención de síntomas incómodos, promoción de regeneración pulpar y formación del puente dentinario.

Por otro lado, el hidróxido de calcio tiene una debilidad definitiva; frecuentemente causa supuración pulpar y absceso apical subsecuente a su aplicación, se explicó que esto es causado por una deficiencia de acción aséptica.

b) Oxido de zinc y eugenol.

Debido a los efectos sedantes del eugenol sobre la pulpa, los cementos de óxido de zinc y eugenol se emplean para restauraciones temporales, para cementar restauraciones de oro, como bases aislantes debajo de restauraciones metálicas y como material de obturación de conductos radiculares.

Es uno de los cementos dentales menos irritantes de todos, sin embargo la baja resistencia mecánica, la mala resistencia a la abrasión y el alto escurrimiento han limitado su utilidad como material de restauración temporal.

Se ha tratado de mejorar sus propiedades físicas mediante la incorporación de algodón, vidrio y limaduras de amalgama, pero estos elementos no refuerzan eficazmente este cemento.

Este material se emplea en forma limitada como base intermedia, ayudando a eliminar las odontalgias. Hay ahora varios materiales de estos, por lo menos uno se basa en el refuerzo del material con polímeros; esta combinación produce un cemento con buena resistencia mecánica y a la abrasión, cuando se le mezcla hasta conseguir la "consistencia de obturación".

La experiencia clínica indica que puede servir eficazmente como material de restauración por lo menos durante un año.

La lesión profunda no deberá cubrirse con eugenol ya que el tejido pulpar no formará un puente de calcio bueno. Este material tampoco se recomienda para incrustaciones por su tendencia a la fractura.

COMPOSICIÓN.

Se suministra en forma de polvo y líquido a o de pastas.

El polvo es principalmente óxido de zinc obtenido por calentamiento del carbonato de zinc o del hidróxido de zinc; pueden estar presentes también una pequeña cantidad (menos del 1%) de acetato de zinc como acelerador y alrededor del 30% de colofonia blanca.

El líquido está constituido por eugenol que se obtiene de la esencia de clavos. El polvo y el líquido se mezclan sobre una loseta de vidrio; reaccionan en presencia de humedad para formar eugenolato de zinc que produce el fraguado.

$H_2O - \text{óxido de zinc} - \text{eugenol} = \text{eugenolato de zinc}$

Se hace la mezcla hasta tener la consistencia de una masilla firme y pueda tomarse con los dedos y estará lista para colocarse en la cavidad, la superficie se alisa con una torunda de algodón humedecida.

POLVO

Oxido de zinc	70 g.
Resina	28.5 g.
Estearato de zinc	1. g.

Acetato de zinc .5 g.

LIQUIDO

Eugenol 85 ml.

Aceite de semilla de algodón 15 ml.

Tiempo de fraguado

Es de aproximadamente de 1 a 3 minutos, las propiedades de trabajo aumentan por la incorporación de ciertos aditivos; la resina, por ejemplo, mejora la consistencia y hace que la mezcla sea más suave.

Las sales útiles que aceleran la reacción de fraguado son el acetato de zinc y el succinato especialmente; también se usan como aceleradores el agua, el alcohol, ácido acético y otros productos químicos. Solo se necesita un vestigio de agua para iniciar la reacción, ya que este es uno de los productos liberados durante la formación de la reacción.

El eugenol puede substituirse por esencia de clavo que contiene 85% de eugenol, esencia de laurel y guayacol. La resistencia se controla por la proporción de polvo y líquido durante la composición de la pasta.

B CEMENTOS DENTALES NOMEDICADOS.

A) Fosfato de zinc.

La colocación de una base de cemento se efectúa inmediatamente antes de terminar las paredes del esmalte. Esto puede variar especialmente cuando la cavidad es profunda o la pulpa queda al descubierto.

Como la cavidad preparada hasta esta etapa, la base se inserta más fácilmente y se conforma hasta su forma final mientras se encuentra en estado plástico. El cemento que puede adherirse a las paredes y bordes del esmalte se elimina al terminar.

Los cementos de fosfato de zinc nos e usan únicamente cuando se requiere un algo grado de permanencia; aunque la resistencia final y la resistencia a la abrasión son superiores a la de los cementos de óxido de zinc y eugenol, no tienen resistencia mecánica ni resistencia a la desintegración adecuadas para zonas sometidas a las fuerzas de la masticación a la abrasión.

La adición de limaduras de aleación de amalgama a las mezclas de cemento mejora algunas propiedades físicas. Una

valoración clínica de varios materiales de obturación temporales indica que las restauraciones de combinaciones de limaduras de aleación y fosfato de zinc son más durables que el fosfato de zinc solo.

COMPOSICIÓN.

El componente básico del polvo del fosfato de zinc es el óxido de zinc. El principal modificador es el óxido de magnesio, presente en una proporción de una parte de óxido de magnesio a nueve partes de óxido de zinc.

Además el polvo puede contener pequeñas cantidades de otros óxidos como de bismuto y de sílice.

Los líquidos se componen de fosfato de aluminio, solución de ácido fosfórico (alrededor de 40%) en agua con sales disueltas para retardar la reacción, y en algunos casos de fosfato de zinc.

Las sales metálicas se agregan como reguladores del pH para reducir la velocidad de reacción del líquido con el polvo.

Aunque las composiciones de los líquidos son similares, por lo general no se pueden intercambiarlos líquidos y usarlos con los diferentes polvos. La composición del líquido es decisiva y el fabricante pone especial cuidado en ella.

Las indicaciones para su uso en Odontología restauradora son múltiples:

- 1) Reemplazo de la pérdida de dentina o extensa caries dental:
 - a) Base de aislamiento térmico bajo las restauraciones metálicas.
 - b) Barrera química bajo el silicato, la porcelana o el acrílico.
- 2) Eliminación de socavones en la preparación de cavidades para restauraciones de oro y porcelana.
- 3) Ayuda en la retención mecánica de restauraciones de oro y porcelana.
- 4) Formación de una cubierta temporal de cemento cuando no basta con el óxido de zinc y eugenol.

Su fuerza, resistencia a la abrasión, conductividad térmica y grosor de la película, aunque lejos de lo ideal, son apropiados para los usos que se intentan.

MANIPULACIÓN:

Se miden aproximadamente 0.6 gramos de polvo ya sea por peso con el medidor provisto por el fabricante se colocan en otra zona de una loseta de vidrio. Utilizando una relación polvo-líquido se mezclan sobre la loseta con una espátula.

Una serie de pasos se llevan a cabo para retardar la reacción y dar al odontólogo un mayor tiempo de trabajo y poder incorporar mayor cantidad de polvo a la mezcla. Así se obtienen cementos más resistentes y menos solubles con la relación polvo-líquido más alta.

Primeramente, se divide al polvo en porciones sobre la loseta antes de iniciar la mezcla; luego se agrega el polvo al líquido en porciones y a intervalos de 15 segundos para completar un total de 1 minuto para la mezcla.

El régimen de fraguado se puede retardar más realizando la mezcla sobre una loseta enfriada alrededor de 20°C.

Cualquier resto de humedad que queda sobre la loseta acelerará la reacción de fraguado.

Oxido de zinc + ácido fosfórico fosfato de zinc +
calor

Debido a que la solución de ácido fosfórico absorbe vapor de agua, la botella que la contiene no debe dejarse abierta más tiempo del necesario para retirar el líquido.

La consistencia es conveniente que sea espesa. No obstante, la mezcla muy viscosa no está indicada para la fijación de incrustaciones o coronas, porque la mezcla no correrá fácilmente por debajo del colado. En consecuencia, la restauración no calzará como corresponde.

El cemento fragua alrededor de 8 minutos pero permanece ácido durante 48 horas. Este ácido es altamente irritante para los tejidos pulpaes; debe utilizarse un barniz para sellar los conductillos dentinarios antes de aplicar el cemento.

Debe emplearse una base de hidróxido de calcio en cavidades profundas, previo a la colocación del fosfato de zinc.

Debido a la diferencia entre las diversas marcas de cemento, la relación polvo-líquido varía de un producto a

otro. El fabricante debe especificar la relación apropiada para conseguir la consistencia conveniente.

b) Cemento de polycarboxilato.

El polycarboxilato es el más nuevo de los sistemas de cemento dental y el único que presenta adhesión a la estructura dentinaria.

Se emplean para la retención de coronas y puentes y como base debajo de restauraciones. Se les ha hallado menos irritantes para la pulpa que el cemento de fosfato de zinc.

El material se suministra en forma de un líquido viscoso y un polvo. El líquido es una solución aproximadamente al 40% de ácido poliacrílico en agua y el polvo es principalmente óxido de zinc con una pequeña cantidad de óxido de magnesio.

Se ha demostrado experimentalmente que agregando fibras de acero inoxidable y alúmina se puede aumentar la resistencia.

La reacción de fraguado del cemento se cree es la siguiente:

Óxido de zinc + ácido poliacrílico Poliacrilato de zinc

Aunque más débiles que el cemento de fosfato de zinc, los cementos de poliacrilato de zinc (también denominados de carboxilato) son mucho menos irritantes para la pulpa. Se ha demostrado que se unen al esmalte después de una cuidadosa limpieza y grabado con el líquido.

La mezcla tiene mayor viscosidad que la del fosfato de zinc pero forma una delgada película cuando se aplica suficiente presión.

MANIPULACIÓN:

Los cementos de poliacrilato de zinc se suministran en forma de un líquido constituido por una solución de agua de ácido poliacrílico y un polvo constituido por óxido de zinc. Algunos productos incluyen dos líquidos.

Uno tiene una consistencia más fluida, mientras que el líquido para bases y restauraciones temporarias tiene mayor viscosidad.

La relación polvo-líquido necesaria para obtener un cemento de consistencia adecuada para cementar varía según las marcas, pero por lo general es del orden de 1.5 partes de polvo por una parte de líquido.

El material deberá mezclarse sobre una superficie que no absorba líquido; puede utilizarse una loseta de vidrio que puede ser enfriada para prolongar el fraguado y el tiempo de trabajo.

El polvo debe ser incorporado rápidamente al líquido en cantidades grandes. La mezcla debe ser concluida entre 30 y 40 segundos, con objeto de dar tiempo para realizar la operación de cementación.

Aunque la mezcla es espesa en comparación con la del fosfato de zinc el cemento de polycarboxilato se escurre rápidamente y se convierte en una película delgada al ser sometido a presión.

El tiempo de trabajo es de sólo 3 minutos y la aplicación debe hacerse mientras el material tiene aspecto brillante, después de que el cemento pierde brillo se hace pegajoso o de consistencia elástica no se le debe utilizar más.

Los cementos de poliacrilato de zinc se adhieren con firmeza una vez fraguados. Por consiguiente las espátulas y losetas deben limpiarse después de ser utilizadas.

c) Cemento de silicato.

Es obvia la necesidad de que existan materiales restauradores que tengan el aspecto del tejido dentario natural y que puedan ser colocados directamente en estado plástico en una preparación cavitaria.

Los cementos de silicato se usan principalmente como materiales de restauración de la estructura dental cariada.

Los silicatos para restauración son denominados a veces cementos de silicato, sin embargo se emplean como materiales para restauraciones estéticas en el sector anterior.

Al igual que los cementos de fosfato de zinc, vienen en forma de polvo y un líquido que contiene ácido fosfórico. Los silicatos, especialmente recién colocados, pueden imitar el aspecto de la estructura dentaria natural pero sólo tienen moderada resistencia mecánica y escasa resistencia a la solubilidad y desintegración en la boca.

El fraguado de la mezcla produce una sustancia traslúcida, relativamente dura, que asemeja a la porcelana dental, aunque no debería ser clasificada como porcelana.

Hay una gran variedad de matices de cemento y ello posibilita la buena imitación del color dentario. Lamentablemente, estas restauraciones a veces cambian de color al cabo de varios meses y se desintegran gradualmente en los líquidos bucales.

Por esta razón estos materiales no son considerados como permanentes. Aunque se ha estimado que la duración promedio es de cuatro años, algunas restauraciones duran 25 años y otras no alcanzan a los 6 meses.

A pesar de estos inconvenientes las restauraciones de silicato fueron utilizadas con éxito durante muchos años y se las destacó por la falta de recidiva de caries en la zona restaurada.

COMPOSICIÓN.

Los silicatos actuales se proveen en forma de un polvo y un líquido. Los polvos son compuestos cerámicos de grano muy fino, son vidrios solubles en ácido principalmente de

sílice y alúmina. El líquido es una solución de ácido fosfórico en agua con fosfato de aluminio y zinc.

Se han agregado fibras de vidrio para mejorar la resistencia, pero al no haber unión, su incorporación produjo inferior resistencia.

La inclusión de fibras también aumentó la dificultad en la mezcla de los silicatos.

El cemento de silicato está indicado sólo para lesiones pequeñas e incipientes debido a las cualidades físicas, por lo tanto, el material se limita a cavidades de clase III o a lesiones proximales anteriores pequeñas, que no afecten el ángulo del diente.

El cepillado dental fácilmente abrasiona la restauración de silicato, esto da por resultado una superficie áspera y pigmentada. Esta superficie es dañina a la salud del tejido, y lo silicato no deberán colocarse en cavidades clase II, cuando el delineado se extienda más abajo del tejido gingival.

MANIPULACIÓN.

El polvo y el líquido del cemento se colocan sobre la loseta, hay que poner un leve exceso de polvo.

Muchos fabricantes proveen dispensadores con una concavidad grande en un extremo. Generalmente se recomienda utilizar una medida grande y una gota de líquido pero varía de acuerdo a los diferentes productos.

Se incorpora alrededor de la mitad del volumen de una sola vez, y después se van añadiendo pequeñas cantidades hasta que la mezcla se espesa. El procedimiento de mezclado consiste en incluir el polvo dentro del líquido hasta que se cubra.

La zona de espatulado debe abarcar un sector reducido de la loseta, la mezcla se completa alrededor de un minuto. Al finalizar la mezcla, ésta debe ser espesa, de consistencia masillosa.

Para insertar el material es necesario una tira de acetato de celulosa, se ajusta la tira de celuloide tensamente contra el diente y se la sostiene firmemente. Es obligatorio que la tira se sostenga hasta que concluya el fraguado. Si no, el gel se fractura y la restauración se arruina.

Asimismo, es preciso que el campo operatorio esté completamente seco.

Ya producido el fraguado, de inmediato se protegerá el cemento con un lubricante tal como manteca de cacao, para permitir el endurecimiento sin estar en contacto con el agua o el aire. No se pule inmediatamente puesto que se fomenta la fractura o formación de surcos en v.

El desgaste y el pulido no dejan una superficie tan lisa como lo hace la tira. Se deberán usar discos de grano fino o abrasivos finos para el pulido.

PASTAS QUIRURGICAS

WONDER PACK YTEMPACK

Las pastas con zoe tienen diferentes usos como: después de una gingivectomía, donde se coloca una pasta de óxido de zinc y eugenol sobre la herida para retener un medicamento o favorecer la cicatrización.

En la práctica se mezcla la pasta como es costumbre, pero una vez mezclada aumentará si es necesario algunas fibras de algodón y tratará de formar un cilindro que se coloca sobre la herida y atacado en los espacios para dar retención.

El producto final, tiene que ser suficientemente fuerte para no ser desplazado durante la masticación ni debe fracturarse al ser sometido a tensiones bucales.

Una de las desventajas más importantes de las pastas de ZOE es la sensación de ardor que produce el eugenol al entrar en contacto con tejidos blandos, además la reacción ZOE no concluye y en consecuencia el eugenol libre se filtra hacia la boca.

De la celulosa oxidada, se sacan productos útiles como hemostáticos para heridas profundas. (Novacell, Oxycell y Gelfoam).

El apósito Kirkland-kaiser es el cemento que se utiliza en prostodoncia y periodoncia.

POLVO

Oxido de zinc -----	63 g.
Resina -----	30 g.
Fibra de asbesto -----	5 g.
Acetato de zinc -----	2 g.

LÍQUIDO

Eugenol -----	80 ml
Aceite de oliva -----	20 ml

Apósito sin eugenol

Oxido de zinc y grasa hidrogenada.

El COE PAK es un apósito sin eugenol con acción anti microbiana bien tolerada por los paciente.

El WONDERPACK, este polvo que se compone de óxido de zinc, resina pulverizada y escamas de ácido tánico.

El líquido es una mezcla de aceite de cacahuate y dos partes de eugenol.

GUTAPERCHA.

Es una gomo-resina semejante al hule en algunos aspectos que se obtiene haciendo una incisión en el tronco de un árbol llamado Isonandra guta, perteneciente a la familia de las zapotáceas y que se encuentra abundantemente en el archipiélago malayo, al partir las hojas que se dejan secar se muelen y se disuelven en tolueno.

Durante muchos años, el material para obturaciones temporales fue la gutapercha. A este material se le agregaron diversas sustancias tales como óxido de zinc y cera blanca, para hacerlo útil como sellador cavitario o radicular temporal. La barrita de gutapercha se ablanda al calor y se la coloca en la cavidad tallada, donde endurece al enfriarse.

COMPOSICIÓN.

Foldespato-----	1
Cuarzo -----	1
Hidróxido de calcio	
Oxido de zinc y E ^a	
Gutapercha el resto	

Por su composición se parece al caucho en estado puro. Su color es casi blanco, rosado o blanco grisáceo; carece de olor es ligeramente elástica y se contrae notablemente al endurecerse.

Cuando se deja bastante tiempo en la boca, se endurece mucho pues sufre una especie de vulcanización en la que interviene la saliva y el oxígeno. Es bastante soluble en cloroformo, benzal y éter en cambio es insoluble en los ácidos diluidos y en las soluciones alcalinas, es

ligeramente irritante para los tejidos blandos y si se deja mucho tiempo en contacto con ellos, puede producir absceso.

La gutapercha pura se mezcla con óxido de zinc, talco, cera y colorantes, para darle plasticidad, resistencia y color. Deberá procederse con cuidado al colocarla ya que el material o los instrumentos calientes pueden quemar gravemente a los tejidos blandos; los pacientes se quejan de la aspereza de este material, el cual se puede alisar con bruñidores tibios.

La gutapercha, aunque muy usada, no es un material de obturación satisfactorio, porque permite la filtración y los dientes se tornan sensibles, debido a la irritación pulpar que se produce.

Según su temperatura hay tres variedades de gutapercha: de baja, media y alta fusión.

USOS.

Se utiliza como material de obturación temporal por lo que se aconseja colocar bases medicadas previamente que disolverán superficialmente la gutapercha aumentando su adherencia y disminuyendo el dolor.

También por ser porosa endurece rápidamente y a la semana máximo pierde sus dimensiones por contracción. Además se utiliza como obturador de conductos radiculares después de efectuar el trabajo biomecánico.

Mezclándola con cloroformo se obtiene la cloropercha o con eucalipto obteniendo la eucopercha; se usa también como separador lento cuando se requiere mayor espacio interproximal.

También se utiliza mezclada con resina de copal y cera para construir las bases rígidas que se emplean en la elaboración de porta impresiones individuales para prótesis parcial y total llamadas placas de Graff.

CAPITULO III

BARNICES Y FORROS CAVITARIOS

Ahora se salvan más dientes mediante la restauración debido a mejor instrumentación y protección pulpar. Los mecanismos homeostáticos y de reparación de la sangre también son útiles para conservar la vitalidad cuando el tejido no ha sido expuesto.

Las bases y los barnices apoyan la restauración y protegen el tejido pulpar mientras se restaura la lesión profunda. Algunos barnices mejoran las propiedades físicas.

Para cubrir las paredes y el piso de las cavidades talladas se usan varias clases de forros cavitarios, estos materiales se clasifican en dos grupos: el barniz cavitario característico, que se compone principalmente de una goma natural, tal como el copal, resina, o una resina sintética, disuelta en un solvente orgánico como acetona, cloroformo o éter.

El segundo denominado forro cavitario, es un líquido en el cual se halla suspendido hidróxido de calcio y óxido de zinc en soluciones de resinas naturales o sintéticas.

Las fórmulas de los dos tipos de materiales están preparados para proporcionar una sustancia fluida que se pinte con facilidad sobre la superficie de la cavidad tallada. El solvente se evapora rápidamente dejando una película que protege la estructura dentaria subyacente.

Las propiedades de una base o barniz ideal son las siguientes:

- 1) La base o el barniz deberá mejorar el sellado marginal y la adaptación a las paredes de la cavidad.
- 2) La conductibilidad térmica de la restauración (metálica) deberá ser reducida por la base.
- 3) La base o el barniz deberá evitar el intercambio químico entre la restauración y el paciente.
- 4) El proceso de acción galvánica deberá ser reducido por la base sedante o el barniz.
- 5) Cuando sea colocado sobre el tejido dental, la base o el barniz no deberá irritar la pulpa o interferir con la reacción de fraguado de la restauración.

- 6) El material deberá ser de aplicación fácil y no deberá contaminar áreas del diente fuera de la preparación de la cavidad.

No todos los materiales poseen estas cualidades, aunque estas son las normas para su selección. Debido a la presencia de humedad en el diente y a los diferentes metales empleados en las restauraciones, nada puede impedir una verdadera reacción galvánica.

Sin embargo el dolor galvánico, puede ser aliviado retirando la restauración. Se ha sugerido que la exposición pulpar puede ser la causa de esta reacción y se ha notado que la mayor parte de los problemas galvánicos se presentan en las restauraciones profundas.

Aunque las películas de barniz son malas conductoras térmicas, son demasiado delgadas para servir como aislantes efectivos contra los cambios de temperatura debajo de las restauraciones metálicas.

Porosidades microscópicas en las películas de barniz reducen su efectividad como barrera contra la penetración de ácidos y contra las corrientes galvánicas debajo de restauraciones metálicas. El uso de varias capas de barniz se recomienda para una mayor protección.

Los cementos de resina tales como los del acrílico o de resinas combinadas disuelven los barnices orgánicos y por consiguiente no se les utiliza juntos.

Barnices cavitarios.

Estos barnices han adquirido gran popularidad recientemente y ahora se emplean mucho en odontología restauradora. El odontólogo podrá favorecer el resultado de la restauración en pocos segundos, empleando el barniz ya que este actúa no solo como un tapón inerte entre el diente y la restauración, sino también como una membrana semipermeable, pero no es un aislante térmico eficaz.

Incluso una capa exageradamente gruesa de barniz no brinda aislamiento térmico cuando se aplica calor sobre la amalgama dental.

Aunque el barniz no reduce la sensibilidad postoperatoria cuando la restauración metálica permanente es sometida a cambios bruscos de temperatura producidos por líquidos o alimentos fríos o calientes introducidos en la cavidad bucal, su eficacia en este aspecto está estrechamente relacionada con su tendencia a reducir la filtración marginal alrededor de la restauración.

A este respecto, es de especial interés el comportamiento del barniz usado junto con la restauración de amalgama.

En síntesis, el uso de barnices para cavidades mejora la capacidad de sellado de la amalgama, los ácidos de los cementos se encuentran parcialmente bloqueados y otros iones necesarios son tomados de los materiales de restauración, especialmente de la amalgama.

Como fue explicado previamente, el barniz para cavidades no se emplea con las resinas debido a que la goma se disuelve en el monómero.

Efecto en la filtración.

Como se ha explicado, se usan marcadores de isótopos radiactivos para medir la infiltración de líquidos o microorganismos entre las paredes de la cavidad tallada y la restauración dental aplicando este procedimiento, sólo se puede decir que la filtración alrededor de la amalgama durante los primeros días o las primeras semanas es abundante. No es posible reducir apreciablemente esta filtración alterando las técnicas de preparación o condensación. La sensibilidad postoperatoria que aparece después de la inserción se relaciona a veces con los líquidos y residuos que penetran por los márgenes.

Estas sustancias nocivas actúan como una permanente fuente de irritación pulpar, especialmente en cavidades profundas donde solo una delgada capa de dentina separa la restauración de la pulpa. La penetración de los líquidos alrededor de la restauración de amalgama disminuye cuando se usa barniz.

Esta observación indica que si el barniz reduce la sensibilidad dentaria, como dijimos, se puede atribuir este efecto a la menor infiltración de líquidos irritantes. Se registra un efecto similar en la filtración marginal cuando se emplea un barniz con otros materiales de restauración, tales como el oro en hojas.

Efecto de la penetración de los ácidos.

Como se estudió, se asocia la capacidad irritativa de los cementos de fosfato de zinc y cemento de silicato con su acidez. La penetración de ácidos de estos cementos a través de la dentina hacia la pulpa es el problema fundamental de la preservación de la salud pulpar.

Como las membranas semipermeables, los barnices cavitarios se comportan de manera diferente ante las diversas clases de iones, permitiendo la libre entrada de

unos e inhibiendo el paso de otros. La penetración del ácido fosfórico es de particular interés a este respecto.

Se han realizado pruebas con bases de óxido de zinc y eugenol o cementote hidróxido de calcio, estos materiales son particularmente eficaces para inhibir la penetración de ácidos hacia la dentina.

Se obtuvieron resultados comparables cuando se emplearon otros cementos que utilizan ácido fosfórico, es decir, de fosfato de zinc.

Así pues, se deberá emplear un barniz cavitario o base de óxido de zinc y eugenol o hidróxido de calcio con todos los materiales restauradores o cementantes que contengan ácidos, especialmente en cavidades profundas. Asimismo, en algunos casos, se aconseja usar una base y un barniz. La base de cemento brinda aislamiento térmico bajo restauraciones metálicas, mientras que el barniz reduce la microfiltración.

Suponiendo que en ciertas circunstancias se requieran la base y el barniz, surge el interrogante si el barniz debe ir antes de la colocación de la base o después de ella. La respuesta depende del tipo de base que se emplee. Obviamente, si la base es un cemento de fosfato de zinc, se

aplicará primero el barniz para proteger la dentina y la pulpa del ácido del cemento, sin embargo, si la base es de hidróxido de calcio o un cemento de zoe, primero se coloca la base en contacto con la dentina después se aplica el barniz sobre la base.

La eficacia de la base de hidróxido de calcio o de zoe para estimular la formación de dentina secundaria depende de si se halla en contacto directo con la dentina tallada.

Manipulación de los barnices.

La elección de la marca de barniz se basa en preferencias personales, en las características de manipulación, tales como el escurrimiento y la capacidad de ser visto fácilmente cuando se está aplicando sobre la superficie de la cavidad. No hay grandes diferencias en las propiedades de los productos.

Las soluciones de barnices se aplican usualmente por medio de una pequeña torunda de algodón en el extremo de un alambre, instrumento para conductos radiculares, con las pinzas de curación, explorador, pincel.

Es sumamente importante obtener una capa uniforme y continua en todas las superficies de la cavidad. Destaquemos que la consistencia del barniz debe ser fluida.

Si el barniz fuera muy viscoso, no inhibe bien la filtración marginal, si el barniz se espesa mientras se halla almacenado o durante su uso, hay que disolverlo con un solvente adecuado.

Deben aplicarse capas delgadas de barniz utilizando una torunda parcialmente impregnada; si la capa es dispareja o hay burbujas, los resultados son inciertos. El algodón se coloca en la solución solo una vez para evitar la contaminación de la botella de barniz.

El algodón debe frotar las paredes de la cavidad totalmente, permitiéndole posteriormente que sequen, el barniz deberá aplicarse dos veces. Para el secado puede utilizarse un chorro suave de aire pero debe evitarse levantar con él al barniz, sobre la capa seca se aplica una nueva; se ha encontrado que dos capas delgadas con más efectivas que una más gruesa.

El cubrir las paredes interiores es de gran importancia, pero si la solución se derrama sobre cavo superficial nos e presentará un problema que impida la colocación de la restauración. Algunos clínicos prefieren aplicar el barniz con pequeñas asas de alambre para reducir la cantidad de excedente.

No se ha comprobado, por ejemplo, que sea necesario eliminar el barniz de los márgenes de la cavidad antes de atacar una obturación de amalgama. La solubilidad de los barnices dentales es baja; son virtualmente insolubles en agua destilada.

Así, si en la zona marginal de la restauración hay una capa delgada de barniz, no se produce deterioro perceptible del barniz en el medio bucal normal. Sin embargo, si se deja barniz en el margen debe ser en pequeñas cantidades, porque todo exceso impedirá la terminación adecuada de los márgenes de la restauración.

No obstante siempre habrá que quitar toda película de barniz de los márgenes de esmalte antes de colocar una restauración de cemento de silicato o silicofosfato.

El barniz inhibe la penetración del fluoruro en el esmalte aprox. 50%. Hay que tener gran cuidado al quitar el barniz, es necesario no despegarlo inadvertidamente de las paredes cavitarias. Solo se consigue la protección apropiada cuando se cubren completamente las superficies de la cavidad.

No se deberán colocar barnices cavitarios comunes bajo restauraciones de resina acrílica. La mayoría de los

barnices se suministran con una botella adicional de solvente puro. Este solvente puede emplearse para evitar que el barniz se espese, el solvente del barniz reacciona con la resina o la ablanda.

Asimismo, el barniz impide que la resina moje adecuadamente la cavidad. Se deberán utilizar únicamente sustancias elaboradas para ser usadas con materiales de resina para restauraciones.

Los solventes vienen en los estuches en los que se obtiene el barniz; el envase debe mantenerse lleno hasta la mitad mediante el agregado de solvente. Eventualmente se acabará el solvente y deberá adquirirse entonces un nuevo avío. Este es útil para eliminar el barniz de las superficies externas de los dientes.

Sin embargo, para no hacer peligrar los beneficios de poseer una capa de barniz en la porción superior de la pared del esmalte no suele emplearse el solvente, tolerándose el residuo pegajoso. Deberá prestarse atención especial al tallado de la amalgama ya que cuando existe demasiado cemento se propicia la colocación de mayor cantidad de amalgama, el pulido deberá hacerse rápidamente para evitar la fractura o el excedente de amalgama deberá

ser controlado empleando instrumentos muy afilados para el tallado.

Otro problema que se presenta al usar el barniz es tratar de evitar que la solución de la botella se espese demasiado. Cuando se aplica el barniz demasiado espeso, este no seca rápidamente resultando una película demasiado gruesa para fines prácticos.

La aplicación de barniz en las cavidades no es difícil, sus ventajas son numerosas, y su aceptación por el facultativo aumenta.

El barniz para cavidades tiene aplicaciones específicas, se le utiliza para cubrir la cavidad preparada para amalgama para mejorar el sellado marginal.

La capa inerte de barniz funge como tapón mecánico y junto con los óxidos formados reduce significativamente la percolación. Esta técnica causa una reducción en la sensibilidad e inflamación postoperatorias en el diente restaurado cuando se le compara con métodos que no utilizan el barniz. El barniz también ayuda a retrasar la migración iónica en las restauraciones con amalgama hacia la dentina, esto da como resultado menor cambio de coloración, especialmente en los premolares.

En las preparaciones directas con oro la capa de barniz ayuda a reducir los síntomas postoperatorios; esto se atribuye a una reducción de la percolación y no al aislamiento térmico ya que es demasiado delgado para este fin.

Antes de la aplicación de cemento de fosfato de zinc, se aplica el barniz para bloquear parcialmente el ácido. Esto es ventajoso en procedimientos que utilizan base y al colocar variados. Al cementarse se eliminará el "ardor" cuando se cubran las paredes de la cavidad con barniz debido a que los ácidos libres han sido aislados.

El barniz para cavidades deberá utilizarse en preparaciones de poca profundidad para silicato. Este tipo de preparación no proporciona espacio para hidróxido de calcio y el barniz deberá limitarse a la pared axial de dentina. El recubrimiento del esmalte con el barniz impide el paso de flúor de la restauración con silicato que suele ser el principal motivo por que se elige este material.

Forros cavitarios.

Se ha hablado del uso del hidróxido de calcio y el óxido de zinc y eugenol como bases intermedias bajo restauraciones permanentes.

Los forros cavitarios a los cuales se han agregado estos compuestos son, quizás más parecidos a dichas bases que los barnices cavitarios. Difieren principalmente de los materiales con base en que el hidróxido de calcio o el hidróxido de zinc está disperso en una solución o resina.

Por lo tanto, es posible aplicar hidróxido de calcio u óxido de zinc sobre la superficie cavitaria en capas relativamente delgadas.

Lo mismo que sucede con los barnices, es probable que el espesor de estas películas no sea suficiente para proporcionar aislamiento térmico. Indudablemente, estos materiales fueron creados para incorporar los efectos positivos del hidróxido de calcio, podría, por lo menos teóricamente neutralizar la acidez de los cementos dentales.

Es obligatorio que los forros de esta clase sean quitados de los márgenes de la cavidad tallada. Los aditivos son solubles en los líquidos bucales y se disuelven dejando una película de resina porosa que permite la filtración marginal.

CAPITULO IV

MATERIALES DE OBTURACION PERMANENTE

Los materiales de obturación son aquellas sustancias o elementos que están siendo utilizadas para reemplazar o restaurar los tejidos dentarios perdidos devolviendo al diente su función y su forma anatómica.

Para rehabilitar anatómica y funcionalmente un diente que ha sufrido una lesión se debe además de eliminar el tejido afectado preparar la cavidad de acuerdo a las propiedades del material que utilizaremos para la restauración.

Es por esto que hablaremos en este capítulo de los materiales de restauración permanente, tanto plásticos como rígidos.

- | | | | |
|--------------|-------------------|------------|---------------|
| a) Amalgama | a) Incrustaciones | | |
| A) Plásticos | b) Resina | B) Rígidos | b) Porcelanas |
| c) cohesivo | Otro | c) Coronas | |

Desde 1946 el gran desarrollo de la industria de los plásticos ha producido gran variedad de estos con

propiedades cada vez mejores aunque generalmente los plásticos acrílicos se han empleado en la construcción de prótesis, férulas, etc.

a) Amalgama Dental.

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

La amalgama de plata es desde hace muchos años uno de los materiales más usados en la práctica dental habiéndose obtenido resultados altamente satisfactorios. Se estima que el 80% de todas las restauraciones que se hacen en la boca se basan en el empleo de este material.

Una aleación es la combinación de dos o más metales. La amalgama dental es una aleación que se produce al combinar mercurio con aleación para amalgama que es a su vez una combinación de plata, estaño, cobre y a veces de zinc.

La aleación para amalgama se produce comercialmente y se produce en forma de partículas irregulares o esféricas; luego se hace reaccionar la aleación de amalgama con

mercurio para obtener la amalgama dental, que en adelante se denominará amalgama.

La mezcla recién preparada tiene una plasticidad que permite condensarla o empacarla fácilmente en una cavidad preparada del diente. Las restauraciones de amalgama generalmente se limitan al reemplazote tejido dentario de dientes posteriores y se les reconoce por su aspecto metálico de color gris plateado. Las amalgamas representan el 75% a 80% del total de las restauraciones dentales, como se mencionó anteriormente. Hasta que se desarrollen materiales más estéticos que puedan funcionar en áreas sometidas a tensiones la amalgama continuará siendo usada.

Mercurio.

El mercurio es un metal líquido, denso y altamente tóxico. El mercurio de alta pureza posee una superficie brillante; la formación de una película gruesa en su superficie indica que se ha producido su contaminación y es motivo para reemplazarlo. El único requisito para el mercurio dental, es que sea puro, porque la falta de pureza afecta adversamente a las propiedades físicas de la amalgama.

Si el mercurio no se maneja correctamente en el consultorio puede ponerse en peligro la salud debido a:

- 1) Absorción sistemática de mercurio líquido a través de la piel.
- 2) Inhalación de vapor de mercurio.
- 3) Inhalación de partículas en suspensión en el aire.

No se debe manipular en la palma de las manos ni con los dedos, debido a que las gotas pequeñas de mercurio tiene alta presión de vapor, todo derrame debe ser limpiado. Debe cuidarse al manipular el mercurio que no tome contacto con metales preciosos como anillos u otras piezas de joyería.

El mercurio se provee generalmente en envases plásticos irrompibles; debido a su alta densidad el mercurio del envase es decepcionantemente pesado; por lo tanto debe cuidarse al manipular los dispensadores.

Manipulación.

El gran éxito clínico de la mayoría de las restauraciones de amalgama depende de la correcta manipulación de la aleación.

Se analizarán las siguientes etapas de la manipulación para explicar la obtención de propiedades óptimas: proporción mercurio-aleación métodos de mezcla, condensación y acabado.

Proporción mercurio-aleación.

La cantidad de mercurio y aleación a mezclar es de 8.5, por ejemplo, indica que 8 partes de mercurio deben ser mezcladas con 5 partes de aleación en peso; pero lo ideal sería utilizar la reacción recomendada por el fabricante. Las aleaciones modernas generalmente utilizan de 48 a 52% de mercurio para realizar una mezcla correcta. Las aleaciones de partículas esféricas necesitan menos cantidad de mercurio que las en forma de limaduras.

Trituración.

Tradicionalmente se ha mezclado o triturado la aleación y el mercurio con un mortero y su mano pero se ha generalizado al uso de amalgamadores mecánicos. Independiente de la técnica empleada, la finalidad de la trituración es obtener la amalgamación del mercurio con la aleación.

Estas unidades contienen un dispositivo regulador del tiempo que detiene automáticamente el motor una vez transcurrido un lapso prefijado.

En la parte superior del aparato han una cápsula sostenida por brazos, que hace las veces de mortero, esta es metálica o plástica que rota excéntricamente durante la trituración. Dentro de la cápsula y de menor diámetro que ella, hay una pequeña esfera metálica o plástica que funciona como mano denominada pistilo, para mejorar la mezcla y acortar el tiempo necesario para obtenerla.

Es necesario el pistilo si se va a amalgamar una tableta, aunque puede suprimirse cuando se trata de polvo. Por lo común el odontólogo mide la cantidad de aleación y mercurio de acuerdo con el tamaño de la cavidad tallada.

Con experiencia se reconoce la consistencia apropiada y se puede regular el tiempo de mezclado; el tiempo de trituración oscila entre 6 y 18 segundos.

Después de triturar la amalgama procederemos a exprimir el excedente de mercurio con la ayuda de un lienzo y las pinzas de curación.

Condensación.

Una vez hecha la mezcla, no hay que dejar mucho tiempo de amalgama sin condensarla en la cavidad tallada. Hay que descartar toda amalgama que tenga más de tres minutos y medio y hacer otra nueva.

Los objetivos de la condensación son lograr la adaptación de la amalgama a las paredes de la cavidad preparada, obtener una masa uniforme y compacta con mínimo de porosidades y reducir el exceso de mercurio; la amalgama se lleva a la cavidad por medio del porta amalgama, la condensación se efectúa dentro de los cuatro primeros minutos, se lleva a cabo del centro y hacia los ángulos de la cavidad.

Después de obturada la cavidad se procede a reproducir la anatomía particular de la pieza, deben ser filosos para evitar desprendimientos marginales.

Cristalización.

Al endurecimiento de la amalgama después de cinco minutos se le denomina cristalización, entonces procederemos a checar la oclusión.

El lapso de tiempo de trabajo de la amalgama es de quince minutos desde el momento en que se comienza la trituration, hasta el momento en que se terminó de obturar; se debe dejar transcurrir cuando menos 24 horas para efectuar el pulido.

Las amalgamas experimentan una pigmentación y corrosión en el medio bucal, por eso su uso se restringe a los dientes posteriores. La pigmentación se constituye por un sulfuro que está disuelto en la saliva, pero si la amalgama está bien pulida, la pigmentación es casi nula.

El pulido se hace con bruñidores estriados y lisos; primero se usará un estriado y posteriormente uno liso.

Bruñido.

Va a ser la eliminación de asperezas sobre la superficie por medios mecánicos (bruñidores).

Pulido.

Consistirá en la eliminación de asperezas que nos haya dejado el bruñido y también la obtención del terminado total de nuestro material (brillo).

Con el bruñidor estriado se quitan las asperezas o irregularidades que pudieran haber; con el liso se va a alisar la superficie de la amalgama. Por último se procede a darle brillo usando una pasta pulidora como el blanco de España, o el amalgloss en forma de pasta, aplicándolo con un cepillo de limpieza y con el motor.

En resumen, se puede decir, que las amalgamas dentales si se siguen las indicaciones correctas en su manipulación y se colocan en los lugares indicados, es uno de los mejores materiales de obturación, ya que las contracciones y expansiones que se presentan son tan pequeñas que no son de mayor significado.

Propiedades deseables de la amalgama.

El comportamiento clínico de una restauración de amalgama está basado en las propiedades que la amalgama desarrolla como consecuencia de su manipulación. Estas incluyen el cambio dimensional, la resistencia, el escurrimiento y la pigmentación y corrosión.

Cambio dimensional.

Significa que a medida que endurece la amalgama no sufrirá contracciones ni expansiones distintas a los que

sufre el órgano dentario, durante la cristalización se busca una expansión que selle perfectamente los márgenes de la cavidad. Esta expansión o contracción la experimentan las amalgamas al cabo de 24 horas y no debe ser superior a 20 micrones/cm².

Resistencia.

La resistencia a la masticación se presentará cuando exista un adecuado soporte de esmalte. La resistencia a la compresión es de 3200 kg/cm² y a la tracción es de 510 kg/cm² de ahí que para usarla en cavidades de segunda clase, debe valorarse bien el caso debido a que tiene resistencia de borde o marginal disminuida. Deberá recordarse que a mayor cantidad de mercurio menor resistencia.

La amalgama al cabo de ocho horas desarrolla el 80 y 90% de su resistencia final, de manera que queda susceptible a la fractura a las 2 ó 3 horas después de su inserción.

Escurrimiento.

Es el cambio dimensional que se produce como consecuencia de las propiedades elásticas de la amalgama. No deberá presentarse pero por desgracia existe y nunca deberá ser mayor del 4%.

Pigmentación y corrosión.

Estas restauraciones son susceptibles de experimentar los fenómenos de pigmentación y corrosión al exponerse a las condiciones existentes en el medio bucal; esto se puede disminuir con un adecuado pulido.

Composición.

Varía dependiendo del fabricante. La aleación para amalgama se compone principalmente por:

	Plata 65%
	Estaño 29%
Aleación cuaternaria	Cobre 6%
	Zinc 2%
	Plata – 66 a 74%
Aleación terciaria	Estaño – 25 a 28%
	Cobre – 1 6 %

En esta aleación se elimina el zinc.

Efectos de los componentes de la amalgama de plata.

Plata:

Es el principal componente, aumenta la resistencia y disminuye el escurrimiento; aumenta la expansión siempre y cuando se exceda. Aumenta la resistencia a la pigmentación y corrosión.

Estaño:

- Reduce la expansión o aumenta la contracción
- Disminuye su resistencia y dureza
- Facilita la trituración por tener gran afinidad al mercurio.

Cobre:

- Se añade en pequeñas cantidades sustituyendo a la plata en algunos casos.
- Aumenta la expansión, resistencia y dureza.
- Reduce el escurrimiento.

Zinc:

- Su empleo en las amalgamas es motivo de controversia.

- Contribuye a facilitar el trabajo y limpieza de las amalgamas durante la trituración y condensación.
- Produce expansión en presencia de humedad.
- Es considerado como barredor de óxidos o impurezas.

Las amalgamas sin zinc se utilizan en niños o en casos que es difícil llegar al aislamiento perfecto; en estas la resistencia la compresión es ligeramente mayor.

Presentación en el mercado.

Las aleaciones son de dos tipos: de grano fino y de grueso.

- Grano fino.- Producen endurecimiento más rápido y resistente proporcionando una superficie tersa.
- Grano grueso.- Requiere menor cantidad de mercurio; la superficie queda más áspera, más factible que se pigmente.

b) Resinas.

Los plásticos sintéticos son compuestos no metálicos obtenidos por síntesis de compuestos orgánicos a los cuales

se les puede moldear en distintas formas y posteriormente endurecer para diferentes usos comerciales. Su aplicación en odontología es enorme.

Clasificación de las resinas.

Sobre la base del comportamiento térmico de la resina se hace la clasificación: Termoplásticos y termocurables.

Termoplástico: Se obtiene ablandándola por calor, presión y después enfriándola; son fusibles y solubles en solventes orgánicos. Son aquellas que cambian de forma pero no de composición química.

Termocurable: Se obtiene cuando toma lugar una reacción química durante el moldeo y el producto final resulta diferente a la sustancia original; son por lo general insolubles e infusibles.

Dentro de las resinas sintéticas, la que con más frecuencia se utiliza en odontología es la resina acrílica; el poli(metacrilato de metilo)

Los requisitos de las resinas acrílicas para los usos dentales.

- Ser transparentes o translúcidas para reemplazar estéticamente los tejidos bucales.
- No experimentar cambios de color, ya elaborada.
- No sufrir contracciones o dilataciones durante su uso, ni con el uso posterior en la boca.
- Poseer resistencia a la abrasión.
- Ser impermeable a los fluidos bucales.
- Ser insípida, inodora, atóxica y no irritante a tejidos bucales.
- Tener poco peso específico y conductibilidad térmica baja.
- Ser de fácil manipulación.
- Poseer temperatura de ablandamiento superior a la temperatura de la boca.

En realidad, hasta el momento no se dispone de ninguna resina capaz de satisfacer todos los requisitos enumerados.

Las resinas sintéticas, no fraguan ni endurecen, sino que polimerizan. La polimerización se realiza por reacciones químicas a partir de una molécula llamada monómero; se forma una molécula llamada polímero. En

esencia el polímero está constituido por unidades simples del monómero que se repiten sucesivamente.

Para que una resina pueda tener uso dental, debe poseer estabilidad química y dimensional. Además debe ser dura, resistente, poco frágil y fácil manipulación.

Tipos de resinas.

Hay diferentes tipos, entre las cuales las de más interés odontológico son:

Resinas vinílicas.- Como la mayoría de resinas polimerizables, las vinílicas derivan del etileno. Son resinas duras, transparentes, insípidas e inodoras. No son muy recomendables.

Resinas acrílicas.- Existen resinas acrílicas de interés odontológico; una de ellas se deriva del ácido acrílico y la otra del ácido metacr.

Como el material de obturación han tenido durante los últimos años un gran adelanto tanto en el proceso de manufactura como el de manipulación.

En principio se emplearon en la elaboración de prótesis dentales y posteriormente como material de obturación pero con una serie de dificultades puesto que la polimerización se efectuaba a una temperatura más alta que la de la boca provocando problemas pulpares llegando a la necrosis.

En la actualidad el uso de estos materiales se ha extendido y las que pertenecen al grupo de los metilmetacrilatos son los más comunes.

Composición.

Se componen de un polímero (polvo) y de un monómero (líquido) que deben mezclarse dándonos como resultado un plástico duro y cristalino.

El metacrilato de metilo (es un monómero líquido) se mezcla con el polímero (un polvo). El monómero disuelve parcialmente al polímero dando una masa plástica. Esta masa plástica se empaca dentro de un molde, donde se polimeriza el monómero por cualquiera de los métodos.

El metacrilato de metilo es un líquido transparente a temperatura ambiente. Aunque la polimerización del

metacrilato de metilo se puede provocar por luz ultravioleta o por el calor, en odontología se recurre a un agente químico iniciador, tal como se ha visto.

El polimetacrilato de metilo es una resina sumamente transparente, contiene un iniciador, peróxido de benzoilo en forma de limaduras o perlas, es sumamente estable, no se decolora bajo la acción de la luz ultravioleta. El calor no modifica su composición se puede moldear como material termoplástico. Es soluble en solventes orgánicos como el cloroformo y la acetona; se ablanda a 125^a C.

Existen dos formas básicas de polimerización:

- 1) Donde el acelerador o el reactor es el calor se llaman termopolimerizables (resinas o acrílico).
- 2) Por medio químico usado a la temperatura ambiente son autopolimerizables y cuyo activador es la dimetil-paratoluidina, ácido sulfúrico y o luz ultravioleta. Aparte del activador las dos resinas son en esencia iguales.

Resinas atóxicas o compuestas.- Otra resina de reciente interés en odontología es la epóxica. Esta resina termocurable se puede polimerizar a la temperatura ambiente y tiene características únicas en lo referente

a la adhesión a ciertos metales, a la madera y al vidrio; a la estabilidad química y a la resistencia.

Resinas compuestas.- Es la unión de las resinas acrílicas con las resinas epóxicas; entre los componentes se encuentran cristales de cuarzo (que le da semejanza con el diente).

Se presentan en forma de dos pastas:

- Pasta Universal que contiene el polimetacrilato de las resinas acrílicas, Bifenol A metacrilato de Glicol de las apóxicas. El cuarzo es un material de relleno que no entra en la reacción.

- Pasta Catalizadora contiene peróxido de benzoilo que activa la reacción; sulfato de bario para que los tejidos dentales aparezcan en las radiografías. Estabilizadores (para evitar la presencia de hongos).

Entre las desventajas es que no es muy estable y tiene muchas porosidades.

Manipulación.

Se utilizan dos pastas (universal y catalizador) y una espátula de plástico ya que la de acero raya el cuarzo y puede manchar la restauración.

La pasta catalizadora se toma con un extremo de la espátula y la universal con el otro extremo; se mezcla entre 30 y 45 seg.

El tiempo de empacado y terminado final es de dos minutos aproximadamente. En un block de papel se colocan las dos pastas en partes iguales, se mezclan hasta que se incorporen, se lleva a la cavidad y se hace presión por medio de un condensador o con una torunda de algodón.

Para recortarlos o darle anatomía se utilizan piedras de diamante, fresas o disco de lija.

Debido a que las resinas compuestas no son adhesivas, se deben hacer retenciones mecánicas en las piezas, para evitar el desalojo del material. Algunas veces se hace una degradación ácida del esmalte (consiste en grabar el esmalte para que se adhiera el material), de esta forma se obtiene una penetración de 20 a 30 micrones.

Grabado con ácido.

Se ha despertado mucho interés para el grabado conocido y las restauraciones con resina.

El procedimiento consiste en tratar el esmalte con ácido fosfórico al 50% no amortiguado y mantenerlo húmedo durante 30 segundos para limpiar y preparar la superficie para insertar la resina.

Esto se hace por medio del ácido cítrico o fosfórico y con una torunda de algodón el procedimiento deberá controlarse y el ácido deberá eliminarse con la jeringa de agua.

Para usarse varios tipos de ácido para producir el grabado. Deberá ser un ácido que se pueda controlar sobre la superficie del esmalte para no grabar la dentina o irritar al tejido gingival deberá usarse un tiempo mínimo para aplicaciones del ácido ya que se aconseja la técnica para todos los tipos de materiales de resina y tipos de restauración.

Restauraciones dentales con resinas acrílicas.

Las resinas acrílicas se pueden utilizar también para la obturación de dientes; las resinas usadas son de autopolimerización.

El polímero que se usa en estas resinas se compone de polimetacrilato de metilo, además un agente iniciador, peróxido de benzoilo.

Estas resinas necesitan que la polimerización se complete en un tiempo corto; para esto, es necesario agregar dos agentes químicos que activan la polimerización y estos pueden ser: el dimetil-para-toluidina, el cual se agrega al monómero y el peróxido de benzoilo, se agrega al polímero.

Al ponerse los dos en contacto aceleran la reacción.

Hay varias técnicas para la inserción de la resina acrílica directamente en la cavidad dentaria. Se hablará de tres de ellas por ser las más usadas.

Técnica compresiva. El polímero y el monómero se unen en la misma forma como en las de base de dentaduras; tiene el inconveniente de que pueden quedar en su interior burbujas de aire que debilite la restauración.

La técnica consiste en que una vez hecha la mezcla, se inserta en la cavidad de una sola vez; sobre ella se aplica una tira de celuloide y se hace presión, se sostiene en esta posición hasta que se produzca la polimerización.

Técnica de Pincel. Consiste en que en vez de insertar la resina en masa, se hace en pequeñas aplicaciones progresivas del monómero y luego del polímero con un pincel hasta sobre obturarse, luego se presiona con una matriz de celuloide. Ha dado mejores resultados.

Técnica combinada. Esta técnica consiste en obturar una parte de la cavidad en la del pincel para que el material llegue perfectamente a las retenciones de la cavidad; el resto se completa empleando el procedimiento de la inserción en masa utilizando una matriz la cual se retira a los cinco minutos.

Su tiempo de polimerización es de 8-10 minutos; la polimerización se checa en el sobrante de la mezcla.

Las resinas durante su polimerización emiten calor. En las resinas termocurables, en cuanto más alta es la temperatura del medio que las rodea, más rápida es su polimerización y emiten mayor calor cuando están polimerizando.

Muchos fabricantes han adicionado a las resinas agentes de relleno, tales como fibra de vidrio u óxido de aluminio alteando para nada sus propiedades, debido a que su resistencia a la compresión es muy baja; esta es de 450 kg/cm².

La contracción de la polimerización es de 5-8% aproximadamente, lo que representa una gran desventaja, pero afortunadamente la contracción es lineal y si la matriz de celuloide se deja el tiempo suficiente la contracción dejará un espacio solamente a nivel del piso de cavidad, por lo que sí se pueden usar estas resinas.

Resinas para bases de dentaduras.

Se utilizan las termocurables aunque también sirven las termopolimerizables; se presentan en polvo y líquido. Se compone básicamente de polimetacrilato de metilo y de peróxido de benzoilo (iniciador de polimerización) debido a que el polímero es transparente es necesario agregar algunos pigmentos para dar semejanza a los tejidos dentales tales como el sulfuro de mercurio, sulfuro de cadmio, óxido férrico y otros. Se agregan también fibras sintéticas coloreadas para simular vasos sanguíneos así como partículas inorgánicas como esferas de vidrio o de silicato

de zirconio tratadas con vinilsilano para que se unan a la fase orgánica. Estos rellenos aumentan la rigidez y disminuyen el coeficiente de expansión térmica.

Monómero. El componente principal es el metacrilato de metilo, pero como puede polimerizar fácilmente por la luz solar o el calor se le agregan inhibidores como la hidroquinona (reducen); si la resina es autopolimerizable de un monómero lleva un activador como la dimetil paratoluidina o el ácido sulfúrico.

La función del monómero en el polímero es producir una masa plástica que pueda ser empacada. Son cuatro los períodos durante la reacción del polvo con el líquido:

-El polímero se ablanda en el monómero y se forma una masa fluida.

- La capa de polímero es pegajosa, período fibroso o de hebras.

- La masa se hace más suave y pastosa, ya que no es pegajosa. En este periodo se debe empacar en el molde.

- Aparentemente el monómero desaparece, parte se evapora y el resto penetra en el polímero; pierde su elasticidad y no es apta para ser moldeada. Ya empacado en el molde se prensa y se efectúa el curado, se introduce el molde a baño maría. El agua se calienta lentamente para

evitar porosidades en la masa. La resina se polimeriza durante 90 minutos, a partir de esto se hace hervir el agua por una hora. No debe elevarse la temperatura a 100°C.

c) Oro cohesivo.

También llamado para orificar. El oro es uno de los pocos metales puros que se utiliza para restauraciones dentales, debido a la extrema blandura que posee cuando es puro, no es indicado el usarlo en la boca excepto cuando se hace bajo la forma de hojas o láminas sumamente delgadas. Siendo el metal más maleable, es factible laminarlo a espesores sumamente delgados; es el más noble de los metales, no se pigmenta en la boca. Su punto de fusión es de 1063°C, su punto de ebullición 2611°C.

El oro cohesivo para restauraciones dentales se consigue bajo tres formas:

- Tira de oro
- Oro en hojas
- Esferas de oro

Este material tiene la propiedad de soldarse a la temperatura ambiente cuando es sometido a presión. El

templado se logra calentando pequeñas cantidades de oro sobre una lámina colocada en la flama de un mechero.

El templado remueve el gas amoniaco que contiene el oro cohesivo puesto que el fabricante lo utilizó para hacer a las hojas no cohesivas temporalmente, reduce el endurecimiento provocado en los extremos al cortar la tira de oro.

Si las superficies de las hojas están libres de gases u otras impurezas se pueden soldar a presión a la temperatura ambiente. Las orificaciones se basan en esta propiedad, colocando dentro de la cavidad y prensando en forma sucesiva una cantidad de oro en hojas, se consigue una masa metálica coherente; el instrumento que se usa para hacer la condensación recibe el nombre de condensador para orificaciones, puede mecánico o eléctrico.

Uno de los extremos termina en una pequeña superficie chata que recibe el nombre de punta para orificar, esta parte hace contacto con el oro. La cavidad que va a recibir el oro cohesivo necesita tener una forma retentiva especial alrededor de la base.

Antes de colocar los trocitos de oro en la cavidad se acostumbra flamearlo ligeramente para dejar su superficie libre de impurezas y pueda condensar.

Los condensadores eléctricos consisten en puntas que remueven por medio de golpes suaves, y que se repiten de 360-3600 golpes por minuto. Cualquiera que sea el método de condensación empleado, se condensa en toda su extensión de tal manera que no queden varios.

La dirección de la fuerza aplicada durante la condensación, deberá ser perpendicular a la superficie de la hoja que se está soldando. Una vez obturada la cavidad, la orificación se pule.

Ventajas:

- Excelente adaptación a las paredes de la cavidad
- Insoluble a fluidos bucales
- No se necesita desgastar excesivamente los tejidos dentales.
- No es irritante a tejidos bucales.
- Fácil de condensar.
- Resistente a las fuerzas de la masticación.
- No se pigmenta ni se corroe
- No tiene cambios dimensionales.

Desventajas:

- Manipulación delicada
- Tiempo largo de manipulación
- Estética
- Alto costo
- Alta conductividad térmica y eléctrica

El manejo del oro cohesivo es idéntico al de la amalgama pero sin la trituración. Aunque se ha encontrado que la orificación presta un buen servicio, se requiere de la habilidad precisa del operador; por tal motivo ha sido reemplazado por la resina y materiales combinados de color del diente.

Rígidos.

a) Oro para colado de incrustaciones.

El oro es un metal noble que en estado puro es blando, maleable, dúctil y tenaz debido a sus muchos usos muy utilizados en odontología con otros metales formando aleaciones como el oro puro. Para uso dental tiene muy limitadas aleaciones, se le ha aleado con otros de metales no nobles y nobles para obtener propiedades adecuadas como aumento en la dureza, resistencia, ductibilidad, etc.

En estas aleaciones el contenido de oro está expresado por su fineza en kilates. El kilate de una aleación indica las partes de oro puro que contiene o en que se puede dividir. Así un oro de 18 kilates indica que hay 18 partes de oro puro y 6 de otros materiales. La fineza se expresa en partes de oro por mil que contiene la aleación.

Clasificación del oro (según dureza):

- Tipo 1.- oro blando
- Tipo 2. oro mediano
- Tipo 3.- oro duro
- Tipo 4.-oro extraduro

Usos del oro.

- Tipo 1 o blando: se usa para incrustaciones que no están sometidas a grandes presiones como por ejemplo en cavidades 1 I clase en premolares y molares.
- Tipo 2 o mediano: para elaborar cualquier tipo de incrustaciones. Son las de más uso en la práctica, contienen pequeña proporción de platino y paladio y tienen más cobre que el oro tipo 1.

- Tipo 3 o duro: contiene mayor cantidad de paladio y platino y su uso se limita a incrustaciones, coronas y anclajes para puentes sometidos a grandes tensiones de la masticación.
- Tipo 4 o extraduro: se utiliza en colados de grandes piezas como sillas, prótesis parciales de una pieza, abrazaderas y barras linguales.

Otro tipo de oro para colado no clasificado es el oro cerámico, que es de alto punto de fusión y se utiliza para hacer prótesis en porcelana; por lo tanto es necesario que su punto de fusión sea más alto que el de la porcelana que va de los 1065°C a 1370°C (punto de fusión de la porcelana) dependiendo del tipo de porcelana.

Nota. El oro al pasar del estado líquido al sólido sufre una contracción del 2% que debe ser recompensado por el revestimiento el cual debe de expandirse en 2% también.

Composición de las aleaciones de oro.

La aleación básica es un compuesto ternario de oro, plata y cobre, el platino y el paladio, intervienen en

pequeñas porciones para aumentar la resistencia y dureza;
algunas veces se usa zinc.

Efectos generales de los compuestos:

Oro:

- Principal componente
- Aumenta la resistencia a la pigmentación y corrosión
- El contenido de oro debe ser del 75% en peso

Cobre:

- Aumenta resistencia y dureza
- Disminuye la resistencia a la pigmentación y el punto de fusión
- Confiere tono rojizo a la aleación
- Su proporción no debe ser mayor del 4%

Plata:

- Tiende a blanquear la aleación
- Acentúa el color amarillo neutralizando el rojizo que le dio el cobre

Platino:

- Aumenta la resistencia a la pigmentación y dureza
- Aumenta el punto de fusión
- Su proporción en peso debe ser del 3-4%

Paladio:

- Se utiliza en lugar del platino por ser más económico y confiere las mismas propiedades que éste.
- Interviene de un 5-6%

Zinc:

- Se agrega como elemento limpiador
- Reduce el punto de fusión
- Su proporción es de 1-1%

Métodos directo e indirecto de la elaboración de incrustaciones:

En la práctica existen dos métodos para elaborar las restauraciones el directo y el indirecto. En el primero, el patrón de cera se modela en la boca pero tiene el inconveniente del cambio de temperatura de la cavidad oral a la del medio ambiente porque produce una contracción de 0.4%: el segundo consiste en tomar en la boca una impresión

de la cavidad preparada que servirá para la construcción del modelo del diente o dado, y es sobre este último que formará el molde de cera. Ambas técnicas tienen sus ventajas y defectos; por lo tanto, la elección depende de las preferencias del dentista.

Ceras:

En odontología tienen una gran cantidad de aplicaciones la más importante es la de servir para la elaboración de un modelo llamado patrón de cera que sustituye el tejido perdido de una pieza dentaria.

Tipos de cera: reclasifican según su punto de fusión:

- Tipo 1 o duras: su punto de fusión está por arriba de la temperatura de la boca. Esta cera se utiliza directamente en la cavidad oral o por medio del método indirecto; se le denomina cera azul debido al color. Su punto de fusión es de 90°C y su presentación es en forma de barra.
- Tipo 2 o regular: tiene un menor punto de fusión con respecto a la temperatura de la boca, su color es rosa. Se presenta en

forma de hojas y su punto de fusión es de 25°C.

- Tipo 3 o blandas: punto de fusión sumamente bajo con una temperatura de 10-15°C. Se puede fundir, su color es rojo.

Estas ceras se subdividen según su uso en:

- Calibradas: para rebasar o ajustar patrones de cera
- Para patrones de prótesis removibles
- Para tomar relación oclusal 1 mordida
- Ceras para encajonar (negra)

Básicamente todas las ceras están compuestas por una cera llamada parafina que es un derivado del petróleo, goma dammara, que es una sustancia resinosa, cera de carnauba y algún colorante.

Todas estas sustancias son de origen natural y se utilizan porque le confieren la propiedad de obtener una superficie tersa y glaseada que al tallarse no se escama y pueden tomarse espesores sumamente delgados.

Como son productos que se manipulan mediante la temperatura son potencialmente fuentes constantes de error debido su tendencia a deformarse y al alto coeficiente de expansión térmica.

FACTORES QUE ALTERAN LA ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE LAS CERAS.

- Excesivo calor en su manipulación o tallado.
- Colocar un coele de metal en el patrón de cera
- Adicionar cera caliente a un patrón ya colocado
- La temperatura ambiente puede causar escurrimiento

OBTENCIÓN DEL PATRÓN DE CERA (MÉTODO INDIRECTO):

1º. PASO. Aplicar separador, como aceite para que la cera no se adhiera al yeso.

2º. PASO. Ablandamos la cera azul conformando una punta de lápiz hasta que presente suficiente escurrimiento y poder llevarla a todos los ángulos de la cavidad. Esto se logra de 3 maneras:

- TÉCNICA DE BLOQUE: Calentamos la barra de cera y hacemos presión en la cavidad; el endurecido de la cera es homogéneo.
- TÉCNICA DE GOTEO: Consiste en gotear directa la cera en la cavidad hasta sobre obturarla y después se le da anatomía.
- TÉCNICA DE COMBINADA: Primero se gotea en el fondo de la cavidad y se termina de llenar mediante un bloque.

Inmediatamente de la técnica que se trate es necesario revestir rápidamente el patrón de cera, de no hacerlo así sufrirá cambios dimensionales y esto impedirá el buen ajuste de la incrustación; deberán de cortarse los excedente de cera y tallarlo con la espátula de lechón fría no debemos olvidar reconstruir los puntos de contacto y no dejar puntos altos en la superficie oclusal para no estorbar en la masticación; si en alguna zona del patrón faltara cera o se fracturara lo ideal es repetir todo el trabajo, aunque en algunos autores su opinión es que se puede un cambio dimensional. Para retirar el patrón de la cavidad, se utiliza un perno que se denomina coele.

COLOCACIÓN DE COELE: Se le reconoce con este nombre a un perno metálico o de plástico de diámetro variable que se adhiere al patrón de cera por medio de la cera adhesiva o pegajosa y nos sirve para poderlo retirar de la cavidad y revestirlo. Cuando el patrón ha sido retirado no debe tocarse con los dedos puesto que se puede provocar una distorsión o deformación del molde. También pueden usarse varios coeles en una incrustación grande y el diámetro más usual va de los 2 a 2.6 mm de ancho por 2 cm. De longitud aproximadamente.

EXPANSIÓN DE FRAGUADO: Es aquella que se presenta al cristalizar el yeso en el medio ambiente.

EXPANSIÓN TERMICA: Se presenta al calentar el cubilete con el revestimiento para desencerrarlo.

EXPANSIÓN HIGROSCÓPICA: Ocurre al sumergir el cubilete con el revestimiento en agua.

MANIPULACIÓN DE LOS REVESTIMIENTOS (CRISTOBALITA).

Las investiduras están compuestas por un aglutinante que es el yeso y un refractario que es el sílice. Los demás componentes consisten en agentes modificadores, colorante y reductores como: CARBON O POLVO de cobre

metálico. Al contrario de los yesos dentales, es conveniente que las investiduras tengan una expansión de fraguado.

El sílice le proporciona propiedades refractarias durante el calentamiento del material y regula la expansión térmica.

1º. PASO: Aplicamos una solución desburbujadora sobre la superficie de la cera. (Agua + glicerina y alcohol) (agua oxigenador * agua de jabón).

2º. PASO: Se forra con asbesto húmedo las paredes internas del cubilete, con la finalidad de permitir la libre expansión de la investidura pues actúa como muelle.

3º. PASO: Se mide la relación agua y polvo, debe ser exacta.

4º. PASO: Se coloca el extremo libre del coele en una peana y con un pincel se pinta o recubre toda la cera con el revestimiento ya preparado.

5º. PASO: Se coloca el cubilete en su lugar y se llena completa de investidura vibrándolo para evitar burbujas.

6º. PASO: Se deja fragua al medio ambiente aproximadamente 45 minutos y ya fraguado sequita la peana y llevamos el cubilete al horno. En caso que el coele sea metálico se calentará un poco y directamente sobre el coele, para retirarlo del cubilete.

7º. PASO: Calentamos en un horno y de manera uniforme al cubilete con una temperatura que va de los 480°C-650°C; con esto desenceramos el cubilete y obtendremos la expansión térmica del revestimiento. A este procedimiento se le conoce como técnica de la cera perdida. Se debe dejar el cubilete en el horno durante 30 minutos para que el calor que llegue al centro y aseguremos la pérdida de la cera si se calienta a más de 650°C, se forman gases de azufre y contaminan el colado del oro.

8º. PASO: Ya caliente y desencerado el cubilete es retirado del horno y puesto en la centrífuga y el metal debe fundirse y colarse sin dejar enfriar el revestimiento.

Sintetizando el patrón de cera se elimina del molde por el calor. Durante el calentamiento, la investidura debe expandirse térmicamente para compensar parcialmente o totalmente la contracción del colado de la aleación de oro.

COLADO DE INCRUSTACIONES.

Una vez que nuestro cubilete está caliente y desencerrado procederemos a fundir el oro, paso que se efectúa según el método de centrífuga a usar ya sea manual o mecánica.

MANUAL.-Lo fundimos dentro del molde por medio de una presión de aire la otra que es más común es la centrífuga. Se funde directamente con la flama de un soplete de gas sobre la superficie cóncava del revestimiento, teniendo cuidado que no se enfríe el cubilete y su contenido.

CENTRÍFUGA.-Aquí el oro se funde en un crisol, el cual está separado del cubilete. El brazo de la centrífuga se carga por medio de un resorte; después de fundir el oro, se dispara el resorte y los brazos de la máquina giran horizontalmente. El oro se introduce dentro del cubilete por acción de la fuerza centrífuga.

Si el crisol se enfría el metal fundido no llenará completamente la cámara y los biseles saldrán redondeados y no en punta como debe ser.

Técnica de colado.

Cuando aplicamos la punta de la flama de nuestro soplete, la zona reductora comienza a actuar observándose lo siguiente:

- De rosa se torna rojizo y hay ablandamiento de todo el material, comienza a aglutinarse tendiendo a formar un botón.
- Se forma un botón perfectamente circular con superficie blanquecina brillante.

El metal está perfectamente líquido dará la apariencia que gira el botón y es el momento de aplica la fuerza centrífuga para efectuar el colado.

Terminación de la incrustación.

Ya hecho el colado se retira el cubilete de la centrífuga y cuando el botón sobrante toma un color rojo oscuro se sumerge en agua teniendo dos objetos:

- La aleación se temple lo que permite trabajarla mejor.

- El agua fría desintegra el revestimiento caliente lo que permite la limpieza del colado.
- Ya terminada la incrustación una vez limpio el colado tiene un color negro debido al carbón que dejó la cera al quemarse. Para eliminar el carbón se sumerge en ácido clorhídrico diluido a partes iguales en agua ligeramente caliente sin hervir.
- Se lava bien el colado con agua corriente para eliminar los sobrantes del ácido y proceder a cortar el coele con un disco de carburo. Cortado el colado se bruñe la superficie para quitar asperezas, después se pule con un abrasivo (trípoli), luego con un agente pulidor que es el rojo inglés.
- Probarlo en paciente, checar su ajuste, retención, altura y si es satisfactorio se procede a cementar la incrustación.

b) Porcelana.

Generalidades.

En 1728 Pierre Fauchard fue el primero en proponer el empleo de la porcelana. El primer uso de la porcelana en

odontología fue una dentadura hecho por este material pero no tuvo éxito. La introducción de los dientes individuales de porcelana se hizo en 1808 por Fonzi con sus famosos dientes terra-metálicos; estos dientes llevaban ganchos metálicos de platino incorporados a la masa de porcelana que permitían el soldaje de barras o alambre que partían de una placa base metálica.

La porcelana tiene muchos usos en odontología restauradora; dientes para prótesis removibles, coronas fundas, puentes de porcelana fundida sobre metal e incrustaciones. La porcelana tiene estética excelente, es inocua para los tejidos y resiste muy bien el desgaste.

Composición.

El material con el que se prepara la porcelana dental contiene cantidades variables de componentes cristalinos como el sílice, el feldespatos, además de muchos otros. Los componentes cristalinos son unidos por un vidrio que es transparente y de estructura semejante a la de un líquido.

La porcelana se fabrica calentando el feldespatos y otros minerales junto con materiales denominados fundentes que forman vidrios de baja fusión. La masa fundida se denomina fritada, y se le enfría rápidamente para formar la

porcelana; la porcelana puede entonces ser sometida nuevamente a cocción para agregarle óxidos metálicos que le dan los colores y tonalidades necesarias para imitar la estructura de los dientes naturales.

Clasificación.

Las porcelanas se clasifican de acuerdo a su temperatura de fusión en:

Alta fusión - 1288°C y 1371°C

Media fusión - 1903°C y 1260°C

Baja fusión - 871°C y 1066°C

Las porcelanas se pueden dividir en dos tipos:

- Las que se emplean en la construcción de dientes artificiales.
- Las de mayor interés para el odontólogo, pues frecuentemente son utilizadas en forma de polvo para la construcción de coronas fundas.

La composición química y técnica remanipulación son las mismas para ambos tipos.

El material consiste fundamentalmente en un polvo cerámico finamente dividido. Este polvo se pigmenta para imitar el color y los matices de los dientes naturales; se mezcla con agua y se obtiene una pasta a la que se da la forma deseada y se le cuece a temperaturas elevadas.

En términos generales la técnica de construcción de una corona funda es la siguiente: se toma una impresión del muñón previamente tallado en el diente. De la impresión se obtiene un troquel, sobre este se adapta y se bruñe una delgada lámina de platino, que se denomina matriz, después se procede a hacer la pieza dándole a la masa forma anatómica de la corona del diente.

La matriz con la porcelana se retiran del troquel, se transportan a un horno eléctrico, donde se hace el cocido de la porcelana. La corona se puede cocer en varios tiempos antes de obtener la forma final. Durante la cocción, la porcelana se contrae un 40% de su volumen, por lo que hay que irle agregando nuevas capas.

Procesado.

Deben usarse por lo menos tres tipos de porcelana para confeccionar una corona; un núcleo o capa opaca, material

incisal y material gingival; estas porcelanas se destinan a simular las diferentes porciones de un diente natural.

Primero se construye la anatomía del diente con una pasta hecha con agua y la frita, finamente pulverizada, el agua se elimina secando la restauración en un horno antes de la cocción. La fase vítrea comienza a fluir y formar puentes entre las partículas adyacentes. Este procedimiento de unión de partículas sin fundirlas por completo se denominan sinterizado.

En las cocciones iniciales no se trata de obtener glaseado en la porcelana; durante la cocción final se lleva la porcelana hasta la temperatura que hace fluir el vidrio hasta la superficie con lo que se obtiene el aspecto brillante o glaseado.

Las coronas de porcelana fundida sobre metal se confeccionan realizando la cocción de una porcelana directamente sobre una corona hecha con una aleación formulada especialmente. La superficie de la aleación metálica se oxida. La primera capa de porcelana, denominada opaco se une a esta capa de óxido. Es esencial que la fase vítrea de la porcelana moje bien el metal para lograr esa unión.

Es esencial que los coeficientes de expansión térmica de la porcelana y el metal concuerden para evitar la formación de rajaduras durante el enfriamiento. A menudo se usa el término esmaltado en referencia a la cerámica cuya cocción se realiza directamente sobre metales.

Cocción de la porcelana.

La función o cocción de la porcelana se completa en tres porciones:

1º. Cocción.- Se realiza el bizcochado de la porción dentinaria que se prepara dando un tamaño aproximado del 13% mayor desnecesario. La temperatura utilizada es aproximada de 50°C menor que la temperatura de fusión porque utilizar la temperatura exacta (137º) podría haber escurrimiento; durante esta cocción se produce casi toda la contracción; luego se enfría lentamente dentro del horno y se deja hasta que se enfríe ahí mismo, para evitar fractura.

Ya frío el biscocho se le agrega la porción de esmalte.

2º Cocción.- También se prepara de mayor tamaño de lo necesario para compensar la contracción, terminando la

segunda cocción a la temperatura necesaria se puede probar en el paciente, a esto se llama prueba del biscocho.

Una vez efectuada la cocción, se retira del horno, se espera a que enfríe y se le agregan cantidades suplementarias de material para compensar la contracción sufrida y se vuelve a llevar al horno.

3º Cocción (glaseado) va a ser un recubrimiento translúcido que dará el terminado de nuestra restauración dejando una superficie brillante, limpia, translúcida. Ya glaseado se procede a cementar.

Condensación de la porcelana.

Es el procedimiento de obtener la masa de polvo compacta y la eliminación de la mayor cantidad de agua posible.

Los métodos de condensación se pueden dividir en cinco grupos:

- Del pincel.- Se coloca la mezcla de porcelana y agua sobre la matriz, posteriormente esparcir sobre la superficie húmeda polvo de porcelana seco. Este último

absorbe por acción capilar, el exceso de humedad de la mezcla.

- De gravitación.- A la mezcla de porcelana humedecida se le agrega agua. Esta adición produce la forma compacta; la eliminación del exceso de agua se realiza con un trozote de tela o un papel secante.
- De espatulación.- Se aplica la porcelana humedecida con la hoja de una pequeña espátula y se alisa la superficie con la espátula con pequeños golpecitos. El agua también se elimina con absorbente o papel secante.
- De batido. Colocada la mezcla sobre la matriz, también se golpea sumamente con el pincel. También el agua se elimina como los anteriores.
- Vibratorio.- La mezcla se coloca sobre la matriz y se lleva a un vibrador suave y las partículas tienen contacto. El exceso de agua se elimina de forma habitual.

Cualquiera que sea el método, la técnica es la misma. En todos los casos se colocan pequeñas porciones sucesivas de porcelana sobre la matriz de platino, sea con un pincel o espátula y luego se trata de eliminar la mayor cantidad de agua posible.

El éxito en las coronas fundas depende la pericia del profesional. La resistencia tangencial, que es la que opone un material cuando sobre ella actúa una fuerza extraña (fuerza de la masticación), de la porcelana cocida es tan baja que la más ligera imperfección en la preparación muñón del diente, puede causar la fractura durante su uso.

A pesar de ello, estas restauraciones poseen excelentes cualidades estéticas, son insolubles en los fluidos bucales y no experimentan cambios dimensionales una vez cocidas.

Las propiedades de las porcelanas varían según las técnicas que se emplean para su condensación. Las porcelanas son porosas debido a las burbujas de aire que les quedan; entre mayor cantidad de agua se les saque menor será su porosidad. La porcelana es más compacta en el centro que en la superficie.

c) Aleaciones de oro y cromo.

Las aleaciones de oro se utilizan para el colado de incrustaciones y coronas por diversas razones.

Tipos de aleaciones.

Pueden hacerse una diversidad de aleaciones agregando cobre, plata, platino, paladio, etc. En odontología las aleaciones de oro se clasifican según la asociación Dental Americana como de Tipo I (blando), Tipo II (mediano), Tipo III (duro), Tipo IV (extraduro).

Las aleaciones más blandas se usan para incrustaciones simples; las aleaciones de tipo II están indicadas para incrustaciones que cubren dos o tres superficies del diente. Las aleaciones de tipo III están diseñadas para ser empleadas en coronas y puentes. Las aleaciones de tipo IV se utilizan para prótesis parciales removibles.

Componentes de las aleaciones.

Los elementos más importantes presentes en las aleaciones dentales son el oro, plata, cobre, las del grupo del platino y el zinc.

Unas Pocas aleaciones de uso con porcelana contienen hierro y estaño.

Las aleaciones de uso en odontología deben ser por lo menos de kilate 16 para una adecuada resistencia a la pigmentación; el cobre contribuye a la dureza y resistencia además de darle el aspecto rojizo, por ser el oro blando.

El paladino blanquea la aleación y estas aleaciones resultan más baratas que el oro, pues pertenecen al grupo platino.

Comportamiento de los metales en el medio bucal.

Existen los metales llamados nobles, que son absolutamente resistentes a cualquier acción química existente en la boca. Estos metales ya han sido mencionados.

Debemos recordar que el aire, ácidos diluidos y las aguas naturales pueden causar corrosión y en el medio bucal se encuentran todos estos requisitos, agregándose la corrosión causada por la acción galvánica.

Sabemos que la saliva no es de reacción constante, ácida o alcalina, sino que varía de una boca a otra y de un día a otro en la misma boca.

Además de los metales nobles empleados para evitar la corrosión, se usan con mucha frecuencia los aceros inoxidable de cromo-cobalto, y otros más que han dado buenos resultados.

Aleación de cromo.

La mayoría de las prótesis parciales removibles se hacen con aleaciones que contienen entre 20 y 25% de cromo y otros metales no nobles.

Estas aleaciones han reemplazado a las aleaciones a base de oro principalmente debido a su menor costo y a sus propiedades mecánicas adecuadas. La primera aleación del tipo fue introducida con el nombre de Vitallium en 1930 y es una aleación de cromo cobalto-níquel, cromo-hierro.

El cromo se incorpora para lograr resistencia a la pigmentación y el cobalto contribuye a la rigidez, el níquel aumenta la ductilidad en la aleación.

La resistencia de la mayoría de las aleaciones son comparables con las de aleación de oro (tipo IV) pero las de cromo son 50% más duras lo que hace más difícil su pulido. Una prótesis parcial de cromo pesa la mitad de lo que pesaría si fuera una de oro debido a la alta densidad del oro. Además deben ser coladas a temperaturas más altas que la del oro.

Es más difícil lograr exactitud suficiente para la confección de coronas y puentes pero existen aleaciones de cromo-níquel para estos fines.

Las aleaciones de oro tienen más ductilidad y esto constituye una ventaja ya que significa menos fragilidad. Las aleaciones de cromo son de costo muy inferior a los de oro; son más livianas y más rígidas lo que representa ventajas en muchas aplicaciones.

Aceros.

El acero es una aleación de hierro y carbono.

Tratamiento térmico: un enfriamiento lento deja el acero todo lo blando y dúctil que sea posible. En cambio en las aleaciones de oro, el mismo tratamiento produce efectos contrarios.

Si sumergimos al acero bruscamente en agua a una temperatura superior se obtiene el acero sumamente duro. Los instrumentos odontológicos, incluyendo cortantes, se hacen con aceros, con pequeñas cantidades de cromo para darle resistencia a la pigmentación, esto es lo que se conoce como aceros inoxidable.

Aceros al cromo.

La adición de cromo al acero, disminuye el contenido de carbono de la aleación. Para que un acero sea considerado inoxidable, debe contener 12% de cromo y .5% de carbono aproximadamente.

Aceros inoxidables.

Este tipo de aceros contienen 18% cromo y 8% níquel. Estos aceros se reducen a alambre fácilmente, los cuales son muy usados en aparatos de ortodoncia.

Las aleaciones de cromo-cobalto se utilizan para colados de puentes removibles o para bases de dentaduras. Son más livianas que las de oro y son resistentes a la pigmentación y a la corrosión, pero por su dureza es difícil trabajarlos y se necesita equipo especial.

Estas formados por un 70% de cobalto y 30% cromo.

CAPITULO V

ABRACION Y PULIDO DE MATERIALES DENTALES

Antes de colocar una restauración o aparato dental en la boca del paciente definitivamente hay que realizar un pulido acabado no sólo en la superficie áspera de una restauración, prótesis o aparato de ortodoncia, etc., es molesta, sino que también a ella se adhieren residuos de alimentos y otros detritos. Tal restauración o aparato se ensucia y en algunos casos se pigmenta o corroe.

Es inevitable que al confeccionar un aparato queden superficies ásperas. Las bases de las prótesis de acrílico, por ejemplo, a pesar de todo el cuidado posible, presentan pequeñas asperezas superficiales que es preciso eliminar antes de pulirlas.

Las técnicas de acabado y pulido traen por objeto eliminar el material en exceso y alisar las superficies rugosas. La superficie rugosa en una restauración puede resultar incómoda y dificultar la higiene bucal debido a que puede facilitar el depósito y adherencia sobre ella de detritus y placa. En casos en que la restauración esté próxima a la gingival, la rugosidad superficial puede

provocar irritación dolorosa y una eventual retracción de los tejidos blandos.

Las técnicas de limpieza tienen por objeto eliminar los alimentos y otros detritus de una superficie sin dañarla. El pulido y limpieza son procedimientos de una rutina en la conservación de la salud de los dientes naturales. Estos procedimientos, sin embargo, pueden conducir a superficies de esmalte rugosas debido al uso de dentríficos o pastas para profilaxis excesivamente abrasivos durante la limpieza.

Los materiales empleados para el acabado y pulido y limpieza son primordialmente abrasivos, aunque hay varios agentes químicos que se utilizan para la limpieza de bases de prótesis removibles la compresión de las propiedades de estos materiales y del procesote abrasión puede mejorar el uso clínico de los materiales para acabado, pulido y limpieza.

Abrasión.

Es un procedimiento de desgaste en el cual una superficie dura e irregular tal como es la de un disco de papel o simplemente dura como son las partículas de forma definida presentes en una pasta abrasiva, producen surcos

en un material más blando y hacen que el material de esos surcos sea eliminado de la superficie. La acción de un abrasivo es una acción de corte, sintetizando el término abrasión es el desgaste de una superficie contra otra, por fricción. Esta es destructiva y hay que evitarla. El tipo de abrasión al que nos referimos es útil para alisar una superficie áspera como preparación para el pulido. Los instrumentos o pastas abrasivas, sin embargo, difieren de los instrumentos dentales para corte en que los bordes cortantes o puntas del abrasivo no están ordenados en ningún patrón definido.

TIPOS DE ABRASIVOS.

Los tres tipos que se utilizan en odontología pueden clasificarse como abrasivos para acabado, para pulido y limpieza.

Los abrasivos para acabado son duros, de grano grueso y se utilizan para lograr los contornos deseados en una restauración preparaciones dentarios y para eliminar irregularidades de una superficie. Los abrasivos para pulido son de grano mar, menos duros que las anteriores y se utilizan para alisar las superficies rugosas, después de los abrasivos para acabado.

Los abrasivos para limpieza son blandos, de tamaño pequeño, y se utilizan para eliminar materiales más blandos que se adhieren al esmalte o a los materiales para restauración.

Los abrasivos de uso en odontología se aplican por medio de instrumentos abrasivos. Los abrasivos se adhieren a discos de plástico o de papel y se pueden colocar en una pieza de mano, pero los discos son más durables.

Los abrasivos también pueden ser mezclados con agua, glicerino o con algún otro medio para obtener pastas; las pastas se frotan con cepillo de lienzo o felpa, con una rueda o con un instrumento rotario de goma clínica. Hay muchas sustancias abrasivas y pulidoras, pero solo nos concentraremos a las de aplicación en odontología.

ESMERIL. Se compone de óxido natural de aluminio, contiene impurezas como el óxido de hierro, que actúa como abrasivo.

OXIDO DE ALUMINIO. Se obtiene de la bauxita, que es óxido de aluminio impuro, tiene diversos tamaños de granos y ha reemplazado al esmeril como abrasivo. Los discos son de color marrón rojizo.

GRANATE. Es un abrasivo mineral. Granate es pegado al papel o plástico con cola o sustancias adhesivas. Se usa en discos para dentaduras montados en pieza de mano, de color rojo.

Diamante. Es el abrasivo más duro. Se compone de fragmentos de diamante impregnados en un aglutinante para formar "piedras" y discos de diamante.

ARENA. Es una forma de cuarzo. Se dispone de ella sobre discos de plástico o papel de lija en grano grueso y fino. Los discos son de color beige.

CARBUROS. Se aplica sobre discos de plástico o papel, de color negro; también se emplea para hacer fresas dentales.

TIZA. Es carbonato de calcio; es la sustancia pulidora que se emplea en los dentríficos; además del fosfato de calcio o carbonato de sodio, etc.

KIESELGUHR. O harina fósil, se compone de restos silicios de plantas acuáticas que se denominan diatomeas. La forma más gruesa de le denomina tierra de diatomeas, que se utiliza como relleno de muchos materiales dentales, como los hidrocoloides, es un excelente agente de pulido.

POMEZ. Es un vidrio volcánico silicios que al ser molido es útil como agente de pulido en pastas para profilaxis y para acabado de prótesis removibles en taller.

ROUGE: Es un polvo rojo fino compuestos de óxido de hierro. Por lo común se emplea en pasta compacta; se impregna en papel o tela, que se conoce como paño de azafrán. Es un excelente pulidor de oro y aleaciones, pero su manipulación es sucia.

TRIPOLI. Agente pulidor que se confunde con el kieselguhr. Proviene de ciertas rocas porosas en el norte de África, cerca de Trípoli, de ahí su nombre.

OXIDO DE ESTAÑO. O polvo de masilla, se usa como pulidor final de dientes y restauración en la boca; se mezcla con agua, alcohol o glicerina y se utiliza como pasta. Es un polvo blanco puro.

SILICATO DE SIRCONIO. Es una sustancia pulidora usada para la profilaxis dental.

ACCIÓN DEL ABRASIVO. Su acción al desplazarse sobre la superficie es una acción de corte, cada partícula abrasiva presenta un borde filoso cortando a modo de pincel puntiagudo y filoso. Debe cuidarse de no emplear el

instrumento abrasivo o la pasta seca, y conservar la restauración húmeda para evitar el sobrecalentamiento.

EL PULIDO: Metalográficamente hablando; connota la obtención de una superficie lisa, espejada y se realiza produciendo una superficie carente de ranuras o rayas.

A veces, es difícil definir la diferencia que hay entre sustancia abrasiva y pulidora; esto se justifica porque un elemento con partículas grandes deja ranuras, y el mismo abrasivo con partículas pequeñas deja una superficie pulida.

Durante el pulido se llegan a eliminar porciones pequeñas de la superficie, en ese caso, el régimen a que un determinado material es eliminado de la superficie dependerá en grado considerable de las propiedades de la sustancia que se ha de pulir.

Por ello, una sustancia se presta mejor que otra para pulir determinados materiales.

BRUÑIDO. Se halla algo relacionado con el pulido en el sentido de que se desplaza o mueve la superficie. Sin embargo, se emplea un extremo liso grande. Si se frota un extremo redondo de acero sobre el margen de una

incrustación de metal se desplaza cerrando todas las desigualdades de esta con el diente. El odontólogo emplea esta técnica o usa una fresa especial activada a alta velocidad.

Es importante que el instrumento para bruñir no sea de un material que se adhiera o disuelva en la superficie del metal bruñado. El uso de un abrasivo demasiado fino luego de uno grueso insume excesivo tiempo y no permite obtener una superficie debidamente terminada. La clave para el éxito en el acabado y el pulido está en una estricta secuencia recomendable para cada caso.

Además de las consideraciones estéticas, la superficie lisa reduce la retención de residuos de alimentos y la capa pulida de los metales previene la pigmentación y corrosión.

ACABADO Y PULIDO DE LA AMALGAMA DENTAL.

Cuando la restauración de amalgama ha sido adecuadamente manipulada debe dejarse durante un período de por lo menos de 24 horas antes del acabado y pulido con instrumentos rotatorios y tiras interproximales.

El pulido se logra con el uso de piedras finas y de sícos o tiras abrasivas. El pulido final se alcanza

empleando silex extrafino y luego una pasta fluida de óxido de estaño con un cepillo rotatorio blando. Durante esta operación de pulido final debe conservarse a la restauración húmeda para evitar el sobrecalentamiento.

Las demás restauraciones tales como la aleación de oro, bases de prótesis, etc., se realizarán en el laboratorio.

PASTA PARA PROFILAXIS.

La profilaxis dentales de rutina para la remoción de pigmentos exógenos, películas. Materia alba y detritus es un procedimiento habitual en la práctica odontológica.

La pasta deberá ser eficaz con los depósitos sobre la superficie de un diente. Además de actuar como agente de limpieza debe impartir a los tejidos duros un aspecto estético. El pulido y eliminación de la pigmentación se logran con copa blanda de caucho, abrasivo comercial y motor dental. Durante un procedimiento de profilaxis debe evitarse producir excesiva abrasión en los materiales restauradores presentes.

DENTRIFICOS.

La función principal de un dentífrico es limpiar y pulir las superficies de los dientes accesibles a un cepillo para dientes. Además de mantener los dientes más limpios, puede producir la reducción de caries dental, mantener la salud gingival y reducir la intensidad de olor de origen bucal.

Las pastas dentríficas contiene agua, un humectante (para evitar la deshidratación), un aglutinante, y un preservativo. Algunos dentríficos contienen agentes terapéuticos. El ingrediente principal es la sustancia abrasiva que debe tener un máximo de acción limpiadora con un mínimo de abrasión en el diente.

Los humectantes como la glicerina y sustancias como el alginato de sodio se emplean para regular la consistencia de la pasta. Recientemente se han comercializado algunas pastas que contiene cloroformo, que es un excelente solvente de resinas y por ello, ablandan la superficie y hacen que se fracturen y agrieten. Los pacientes con estas restauraciones deberán evitar estos productos.

Se agrega una agente tensioactivo, un detergente que es para mojar el esmalte y tener contacto con el abrasivo, los aceites aromáticos y los edulcolorantes, como sacarina, se agregan para hacer más atractivo al dentífrico.

CEPILLADO DENTAL.

Los dientes se limpian cepillándolos con cerdas que contengan un abrasivo; las cerdas tienen poco poder abrasivo y sus propiedades tales como su dureza y número no influyen la abrasión que produce un dentífrico.

La selección de un cepillo dental debe estar basada en lo que requieran los tejidos blandos del paciente. En particular debe evitarse la acción de cerdas duras y rígidas sobre los tejidos blandos. El cepillo aceptable tiene mango semirígido de 15 cm. De largo y la cabeza de 2.5 cm. De largo, la mayoría de los programas de higiene incluyen el uso de cepillo, seda dental y enjuague.

El hilo dental es útil para limpiar las superficies interproximales de los dientes, que no pueden alcanzarse con el cepillo dental. La técnica se ejecuta siguiendo el contorno del diente lentamente entre las áreas de contacto y en el intersticio entre la encía y el diente, con cuidado para no lesionar el tejido o la inserción, se usa al final de cada día, después de cada alimento donde haya problemas de impactación de alimentos.

Un problema de higiene bucal es la mejor manera que tiene el paciente para proteger su inversión en servicios dentales profesionales.

C O N C L U S I O N E S

Es evidente que dentro de este trabajo, se ha realizado el estudio moderno y actual de los materiales de obturación en todas sus aplicaciones, usos y consecuencias dentro del campo de la Odontología restauradora moderna.

El objeto del curso es presentar las propiedades de los materiales dentales en relación con su manipulación por parte del odontólogo. Se intenta tender un puente entre los conocimientos adquiridos en los cursos básicos y la clínica odontológica. En cualquier ciencia básica, los principios deben basarse en la práctica.

Una de las diferencias entre el profesional y el artesano, es que el primero posee el conocimiento básico mediante el cual puede seleccionar y establecer las condiciones de una situación y prever el éxito final con razonable seguridad.

El odontólogo ha de poseer suficientes conocimientos de las propiedades de los diferentes tipos de materiales que utiliza; en otras palabras, debe estar en posición de saber si el procedimiento dental exige la utilización de aleación de oro, un cemento o resina acrílica.

Para que se comprenda en forma más completa la relación de esta ciencia con la práctica clínica de todas las facetas de la odontología, se aconseja que el estudiante lea otros textos sobre la materia.

Los progresos experimentados en la ciencia de los materiales dentales indican que se producirán cambios que acuciarán la curiosidad de lo que ocurra respecto a conceptos, teorías y prácticas de la odontología.

La comparación de los programas actuales de investigación sobre materiales dentales y la aplicación clínica de esos hallazgos con los de hace menos de una década denuncia expresivamente el proceso dinámico de este campo.

Estas páginas constituyen un desafío para identificar la ciencia de los materiales dentales con la práctica dental moderna.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- CRAIG ROBERT
DENTAL MATERIALS
EDITORIAL MOSBY
1980 U.S.A.
238 PAGES.

- 2.- H. WILLIAM GUILMORE
ODONTOLOGÍA OPERATORIA
EDIT. INTERMAERICANA
1976 MEXICO
535 PAGES.

- 3.- IBSEN ROBERT
ODONTOLOGÍA RESTAURADORA ADHESIVA
EDIT. PANAMERICANA
BUENOS AIRES
229 PAGES.

- 4.- LLOYD BAUM
REHABILITACION BUCAL
EDIT. INTERMAERICANA
MEXICO
308 PAGES.

- 5.- MCLEAN W. JOHN
CIENCIA Y ARTE DE CERÁMICA DENTAL
QUINTESENCE PUBLISHING CO. INC.
1980 TOKYO
VOLUMEN II

- 6.- PARULA NICOLAS
CLÍNICA DE OPERATORIA DENTAL
EDITORIAL ODA
ARGENTINA
590 PAGES.

- 7.- PEYTON FLOYD A.
MATERIALES DENTALES RESTAURADORES
EDITORIAL MUNDI
ARGENTINA
652 PAGES.

- 8.- PHILIPS RALPH
CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES DE SKINNER
EDIT. INTERMAERICANA
1976 U.S.A.
563 PAGES.

- 9.- RITACCO ARALDO A.
OPERATORIA DENTAL
EDITORIAL MUNDI
1981 ARGENTINA
461 PAGES.

- 10.- REVISTA ODONTOLOGO MODERNO
VOL. 10 • 1-5
1981-1982

- 11.- SELTZER SAMUEL Y BENDER
LA PULPA DENTAL
EDITORIAL MUNDI
1970 ARGENTINA
292 PAGES.

12.- S.U.A. GRUPO DE TRABAJO UNAM

MATERIALES DENTALES

IMPRESOS TOLEMAN UNAM

1979 MEXICO

13.- ANDERSON JONATHAN

REDACCIÓN DE TESIS Y TRABAJOS ESCOLARES

EDITORIA DIANA

MEXICO