

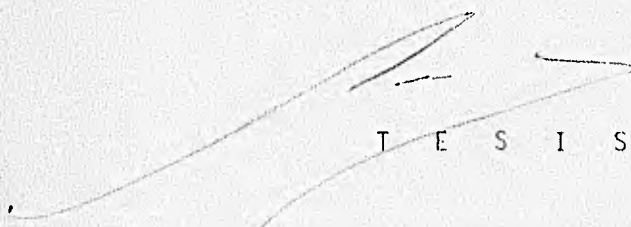
747 626

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ODONTOLOGIA.

DIFERENTES MATERIALES DE IMPRESION Y SUS TECNICAS

*Revisé y Autoricé*



T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

MARIA GUADALUPE NÚÑEZ ORTEGA.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## INTRODUCCION

## I ANTECEDENTES HISTORICOS.

- I 1.- Primeros materiales y su desarrollo
- I 2.- Propósito de los materiales de Impresión.
- I 3.- Cualidades deseables en los materiales de Impresión.

## II ANALISIS DE LOS MATERIALES DE IMPRESION

- II 1.- Compuestos para modelar.  
Clasificación de los materiales para impresión.
- II 2.- Uso de los compuestos para modelar.
- II 3.- Requisitos de los compuestos para modelar.
- II 4.- Composición.
- II 5.- Rellenos.
- II 6.- Temperatura de fusión.
- II 7.- Propiedades térmicas varias.
- II 8.- Escurrimiento.
- II 9.- Distorsión.
- II 10.- Ablandamiento de los compuestos para modelar.
- II 11.- Obtención del modelo.

## III COMPUESTOS ZINQUENOLICOS PARA IMPRESIONES.

- III 1.- Compuestos para impresiones.
- III 2.- Química
- III 3.- Aceleradores

- III 4.- Composición.
- III 5.- Tiempo de fraguado
- III 6.- Contralor del tiempo de fraguado.
- III 7.- Consistencia y escurrimiento.
- III 8.- Rigidez y resistencia.
- III 9.- Estabilidad Dimensional.
- III 10.- Material de la cubeta.
- III 11.- Reproducción de los detalles fisulares.
- III 12.- Técnica de la mezcla.
- III 13.- Consideraciones generales.

#### IV MATERIALES HIDROCOLOIDES PARA IMPRESIONES HIDRO COLOIDES REVERSIBLES.

- IV 1.- Consideraciones teoricas.
- IV 2.- Estado coloidal
- IV 3.- Coloides
- IV 4.- Geles.
- IV 5.- Hidrocoloides reversibles.
- IV 6.- Hidrocoloides irreversibles.
- IV 7.- Resistencia del gel.
- IV 8.- Imbibición y sinéresis.

#### V HIDROCOLOIDES REVERSIBLES.

- V 1.- Agar
- V 2.- Composición
- V 3.- Viscosidad del sol.



- V 4.- Tiempo de gelación.
- V 5.- Estabilidad dimensional
- V 6.- Mantenimiento de la impresión.

VI                    HIDROCOLOIDES IRREVERSIBLES.

- VI 1.- Química
- VI 2.- Composición.
- VI 3.- Duración del material.
- VI 4.- Estructura del gel.
- VI 5.- Contralor del tiempo de gelación.
- VI 6.- Resistencia.
- VI 7.- Reproducción de las superficies.
- VI 8.- Estabilidad dimensional.
- VI 9.- Consideraciones técnicas.
- VI 10.- Elección de la cubeta.

VII                    ELASTOMEROS: MERCAPTANOS Y SILICONES.

- VII 1.- Química de los mercaptanos.
- VII 2.- Química - Los silicones.
- VII 3.- Composición.
- VII 4.- Espatulación.
- VII 5.- Tiempo de fraguado.
- VII 6.- Elasticidad.
- VII 7.- Estabilidad dimensional.
- VII 8.- Propiedades térmicas.
- VII 9.- Duración del material.

## VIII YESOS DENTALES O PRODUCTOS DE GIPSO.

- VIII 1.- Reacción química.
- VIII 2.- Fraguado
- VIII 3.- Modificación del fraguado
- VIII 4.- Tipo de yeso.
- VIII 5.- La relación agua-yeso
- VIII 6.- Temperatura.
- VIII 7.- Espatulado.
- VIII 8.- Aceleradores y retardadores.
- VIII 9.- Estructura.
- VIII 10.- Control de la expansión del fraguado.
- VIII 11.- Técnica.
- VIII 12.- Aplicaciones.

## IX YESO PARA IMPRESIONES.

- IX 1.- Técnica instrumental.
- IX 2.- Material.
- IX 3.- Método.

## X TECNICAS DE IMPRESION.

- X 1.- Impresiones con banda de cobre y modelina.
- X 2.- Características de la impresión.
- X 3.- Comprobación de que la preparación es óptima.
- X 4.- Materiales e instrumentos requeridos.

## XI IMPRESION CON COMPUESTOS ZINQUENOLICOS.

## XII IMPRESION CON HIDROCOLOIDE AGAR.

- XII 1.- Equipo necesario.
- XII 2.- Preparación del material.
- XII 3.- Preparación de la boca.
- XII 4.- Toma de impresión.
- XII 5.- Impresiones de los canales de los "Pins"
- XII 6.- Conservación de la Impresión.
- XII 7.- Causas de fracasos.
- XII 8.- Conservación del material de impresiones de Agar.

## XIII IMPRESION CON HIDROCOLOIDE DE ALGINATO.

- XIII 1.- Cubetas.
- XIII 2.- Preparación de la boca
- XIII 3.- Toma de la impresión.
- XIII 4.- Causas de fracasos.

## XIV IMPRESIONES CON BASE DE CAUCHO.

- XIV 1.- Confección de la cubeta.
- XIV 2.- Preparación de la boca para la toma de impresiones.
- XIV 3.- Retracción del tejido.
- XIV 4.- Toma de la impresión.

XV TOMA DE IMPRESION CON SILICON.

XVI FACTORES AUXILIARES PARA UNA BUENA IMPRESION  
EN LA ELABORACION DE RESTAURACIONES VACIADAS.

XVI 1.- Saliva

XVI 2.- Hemorragia

XVI 3.- Manejo de los tejidos gingivales.

XVII CONCLUSIONES.

XVIII BIBLIOGRAFIA.



## I N T R O D U C I O N .

En la práctica diaria del Cirujano Dentista, uno de los principales aspectos, es indudablemente el uso de los materiales de impresión para los distintos trabajos Protésicos o de -- rehabilitación, que ejecute.

Es de gran utilidad el conocimiento del origen, consisten - cia, proporciones, manipulación e indicaciones para cada uno de dichos materiales.

Considerando que una de las partes principales para la recons - trucción anatómica y fisiológica de las piezas dentarias; - después del tallado de la cavidad debe ser la impresión de di - cha preparación, ya que con ello se obtendrá un patrón fiel - para poder elaborar la restauración. La falta de cuidado en - este procedimiento altera la fidelidad en la duplicación de - la cavidad tallada, por lo tanto me inclino a considerar en - esta tesis las técnicas de impresión que para el Cirujano Den - tista representa una valiosa ayuda en la práctica.



## I.- ANTECEDENTES DE LOS MATERIALES DE IMPRESION.

El ejercicio de la Odontología es anterior a la Era Cristiana-- hay pocos datos históricos relacionados con la Ciencia de los - Materiales Dentales y su manipulación.

La Odontología contemporánea se inicia en el año de 1728.

En 1756 Pfaff introduce por vez primera el procedimiento de tomar impresiones en la boca. Las realizaba por medio de cera sec cionada de las cuales obtenía modelos con yeso de París.

Sin embargo el desarrollo de los actuales materiales de impre - sión se efectuó en el transcurso del siglo pasado o quizá en un tiempo más largo. Constantemente se buscan materiales nuevos, - los cuales se mejoran, dando como resultado productos más acer - tados para los fines requeridos. A cada nuevo material le ha se guido un período de desarrollo, mejoría y refinamiento de las - técnicas clínicas; al mismo tiempo, la investigación se ha orien tado hacia la comprensión de las propiedades físicas y de mejor res métodos para la manipulación del nuevo material con el fin - de obtener, óptimos resultados. En Odontología, los materiales - de impresión son usados para registrar o reproducir formas y re laciones de los dientes y de más elementos anatómicos de la boca.

Los materiales más usados para la toma de impresiones de diferentes partes de la boca son: el yeso de París, compuestos para modelar, hidrocoloides de agar, alginatos y compuestos de gomas sintéticas; cada uno de ellos posee distintas propiedades físicas y tienen sus ventajas y desventajas al ser comparados entre sí.

El éxito que se logre en el uso de los materiales de impresión, esta ligado al conocimiento de sus características físicas y de sus limitaciones.

Mencionaré brevemente la evolución que han tenido los materiales dentales para la impresión desde sus inicios hasta el presente.

#### 1.- PRIMEROS MATERIALES Y SU DESARROLLO

Como se mencionó al principio, el primer material de impresión usado en Odontología, fué la cera, especialmente la cera de abejas, empleada en el siglo XVIII.

Para usarse se requería que la cera estuviera reblandecida lo cual se efectuaba en agua caliente y en esa forma se tomaba la impresión. Pero dichas impresiones nunca pueden ser exactas, ya que el material no registra los detalles finos, sufre distor

siones al ser removida de ángulos muertos y es dimensionalmente inestable.

El uso del yeso para tomar impresiones, tuvo su aplicación de la mitad del siglo XIX ( 1844), al mismo tiempo, comenzó el desarrollo y empleo de los compuestos dentales de modelar. Estos dos procedimientos con dichos productos ocuparon un lugar importante entre los materiales de impresión y no tuvieron rival hasta que aparecieron los productos de hidrocoloides agar, alrededor de 1920.

Sus resultados fueron un tanto satisfactorios pero adolecían de muchos defectos por lo cual se mejoraron y refinaron y en esa forma, aún son ampliamente usados.

Los textos y la literatura periódica, describen gran variedad de técnicas, usando uno u otro de ellos, o combinaciones de ambos.

En las tomas de impresiones por el método indirecto, para incrustaciones coronas y puentes se emplearon como materiales "tipo" y todavía hoy, su uso es muy frecuente. Los yesos y la modelinas, no tienen suficiente elasticidad para permitir la impresión de superficies retentivas. Al desalojarlos de áreas semejantes, dichos compuestos de impresión sufren distorsiones permanentes y los yesos se fracturan.

Para impresionar esta clase de superficies retentivas en la --  
confección de dentaduras parciales, es necesario recurrir al mé-  
todo de seccionar la impresión para retirarla de la boca y re -  
construirla antes del vaciado.

Se considera una gran contribución a la Odontología Clínica la-  
aparición del primer material elástico de impresión, que como -  
ya se mencionó antes, fué el hidrocoloide de agar. Su uso abarcó  
principalmente en el terreno de la construcción de las dentadu-  
ras removibles hasta el año de 1937, época en que se introdujo  
una técnica aplicable a la construcción de incrustaciones, coro-  
nas y puentes.

Aproximadamente en la misma época salieron al mercado los hidro-  
coloides que se usaron para las dentaduras parciales, se comen-  
zó a usar un nuevo material en la construcción de dentaduras --  
completas. Dicho material fué, la pasta de óxido de zinc y euge-  
nol con otros agregados, los cuales se empleaban desde tiempos-  
atrás como restauraciones temporarias en cirugía.

Su uso como material de impresión en bocas desdentadas, empieza  
alrededor de 1930; empleábase principalmente como elemento com-  
plementario de la exactitud de la impresión en cubetas especia-  
les. Desde entonces han competido exitosamente con el yeso pa-  
ra esta finalidad ocupando un lugar destacado en prótesis dental.



La principal fuente de agar conque se contaba en esas épocas,-- se localizaba en el lejano oriente y durante la segunda Guerra-Mundial no se dispuso de dicho producto durante el lapso que duró la guerra. De esto resulta que el interés se concretará en un material de impresión de alginato, producto por primera vez-- antes de la Segunda Guerra. Este material es un polvo que se -- mezcla con agua y forma un producto elástico fácil de preparar-- y usar.

Los alginatos pueden actualmente, compararse favorablemente con los productos de agar, como material de impresión es prótesis y pueden también emplearse exitosamente en muchos procedimientos de incrustaciones y puentes. Al terminar la segunda guerra aparecieron nuevamente los materiales de Agar, entonces el Odontólogo contaba ya con dos materiales elásticos para impresiones.

Desde 1950, más o menos. se han usado como materiales de impresión los polímeros llamados mercaptanos. Estos productos conocidos comercialmente con gomas Thiakol y descritos frecuentemente como polisulfuros de goma, cuando están integrados con aditivos adecuados constituyen materiales elásticos para impresión, comparativa,mente estables y resistentes. Una vez solucionados -- los problemas del estacionamiento y el olor, estos productos -- ocuparon por sí mismos un lugar en la Odontología restauradora para la realización de incrustaciones, coronas y puentes y han sido aplicados en otras áreas de la Odontología Clínica.



Casi al mismo tiempo que los mecaptanos, se empezaron a usar como materiales de impresión un material llamado gomas siliconas o silicones, las cuales en ciertos aspectos ofrecen ventajas sobre las anteriores.

Se les considera a estos últimos el producto de impresión más perfecto para los fines requeridos. Sin embargo será necesario resolver primero ciertos problemas inherentes de los materiales básicos antes de poder considerarlos del todo satisfactorios.

Los materiales de impresión a base de caucho resultan un elemento de impresión elástico fuerte y estable que puede prepararse fácil y rápidamente.

Es el material que puede ser considerado como ideal para muchas técnicas clínicas, con una ventaja, la cual no poseen las impresiones del alginato y agar y que es la de poder usarse con ellos el procedimiento de galvanoplastia para la construcción de modelos metálicos.

Estos materiales llegaron a la profesión unos 100 años más tarde el empleo del yeso y los compuestos, como elementos de impresión.

## 2.- PROPOSITO DE LOS MATERIALES DE IMPRESION.

Los materiales de impresión son usados para reproducir de algunos elementos de la boca o bien de toda la arcada ya sea superior con o sin dientes o bien en la reproducción de alguna preparación dental. El objeto es que al correr alguna impresión tomada el negativo sea lo más fiel y exacto posible, reproduciendo tejidos blandos y duros ya que de eso nos valdremos para la construcción de placas, puentes e incrustaciones, las cuales deseamos que su adaptación a los tejidos naturales de la cavidad oral, sea lo más normal posible para no producirles lesiones cuyas consecuencias sean negativas.

## 3.- CUALIDADES DESEABLES DE LOS MATERIALES DE IMPRESION.

Debido a su contacto con los tejidos de la boca y a las necesidades de los procedimientos clínicos, se dictan exigencias críticas para las propiedades físicas de los materiales dentales de impresión. Brevemente las mencionaré con términos generales.

No hay material de impresión que llene completamente todas las exigencias requeridas y es el profesional el que decide seleccionar el material y la técnica que más se adapte al caso clínico particular.

Sabor y olor agradables, color estético y ausencia de elementos tóxicos o irritantes son cualidades generales evidentemente

deseables en un material de impresión. Durante su almacenamiento debe además mantener sin alteraciones sus propiedades físicas por lo menos durante 3 años. El material deberá ser relativamente barato y no requerir aparatos o procedimientos complicados para su preparación. Es indispensable que un compuesto de impresión tenga un tiempo de fraguado rápido y que al mismo tiempo permita completar cualquier procedimiento clínico.

Es importante emplear una técnica adecuada en la preparación de los materiales de impresión de tejidos y elementos bucales.

Otra cualidad que debe tener el material de impresión es la de poseer propiedades elásticas con ausencia de deformaciones permanentes y además poseer resistencia adecuada, que evitaría desgarres al ser movida; poseer además estabilidad dimensional con compatibilidad de los materiales de modelos y troqueles y exactitud en el uso clínico.

En resumen, las propiedades de un buen material de impresión son:

- I .- Olor, sabor y color agradables.
- II .- Ausencia de constituyentes tóxicos o irritantes.
- III .- Adecuada vida útil, de acuerdo a las exigencias estipuladas para el almacenaje y distribución.
- IV .- Económicamente ajustada a los resultados obtenidos.
- V .- Fácil de usar con mínimo de equipo.
- VI .- Características de fraguado.

- VII .- Consistencia y textura satisfactorias.
- VIII.- Propiedades elásticas con ausencia de deformaciones permanentes.
- IX .- Resistencia adecuada para no romper o desgarrar - al ser removida de la boca.
- X .- Estabilidad dimensional por encima de los rangos de temperatura y humedad normalmente encontrados en los procedimientos clínicos y de laboratorios por un período lo suficientemente largo para permitir la confección del modelo o troquel.
- XI .- Compatibilidad de materiales de modelos o troqueles.
- XII .- Exactitud en el uso clínico.



## II.- ANALISIS DE LOS MATERIALES DE IMPRESION.

## I.- COMPUESTOS PARA MODELAR.

Clasificación de los materiales para impresiones.

Los materiales para impresiones se pueden clasificar de varias maneras; una de ellas se hace de acuerdo con la forma como endurecen. El yeso de Paris, por ejemplo, endurece por acción química así como también los compuestos zinquenólicos, los alginatos y los elastómeros.

Los compuestos para modelar, por otra parte, se ablandan por acción del calor y solidifican cuando se enfrían sin que tome lugar cambio químico alguno. De ahí que estos compuestos se les clasifique como sustancias termoplásticas. Aunque los materiales hidrocoloides irreversibles se licuan por el calor y solidifican o gelifican cuando se enfrían, no pueden clasificarse estrictamente como materiales termoplásticos.

Otra manera de clasificar los materiales dentales para impresiones es la que se hace de acuerdo con el uso que tienen en Odontología. Una impresión tomada con yeso de París, no se puede retirar de una boca con retenciones sin que se fracture. Si la impresión se hace con compuesto para modelar, al retirarla de la boca el material experimentará deformaciones al querer liberarla de los angulos muertos y por consiguiente, no se registrará



con exactitud la forma de los dientes. Lo mismo ocurre con la impresión efectuada con compuestos zinquenólicos. Si bien estos tres tipos de materiales se pueden usar, con ciertas limitaciones, en todos los casos de impresiones, ellos se adaptan mejor para el registro de maxilares desdentados, y de ahí que se pueden clasificar como materiales para impresiones para prótesis de dentaduras completas.

Los materiales elásticos hidrocoloides para impresiones están indicados, de preferencia, en la obtención de reproducciones exactas de la forma de los dientes, de los ángulos muertos y de los espacios interdentarios. Aunque estos materiales se pueden utilizar para impresiones de bocas desdentadas, por lo común, se emplean en la construcción de prótesis parciales removibles, en coronas y puentes y en operatoria dental en la impresión de cavidades.

## 2.- USO DE LOS COMPUESTOS PARA MODELAR.

Cuando los compuestos para modelar se usan para impresiones de bocas desdentadas, se ablandan al calor, se colocan en una cubeta y antes de que solidifiquen, se presionan contra los tejidos bucales.

La parte exterior de la cubeta se rocía con agua fría hasta que

el compuesto endurezca, luego de lo cual se retira la impresión. A estos se los denomina para impresiones.

Hay otro tipo de compuestos, llamados para cubetas que, como su nombre lo indica, se utilizan como tales para alojar otros materiales para impresiones. Se obtiene una impresión como se acaba de describir. Esta a su vez, se usa como cubeta para transportar al medio bucal otros tipos de materiales para impresiones, de manera que puedan ser ubicados contra los tejidos con precisión. Así, por ejemplo, dentro de la impresión de compuesto para modelar (para cubetas) se puede colocar una mezcla de yeso y agua y registrar una nueva impresión.

De la misma manera, se pueden emplear como elementos complementarios de una impresión de compuesto para modelar, los compuestos zinquenólicos y los hidrocoloides. En contraste con los que son para impresiones los compuestos para cubetas son algo más viscosos cuando se ablandan y más rígidos cuando endurecen. Como la reproducción de los detalles finos, en el caso de los compuestos para cubetas, no tienen importancia, su escurrimiento es generalmente más lento que el de los compuestos para impresiones.

En operatoria dental los compuestos para modelar se utilizan a menudo para obtener impresiones de dientes solos, en los que se ha preparado cavidades. Para tal fin, se recurre a un pequeño -

tubo de cobre (denominado matriz o pequeña cubeta) que se llena con el compuesto ablandado y se comprime contra el diente y su cavidad. Luego que el material ha enfriado, se retira la impresión y, sobre ésta se construye un modelo o troquel. El contorno dentario no se puede reproducir con exactitud a causa del estiramiento que sufre el compuesto al pretender desprenderlo de las zonas retentivas. No así la cavidad que, al no tener ángulos muertos, puede ser reproducida en sus más mínimos detalles.

### 3.- REQUISITOS PARA LOS COMPUESTOS PARA MODELAR.

Los compuestos para modelar deben cumplir los siguientes requisitos:

1. Estar exentos de componentes nocivos o irritantes.
2. Endurecer a la temperatura de la boca o a una ligeramente superior, dado que es poco probable hacer descender la temperatura del compuesto homogéneamente por debajo de la del medio bucal a pesar de que se arbitren medios de refrigeración.
3. Ser plásticos o a una temperatura tolerable por el paciente, de modo que no produzca quemaduras en los tejidos bucales. La temperatura de ablandamiento, por consiguiente, debe estar comprendida entre la

mínima de endurecimiento y la máxima de tolerancia-a que se refieren estos dos últimos requisitos.

4. Endurecer uniformemente cuando se enfrían sin sufrir deformaciones ni distorsiones de ninguna naturaleza. La falta de endurecimiento uniforme es, sin duda, el origen de tensiones internas que más tarde se liberan por relajación. Aún en el caso de que el material esté físicamente homogéneo en el comienzo del enfriamiento, su baja conductividad térmica impide que el mismo sea uniforme, en particular cuando la refrigeración es demasiado rápida.
5. Tener la temperatura de ablandamiento una consistencia tal que permita registrar todos los detalles, - hendiduras y márgenes y conservarlos después que hayan solidificado. Deben ser lo suficientemente coherentes como para cumplir con este requisito, pero - sin adherirse a las estructuras que impresionen.
6. Ser de naturaleza tal que, al retirarlos de la boca, no se deformen ni fracturen y reproduzcan por completo todos los ángulos muertos.
7. Presentar una superficie lisa y glaseada después de haber sido pasados por la llama.



8. Permitir, una vez solidificados, su tallado con un instrumento filoso sin quebrarse ni astillarse. A veces es necesario recortar una impresión con todo-cuidado y delicadeza y el material debe permitirlo-sin que se malogre la exactitud.
9. No experimentar cambios de volúmen ni de forma du-rante ni después del retiro de la boca y mantener -sus dimensiones originales indefinidamente hasta el momento del vaciado.

#### 4.- C O M P O S I C I O N .

Las fórmulas de los mejores tipos de compuestos para modelar --son secretos comerciales de manera que la discusión que sobre -su composición se haga, será especulativa.

Una combinación representativa de las fórmulas modernas, es la-de la estearina y resina Kauri. La estearina es el glicerido -del ácido esteárico, palmítico y oléico del sebo. Entre 55° y -70C. ( 130°a 160F), aproximadamente, está el intervalo de sus -temperaturas de fusión. Actúa como un excelente plastificante -de la resina Kauri, con la que puede fusionarse fácilmente a --temperaturas compatibles con las de tomar impresiones. A estos dos componentes se les agrega comunmente una sustancia para re-lleno como la tiza francesa, que mejora la manipulación y la --textura del compuesto.



En los compuestos para modelar actuales se ha reemplazado la estearina por el ácido esteárico comercial. Este ácido es una combinación de ácidos esteárico, palmítico y oléico. El tenor de - éste último modifica sus propiedades. A mayor cantidad de ácido oleico presente menores resultan el punto de fusión y la dureza. El ácido palmítico es un endurecedor. El ácido esteárico es más uniforme que la estearina y se comporta como mejor plastifican- te. Contribuye, también, en la dispersión uniforme del relleno.

En el momento actual, junto con las resinas naturales, se están usando resinas sintéticas, de manera particular, las de indeno- cumarona. La utilización de estas resinas hace que las propieda- des, de una remesa industrial a otra, sean más constantes que - cuando se emplean las resinas naturales. Las resinas de indeno- cumarona ablandan dentro de un intervalo de temperaturas de fu- sión y se plastifican prontamente con el ácido esteárico antes mencionado. De esta manera se puede plastificar una resina de- gran peso molecular, hacer descender su temperatura de ablanda- miento a los límites requeridos y, a la vez, aumentar su escu- rrimiento plástico. Los compuestos para modelar así constituí- dos presentan gran resistencia a ser disueltos por el agua.

## 5.- R E L L E N O S .

A muchos materiales se les aumenta la resistencia o se les cambia sus propiedades físicas adicionándoles pequeñas partículas, por lo común de materiales inertes, que se conocen como rellenos y que, químicamente, son distintos al o a los componentes principales.

En estos casos, a las partículas del relleno se suele denominar la carga y a los componentes que la rodean matríz.

En los compuestos para modelar, por ejemplo, las caras o las resinas son los componentes principales. La mezcla, a los efectos de que el compuesto posea las propiedades termoplásticas deseadas, en su mayor parte no es cristalina. Sin embargo, esta estructura por sí sola no es suficiente como para evitar que el compuesto tenga relativamente un alto escurrimiento y escasa resistencia, aún a la temperatura ambiente. Por consiguiente, como se ha dicho, es necesario agregar una carga. Las partículas del relleno pueden aminorar la plasticidad de la matríz por una acción friccional. Esta es la razón por la que, tanto la viscosidad del compuesto a las temperaturas superiores a la boca, como la rigidez a las inferiores a la misma, quedan mejoradas. Por cuanto en otros materiales dentales a menudo se utilizan así mismo los rellenos, un breve estudio de sus características resultará oportuno.

El primer requisito para un material para relleno es que sus -- partículas formen una unión interatómica o molecular con la matriz. Si esta unión no se produce, la carga, por lo general, debilita y hace quebradizo el material ya que, bajo tales circunstancias, obra como un verdadero diluyente. Aunque entre la carga y la matriz exista una trabazón mecánica, la falta de adhesión origina una concentración de tensiones en la interfases que puede, también, debilitar y hacer quebradizo el material.

El tamaño de las partículas de la carga es también importante. En general, cuanto menor sea el tamaño, tanto mayor será la efectividad del relleno para aumentar la resistencia y la dureza: -- no obstante, otros factores pueden modificar la situación. Por lo común, el tamaño de la partícula deberá ser más grande que -- las dimensiones moleculares. Si el aditivo es de dimensiones moleculares, generalmente se lo denomina plastificante.

Así por ejemplo, en los compuestos para modelar la tiza francesa actúa como un relleno, pero el ácido esteárico como un plastificante o como controlante de la plasticidad. La efectividad -- del ácido esteárico comercial, a su vez, se controla, como se -- ha visto, por la proporción de los ácidos grasos presentes.

Dependiendo de la propiedad en particular que se desea mejorar, la forma de las partículas del relleno puede ser esferoidal, --

acicular o fibrosa. Para aumentar la superficie de unión, por lo común, se indica una partícula irregular y porosa.

Finalmente, si se desea que el compuesto tenga una distribución de la energía interna-homogénea es de suma importancia que el relleno esté uniformemente distribuido a través de la matriz.

#### 6.- TEMPERATURA DE FUSION.

La temperatura de fusión aproximada es de 43, 5°C (110,3F) no coincide con la temperatura de solidificación ya que la temperatura de transición vítrea para este compuesto en particular es aproximadamente de 39°C ( 102°F) El significado practico de la temperatura de fusión es que indica una reducción definida de la plasticidad durante el enfriamiento. Por encima de esta temperatura, los ácidos grasos están líquidos y probablemente plastifican o lubrican el material ablandado, formando una masa plástica y uniforme mientras se toma la impresión.

De esta manera hay mayores probabilidades para reproducir todos los detalles de los tejidos bucales. Una vez que la cubeta para impresiones se ha ubicado, es menester mantenerla firmemente en posición hasta que se alcance la temperatura de fusión. Por debajo de esta temperatura no es posible registrar una exacta y detallada impresión. Hasta que no se alcance la temperatura bucal. Bajo ningún concepto se deberá disturbar la impresión.



## 7.- PROPIEDADES TERMICAS VARIAS.

Como podría esperarse de la teoría de su composición, la conductividad térmica de estos materiales es muy baja. Esta propiedad debe ser tenida en cuenta particularmente durante su calentamiento y enfriamiento. Al ablandar el material, las partes externas se reblandecen antes que las internas. Es importante que la temperatura del compuesto sea uniforme en el momento de colocarlo en la cubeta. Para que el material tenga una temperatura uniforme en toda su masa es menester insumir todo el tiempo que sea necesario.

En igual forma, es necesario y más importante aún que el compuesto se haya enfriado totalmente en la cubeta antes de retirarlo de la boca, para lo cual, comunmente, la cubeta se rocía con agua fría. Esta maniobra se debe prolongar hasta que el compuesto esté completamente endurecido. El retiro prematuro da como resultado serias distorsiones en la impresión por relajación.

En comparación con otras muchas sustancias, el coeficiente de expansión térmica lineal de los compuestos para modelar es apreciable.

Entre las temperaturas de la boca (37°C) y un ambiente de 25°C, el promedio de sus contracciones térmicas lineales varía de

0,3 a 0,4%.

De acuerdo, entonces, con la temperatura ambiente variarán las dimensiones de la impresión con respecto a las originales registradas en la boca. Este error es inevitable y propio de la técnica. Sin embargo, cuando más baja sea la temperatura del compuesto en el momento de obtener la impresión, tanto menor será el error en ese sentido. Una manera de aminorar el inconveniente debido a la contracción térmica, es tomar en primer lugar -- una impresión en la forma usual; luego impresionar por segunda vez. Durante esta segunda impresión, la contracción es relativamente pequeña, puesto que sólo se han ablandado las capas superficiales. Otra modificación de la técnica consiste en enfriar -- la superficie externa de la cubeta metálica justamente antes de llevarla a la boca. En esta forma la porción adyacente a la cubeta se enducrerá, mientras que la que corresponde a la superficie a impresionar permanecerá blanda. Cuando se emplea cualquier de estas dos técnicas, es probable que en la impresión se induzcan tensiones de importancia, por lo que es aconsejable hacer -- el baciado y obtener el modelo de yeso piedra antes de que la relajación se manifieste en forma apreciable.

#### 8.- ESCURRIMIENTO .

El escurrimiento de los compuestos para modelar constituye, por

una parte, una ventaja y, por otra, un motivo de error. Después de que han sido ablandados y mientras son presionados contra -- los tejidos, es necesario que fluyan constantemente de manera -- que registren con exactitud todos los detalles e irregularidades. En esta forma se evitan los fenómenos de relajación. La viscosi-dad o el escurrimiento del material durante este período es fun-ción de la temperatura y de la composición del mismo. Una vez -- que el compuesto ha solidificado, de producirse alguna deforma-ción, el ideal sería que ésta fuera elástica, ya que así, al re-tirar la impresión de la boca, evitaría las distorsiones perma-ntes y los fenómenos de escurrimiento. Los compuestos para mo-delar actuales no poseen tal propiedad. En la especificación de la ADA para los compuestos para modelar, se describen algunas -- pruebas para determinar el escurrimiento de los compuestos para modelar en función de la temperatura. Un cilindro de este mate-rial, de 10 milímetros de diámetro y 6 milímetros de altura, se somete a una carga de 2 kilogramos de peso (4,4 libras) durante 10 minutos a una temperatura definida. El escurrimiento se deter-mina de acuerdo con el acortamiento en longitud que experimentan las probetas durante el ensayo.

De acuerdo con la especificación, el máximo de escurrimiento -- permitido para los compuestos para modelar (tipo I) a la tempe-ratura bucal (37°) es de 6 por ciento. Este valor es desprecia-ble con respecto a los efectos que pueda tener sobre la exacti-tud de la impresión.

La especificación también establece un escurrimiento no menor - que el 85% cuando la temperatura de este compuesto es de 45°C - 113°F).

Este requisito es uno de los más importantes, ya que aproximadamente a esta temperatura es cuando el compuesto para modelar se presiona contra los tejidos bucales. La cantidad de escurrimiento en este momento de la técnica determina el tipo de impresión que se obtendrá con respecto a la presión sobre los tejidos blandos.

#### 9.- D I S T O R S I O N .

En una estructura, en su mayor parte no-cristalina, tal como -- ocurre en los compuestos para modelar, se puede producir una -- condición de tensionamiento mucho más rápido que en una estructura cristalina en razón de la menor activación energética de -- esta última. La relajación se puede producir rápidamente, ya du -- rante un lapso relativamente corto o con un aumento de la tempe -- ratura. Como resultado, se ocasiona un alabeo o distorsión en -- la impresión.

Ya que prácticamente es imposible evitar tensionar la impresión en ningún momento de la operación, el procedimiento más seguro -- es obtener el modelo o el troquel lo más pronto que sea posible



después que se haya terminado la impresión -- por lo menos dentro de la primera hora --.

De transcurrir una deformación se producirá una deformación, -- que puede causar una falta de adaptación de la dentadura que se construya sobre el modelo de yeso piedra proveniente de tal impresión.

Una vez enfriada la impresión y retirada de la boca, no deberá experimentar cambio de temperatura alguno hasta el vaciado de yeso piedra haya endurecido. De todas maneras, algunas causas de distorsiones se pueden evitar. Una de ellas es cuando la impresión se retira de la boca antes de su total enfriamiento. Si la superficie del compuesto está dura, pero su parte interior blanda, se producirá una relajación inmediatamente después de retirar la impresión. Esta circunstancia se puede demostrar fácilmente con la siguiente prueba: se ablanda una tableta de compuesto para modelar y se la sumerge en agua fría durante unos pocos segundos. Mientras que las partes externas estarán razonablemente duras, las internas permanecerán blandas, de manera que no habrá dificultado en doblar la tableta lentamente hasta darle la forma de herradura. Al abandonarla a sí misma, tenderá a recobrar su forma original rápidamente, pero no logrará su recuperación total. Si el mismo fenómeno ocurre en el momento de retirar la impresión de la boca, habrá motivos suficientes para que se origine una deformación.

## 10.- ABLANDAMIENTO DE LOS COMPUESTOS PARA MODELAR.

Siempre que sea posible, los compuestos para modelar se deben - ablandar por el calor "seco", como el de un horno u otro dispositivo similar. En la práctica las porciones pequeñas de compuesto se suelen ablandar en la llama de gas. En tales casos hay -- que cuidar que no hiervan o quemen. De lo contrario, se corre - el riesgo de que se volatilicen algunos de sus componentes im - portantes.

Cuando es necesario ablandar una cantidad apreciable, como para impresionar todo un arco dentario, es más difícil calentar el compuesto uniformemente y, entonces, resulta más conveniente hacerlo en un baño de agua.

Con el baño de agua hay varias desventajas. Así, por ejemplo,-- si el compuesto se calienta durante un período excesivo, se hace frágil y frumoso debido, probablemente, a la filtración de alguno de sus componentes de menor peso molecular.

La principal desventaja cuando el compuesto se ablanda en el - agua es la alteración que en la plasticidad puede sufrir durante las maniobras preparatorias de colocarlo en la cubeta. Después de retirarlo del agua, es común amasarlo con los dedos para homogeneizar la plasticidad de toda la masa. Si en este momento se le incorpora agua, es evidente que ésta actuará como plastificante. El aumento de la plasticidad del compuesto favorece la

reproducción de los detalles superficiales. Lamentablemente, su escurrimiento puede elevarse al doble.

Si el compuesto se seca rápida e inmediatamente antes de amasarlo y sólo se lo ha mantenido en el agua el tiempo suficiente para ablandarlo, no es objetable el uso de los baños de agua con temperaturas controlables.

#### 11.- OBTENCION DEL MODELO

El yeso de mezcla con el agua y se vacía en la misma forma que se describió para las impresiones de yeso. Para evitar las burbujas de aire se tomarán también las mismas precauciones.

La porción de la bóveda palatina del modelo no se deformará por la expansión de fraguado del yeso. El yeso del modelo genera suficiente calor como para ablandar el compuesto y dejar que la expansión de fraguado se haga libremente.

De hecho, este ablandamiento permite la separación del modelo de la impresión, pero si se intenta hacer esta maniobra hay que tener sumo cuidado de no fracturar los dientes, en caso de existir.

El método más seguro para separar la impresión es sumergirla en agua caliente hasta que el compuesto se ablande suficientemente como para permitir la fácil separación del modelo. Si durante esta operación se calienta el compuesto en demasía, se adhiere al modelo y produce coloraciones en el yeso.



### III COMPUESTOS ZINQUENOLICOS PARA IMPRESIONES.

Una de las reacciones químicas empleadas en Odontología es la que se produce entre el óxido de zinc y el eugenol. En condiciones apropiadas, se forma una masa relativamente dura que posee ciertas ventajas terapéuticas, así como también, propiedades mecánicas en algunos procedimientos dentales. Este tipo de material tiene una amplia aplicación en Odontología, sea como un medio cementante, como cemento quirúrgico, como material para obturaciones temporarias, como relleno para conductos radiculares como material para rebasado de dentaduras artificiales o bien, como material para impresiones en desdentados totales.

La composición básica de todos estos materiales es la misma: fundamentalmente, óxido de zinc y eugenol. Según el uso a que se los destine, se les incorporan plastificantes, cargas y otros elementos que les dan las propiedades adecuadas.

#### 1.- COMPUESTOS PARA IMPRESIONES.

Los compuestos zinquenólicos se utilizan como material complementario o corrector de otra impresión preliminar. El procedimiento general es el siguiente: luego de obtener una impresión primaria con un compuesto para modelar para cubetas, por ejemplo, se extiende el compuesto zinquenólico sobre la superficie ya impresionada y se toma una segunda impresión.

El material se puede suministrar bajo la forma de un polvo que contiene el óxido de zinc, y un líquido, cuyo principal componente es el eugenol. Sin embargo la mayor parte de los compuestos comerciales se proveen en forma de pastas envasadas en tubos. De los dos tubos que forman la presentación comercial, uno contiene el componente activo - el óxido de zinc -, mientras -- que el otro trae el eugenol.

Ambas pastas se mezclan en proporciones adecuadas y el todo, así homogeneizado, es el que se extiende sobre la impresión que ha servido como base. Lograda la segunda impresión, recién se la retira de la boca cuando el compuesto ha endurecido. Los com -- puestos zinquenólicos se clasifican como materiales para impresiones para bocas desdentadas que endurecen por acción química.

## 2.- Q U I M I C A

Antes de estudiar los compuestos zinquenólicos para impresiones es necesario conocer la reacción entre el óxido de zinc y el eugenol.

Se acepta que la reacción nunca ha sido del todo definida. Indudablemente es muy compleja.

La fórmula estructural del eugenol es la siguiente:

Probablemente una de las condiciones necesarias para que se produzca la reacción es que el reactor orgánico tenga un grupo metoxilo, otro para el grupo hidroxilo en el anillo vencénico, como en el caso del eugenol. Otros compuestos orgánicos que poseen tal condición estructural son el guayacol y el metilguayacol que reaccionan con el óxido de zinc de una manera similar a la del eugenol.

Está cabalmente bien establecido que la primera reacción puede consistir en la hidrólisis del óxido de zinc para formar su hidróxido lo que es indicativo de que el agua es esencial para la reacción.

Un óxido de zinc completamente deshidratado no reaccionará con el eugenol. En segundo lugar, el agua es probablemente uno de los productos de la reacción. Por consiguiente, la reacción es autocatalítica. Con todo, faltan conocimientos como para explicar la naturaleza química y física de la reacción del producto principal. Al hacer reaccionar un volumen considerable de eugenol con una pequeña cantidad de óxido de zinc, se ha identifica

do un compuesto cristalino quelático: eugenolato de zinc.

### 3.- ACCELERADORES .

Hay muchas sales solubles que pueden actuar como aceleradores, pero al respecto, ciertas sales de zinc, tal como el acetato de zinc, son muy afectivas. La acción química de los aceleradores no es clara.

Se ha sugerido que estas sustancias químicas pueden aumentar el régimen de la hidratación del óxido de zinc. Puede estar presente, también, un efecto catalítico. Se ha demostrado que aunque el acelerador disminuye el tiempo de endurecimiento, no afecta al tiempo en que el eugenol libre se hace mínimo.

A pesar de que la adición de agua indudablemente disminuye el tiempo de fraguado del ZNOE, en el estricto sentido del término no debería clasificarse como un acelerador. Por lo demás, si hay mucha agua presente la reacción se puede retardar.

### 4.- COMPOSICIÓN



Composición de un compuesto zinquenólico para impresiones.

Componentes	Por ciento
Polvo.	
Oxido de zinc	80
Resina	19
Cloruro de Magnesio	1
Líquido	
Esencia de clavos o eugenol	56
Gomorresina	16
Aceite de oliva	16
Aceite de lino	6
Aceite mineral liviano	6

Como ya se vió, la mayoría de los compuestos para impresiones - actuales se proveen en forma de pastas separadas en dos tubos.

Uno de ellos contiene el eugenol como principal componente y, - el otro, el óxido de zinc. El tipo de óxido de zinc que se debe utilizar es crítico. Deberá ser finamente pulverizado y tendrá que contener una ligera cantidad de agua. Lamentablemente, esta última tiende a reducir su promedio de vida útil. (es decir, la

La adición de resina evidentemente facilita la celeridad de la reacción y mejora la homogeneidad y suavidad de la pasta. Es posible que la resina tome parte activa en la reacción. Como ésta se añade, ya al óxido de zinc y el eugenol se juntan. Si se sustituye la resina natural, por una resina hidrogenada se consigue que el producto tenga mayor estabilidad.

El cloruro de Magnesio actúa como un acelerador del tiempo de fraguado. Otros agentes químicos que comunmente se utilizan como aceleradores, son el acetato de zinc, los alcoholes primarios y el ácido glacial.

El acelerador también se puede incorporar a cualquiera de las partes o a ambas.

La esencia de clavos que contiene del 70 al 85 por ciento de eugenol, a veces se reemplaza por éste porque tiene la ventaja de reducir la sensación de ardor que produce en los tejidos blandos de la boca cuando el compuesto zinquenólico toma contacto con ellos por primera vez. La especificación de la A.D.A. referente a estos materiales requiere que el contenido de eugenol sea especificado por los fabricantes en los envases.

El aceite de oliva actúa como plastificante y también disminuye la acción irritante del eugenol.

que se agregan para conferir suavidad y fluidez durante la mezcla.

El bálsamo de Canadá y el del Perú se usan a menudo con el mismo objeto. Si antes de fraguar, la mezcla de las partes resulta demasiado fluída o falta de cuerpo, se les puede adicionar a una de ellas o a ambas, como relleno, cera o un polvo inerte. (caolín, talco, tierra de diatomeas, etc).

Las variaciones que se pueden presentar en la composición son muchas y ellas son las que deciden la elección del material por parte del Odontólogo.

#### 5.- TIEMPO DE FRAGUADO.

El tiempo de fraguado adquiere importancia puesto que antes que se cumpla debe permitir efectuar la mezcla, colocar el compuesto en la cubeta y transportar y asentar el todo en la boca. Ubicada en ésta en su estado plástico, sólo en un corto lapso deberá -- endurecer. Si el fraguado se prolonga en demasía, la impresión, debido a los inevitables movimientos de la cubeta mientras el material está todavía blando, resulta inexacta. La composición química del compuesto influye en el tiempo de fraguado. Así, por ejemplo, dentro de límites prácticos, cuanto mayor es la proporción de óxido de zinc con respecto al eugenol, tanto más lento es el tiempo de fraguado.

Asimismo, cuanto más pequeñas son las partículas de óxido de zinc, más breve es el tiempo de fraguado.

El efecto acelerador de la resina sobre el tiempo de fraguado ya se ha mencionado. A este respecto, es efectiva siempre y cuando que entre en proporciones correctas en relación con el eugenol. Un exeso de resina puede aumentar el tiempo de fraguado.

El tiempo y cantidad de aceleradores que se usen son factores preponderantes en el contralor del tiempo de fraguado. Cambios muy pequeños en la cantidad de acelerador suelen modificarlo considerablemente.

La especificación No. 16 de la Asociación Dental Americana para compuestos zinquenólicos para impresiones reconoce dos tiempos de fraguado, el inicial y el final. También especifica dos tipos I (duro) y tiempo II (blando). La diferencia entre ambos finca en la dureza que poseen después de fraguados.

El tiempo de fraguado inicial es el lapso que media entre el comienzo de la mezcla y el momento en que, al tocar la superficie de la misma con una varilla metálica de dimensiones establecidas, ésta cesa de adherirse o formar hilos con el material.

El compuesto zinquenólico se deberá ubicar en la boca antes del fraguado inicial. El tiempo de fraguado final se produce cuando una aguja de dimensiones especificadas, bajo una carga de 50 gramos, deja de penetrar, por primera vez, en la superficie del compuesto a una profundidad mayor que 0,2 milímetro.

El tiempo de fraguado inicial puede variar entre tres y seis minutos, mientras que el final deberá producirse dentro de los



10 min. en los compuestos del tipo I y dentro de los 15 en los del tipo II.

Producido el tiempo de fraguado final, la impresión se puede retirar de la boca. Por lo general, el tiempo de fraguado disminuye con el aumento de la temperatura y la humedad. De hecho, en un día caluroso con alta humedad, algunos compuestos pueden fraguar mientras se efectúa la mezcla.

#### 6.- CONTRALOR DEL TIEMPO DE FRAGUADO.

El tiempo de fraguado de estos materiales no es tan fácil de controlar por el operador como lo es el del yeso, por ejemplo.

Varios factores, tales como método de elaboración de óxido de zinc tamaño, forma y pureza de sus partículas, están solamente bajo el contralor del fabricante. Este, asimismo, puede adicionar aceleradores y, por lo común, controla el contenido inicial de agua. Sin embargo, el operador cuenta con algunos métodos por lo que puede controlar el tiempo de fraguado:

1.- Si el compuesto fragua lentamente, la reacción se puede activar añadiendo una pequeña cantidad de acetato de zinc y otros aceleradores. Asimismo, se puede agregar a la pasta que contiene el eugenol una pequeña gota de agua antes de la unión de las dos partes. No obstante, la adición de agua se deberá hacer con cautela.

Será preciso mezclar la uniformemente con la pasta, ya que su efecto, dependiendo de la composición del producto, puede ser impronosticable.

2.- Cuando el tiempo de fraguado es demasiado corto, por lo común, la causa es debida a una temperatura y/o humedad elevadas.- Enfriando la espátula y la loseta para mezcla a una temperatura que no esté por debajo del punto de rocío, se logra un aumento del tiempo de fraguado. El medio más efectivo en estas circunstancias para prolongar el tiempo, es el de incluir en la mezcla una pequeña cantidad de trietanolamina o glicerina o ambos.

3.- El tiempo de fraguado también se puede prolongar adicionando a la mezcla algunos aceites inertes y ceras, tales como aceite de olivas, aceite mineral y vaselina. La dilución resultante disminuye la relación del acelerador con respecto al volumen total de la pasta y por esto, el tiempo de fraguado se prolonga. Sin embargo, este procedimiento no es del todo satisfactorio, ya que tiende a reducir la rigidez del material endurecido y, a no ser que se use con discreción, la mezcla puede resultar con carencia la homogeneidad.

4.- En la mayoría de los casos, el tiempo de fraguado se puede controlar cambiando la relación de las pastas de óxido de zinc y de eugenol. Si se quiere acelerar o retardar, para el logro del objeto es necesario conocer cuál de las partes es la que contiene el acelerador. Si está en la pasta de color castaño o de eugenol, una disminución en la cantidad de la pasta de óxido de zinc acelerará el fraguado e inversamente, un aumento de la misma producirá un retardo ya que la cantidad total del acelerador se reduce en su porcentaje.

Teniendo en cuenta la acción aceleradora de la resina y que las dos pastas pueden contenerla en cantidades variables, es difícil predecir que efecto ha de provocar en el tiempo de fraguado el cambio en la relación de las partes. Otro tanto se puede decir cuando ambas pastas contienen un acelerador.

5.- Dentro de una muy limitada extensión, el tiempo de espatulado afecta al tiempo de fraguado. En la mayoría de los compuestos, cuanto más largo es el tiempo de mezcla (dentro de ciertos límites ) tanto más corto es el de fraguado.

#### 7.- CONSISTENCIA Y ESCURRIMIENTO"

Según el tipo de impresión que se desee, la consistencia y el escurrimiento del compuesto en el momento que se comprime contra los tejidos es de gran importancia clínica. Una pasta consistente y de alta viscosidad comprimirá los tejidos, mientras que otra, fluída, producirá una impresión que copiará a los tejidos en una condición de relajación con poca o ninguna compresión. La explicación del significado clínico de estas diferencias no está dentro de los alcances de este libro, excepto para establecer que diferentes técnicas para impresiones requieren pastas con distintas consistencias.

En cualquiera de los casos, el compuesto zinquenólico durante la obtención de la impresión deberá ser homogéneo y fluir uniformemente contra los tejidos. De ser de otra manera en vez de una-

compresión uniforme, se podrá producir un desplazamiento de los tejidos.

El comercio dispone de compuestos zinquenólicos de consistencias variables entre los que el Odontólogo puede escoger.

La ya mencionada especificación No. 16 de la Asociación Dental - Americana contiene un requisito para la consistencia. El ensayo consiste en determinar la cantidad de espacimientto de un volúmen dado de material cuando, dispuesto entre dos placas de vidrio inmediatamente después de la mezcla, se lo somete a una carga especificada. De acuerdo con este requisito, el espacimientto de los compuestos tipo I deberá estar entre los 30 y 50 milímetros y el de los de tipo II, entre 20 y 45 milímetros. Es evidente que los compuestos del primer tipo son propensos a ser más fluídos que los del tipo II y que pueden resultar no convenientes para aquellas técnicas para impresiones donde están indicados, como ya se ha visto, los compuestos zinquenólicos de tipo II.

No solo existe un amplio alcance de consistencias en los distintos productos comerciales, sino que entre ellos hay también una variación en el escurrimiento de las mezclas recién efectuadas en relación al tiempo transcurrido antes del fraguado. Por lo general hay una coorelación entre el escurrimiento y el tiempo de fraguado. Aquéllos materiales que tienen en los distintos intervalos una disminución en su escurrimiento, también poseen tiempos de fraguado más cortos y un intervalo menor entre los fraguados inicial y final.



## 8.- RIGIDEZ Y RESISTENCIA

Como en el caso de las impresiones con compuestos para modelar. los compuestos zinquenólicos no deben deformarse ni romperse --- cuando se las retire de la boca. Los compuestos zinquenólicos se pueden hacer de manera tal que presenten una resistencia al escu---rrimiento a la temperatura bucal igual o superior a la de los -- compuestos para modelar.

La resistencia a la compresión de un compuesto de ZNOE para im---presiones endurecido puede alcanzar un máximo de 70 kilogramos - por centímetro cuadrado después de dos horas de realizada la -- mezcla.

## 9.- ESTABILIDAD DIMENSIONAL.

La estabilidad dimensional de la mayoría de los compuestos zinquenólicos es muy satisfactoria. Durante el endurecimiento puede - ocurrir una contracción despreciable (menor que 0,1 por ciento).

Después del endurecimiehto no se produce ningún cambio dimensional por lo menos, en los mejores productos. Las dimensiones se pueden conservar indefinidamente sin que se produzcan cambios de forma- debido a la relajación o a otras causas de distorsiones.

Tal afirmación presume que el material de la cubeta es dimensionalmente estable.

#### 10.- MATERIAL DE LA CUBETA.

Con frecuencia se obtiene una impresión preliminar con compuesto para modelar para cubetas que hace las veces de tal para la impresión secundaria con compuesto zinquenólico. Esta técnica está -- propensa a los errores generales de los compuestos para modelar, tales como las deformaciones debidas a los cambios térmicos y a la relajación.

Obvio es decir que la estabilidad dimensional del compuesto zinquenólico no puede ser mejor que la del material de la cubeta donde se aloja.

Para obtener mayor exactitud, un gran número de protesistas obtienen la impresión primaria y luego, por vaciado, un modelo de yeso piedra. Sobre éste, construyen una cubeta de resina acrílica o de otro material similar. Esta cubeta es la que se utiliza -- posteriormente para obtener la impresión con compuesto zinquenólico.

#### 11.- REPRODUCCION DE LOS DETALLES FISULARES.

Uno de los requisitos más importantes para cualquier material para impresiones es el de la capacidad de reproducir con toda exac

titud los mínimos detalles de los tejidos orales. Entre los distintos compuestos comerciales se han comprobado diferencias en la agudeza de reproducción de los detalles.

Aunque la mayoría de los compuestos se separan prontamente del modelo de yeso piedra, algunos tienen tendencia a adherir a su superficie cualquier película de compuesto que quede en el modelo desvirtuará la exactitud de reproducción. La especificación de la A.D.A. para estos materiales determina que, al exámen, el modelo de yeso piedra no deberá mostrar una evidencia visible de porciones de compuesto en su superficie, y la impresión parte del modelo.

## 12.- TECNICA DE LA MEZCLA.

La mezcla de las dos pastas, por lo general, se realiza sobre un papel impermeable al aceite, pero también puede hacerse sobre una loseta de vidrio.

Las proporciones adecuadas de las pastas se obtienen exprimiendo de cada uno de los tubos respectivos, porciones de igual longitud, los dos rodillos de pasta se extienden sobre la loseta o en un bloque de papel impermeable. Los orificios de los tubos que, por lo general no son iguales, están regulados de manera tal que, a igualdad de longitud de los rodillos, dispensan una relación constante.

Para hacer la mezcla se utiliza una espátula flexible de acero - inoxidable de aproximadamente 2 centímetros de ancho y 10 centímetros de longitud. Los dos rodillos se juntan con el primer barrido de la espátula y se mezclan durante un minuto más o menos, o como indique el fabricante, hasta observar un color uniforme.

### 13.- CONSIDERACIONES GENERALES.

La mezcla se esparce sobre la impresión preliminar y la cubeta - se transporta a la boca de la manera usual.

La impresión se debe mantener firmemente en posición hasta que el material haya endurecido por completo. Debido a la acción aceleradora de la saliva, la superficie del compuesto que toma contacto con los tejidos puede endurecer primero. Cualquier perturbación que en ese momento se produzca en la impresión ocasiona una distorsión.

Sólo cuando el material haya endurecido completamente se debe -- retirar la impresión de la boca.

El modelo se obtiene de la manera habitual. Al igual que con los compuestos para modelar, no se necesita separador.



#### IV.- MATERIALES HIDROCOLOIDES PARA IMPRESIONES HIDROCOLOIDES REVERSIBLES.

##### 1.- Consideraciones teóricas.

Los materiales para impresiones se adaptan mejor, en su aplicación, a bocas desdentadas donde no hay retenciones exageradas.

Cualquier ángulo muerto existente, dificulta la remoción de la impresión sin distorsiones o fracturas con tales materiales. En el caso de una impresión de yeso, para retirarla con comodidad, deliberadamente se la puede fracturar en varios pedazos que, luego de extraídos de la boca, se vuelven a unir. Cuando se toma una impresión con un compuesto para modelar o zinquenólico en una boca con dientes, al retirarla, el material se distorsiona o estira, especialmente a la altura de los cuellos de los dientes, --- dando una reproducción inexacta de esa parte.

Una sustancia que se deformará elásticamente al tropezar con un ángulo muerto y que, luego de sortearlo, recuperará de nuevo su posición original, constituiría un material ideal para obtener impresiones exactas. Utilizando un gel flexible se logra tal objeto. La técnica consiste en introducir en el medio bucal un --- fluido viscoso alojado en una cubeta y permitir que gelifique en posición. Debido a la flexibilidad del gel, la impresión se puede retirar intacta de la boca sin deformaciones permanentes apreciables, aunque estén presentes ángulos muertos muy agudos. El -

modelo de yeso piedra se puede vaciar en la forma habitual.

Para reproducir exactamente la forma de los dientes y sus relaciones, el material para impresiones ideal estaría constituido por alguna sustancia que fuera lo suficientemente elástica como para poderla retirar de las zonas retentivas y pudiera retornar a su forma original sin distorsionarse.

El primer material que acudió a la mente fué el caucho blando. En los comienzos, la dificultad que surgió con el caucho fué la de que no se lo podía colocar en la cubeta en su condición de plasticidad para que se adosara a los tejidos bucales que se pretendía impresionar y adquiriera, posteriormente, el estado de elasticidad adecuado. En el momento actual existen materiales con base de caucho para impresiones. Ellos se estudiarán en un capítulo venidero.

## 2.- Estado Coloidal.

Debido a sus diferencias en estructura, constitución y reacciones, los coloides, por lo común, se clasifican como un cuarto - estado de la materia conocido como - estado coloidal -. Los principios y leyes pertinentes al respecto, son muchos y muy complejos. Sólo aquellos principios y teorías directamente relacionados

con los materiales empleados en Odontología, de manera particular con los materiales hidrocoloidales para impresiones, serán motivo de una breve descripción.

### 3.- C o l o i d e s .

Los coloides presentan una breve distribución de partículas cualitativamente similar a la distribución molecular en una solución de azúcar en agua, por ejemplo. En tal caso, se presume que las moléculas de azúcar (soluto) están uniformemente dispersas en el agua (solvente ).

Hay una atracción mutua entre las moléculas de azúcar y las de agua. Las primeras pueden difundir a voluntad.

Si las partículas son grandes y son visibles a simple vista o a través de un microscopio, el sistema se denomina suspensión o emulsión. Sólidos distribuidos en líquidos, son suspensiones; líquidos distribuidos en líquidos, son emulsiones. Estas partículas suspendidas no difunden con facilidad y tienden a sedimentar del medio dispersante, a menos que se emplee algún tipo de unión para mantener la suspensión o la emulsión.

Entre los extremos de una solución con moléculas muy pequeñas y una suspensión con partículas muy grandes, está la solución coloidal o sol coloidal. Sin embargo, no existe una línea neta de demarcación entre estos sistemas. Así, por ejemplo, algunos coloi-

des están constituidos con partículas de tamaños normalmente --- aproximados a los moleculares; otros, tienen partículas lo suficientemente grandes como para ser vistas con el michoscopio electrónico. N<sup>o</sup> obstante, se considera que por lo general, el tamaño de las partículas coloidales está comprendido entre 1m y 200m \*\*

Las soluciones verdaderas se presentan como una sola fase. No -- existe separación entre la molécula (soluto) y el solvente. Sin embargo, tanto el coloide como la suspensión tienen dos fases, la fase dispersa o partículas dispersadas y la fase dispersante o -- medio dispersante.

En el coloide, las partículas de la fase dispersa consisten en mo-- léculas que se mantienen unidas por fuerzas primarias o secunda-- rias. A menudo la atracción molecular es el resultado de dipolos.

Las dos fases pueden ser compatibles o incompatibles. Es decir -- la fase dispersa permanecerá o no suspendida en el medio disper-- sante. Además del tamaño de la partícula, otros factores o cual-- quiera de las dos fases que constituyen el sistema (energía su-- perficial y humectibilidad ) determinará la estabilidad del co -- loide.

TIPOS DE COLOIDES. Con excepción del estado gaseoso (dos gases) los sules coloidales pueden estar compuestos de combinaciones de cualesquiera otros estados de la materia: por ej., líquido-sólido en aire (aerosol); gas, líquidos o sólidos en líquidos (liosol);

\*\* 1 (micrón)= 0,001 mm. 1m (milimicrón)= 0,000001mm.



gas, líquido o sólido en sólido. A todos los coloides se les designa con la terminación soles, aunque el medio dispersante no sea necesariamente un líquido. Por cuanto los materiales hidrocoloidales para impresiones son sólidos suspendidos en líquidos, son soles liófilos (amantes del líquido). En general los coloides orgánicos son liófilos, mientras las dispersiones metálicas tienden a ser liófilos (repelentes al líquido).

Si, en agua, se disuelve gelatina o agar, las partículas de gelatina atraen las moléculas de agua y aumentan de tamaño, formando así un hidrocoloide.

#### 4.- G e l e s .

Si la concentración de la fase dispersa en la hidrocoloide es la apropiada, con el descenso de la temperatura, el sol puede transformarse en un material semi-sólido conocido como gel o jalea.

La temperatura a la que se produce este cambio se conoce como temperatura de gelación. Un sol de gelatina, por ejemplo, gelificará entre las temperaturas de 18° a 20°C (de 65° a 68°F). La fase dispersa se aglomera formando cadenas o fibrillas (a veces llamadas micelas). Un sol de agar gelifica a una temperatura algo más alta que a 37°C ( 99°F ), aproximadamente, o a una ligeramente más baja.

Las fibrillas se pueden ramificar y entrecruzarse para formar una estructura enmarañada, que se puede imaginar teniendo presente el entrecruzamiento de las ramas en un matorral. El medio dispersante se mantiene entre los intersticios de las fibrillas por atracción capilar o por adhesión.

En el caso de la gelatina o del agar, las fibrillas se mantienen juntas por las fuerzas moleculares secundarias. Las fibrillas -- también se pueden conformar por una acción química. Teniendo -- presente que la gelación producida por una reacción física involucra una teoría más simple.

#### 5.- Hidrocoloides Reversibles.

En cierto sentido, la gelación de un hidrocoloide es un proceso de solidificación. La energía interna del gel es menor que la -- del sol.

Por otra parte, al igual que el hielo, por ejemplo, el gel de -- hidrocoloide no retorna a su condición de sol a la misma temperatura que solidifica. El gel para que retorne a su condición de -- sol se debe calentar a una temperatura más alta, conocida como temperatura de licuefacción. El retardo entre la temperatura de gelación y la de licuefacción del gel se conoce como histéresis.

Sin embargo, el proceso es reversible en el sentido de que la gelatina se puede gelificar a la temperatura de gelación y licuar a la de licuefacción a voluntad. Esta es la razón por la que se los denomina hidrocoloides reversibles. La reacción se puede expresar así:

sol      gel

El fenómeno de histéresis es, precisamente, el que hace posible utilizar el agar como base de los materiales hidrocoloides dentales. El Odontólogo puede licuar el gel, colocarlo en una cubeta y transportarlo a la cavidad bucal a una temperatura tolerable -- por parte del paciente. El material se puede entonces enfriar -- en la boca a la temperatura de gelación y retirarlo como gel.

#### 6.- Hidrocoloides irreversibles.

Partiendo desde un sol, se puede formar un gel por medio de una reacción química. El gel formado a partir de un sol hidrocoloidal de alginato de sodio, por ejemplo, es de este tipo y constituye la base de uno de los materiales hidrocoloidales para impresiones dentales más utilizados.

Aunque la estructura final de los dos tipos de geles es similar las fibrillas de los geles formados químicamente están constituidos por uniones primarias y, por lo tanto, no están afectadas por los cambios de temperatura. Sólo se pueden retornar a sol -- por una inversión de la reacción química original y no por calor. Por esta razón se conocen como hidrocoloides irreversibles.

La reacción se puede diagramar así:

sol      gel

#### 7.- Resistencia del gel.

El gel es capaz de soportar tensiones considerables, de manera-- particular tangenciales, sin escurrimientos, siempre que las tensiones se apliquen rápidamente. Es muy probable que las fibrillas resistan tales tensiones con éxito, pero si las tensiones son -- sostenidas, posiblemente como resultado de un disturbio en la relación de la red entre el medio dispersante y la estructura fibri-- lar, se ocasiona un escurrimiento.

La rigidez y la resistencia del gel están directamente relaciona-- das con la densidad de la estructura enmarañada o concentración.

Así por ejemplo en un gel reversible, cuanto mayor sea la concen-- tración de la fase dispersa en el sol, tanto mayor será el núme-- ro de fibrillas que se formen en la gelación.



Otro factor es la temperatura del gel reversible. Cuanto más baja sea la temperatura, tanto más resistente será el gel y viceversa. Al calentar el gel, la energía cinética de las fibrillas aumenta, con lo que las distancias interfibrilares se hacen mayores y su cohesión disminuye. Asimismo, a medida que la temperatura aumenta, muchas de las fibrillas pueden convertirse en sol. Probablemente, parte de las fibrillas se pueden imaginar como invirtiéndose constantemente en sol, mientras que otras se están reformando. Con mayor aumento de la temperatura, se invierten más fibrillas, hasta que finalmente son más las fibrillas que se invierten que las que se forman, cosa que sucede al alcanzar la temperatura de licuefacción del sol, la resistencia del gel irreversible no es mayormente afectada por los cambios normales de temperatura, ya que las fibrillas están formadas por acción química y no se invierten a la condición del sol por medio del calor.

Por la adición de ciertos modificadores tales como rellenos y -- sustancias químicas se puede aumentar la resistencia del gel.

Los rellenos por lo común consisten en una sustancia inerte finamente pulverizada. Las partículas del polvo se pueden imaginar como "atrapadas" en las micelas de la red de manera tal que el enmarañado se hace más rígido con menor flexibilidad. La eficiencia del relleno en el aumento de la resistencia del gel está relacionada decididamente con el tamaño, forma y densidad de sus partículas. Cuando el hidrocólide reversible se licúa, el relleno también aumenta la viscosidad del sol.

### 8.- Imbibición y Sinéresis.

En conocimiento de la estructura de un hidocoloide, es fácil -- deducir que la mayor parte del volúmen del gel está ocupado por agua. Si el contenido de este elemento se reduce, el gel se contrae y si, por el contrario, aumenta el gel se dilata o hincha.

Estos posibles cambios dimensionales tienen una gran importancia en Odontología. Si estos se utilizan para obtener impresiones, - cualquier cambio dimensional que experimenten luego de retirados de la boca, será motivo de errores.

El gel puede perder agua desde su superficie o, bien por un exudado de un fluido que se origina por un proceso conocido como sinéresis. Esta propiedad es una de las características de todo gel. El exudado que aparece sobre la superficie del gel durante y después de la sinéresis no es agua pura, como lo demuestra el hecho de que puede ser alcalino o ácido, de acuerdo con la composición del gel. En cualquiera de los casos, sea que las micles pierdan agua u otro líquido por sinéresis o por otras causas, el hecho - se traduce por una contracción del gel.

Si un gel tiene poco contenido de agua y se coloca en contacto - con este elemento, se produce una "sorci6n" (absorci6n), acuosa- que se denomina imbibici6n. Durante la imbibici6n ocurre una hin

chazón del gel hasta que recupera su contenido original de agua.

A este respecto, los geles presentan una tendencia al recobra --  
miento total; en efecto, si un gel de una concentración dada piere  
de cierta cantidad de agua, al ser puesto en contacto con un me-  
dio acuoso recupera por imbibición justamente la cantidad perdida.

Es por esta razón que la concentración mínima de un gel a una de-  
terminada temperatura, está supeditada a la concentración que ten  
nía el sol antes de la gelación. De esto se desprende que cuando  
un material hidrocoloidal para impresiones gelifica alrededor de  
los dientes, su contenido en agua está dado por el caso en parti-  
cular de la impresión a la temperatura que se considera.

En general, cuanto más concentrada es la estructura fibrilar, -  
menos expuesto estará el gel a la imbibición y a la sinéresis.

Esta última se puede también controlar, en parte, incorporando--  
el gel sales solubles, sumergiéndolo en una solución que tenga -  
la misma presión osmótica que su medio dispersante y, en cierto  
grado, por la humedad circundante.

chazón del gel hasta que recupera su contenido original de agua.

A este respecto, los geles presentan una tendencia al recobra -- miento total; en efecto, si un gel de una concentración dada pier de cierta cantidad de agua, al ser puesto en contacto con un me -- dio acuoso recupera por imbibición justamente la cantidad perdida.

Es por esta razón que la concentración mínima de un gel a una de -- terminada temperatura, está supeditada a la concentración que te -- nía el sol antes de la gelación. De esto se desprende que cuando un material hidocoloidal para impresiones gelifica alrededor de los dientes, su contenido en agua está dado por el caso en parti -- cular de la impresión a la temperatura que se considera.

En general, cuanto más concentrada es la estructura fibrilar, -- menos expuesto estará el gel a la imbibición y a la sinéresis.

Esta última se puede también controlar, en parte, incorporando -- el gel sales solubles, sumergiéndolo en una solución que tenga -- la misma presión osmótica que su medio dispersante y, en cierto grado, por la humedad circundante.



## V.- HIDROCOLOIDES REVERSIBLES.

Los materiales para impresiones denominados hidrocoloides reversibles se manipulan haciendo cambiar el gel en sol por medio de calor. El material se coloca en una cubeta perforada y, en su condición de sol, se impresionan los tejidos bucales que luego se han de reproducir en yeso piedra. Mientras que la cubeta se mantiene firmemente en su lugar, se hace circular agua fría a través de los tubos para refrigeración que están colocados en la parte exterior de la cubeta. Cuando el material gelifica, se lo retira de la boca con la cubeta y la impresión se prepara para el vaciado en yeso piedra.

Cuando el gel se manipula adecuadamente, es posible reproducir ángulos muertos de considerable profundidad.

La temperatura de gelación del material se debe producir a/o ligeramente por encima de la temperatura de la boca. Además, a los efectos del escurrimiento y de la reproducción de los detalles deseados, en su estado de sol, deberá fluir a temperaturas compatibles con los tejidos orales. El agar como base de los hidrocoloides reversibles es un material que cumple con estos requisitos.

## 1.- A g a r .

El agar es un coloide orgánico hidrófilo (polisacárido) que se extrae de ciertos tipos de algas marinas. Es un ester sulfúrico de un polímero lineal de la galactosa. La temperatura de gelación del agar está en las vecindades de los 37°C (99°F).

La temperatura exacta de gelación depende de varios factores, incluyendo en ellos su peso molecular y su pureza. La temperatura a la que el gel se transforma en sol está entre los 60° y 70°C (140 y 158 °F). que, evidentemente, es más alta que su temperatura de gelación.

Existen muchas especies de agar y cada una de ellas con ciertas propiedades diferentes. Para el uso odontológico se acostumbra a separar sus impurezas y sus componentes de bajo peso molecular por medio del lavado de agua corriente. Los hidrocoloides reversibles dentales comerciales son, por lo común, mezclas de varias especies. Aunque los industriales, por medio de estas ligas, tratan de evitar las variables que pueden presentarse en el gel entre las diferentes remesas, es posible que el Odontólogo se vea obligado a modificar sus técnicas manipulativas de acuerdo con dichas variables.

COMPONENTES	CANTIDAD
Borax	0,2
Agar	14,3
Sulfato de Potasio	2,0
Agua	83,5

## 2.- C o m p o s i c i o n .

El constituyente básico de los hidrocoloides reversibles para im presiones es el agar, pero de manera alguna es el elemento que en tra en mauor peso. Se halla en una proporción de 8 a 15 por cien to, dependiendo ésta de las propiedades que se desea que tenga el material, tanto en su condición de sol como en la del gel. El principal componente en peso es el agua. No obstante, algunos de los modificadores que entran en cantidad menor en peso, ejercen una influencia considerable sobre las propiedades del material y pueden constituir un factor predominante en el fracaso o en el éxito del material.

La función del agar y la del agua ya ha sido explicada. El bórax se agrega para aumentar la resistencia del gel. Probablemente su acción es debida a que deforma un vorato que aumenta, en alguna forma, la resistencia o densidad del armazón de las micelas. Casi cualquier borato soluble, orgánico o inórganico, produce el mismo efecto.

El borato no sólo aumenta la resistencia del gel, sino también, la viscosidad del sol, con lo que se hace entonces innecesario utilizar un material para relleno.

Un borato particularmente el bórax, es un excelente retardador del fraguado de los productos de gipso. Por esta razón, cuando se hace el vaciado de la impresión, su presencia en el hidrocoloide resulta perjudicial por cuanto retarda el fraguado del yeso. De hecho, el fraguado del yeso se retarda con el solo contacto del gel, independientemente de que contenga o no un borato-

Por consiguiente, lo que hace el bórax es agravar un problema ya existente.

Se ha demostrado que la superficie de un modelo de yeso proveniente de una impresión de hidrocoloide reversible, presenta comparado con otra, igualmente de yeso, permitida endurecer contra un vidrio una alta concentración de hemihidrato y singenita residual.

El efecto exacto de estos compuestos sobre la consistencia, superficial de los troqueles de yeso-piedra no es conocido. De todos modos es probable que sobre el modelo de yeso se produzca una superficie blanda.



Este inconveniente se evita de dos maneras: 1) sumergiendo la impresión, antes del vaciado, en una solución que contenga un acelerador del fraguado del yeso, 2) incorporando previamente al material para impresiones un endurecedor o acelerador del fraguado del yeso. El sulfato de potasio que figura en la fórmula de la tabla anterior sirve a tal propósito. Hasta donde se conoce, casi todos los aceleradores del fraguado del yeso son compatibles con los demás componentes de la fórmula.

Algunos productos comerciales, como ya se ha visto, contienen cierta cantidad de material para relleno para el contralor de la resistencia, de la viscosidad y de la rigidez. Los materiales para relleno que más se emplean son la tierra de diatomeas, arcilla sílica, cera y otros polvos inertes similares. En otro orden, el ácido clorhídrico disminuye la rigidez del gel.

### 3.- Viscosidad del sol.

La viscosidad del sol asume gran importancia en el éxito de la manipulación del material. Llego que el gel se ha licuado, debe tener suficiente viscosidad como para deslizarse de la cubeta, aún en el caso de que la misma se invierta para colocarla en la boca. Asimismo, debe tener la viscosidad necesaria como para que no fluya en demasía por las perforaciones de la cubeta y se escurra casi en su totalidad. Por otra parte, una viscosidad excesiva no es conveniente por cuanto impide que se adose a todos los detalles morfológicos de los dientes y tejidos blandos que se desean impresionar.

De por sí, el agar-sol es posible que sea demasiado fluido para-- propósitos odontológicos y por este motivo es que se le agrega ma-- teriales para relleno y otros modificadores, la incorporación de-- bórax aumenta en forma definitiva la viscosidad del sol.

Todos los materiales aumentan su viscosidad cuando se aproximan a su temperatura de gelación.

#### 4.- Tiempo de Gelación.

La gelación de los hidrocoloides reversibles es función de la tem-- peratura y del tiempo. Cuanto más baja sea la temperatura ambiente tanto más rápida será la gelación. Asimismo, cuanto más tiempo se mantenga el sol a una temperatura dada, tanto mayor será su visco-- sidad. Es bien conocida la importancia de mantener la cubeta en -- la boca hasta que la gelación haya alcanzado un punto en el que -- la resistencia del gel sea la suficiente como para no deformarse o romperse.

#### 5.- Estabilidad Dimensional.

Los geles están invariabilmente sujetos, de acuerdo con el medio ambiente, a cambios dimensionales sea por sinéresis o por imbibición. Cuando una impresión se retira de la boca y se deja al aire a la temperatura ambiente, el fenómeno de sinéresis comienza de --

inmediato y como resultado se produce una contracción del gel. -- Por cuanto la impresión, mientras se arbitran los medios para hacer el vaciado, queda expuesta al aire, siempre corre el riesgo de alguna contracción. Si la impresión se sumerge en agua para -- contrarrestar la pérdida del mismo elemento la expansión que se produce por imbibición, no restaura la dimensión original.

#### 6.- Mantenimiento de la Impresión.

Para prevenir los cambios dimensionales de la impresión se sugieren algunos medios donde mantenerla, tales como una solución de sulfato de potasio al 2 por ciento a un ambiente de 100 por ciento de agua del gel en algunos medios, éste resulta muy pequeño.

Se ha sugerido la posibilidad de obtener algún tipo de baño que mantuviera con exactitud las condiciones de equilibrio. Si la presión osmótica del baño y la del material para impresiones fueran iguales, el cambio en el agua sería despreciable. Es probable que tal condición nunca se pueda alcanzar en la práctica.

Por otra parte es evidente que la relajación de las tensiones inherentes a la impresión, puede ser de tanta importancia como lo es la de la fluctuación del agua durante el almacenamiento. Independientemente del medio donde se mantenga la impresión, la relajación de tales tensiones ocasiona distorsiones. Al considerar todos estos factores, se llega a la conclusión de que no existe nin

gún método satisfactorio para conservar una impresión de hidrocoloide. Por consiguiente, y como rutina, el vaciado de la impresión se deberá efectuar tan pronto como haya sido retirada de la boca.



## VI.- HIDROCOLOIDES IRREVERSIBLES.

Durante la Segunda Guerra Mundial la importación de agar del Japón fué suspendida. La industria nacional de Estados Unidos estaba solo parcialmente desarrollada. Al reducirse el abastecimiento, el agar fué destinado exclusivamente para la profesión médica con fines bacteriológicos y para la defensa en su aplicación en el electrolito de acumuladores submarinos. Se recurrió entonces, como sustituto, a un material hidrocolooidal para impresiones, tipo irreversible (alginato) con excelentes resultados, que en la actualidad se utiliza ampliamente, de manera particular, para impresiones de desdentados parciales y en Ortodancia. Su aplicación ha superado mucho a la de los hidrocoloides reversibles.

## I.- Química .

El principal componente de los hidrocoloides irreversibles es alguno de los alginatos solubles. Un alginato es una sal del ácido algínico que se obtiene de las algas marinas. Se considera que, por lo general, es un polímero lineal de la sal de sodio del ácido anhidro bet-manurónico.

Si bien el ácido algínico no es soluble en agua, algunas de sus sales lo son. El ácido se puede transformar rápidamente en un éster ya que los grupos carboxilos pares tienen libertad de reacción.

La mayoría de las sales inorgánicas son insolubles, excepto las de sodio, potasio, amonio y magnesio. Los materiales dentales para impresiones contienen esencialmente alginato de sodio o de potasio. Los alginatos solubles, al mezclarse con agua forman un sol similar al sol de agar. Los soles son sumamente viscosos aún en bajas concentraciones, pero los alginatos solubles, utilizados en Odontología, siempre que el polvo de alginato y el agua se mezclen vigorosamente, forman soles con rapidez. Dependiendo del tratamiento industrial, el peso molecular de los compuestos de alginato puede variar ampliamente. Cuanto mayor es el peso molecular de los compuestos de alginato puede variar ampliamente. Cuanto mayor es el peso molecular, tanto más viscoso es el sol.

El industrial suministra al Odontólogo el alginato en forma de polvo con la adición de otros componentes. Este último prepara el sol de alginato con la adecuada viscosidad y lo transporta a la boca por medio de una cubeta. En el medio bucal se produce la gelación por una acción química y, entonces, la impresión se retira.

El proceso difiere fundamentalmente con aquel empleado con los materiales hidrocóloides reversibles en que el propio Odontólogo prepara el sol y en que la temperatura no constituye un factor activo en la gelación.

Para la obtención del cambio químico existen diversos métodos,--- pero el más simple y más fácil de entender es que el por el que el alginato soluble reacciona con sulfato de calcio para producir un alginato de calcio insoluble. En realidad, dicha reacción debe tomar lugar en el medio bucal, y por este motivo es que se hace necesario retardarla mientras que el material se mezcla con el agua se coloca en la cubeta y se lleva a la boca.

El sulfato de calcio, en presencia de una solución acuosa de alginato de sodio o de potasio, es un excelente reactor para formar un alginato de calcio insoluble. En la práctica, la producción de alginato de calcio se retarda agregando a la solución una tercera sal soluble, con la que el sulfato de calcio reacciona de preferencia, formando una sal insoluble de calcio. De esta manera, la reacción entre el sulfato de calcio y el alginato soluble se evita-- hasta tanto quede algo de la sal añadida.

La sal, que con este objeto se adiciona, se denomina retardador.- Son varias las sales solubles que a tal fin pueden emplearse: Fosfato de sodio o de potasio, exalatos o carbonatos. El sulfato de calcio o cualquier otra sustancia que se utilicen para producir el gel, se conoce como reactor.

## 2.- Composición.

Una fórmula probable de un material para impresiones de alginato

Alginato de Potasio	12 por ciento
Tierra de Diatomeas	74 por ciento
Sulfato de calcio (dihidratado)	12 por ciento
Fosfato trisódico	2 por ciento

---

La cantidad de retardador (fosfato trisódico), de manera particular, se debe ajustar cuidadosamente como para proveer un tiempo de gelación adecuado. Por lo general, si se mezclan aproximadamente 15 gramos de polvo con 50 centímetros cúbicos de agua, la gelación a la temperatura ambiente normal, se produce entre los seis y los ocho minutos.

La tierra de diatomeas tiene en la fórmula una simple función de material para relleno. En cantidades adecuadas, aumenta la resistencia y la rigidez del gel de alginato al mismo tiempo que le confiere una textura uniforme y carencia de adhesividad superficial. Así mismo, contribuye en la formación del sol dispersando las partículas del polvo de alginato en el agua.

Si se prescinde de este material para relleno, el gel es falto -- de rigidez y presenta una superficie pegajosa cubierta con un --- exudado sinérico.

Las funciones de los demás componentes ya se hicieron hincapié -- en ellos. Como reactor se utiliza cualquier tipo de sulfato de -



calcio perom a pesar de que el hemihidrato en determinadas cir--  
cunstancias, parecería aumentar el promedio de vida útil del pol-  
vo y mejorar la estabilidad dimensional del gel, por lo general -  
se utiliza el dihidrato. Si en lugar de hamihidrato o dehidrato se  
incorpora una anhidrita insoluble, la insolubilidad del reactor -  
retarda de por sí la gelación, con lo que puede ser innecesaria -  
la incorporación de otro retardador.

Hasta donde se conoce, todas las fórmulas industriales incluyen--  
como reactor el sulfato de calcio. Sin embargo uno de los produc-  
tos utiliza un reactor de silicato de plomo que, a su vez, aumen-  
ta la resistencia del gel. Se sostiene que la inclusión del síli-  
co-fluoruro de sodio dispersa y disminuye el pH de la mezcla, a -  
tal punto, como para permitir que el silicato de plomo entre en -  
solución y reaccione para formar un gel de alginato de plomo insol  
uble. Con la materia prima moderna disponible es sin embargo du-  
doso que tal adición sea necesaria en lo que a la resistencia del  
gel respecta.

### 3.- Duración del Material.

A temperaturas elevadas, los polvos de alginato se deterioran rá-  
pidamente. Materiales que se almacenaron por un mes a 65°C (149°F)  
demostraron que no eran aptos para uso dental, ya que no gelifi--  
can por completo o lo hacían demasiado rápido. Aún a una tempera-

tura menor, 54°C (130°F), debido probablemente a la despolimerización de los componentes del alginato, hubo evidencias de deterioración.

La especificación No. 18 de la Asociación Dental Americana para materiales hidrocoloidales para impresiones -tipo alginato-, especifica que después de un almacenamiento en su envase original de una semana a 60°C ( 140°F ) con una humedad relativa de 100 por ciento, la deterioración del material no deberá ser tal como para que la resistencia a la compresión del gel no sea menor que 2.600 gramos por centímetro cuadrado. De todas maneras, lo más conveniente es que el material no tenga más que un año de adquirido y mantenerlo en un ambiente fresco y seco.

Los alginatos se proveen al Odontólogo en paquetes sellados individuales conteniendo una determinada cantidad de polvo, ya pesada suficiente para la toma de una impresión, o bien, en cantidades mayores en cajas de lata.

Los paquetes individuales son más convenientes puesto que no son tan susceptibles a la contaminación durante su almacenamiento y son más fáciles para combinar con el agua en su correcta proporción, ya que se proveen con recipientes de plástico para medir el agua. De utilizar los recipientes de mayores cantidades, des-

pués de extraer cada porción, a los efectos de que el alginato remanente se contamine con el mínimo de humedad, es necesario recolocar la tapa en forma hermética lo más pronto que sea posible. Las porciones que se tomen de estos recipientes deben ser pesados y no medidas por volúmen, como muchos fabricantes indican.

#### 4.- Estructura del Gel.

En los alginatos se supone que las fibrillas se mantienen juntas en virtud de uniones primarias, más que por las fuerzas intermoleculares, como sucede en el caso de los hidrocoloides reversibles. Cuando el ácido algínico reacciona para formar una sal soluble, - tal como la de alginato de sodio, el catión se une a un grupo carboxilo formando un éster o sal. Al formarse la sal insoluble, como consecuencia de la reacción del alginato de sodio en solución con la sal de calcio, por ejemplo, el ion calcio puede reemplazar a los iones de sodio en dos moléculas adyacentes originando una cadena cruzada entre las dos moléculas. A medida que la reacción progresa, se forma un complejo molecular de cadenas cruzadas o -- polímero reticulado. Se supone que este reticulado constituye la estructura fibrilar entrelazada del gel.

El sulfato de calcio, siendo más insoluble que el cloruro de calcio, provee iones de calcio a un régimen más lento, de manera que sólo una parte de las moléculas de alginato se cruzan. El sol remanente queda encapsulado en una cubierta de alginato de calcio -

insoluble. Como resultado, la reacción no se completa.

La estructura final se puede imaginar como un enrejado fibrilar - enmarañado de alginato de calcio, en el que queda atrapado algi-- nato de sodio sin reaccionar, exceso de agua, partículas de re -- lleno y subproductos de la reacción. Debido al sol encerrado, se pueden ocasionar fenómenos de sinéresis e imbibición por pérdida - o ganancia de agua, respectivamente.

#### 5.- Contralor del Tiempo de Gelación.

La determinación del tiempo de gelación comprendido entre el co-- mienzo del espatulado o el momento en que ella se produce tiene - importancia clínica, ya que es necesario que el profesional dis - ponga de tiempo suficiente para mezclar el material, cargar la cu - beta y ubicarla en la boca.

Un tiempo de gelación excesivamente largo no es conveniente por - la incomodidad que representa para el paciente o para el Odontólo - go. Si por el contrario, la gelación se produce tan rápido que co - mienza antes de la inserción de la cubeta en la boca, se obtendrá una impresión distorsionada y probablemente inútil. Una vez inicia - da, la gelación no debe ser perturbada. Cualquier movimiento que - se haga puede fracturar las fibrillas de manera permanente. Un - gel fracturado sólo es factible de ser reacondicionado si se le - permite una nueva gelación, lo cual es imposible en el caso de --



los hidrocoloides irreversibles. Probablemente, el tiempo óptimo de gelación está comprendido entre los tres y siete minutos a la temperatura ambiente de 20°C (68°F).

Existen varios métodos para determinar el tiempo de gelación, pero el más simple de todos es quizá aquel que consiste en determinar el lapso que media entre el instante en que se inicia la mezcla y el momento en que al tocar la masa con un dedo, seco y limpio, se comprueba que deja de ser pegajosa o adherente.

Sobre la base de una prueba similar en la especificación No. 18-- de la A.D.A., se especifican dos tipos de alginatos hidrocoloidales: el tipo I (fraguado rápido), que debe gelificar en un tiempo no menor de 60 segundos y no mayor de 120 segundos, y el tipo II --- (fraguado normal), que debe hacerlo entre los 2 y 4,5 minutos.

La mejor manera de mejorar el tiempo de gelación es la de incorporar al material distintas cantidades de retardador. Sin embargo este método tiene el inconveniente de que la acción del retardador es crítica y escapa, por lo general, al contralor del Odon--tólogo, por lo que es preferible que la incorporación la efectúe el fabricante. En algunos alginatos el tiempo de gelación se puede regular variando la relación A/P (agua/polvo), y/o el tiempo de espatulado pero es preciso tener presente que estos cambios -- pueden perjudicar a algunas propiedades del gel.

El mejor método con que cuenta el práctico general para regular el tiempo de gelación es el de variar la temperatura del agua que utiliza para la mezcla. La temperatura del agua guarda la estricta - relación inversa con el tiempo de gelación; cuanto más alta es la temperatura, tanto más corto es el tiempo de gelación.

La importancia de mantener el agua a la temperatura adecuada es-- evidente. En tiempo caluroso se deberán tomar las debidas precau- ciones para realizar la mezcla con agua fría y evitar así una ge- lación prematura. Así mismo, puede ser necesario enfriar previa-- mente la taza de goma y la espátula, de manera particular cuando- se mezclan pequeñas cantidades.

Si se utilizan porciones de polvo de alginato ensobradas, los so- bres se pueden refrigerar, siempre que se utilicen inmediatamente después de ser retirados de la heladera, ya que de lo contrario, - existe la posibilidad de que al abrir el sobre se condense agua en el polvo, que inutilizará el material para posteriores usos. De - todas maneras, es preferible pecar por hacer una mezcla demasiado fría que por hacerla demasiado caliente.

Para asegurar tiempos de gelación constantes, la temperatura del- agua se debe controlar cuidadosamente con una aproximación de 1° a 2°C, con respecto a la que normalmente debe emplearse (por lo - común 21°C). Obvio es decir que el fabricante debería procurar, hasta donde sea posible, evitar el efecto de la temperatura sobre su producto.

## 6.- Resistencia.

La resistencia a la compresión de un hidrocoloide reversible para impresiones debe ser, por lo menos, de 2.000 gms., por centímetro cuadrado. Con una manipulación adecuada, la resistencia de un alginato para impresiones puede ser mayor que la de un hidrocoloide de agar. En efecto, la especificación de la A..D.A., para hidrocoloides de alginato especifica una resistencia mínima de 3.500 g. por centímetro cuadrado (50 libras por pulgada cuadrada).

La composición química del alginato puede afectar radicalmente -- la resistencia del gel. El tipo de reactor empleado influye sobre la resistencia. Así mismo, el tipo y cantidad de alginato utilizado así como también la naturaleza de los otros componentes y sus proporciones, asumen una importancia considerable.

Todos los factores manipulativos, afectan la resistencia del gel y están bajo el control del Odontólogo. Así, por ejemplo, si en la mezcla se utiliza tanto mucha agua como poca, el gel final será débil. La relación A/P (agua/polvo) adecuada deberá ser --- aquella que especifique el fabricante.

El tiempo requerido para el espatulado se debe controlar con un reloj. Si las partes se mezclan de manera insuficiente, la resistencia del gel final se puede reducir radicalmente. La falta de -

espatulación impide que los componentes se disuelvan lo suficiente como para que la reacción química se realice uniformemente a través de toda la masa. El exceso de espatulado produce, así mismo, resultados deficientes, ya que el gel de alginato de calcio-- que se va formando durante el período de la mezcla es fracturado por la misma espátula y, por esta razón, la resistencia no resulta pareja. Por consiguiente, es necesario respetar todas las instrucciones del fabricante.

El espatulado de la mezcla deberá ser enérgico, a un régimen --- aproximado de 200 a 225 r.p.m. Aún después de una cuidadosa espatulación, la tersura de la mezcla final difiere de un alginato a otro. Sin embargo, de utilizar los mejores productos comerciales-- es de esperar que la mezcla tenga una consistencia cremosa y tersura superficial.

Aunque la relación tensión-deformación de los materiales para impresiones de alginato es aproximadamente igual a la requerida para los hidrocoloides reversibles, la fijación de aquéllos es propensa a ser ligeramente más alta que la de éstos.

Después de la gelación inicial, la resistencia del gel de alginato aumenta en los primeros minutos transcurridos.

La tendencia invariable de remover la impresión prematuramente, -



si bien es cierto que esto es un inconveniente, también lo es el de retenerla en la boca demasiado tiempo. Una impresión de hidrocoloide reversible no presenta efectos perjudiciales evidentes aún en el caso de que se mantenga en la boca durante 10 minutos. Con algunos alginatos se ha comprobado que, si la impresión después de la gelación, en vez de mantenerla en la boca de dos a tres minutos se la tiene durante cinco, se producen distorsiones definitivas.

#### 7.- Reproducción de las Superficies.

Obvio es decir que la exactitud superficial de todo modelo depende de la fidelidad de reproducción que haya tenido la impresión de donde proviene. La exactitud de reproducción no sólo es función de la conservación dimensional de los materiales involucrados sino también, de la condición de las superficies de la impresión y del modelo, la exactitud superficial depende de la suplicación -- fiel de los detalles y está gobernada por la relación intersuperficies entre el material para impresiones y el material para modelos.

Las especificaciones de la A.D.A., para ambos materiales para impresiones, tipo agar y tipo alginato, incluyen una prueba para la exactitud de reproducción. El material para impresiones se coloca contra una placa de acero inoxidable en la que se ha trazado una-

serie de líneas de anchos grabados. De esta impresión se obtiene un modelo de yeso. Ambos materiales deben ser capaces de reproducir en los modelos una línea de 0,050 milímetros de ancho.

Sin embargo, es posible que los modelos obtenidos de materiales para impresiones de alginato no reproduzcan las líneas más angostas tan bien como lo hacen los provenientes de los hidrocoloides-reversibles. Así mismo, la superficie del modelo de yeso a veces puede ser inferior a la obtenida con el hidrocoloide reversible.

#### 8.- Estabilidad Dimensional.

Los cambios dimensionales que toman lugar en los geles de alginato se traducen por una leve expansión inicial. Es probable que esta expansión se deba a una imbibición del agua libre residual por el sol encapsulado, después de la gelación inicial.

Algunos materiales para impresiones irreversibles evidentemente no pierden agua por evaporación tan rápido como lo hacen los reversibles, ya que su contracción en el aire no es tan apreciable.

Esta observación está corroborada por el hecho de que la pérdida de agua en peso en el aire no es tan grande en los alginatos como lo es en los hidrocoloides reversibles.

Además de la imbibición y sinéresis, existen otros factores capaces de modificar la estabilidad dimensional del gel de alginato.- Así por ejemplo, la formación de alginato insoluble va, por lo general, acompañada por una contracción. Algunos geles de alginato-usados corrientemente en Odontología, presentan una buena estabilidad dimensional en un ambiente de 100 por ciento de humedad. En consecuencia, si el vaciado no se hace inmediatamente de obtenida la impresión, ésta se debe conservar en un humector. No existe método adecuado para mantener una impresión de cualquier tipo de hidrocoloide.

#### 9.- Consideraciones Técnicas.

Los materiales hidrocoidales para impresiones tienen una amplia aplicación en la práctica dental moderna, no sólo para la obtención de calcos totales de la boca, sino también para impresionar en forma individual aquéllos dientes en los que se han tallado cavidades con el fin de alojar incrustaciones.

#### 10.- Elección de la Cubeta.

La exactitud de la impresión depende en gran parte de la elección de una cubeta adecuada. El tipo de cubeta a elegir está supeditada a muchos factores.

Con los hidrocoides es imprescindible utilizar algún tipo de cubeta en la que el gel quede trabado mecánicamente. Contrariamente

a lo que sucede con los compuestos para modelar, los hidrocoloi--  
des nunca presentan propiedades adhesivas. Por consiguiente, es--  
tos últimos deben ser retenidos mecánicamente por la cubeta para  
que al retirarla de la boca no se desprendan de ella por efecto--  
de las retenciones propias de los dientes.

El diseño de la cubeta es de suma importancia. Si el material pa--  
ra impresiones no está firmemente retenido en la misma, la impre--  
sión se distorsiona al retirarla de la boca. La retención adecua--  
da de la impresión depende la cantidad, colocación, tamaño y dis--  
tribución de las perforaciones de la cubeta.

Un número excesivo o un tamaño exagerado de las mismas permite,--  
mientras la cubeta se coloca en posición, que la mayor parte del  
material, fluído en ese momento, se escurra a través de las per--  
foraciones. En la toma de una impresión superior, por ejemplo, -  
si la cubeta tiene muchas perforaciones o si ellas son muy gran--  
des, será necesario regular la presión que contra los tejidos se  
ejerza, para evitar el escurrimiento exagerado del material. Esta  
eventualidad hay que tenerla presente con mayor frecuencia con --  
los alginatos que con los hidrocoloides reversibles. Para proveer  
adhesión de los alginatos a la cubeta se han ideado algunas solu--  
ciones que, con antelación, se aplican en esta última. En tal ca--  
so se pueden utilizar cubetas sin perforaciones. Para evitar una  
profundización indebida de la impresión, como para que el metal -



de la cubeta contacte con las cúspides de los dientes, en ambos - tipos de cubetas perforadas o sin perforar se suelen colocar "topes o diques de compuesto para modelar" en las porciones anteriores y posteriores de las mismas. Para eludir una distorsión excesiva al remover la impresión, entre la superficie interna de la cubeta y la de los tejidos bucales, el gel (reversible o irreversible) deberá tener por lo menos un espesor de un octavo de pulgada.

## VII.- ELASTOMEROS: MECAPTANOS Y SILICONAS.

Además de los geles hidrocoloidales ya estudiados hay todavía --- otro tipo de materiales elásticos para impresiones, que son blandos y muy semejantes del caucho, conocidos técnicamente como elastómeros.

En contraste con el caucho natural, estos materiales se clasifican también como cauchos sintéticos. Aunque los cauchos sintéticos por lo común, se agrupan como geles coloidales, a diferencia de los geles hidrocoloidales, son por naturaleza hidrófobos.

Los Elastómeros están constituidos por dos sistemas de componentes, los cuales en presencia de ciertos reactores químicos, reaccionan entre sí provocando una polimerización por condensación.- En Odontología se emplean dos tipos de elastómeros como materiales para impresiones. Uno de ellos tiene como base un compuesto polisulfurado, mientras que el otro, una silicona.

### 1.- Química de los mercaptanos.

El proceso por el que el producto base, o polímero líquido, se -- transforma en un material semejante al caucho, por lo general, en la industria se conoce como vulcanización o cura. Ambos términos se conexionan con la producción del caucho natural, o látex, con el azufre por medio del calor.

Aunque en algunos casos el azufre no está presente, por analogía se han transportado estos dos términos a la síntesis de la molécula de estos compuestos. El componente básico del polímero es un mercaptano polifuncional o polímero sulfurado.

Para propósitos dentales, en este estado, el material es un polímero líquido que, por medio de algún reactor, se polimeriza o cura para dar el polisulfuro de caucho. Por lo general, el reactor que se emplea es el peróxido de plomo ( $PbO_2$ ) y el azufre. El primero es el agente polimerizante, mientras que el segundo contribuye a mejorar las propiedades físicas.

En Odontología la mezcla de los componentes se realiza fuera de la boca, pero transportada a ésta por medio de la cubeta, la polimerización se produce dentro de la misma.

El producto restante es un material parecido al caucho que posee una elasticidad y resistencia adecuadas como para retirarlo del medio bucal en una sola masa salvando los ángulos muertos existentes.

## 2.- Química de las Siliconas.

Para la formación de una silicona elástica el constituyente básico que se emplea es alguno de los tipos de un diorganopolisiloxano, tal como el poli(dimetil siloxano). Si este material, que es líquido, se calienta con peróxido de benzoilo ( $C_6H_5COO$ )<sub>2</sub>, entre

uno de los radicales metilos de una cadena y otro grupo metilo similar de otra cadena cruzada con el ácido benzóico que se ha originado como un subproducto. Como resultado se obtiene un caucho sintético que en la industria, así como también en la Odontología tiene una amplia aplicación. A la temperatura ambiente la cura se puede efectuar empleando un poli(dimetil silozano) con diferentes radicales.

La cura se efectúa por medio de un tipo de compuesto organometálico, como reactor y un silicato alquílico. Uno de los organometálicos preferidos es el octoalato de estaño.

### 3.- Composición.

De una manera similar a como se proveen los compuestos zinquenólicos para impresiones, estos materiales, por lo común, se suministran en dos tubos. En uno de ellos se provee la base en forma de pasta que, fundamentalmente, está compuesta del polímero polisulfurado, que es líquido, con la adición de un relleno. El otro tubo, llamado vulgarmente acelerador, contiene el peróxido de plomo y azufre, ambos en forma de polvo. La pasta se forma añadiendo a los polvos cauchos, líquidos plastificantes.



En realidad, el término acelerador aplicado al tubo que contiene el peróxido de plomo no es correcto. Es más apropiado denominar reactores al peróxido de plomo y al azufre. No obstante, también se pueden añadir a la pasta aceleradores, tales como ácidos esteáricos u oléico. Al igual que en los compuestos zinquenólicos, si el acelerador se añade a la pasta que contiene el reactos. El aumento en la cantidad de dicha pasta puede acelerar el proceso. -- Por otra parte si el acelerador se adiciona a la pasta base, de aumentar la cantidad de la pasta que contiene el reactor se puede retardar el proceso. En una o en ambas pastas, también se puede adicionar sílice en partículas de tamaño fino. Si las partículas de sílice son de tamaño y forma apropiadas pueden introducirse en la estructura semicristalina del polisulfuro de caucho para formar una combinación que puede resultar más elástica y resistente.

Debido al color del relleno, el de la pasta base, por lo común, -- es blanco el polímero sulfurado, por lo general, es incoloro. La pasta reactor se caracteriza por su color castaño negruzco debido al peróxido de titanio el color se aclara, pero el efecto no es muy manifiesto. De no tener color castaño, en la pasta reactor -- se ha utilizado otro reactor diferente al peróxido de plomo.

A pesar de que no se han dado a publicidad análisis cuantitativos de los materiales de siliconas para impresiones, los elementos -- que intervienen en su composición son bien conocidos por la ana-- logía que presentan con los procedimientos que se emplean en la vulcanización por calor de las siliconas industriales.

El fabricante recibe la materia prima en forma de pasta en la que ya están incluidos el poli(dimetil silixano) y el poli (silicato de etilo). Debido a que estos últimos componentes son líquidos, se les agrega un relleno inerte constituido por partículas de sílice finamente divididas. Por motivo de que las atracciones intermoleculares entre los polímeros de silicona son menores que las existentes entre los compuestos de caucho sintético, la elección del relleno, como agente de refuerzo, es sumamente crítica. En otras palabras, la influencia del relleno sobre la resistencia de una silicona es mucho más crítica que en la de un mercaptano. El tamaño de las partículas del relleno deberá ser aproximado al de las moléculas del polímero de silicona. Por consiguiente, el diámetro promedio de las partículas de sílice debe ser tan pequeño como de 10 a 20 milimicras.

De acuerdo con el método de fabricación, este tamaño de partícula parece ser el óptimo. Si es demasiado pequeño, el relleno se puede aglomerar o separar. Como en el caso de los mercaptanos, también se puede utilizar el dióxido de titanio como blanqueador.

Aunque el reactor para las siliconas se puede suministrar en forma de pasta, por lo común se lo hace en estado líquido, como ya se dijo, generalmente se utiliza el octalato de estaño como reactor, para una mejor visualización de la homogeneidad de la mezcla de

el acelerador de las siliconas se presentan en forma de pastas, la mezcla se efectúa en las mismas condiciones vistas para el polisulfuro de caucho. Pero, como se ha visto el reactor, por lo general, se suministra en la forma de un líquido oleoso coloreado. En el caso de que la base venga envasada en un tubo, sobre el bloque de papel se esparce una determinada longitud del material y, al lado de este rodillo, se depositan unas gotas del líquido. El número de éstas, que por unidad de longitud del rodillo conviene utilizar, debe estar de acuerdo con las instrucciones que al respecto indique el fabricante.

Si la base de la silicona se suministra en una caja, la porción a utilizar se mide por volumen en un recipiente "ad hoc". El número de gotas del acelerador tiene que estar de acuerdo con el volumen de la pasta. En cualquiera de los casos, la base se levanta con la espátula y se la presiona contra el líquido. El espatulado se hace en la misma forma como se ha descrito anteriormente. El color uniforme de la masa da la pauta de que los componentes se han mezclado homogéneamente. Se trata de un mercaptano o de una silicona es necesario insistir en que la polimerización del material no resultará completa si los elementos constituyentes no están bien mezclados. En este último caso no se obtendrá exactitud.

### 5.- Tiempo de Fraguado.

Por tiempo de fraguado se entiende el lapso transcurrido desde que se comienza la mezcla hasta el momento en que la polimerización - ha avanzado lo suficiente como para que la impresión se pueda retirar de la boca con un mínimo de distorsiones. Es preciso aclarar que el tiempo de fraguado no coincide en toda su extensión con el tiempo de polimerización. En realidad la polimerización puede continuar durante mucho tiempo después del fraguado. De manera particular, las siliconas pueden continuar polimerizando aún después de dos o más semanas de realizada la mezcla.

Aunque existan muchos métodos para medir el tiempo de fraguado de estos materiales, es probable que el más satisfactorio es el de utilizar algún tipo de penetrómetro.

Aunque el tiempo de fraguado de las siliconas, con respecto al de los mercaptanos, es más favorable, en la opinión de algunos operadores, el tiempo de trabajo de aquéllas es demasiado corto en algunos productores comerciales.

El tiempo de fraguado del polisulfuro de caucho es posible controlarlo por medio de la temperatura de la loseta o del bloque de papel. Aumentando o disminuyendo la temperatura, siempre que ésta - no esté próxima al punto de rocío del medio ambiente en el segundo caso, se obtendrá una aceleración o un retardo, respectivamente. La humedad que se deposite en la loseta actuará como aceleradora.



El efecto de la temperatura sobre la polimerización de los mercaptanos no es bien manifiesto. Por cada 10°C (18°F) que se eleve la temperatura se duplica, aproximadamente, el régimen de la reacción, por lo menos entre las temperaturas de 20°C (68°F) y 70°C (158°F). De ésto se deduce que la temperatura ambiente puede influir notablemente sobre el tiempo de fraguado.

El agua en pequeñas cantidades acelera el fraguado de los mercaptanos. La adición de una gota de agua durante la mezcla es un método práctico de acelerar la polimerización. Aunque una alta humedad relativa durante el espatulado puede ocasionar una disminución en el tiempo de trabajo, su efecto no es de gran magnitud.

La adición de una o dos gotas de ácido oleico durante la mezcla produce un retardo en la polimerización. Dentro de ciertos límites, a veces es posible utilizar la pasta aceleradora para el contralor de los tiempos de trabajo y de fraguado. Teóricamente, cuanto mayor sea la cantidad de pasta aceleradora incorporada a la pasta base, tanto más corto será el tiempo de fraguado. El grado en que el contralor puede ser efectivo depende, como se ha visto, de la formulación efectuada por el fabricante. Por otra parte un cambio -- marcado en la proporción de las pastas ocasiona modificaciones en las propiedades mecánicas del mercaptano. Aunque en los mercaptanos un cambio en la proporción de la base y del acelerador no se considera de buena práctica, en las siliconas constituye el único mé

todo de contralor de los tiempos de trabajo y de fraguado. Hasta donde se conoce, sin que se modifique desfavorablemente la elasticidad y otras propiedades, la proporción de la base y del acelerador de puede variar dentro de un amplio margen. No obstante, el retardo obtenido por una disminución del acelerador puede ser más manifiesto que la aceleración lograda por un aumento del mismo más allá de un cierto límite. Eventualmente, el Odontólogo puede estimar el tiempo de fraguado hundiendo en la superficie del material un instrumento de punto roma. Cuando el material es firme y recupera su posición prontamente, es índice de que ha polimerizado lo suficiente como para removerlo de la boca. La ausencia de pegajosidad al tocarlo con los dedos no es un medio adecuado de estimar el tiempo de fraguado.

#### 6.- Elasticidad.

La deformación permanente y la elástica se pueden medir prácticamente de la misma manera como se hace con los materiales hidrocoloidales para impresiones. Al ser probados, por medio de éste método, los mejores elastómeros para impresiones presentan valores de deformación permanente dentro de los límites establecidos en la especificación para los alginatos. Sin embargo, los valores de deformación permanente correspondientes a los mercaptanos, pueden ser más que el doble que los de las siliconas. En otras palabras, los valores de fijación, menores para las siliconas, indi-

can que estos materiales al ser tensionados, pueden ser menos susceptibles a las deformaciones permanentes que lo que pueden ser los mercaptanos. No obstante, es probable que la diferencia no tenga importancia para el Odontólogo. Los valores de deformación elástica de los elastómeros son, por lo general, menores que el promedio de los correspondientes a los materiales hidrocoidales para impresiones, pero están dentro del alcance establecido en las especificaciones de la A.D.A., para estos materiales. En otras palabras, los elastómeros pueden ser menos flexibles en el momento de removerlos de la boca.

Como podría esperarse, las propiedades elásticas de los elastómeros mejoran a medida que progresa la polimerización. Vale decir, que cuanto mayor tiempo pueda permanecer la impresión en la boca sin removerla, tanto mayor será su exactitud después de su remoción.

La resistencia de los elastómeros es completamente adecuada. Así, por ejemplo, si un cilindro de elastómero se somete a una carga compresiva suficiente, por lo común, se aplastará sin fracturarse y, al liberar la carga, retornará a su forma de cilindro.

#### 7.- Estabilidad Dimensional.

Debido a que ambos tipos de elastómeros son repelentes al agua, no existen cambios dimensionales imputables a la imbibición de agua. No obstante durante la reacción de polimerización, por lo general se produce una contracción y, como consecuencia, se puede antici-

par un cambio dimensional, de manera particular en el caso de las siliconas por su lento régimen de polimerización. Además la volatilización de ciertos subproductos de las reacciones de condensación, especialmente en las siliconas puede provocar una contra - cción adicional. Así mismo, existe la posibilidad de que los polí - meros de bajo peso molecular, y aún los plastificantes, se volati - licen y, por la misma razón, produzcan ulteriores contracciones.- Hay todavía otro factor que contribuye a la inexactitud dimensional; la contra - cción que por relajación de tensiones se puede producir, particularmente al retirar la impresión de ángulos muertos. De es - to se presume que cualesquiera sean las causas de la contra - cción, la impresión se distorsionará.

Es evidente que todos los materiales experimentan cambios dimensio - nales con el transcurso del tiempo y que las siliconas lo hacen en un grado mayor de mercaptanos. Aunque estos cambios dimensio - nales durante la polimerización son reducidos cuando el material está confinado, desde el punto de vista de la exactitud, particularmen te en las técnicas dentales que requieren un mínimo de tolerancia de error, resultan todavía de suma importancia.

Para mantener la exactitud dimensional es muy probable que la mejor manera de proceder sea la de obtener el modelo o troquel de yeso - pedra dentro de la primera hora de haber removido la impresión de la boca, de manera particular en el caso de las siliconas



## 8.- Propiedades Térmicas.-

A pesar de que tanto los mercaptanos como las siliconas son excelentes aisladores térmicos, se estima que la conductividad de ambos es dos veces mayor que la del caucho común.

Cuando una impresión de mercaptano se retira de la boca a una temperatura de 37°C (98°, 6F) y se le lleva a una temperatura ambiente de 20°C ( 68°F), el material experimentará una contracción lineal de 0,26 por ciento. De manera similar, una impresión de silicona contraerá un 0,34 por ciento. Estos cambios dimensionales superan los límites de la tolerancia clínica y la pieza final que con base a estas impresiones se construya, no adaptará a las estructuras dentarias. Es muy probable que la contracción térmica se reduzca apreciablemente por la adhesión del material a la cubeta, tal como acontece con la contracción de polimerización. Para eliminar el problema de la contracción térmica, el ideal sería -- que la impresión de elastómero, en el momento del vaciado, estuviera a la temperatura bucal, así como también, la del medio que la rodee durante el fraguado del yeso piedra. Sin embargo, esta técnica es rara vez utilizada y, aparentemente, la discrepancia debida a este problema no afecta significativamente a la adaptación de la restauración final.

## 9.- Duración del Material.-

Almacenados bajo condiciones ambientales normales, los mercaptanos,

elaborados adecuadamente, no se deterioran de manera apreciable - dentro de sus tubos. No se puede decir lo mismo en el caso de las siliconas, aunque en estos últimos años la situación ha mejorado notablemente, si el material se lo almacena durante un largo tiempo, la goma de silicona puede endurecer en el tubo. El reactor líquido también puede deteriorarse con el tiempo, pero, si se realiza en él una estabilización apropiada, virtualmente se elimina el inconveniente. La exposición prolongada, tanto de la silicona pasiva como la del reactor, al medio ambiente, apresura la deterioración. Por ésta razón, los recipientes deberán estar cerrados herméticamente cuando no estén en uso. Así mismo, es aconsejable el almacenamiento en lugares frescos.

Al contrario de lo que acontece con los materiales hidrocóloides para impresiones, los elastómeros no afectan la dureza de la superficie del yeso piedra. Cuando los elastómeros se utilizan adecuadamente, es de esperar torqueles con superficies lisas y duras.

En los comienzos se pensó que el plomo contenido en los materiales de polisulfuro de caucho podría ser tóxico. Algunas pruebas han demostrado que no es así, por lo menos en el limitado tiempo que el material permanece en la boca durante la impresión.

Aunque el reactor, octoalato de estaño, utilizado en el curado de las siliconas, es tóxico, el producto final no lo es.

La elección entre un mercaptano y una silicona está supeditada a las características particulares preferidas por el operador. En términos generales se puede decir que las siliconas poseen mejores propiedades estéticas y un color y sabor más agradables. Son, también, más limpias en su manipulación. Desde el punto de vista de la duración del material antes de usarlo, son inferiores a los mercaptanos. Al igual que con los hidrocoloides, usados con técnicas apropiadas, estos materiales dan impresiones de igual exactitud.

Consideraciones técnicas. Los elastómeros se pueden considerar como materiales para impresiones de tipo universal. Con ellos, el Odontólogo puede obtener cualquier tipo de impresión que necesite.

No obstante, están especialmente indicados para impresionar los tejidos duros cuando la elasticidad es un prerrequisito necesario.

## VIII.- YESOS DENTALES O PRODUCTOS DE GIPSO

Los yesos en Odontología tienen una gran importancia, ellos son los que van a reproducir la zona u.a. impresionada de los procesos dentados o desdentados de un paciente, y sobre estos modelos se van a hacer y a elaborar prótesis; por tanto, los yesos deberán tener características controlables de resistencia, estabilidad dimensional, fraguado, etc., y estarán confinados a reproducir una impresión tomada con otro material. Debemos conocer que efectos tendrá en contacto con ellos.

## 1.- Reacción Química.

El yeso se encuentra en la naturaleza como sulfato de calcio dihidratado ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), para uso dental deberá ser químicamente puro. Más sin embargo ha de sufrir un proceso de calcinación después de triturado.

Pero según el método de calcinación, se van a obtener dos tipos de hemihidrato (Beta) o yeso de París, si se calcina en un horno al medio ambiente; si se realiza la calcinación en un horno cerrado, a presión de vapor (Autoclave), se obtiene de Hemihidrato tipo (Alfa). Sin embargo, si se aumenta la temperatura de  $130^\circ$  a  $200^\circ\text{C}$



se obtiene una anhidrita soluble ( $\text{CaSO}_4$ ) y si la calcinación se aumenta de  $200^\circ$  a  $1,000^\circ\text{C}$ , se obtiene una anhidrita natural, a  $1,000^\circ$  el sulfato de calcio se descompone.

El hemihidrato (Beta) tiene cristales de forma irregular, el (Alfa) tiene mayor número de partículas prismáticas. La diferencia se encuentra en el fraguado, pues requiere menos agua el (Alfa) -- que el (Beta) para mejorar sus partículas, puesto que sus cristales son de forma regular y los del (beta) por su irregularidad -- son considerados porosos, por lo tanto el (Alfa) será más resistente.

## 2.- F r a g u a d o .

Se realiza al agregarle agua y mezclarlo. Sucede que el hemihidrato se convierte rápidamente en dihidrato y desarrolla una reacción exotérmica igual a la cantidad de calor utilizado para la calcinación.

Dos teorías explican el fraguado: la de Le Chatelier, determina que al ponerse el yeso en contacto con el agua forma una solución saturada de hemihidrato y se produce la reacción química. El dihidrato resultante es menos soluble que el hemihidrato, origina una solución sobresaturada que siendo inestable precipita cristales de yeso. Cuando se observa al microscopio el proceso en presencia de abundante agua, da la sensación de ver motas desplumadas.

Los cristales están fuertemente unidos al centro de cada mota o racimo, lo cual se debe en parte a la resistencia del dihidrato después del fraguado.

Después de 2 minutos hay mayoría de cristales (Alfa) presentes.- A los 16 minutos ya existen algunos cristales de dihidrato que predominan ampliamente y al final sólo son visibles cristales de dihidrato, por lo tanto la reacción ha terminado.

A la otra teoría del fraguado se le llama "Coloidal de Fraguado", es similar a la de LeChatelier, pero diferente de ésta en que sostiene que el dihidrato, antes de precipitar, forma un gel en el que crecen los cristales. La cristalización comienza a partir de los núcleos de cristalización y de los gérmenes, formando aciculares en todas direcciones, los cuales se entrecruzan. Estos cristales contribuyen a dar rigidez y resistencia a la masa.

En la aplicación clínica nos interesa conocer que es con agua con que se realiza el fraguado: más ¿con qué se realiza el fraguado? ¿con qué cantidad? La cantidad de agua no se puede determinar - pues no se conoce la pérdida que hubo al calcinar; por lo tanto, el fabricante tiene la obligación de dar a conocer la relación -- Agua-Yeso expresando que para tantos gramos de yeso, tantos  $\text{cm}^3$  - de agua, tal relación se expresa así: A/Y

Si se mezclan 100 grs. de yeso con  $25\text{cm}^3$  de agua, la relación se obtiene dividiendo el volúmen del agua entre el peso del yeso, en tonces la relación A/Y será de 0.25

Basándonos en la cristalización, el fraguado se debe a las partículas de yeso presentes, conocidas como núcleos de cristalización; el tiempo de fraguado será menor cuanto mayor sea la cantidad de núcleos de cristalización en la unidad de volúmen. Por lo tanto, todo aquello que regule el número de núcleos en la mezcla se utiliza para el control del tiempo de fraguado.

### 3.- Modificación del Fraguado.

Es de suma importancia conocer los factores que modifican el tiempo de fraguado, la dilatación y la resistencia de los vasos; debemos considerar los siguientes factores:

- a) Tipo de yeso.
- b) Relación Agua-Yeso.
- c) Temperatura.
- d) Espatulado.
- e) Agentes Químicos.

#### 4.- Tipo de yeso.

Los yesos pueden tener diferentes tipos de grano, por lo tanto -- podemos decir que cuanto más fino es el grano del yeso, más rápido es el fraguado; nos referimos a la forma de elaboración de los yesos.

El proceso de elaboración de los yesos.- Tiene importancia en el tiempo de fraguado, ya que cuando se obtiene el hemihidrato, la calcinación es incompleta; queda en el producto final un número de núcleos de yeso en la mezcla, y el producto resultante fragua más rápido si la calcinación llega a anhidrita soluble; el tiempo de fraguado será más corto, pero si hay anhidrita natural aumentará el tiempo de fraguado.

#### 5.- La relación Agua-Yeso.

Afecta al tiempo de fraguado si la relación Agua-Yeso disminuye - (mezcla más espesa), el tiempo de fraguado se acorta y la dilatación y resistencia aumenta. En los yesos de impresión y los de taller se usa una relación de 6.5 a 0.7 y en los yesos piedra se -- utiliza una relación de 0.2 a 0.3



## 6.- Temperatura .

Consideramos que cuanto mayor es la temperatura a la que se hace la mezcla, tanto más rápido es el fraguado, la temperatura puede actuar elevándola del agua de la mezcla, o bien la temperatura ambiente.

## 7.- Espatulado .

El espatulado tiene influencia en el tiempo de fraguado, en razón a que a mayor espatulado se reparte en la masa mayores núcleos de cristalización, acelerándose así el tiempo de fraguado.

Por lo que respecta a sustancias que puedan acelerar o retardar el tiempo de fraguado, se consideran de la siguiente manera:

- 8.- Aceleradores.
1. Sulfato de potasio.
  2. Sulfato de Zinc.
  3. Alumbres.
  4. Terra Alba
- Gelatina
1. Coloides - Agar-agar
  - Goma arábica.
  2. Sulfato férrico
  3. Sulfato crómico
- 8.- Retardadores.
4. Sulfato de aluminio
  5. Citrato de sodio
  6. Citrato de potasio

### 9.- E s t r u c t u r a .

La estructura final, después de fraguada, está compuesta de cristales entrelazados, entre los cuales están los poros conteniendo el exceso de agua que se usó en la mezcla.

Según la relación Agua-Yeso, así es el valor de la porosidad: cuanto mayor es la relación agua/yeso, tanto mayor es la porosidad.

### 10.- Control de la Expansión del Fraguado.

Puede ser a través :

- a) Del tiempo de espatulado ( a mayor tiempo de espatulado, tanto mayor la expansión del fraguado).
- b) De la relación Agua/yeso (a relaciones mayores de A/Y, existe mayor número de núcleos de cristalización por unidad de volumen, por tanto menor expansión).
- c) De sustancias químicas, tales como los aceleradores y los retardadores. Por ejemplo, la mezcla del yeso con 4% de sulfato de potasio reduce la expansión de 0.4% a 0.06%. Sólo que el sulfato de potasio reduce también el tiempo de fraguado, así que para contrarrestar dicho efecto se agrega algún retardador (Fórax, -- carbonato de potasio o carbonato de sodio) que, a su vez, reduce el

tiempo de fraguado y la expansión. Los retardadores y aceleradores obran a que varíen la configuración de las formas cristalinas. Si durante el proceso de fraguado los materiales se sumergen en agua la expansión aumenta (expansión higroscópica); ésta expansión higroscópica en los yesos piedras, aunque pequeña, es más o menos - el doble de su expansión normal.

Podremos dar una idea práctica que será que: a mayor cantidad de agua (mayor relación A/Y, menor resistencia.

El tiempo de espatulado también influye sobre la resistencia del yeso. Se puede decir que la resistencia aumenta con el aumento -- del tiempo de espatulado.

#### 11.- T é c n i c a .

Para la mezcla del yeso con el agua y el vaciado a la impresión-- deberá tenerse el siguiente material:

- 1.- Yeso y agua.
- 2.- Una probeta graduada.
- 3.- Báscula.
- 4.- Taza de hule.
- 5.- Espátula.
- 6.- Vibrador.

Conociendo esto, deberá exigirse al fabricante que en el envase-- tenga claramente escrito la relación A/Y

El procedimiento consiste en pesar el polvo y medir el agua según la relación A/Y indicada por el fabricante. Colocar el agua en la taza, agregar después el polvo y mezclarlo, como mínimo un minuto

Debe tener el cuidado de tener una taza con una superficie tersa, sin ranuras, donde pueda retener yeso después de lavarse, ya que el dihidrato obraría como acelerador del tiempo de fraguado. La espátula debe ser en su punto y bordes redondeada. Para que se -- deslice con mayor facilidad y no se trabe al hacer la mezcla. Para evitar el atrapamiento de burbujas de aire, se cierre el polvo so bre el agua, pues al hundirse evita la aglomeración de las partículas y la incorporación de aire es menor. Se aconseja usar espátulador mecánico o máquina de vacío o motor, pues no sólo evitan el atrapamiento de burbujas de aire, sino aumentan la resistencia al máximo. Una vez terminada la mezcla, deberá procederse a vi--- brarla para iniciar el vaciado que deberá hacerse dejando escurrir el material del fondo a la superficie eliminando el atrapamiento de aire, Si tenemos una mezcla con relación agua/yeso, baja, ésta tendrá poca fluidéz por lo tanto, sólo el uso del vibrador hará-- que llegue al fondo y se extiendan; si utilizamos una mezcla flui da bajará considerablemente la resistencia del modelo. Para retirar el modelo de la impresión no deberá hacerse antes de 30 a 60 min. El modelo obtenido debe presentar una superficie dura y lisa que nos dé los límites de seguridad necesarios.



## 12.- A p l i c a c i o n e s .

En la práctica podemos dar, según su objetivo, los siguientes ---  
usos:

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1.- Para modelos de estudio         | Hemihidrato (Beta)<br>(Yeso de París)           |
| 2.- Para impresión                  | Hemihidrato (Beta)<br>(yeso de París)           |
| 3.- Para modelos en<br>Prostodoncia | Hemihidrato (Alfa II)<br>Hemihidrato ( Alfa I). |

Diferencias entre estos yesos:

( Alfa II y Alfa I): ésta se refiere a la resistencia y a la com  
presión.

En el (alfa I) la resistencia seca es del 420 a 530 kg/cm<sup>2</sup>.

En el (Alfa II) la resistencia seca es de 700 kg/cm<sup>2</sup>.

La diferencia se funda principalmente en el tamaño de la partícula del hemihidrato (Alfa) empleado.

Las partículas de (Alfa II) son de mayor tamaño que las de (Alfa I ). por lo que las primeras necesitarán menor cantidad de agua.

Para distinguir un yeso (Alfa I) de un (Alfa II) basta con concer la relación agua-yeso.

Hemihidrato (Alfa I)	Agua	Yeso
	25cm <sup>3</sup>	
	30cm <sup>3</sup> <sup>a</sup>	100 gr.
Hemihidrato (Alfa II)	20cm <sup>3</sup>	
	24cm <sup>3</sup> <sup>a</sup>	100 gr.

## IX YESO PARA IMPRESIONES.

Tipos de yeso.- Para obtener impresiones en yeso, utilizamos el -- yeso de París ( $\text{CaSO}_4$ )  $\cdot$   $\frac{1}{2}$   $\text{H}_2\text{O}$  con elementos modificadores que regulan el tiempo y la expansión del fraguado.

Para impresiones usamos dos tipos de yeso:

1. Un yeso constituido por hemihidratos (Beta), talco, acelerado-- res de fraguado y antiexpansivos.

2. Yeso soluble.- Compuesto por hemihidrato (Beta), almidón, acele-- radores de fraguado. El almidón tiene como objeto lograr la solubi-- lidad del producto fraguado. Se colocan en agua caliente; el almi-- dón se expande y se disuelve, logrando así la desintegración del -- yeso de la impresión.

En la toma de impresión tanto para el operador como para el pacien-- te es necesario controlar el tiempo de fraguado que dependiendo de la relación Agua/yeso debiera ser de 3 a 5 minutos, con una expan-- sión mínima de 0.006%. Agregar algún colorante permite al Odontólo-- go distinguir fácilmente el yeso a utilizar y para el paciente tam-- bien resulta útil colocar el yeso, pues para el parece ser más -- agradable. Para facilitar la remoción de la impresión cuando hay --

dientes en la zona por impresionar, la fractura del material se logra más fácilmente agregando más agua a la mezcla. Una vez obtenida, es necesario tapar los poros que hayan quedado en la impresión con un separador, con un barníz o con una laca.

### 1 TECNICA INSTRUMENTAL.

Espátula

Vibrador

Báscula

Portaimpresión liso (sin retenciones)

### 2 MATERIAL

Yeso

Agua

Grasa

### 3 METODO

- a) Deberá ponerse grasa en el portaimpresión con el objeto de poder separarlo de la impresión de yeso.
- b) Colocar 30 a 35cm<sup>3</sup> de agua en la taza de hule.
- c) Agregar 100grs. de yeso (para impresión o soluble) en la taza de hule con el agua.
- d) Mezclar durante 30 segundos con la espátula en la taza de hule el yeso y el agua.



- e) Vibrar 10 segundos la taza de hule cargada con la mezcla.
- f) Llevar con la espátula el yeso al portaimpresión.
- g) Llevar la mezcla en el portaimpresión a la zona por impresionar.
- h) Esperar a que frague para orientarnos, esperaremos a comprobar la terminación de la reacción = exotérmica.
- i) Retirar el portaimpresión.
- j) Fracturar el yeso con que se impresionó, eliminando así retenciones y ángulos muertos.
- k) Reconstruir el modelo de yeso fuera de la boca - sobre el portaimpresión, obturar los poros.
- l) Correr la impresión con yeso piedra y esperar a que frague.
- m) Llevar la impresión y el modelo a un recipiente con agua caliente para limpiar y así obtener el modelo de trabajo.

## X.- TECNICAS DE IMPRESION.

## 1.- Impresiones con banda de cobre y modelina.

La banda de cobre con cualquiera de los materiales en su interior es recomendable principalmente en coronas totales. Una vez realizadas las labores clínicas de desgaste de la corona para preparar el diente, se procede a la impresión del mismo para cobrizarlo y obtener el dado positivo. La impresión del diente preparado puede obtenerse con métodos en los que se emplean materiales diversos, - por ejemplo: hidrocoloide, mercaptano, silicon, técnica de cofias y bandas de cobre y modelina.

Características que debe reunir una pieza dentaria aceptable:

- a) La parte preparada no debe ser retentiva.
- b) La pieza dentaria preparada podrá tener dos características -- esenciales sin bisel. La primera pertenece a todas las restauraciones con base metálica y la segunda a coronas de porcelana-simple.
- c) La profundidad subgingival es regida por el criterio de operador.
- d) Tiene importancia el estado de salud, del cual depende hasta -- cierto punto, el tamaño del borde libre de la encía.
- e) El borde libre gingival es estado normal tiene un milímetro y -- medio aproximadamente.
- f) La porción subgingival de la preparación debe estar siempre en-tejido dental sano.

## 2.- Características de la Impresión.

La impresión debe abarcar todas las superficies preparadas del diente. Ello sólo puede asegurarse cuando la impresión en la porción cervical llegue hasta tejido dentario intacto. Únicamente así se tiene la certeza de haber incluido en la impresión toda el área del diente preparado. Debe evitarse incluir en la preparación parte de borde libre de la encía, para que el positivo del diente preparado corresponda al estado verdadero.

## 3.- Comprobación de que la preparación es óptima.

Cuando se utiliza la banda de cobre, la impresión permite comprobar si el resultado de la preparación del diente es óptimo o si no lo es. Debe tomarse una impresión primaria o de prueba y, de ser necesario, se efectúen las rectificaciones pertinentes en la preparación. Estas modificaciones deben hacerse de inmediato. No es aconsejable dejarlas para una sesión ulterior. Es desagradable para el paciente advertir inexactitudes en el trabajo, sin contar que al realizar las correcciones en una cita posterior se prolonga innecesariamente el tratamiento. Antes de elegir el material de impresión y la técnica de empleo son indispensables ciertas consideraciones acerca de lo positivo que va a conseguirse de la impresión. Este análisis indicará con exactitud el material de elección. El positivo obtenido servirá para las tareas del laboratorio encaminadas a la construcción de la prótesis. El material para preparar la impresión con banda de cobre y modelina deberá tener suficiente re

sistencia para permanecer inalterable, cualquiera que sea el ----- proceso de elaboración al que se someta.

#### 4.- Materiales e Instrumentos Requeridos.

Para la toma de impresión por este método: Modelina calibrada, barras de cera grafitada, el seleccionador de bandas de cobre, hormas y bandas de distinto diámetro. Lámpara de alcohol y frasco con el mismo, vaselina sólida, pinzas de curaciones y bruñidor, pinzas de campo, de pico de loro y tijeras.

Seleccionada la banda de cobre, debe ser calentada en el mechero-- del alcohol hasta el rojo vivo. Se sumerge en el frasco con alco-- hil para ablandar el metal. El recorte con las tijeras será tanto más difícil cuanto más reducida sea la luz de la banda.

El operador al realizar el desgaste del diente, inmediatamente antes de proceder a seleccionar la banda de cobre, tiene noción bastante exacta del contorno y la forma cervical, que ha dado al mismo. Elegir la banda de cobre mediante comparación con un alambre - que se haya usado para ,edor el contorno cervical de la pieza den taria es prácticamente imposible. Teniendo el operador conocimiento aproximado de las características de la misma, debe elegir, cla ro está una banda adecuada; la comprobación de exactitud del ajus te se hará después. La banda se coloca sobre el diente después de aplanar algo con los dedos los sitios que corresponden a las caras dentarias contiguas. Al poner la banda sobre el diente debe evitar



se retener dentro de ella porciones de tejidos blandos. La banda de cobre sólo se introducirá hasta que toque las papilas interdientarias aunque no llegue al fondo del surco gingival en las caras vestibular y palatina.

La operación de retirar la banda de cobre con modelina alojada en su interior, tras haberla aplicado sobre el diente preparado, se facilita si se hacen dos perforaciones en el borde libre. Estos orificios se practican precisamente, en los puntos correspondientes al diámetro mesiodistal. Recordando el desgaste efectuado en la pieza dentaria, se recorta el borde la banda concerniente a la porción cervical de la preparación. A fin de que sirva de futura referencia para la colocación de la banda sobre el diente preparado. al llevar a cabo el mencionado recorte, conviene dejar hacia la porción vestibular la cara donde esta grabado el número perteneciente a la banda.

El recorte se realizará en la forma más nítida posible sin dejar aristas salientes de los bordes cervicales de la banda de cobre. Ya se sabe que el borde alveolar de los maxilares es más saliente en los espacios interdientarios.

Otro método utilizado al quitar la banda de cobre, una vez insertada sobre la pieza dentaria, es contornear los bordes en los extremos de la banda hacia afuera. Con ellos se dará más rigidez a la banda y así mismo se tendrá un anillo sobresaliente alrededor que permita asirla y retirarla con facilidad. Se prosigue emplean

do las pinzas de contornear, se dobla ligeramente el borde de la banda hacia la luz, al mismo tiempo se eliminan las irregularidades que pudieran haber causado las tijeras. Al colocar la banda, habrá contactos con un sitio determinado del diente preparado. Se estima enseguida la separación máxima entre la banda y la preparación esta distancia equivale al recorte necesario en el punto de contacto. Ello se aplica al recorte de todo el borde. La banda de cobre se modela para adaptarla a las características anatómicas generales y particulares. No excederla en su presión que pudiera introducir a esta más allá de la preparación. Se lava la banda para quitar residuos de saliva o sangre. Se elige la modelina adecuada que deberá alojarse fácilmente en la luz de la banda.

Conviene que el operador lubrique sus dedos con un poco de grasa, no más de la necesaria para impregnar ligeramente la piel. El exceso de grada podría ser perjudicial, asimismo se engrasará un poco la superficie dentaria preparada. Se calienta directamente a la flama el extremo de la modelina. Este calentamiento debe realizarse en forma tal que la modelina no se licue. Se introduce la modelina reblandecida en la banda de cobre por el extremo oclusal o libre de la misma. La barra ligeramente reblandecida llena la luz de la banda hasta el borde cervical. Con el dedo se presiona en dicho borde para cerciorarse de que el interior de la banda quedó totalmente lleno con la modelina.

Con el cartucho en su interior, la banda de cobre se calienta un poco a la flama. Se sujeta la banda firmemente con los dedos, se toma la barra de modelina por el extremo libre y se tira de él para

comprobar que la sustancia se ha adherido al interior del metal has  
ta el borde gingival. Una vez posicionada inicialmente la banda, po  
dremos hacer presión sobre los bordes de esta para que penetre has  
ta sitio subgingival. Si há quedado un remanente de modelina en el  
extremo libre de la banda, se recortará con tijeras; el hacerlo en  
todo el exceso de modelina en esta porción simplificará los proce-  
dimientos por seguir.

Con las perforaciones que le habíamos hecho a la banda de cobre,--  
añí se introduce las puntas agudas de las pinzas de campo hasta --  
ejercer ligera tensión para evitar la banda. Esta operación permi  
te quitarla en sentido longitudinal a la preparación.

Retidada la banda en forma adecuada permite apreciar las caracte--  
rísticas cervicales y la longitud del diente preparado. El extremo  
gingival de la banda debe cortarse para adaptarlo a la forma pecu-  
liar de la porción cervical del diente.

## XI IMPRESION CON COMPUESTOS ZINQUENOLICOS.

En consideración a las propiedades y composiciones de los productos zinquenólicos usados para la toma de impresiones, se mencionarán - varios factores ya antes descritos en el capítulo correspondiente.

a) PRESENTACION DEL PRODUCTO.- Los zinquenólicos vienen en vasados en tubos, uno que contiene el componente activo, óxido de zinc y el otro contiene el componente activo eugenol.

La relación óxido de zinc-eugenol, se encuentra en el diámetro de la boquilla del tubo; al salir el componente basta al Odontólogo - utilizar, sobre una loseta, una tira de cada tubo de la misma longitud.

b) EQUIPO E INSTRUMENTAL.- Se utilizan en primer lugar los tubos que contienen el óxido de zinc-eugenol, una loseta porcelanizada o bien papel o vidrio impermeable al aceite, una espátula flexible de acero inoxidable, aproximadamente de 2 cm. de ancho por 10-cm. de largo, un portaimpresión regularmente construído previamente en resina acrílica y recortando para lograr la limitación de la impresión.

c) PREPARACION DEL MATERIAL E IMPRESION.- De los tubos de óxido de zinc-eugenol, colocamos los rodillos del material en igual - distancia longitudinal sobre la loseta (papel, vidrio o pocelanizada) mezclando con la espátula de acero inoxidable, por un minuto, - debiendo lograr una mezcla uniforme de las pastas (esto se comprue



ba por la uniformidad del color y ausencia de betas de distinto -- color). Antes de llevarlo a la boca, se aconseja que el paciente - se enjuague con una solución astringente y detergente para eliminar la tensión superficial de la saliva y permitir una mejor reproducción de detalles.

La mezcla de los materiales se lleva al portaimpresión esparcién-- dose uniformemente hasta cubrir todo el material del portaimpresión. Se lleva a la boca el portaimpresión, manteniéndolo firmemente hasta su total endurecimiento. Tanto la humedad como la temperatura - de la boca aceleran el progreso de endurecimiento; debido a esto, - si bien el material residual que se encuentra en la loseta no ha - endurecido, sí el que está en la boca cumpliendo su función de impresionar. Una vez endureciendo el material se retira con la cubeta en la forma usual, se lava con una solución isotónica (solución de sulfato de potasio al 2 %) y se corre la impresión en yeso piedra para obtener el modelo requerido.

## XII IMPRESION CON HIDROCOLOIDE AGAR.

En las técnicas de Odontología restauradora los materiales de impresión de hidrocoloide agar se usan con un método de jeringa-cubeta, con el cual se inyecta la pasta con una jeringa en los detalles de la preparación del diente, y en seguida se toma una impresión con una cubeta cargada del mismo material para obtener la reproducción del resto de la zona. El material se prepara, antes de usarlo calentándolo mediante un proceso controlado y dejándolo a una temperatura adecuada para introducirlo en la boca.

Una vez que la impresión está en posición en la boca, se enfría el material mediante la circulación de agua a través de unos tubos incorporados a la cubeta hasta que termina la reacción, y entonces se retira de la boca. Los procedimientos clínicos son muy similares a los usados con los materiales a base de caucho, y difieren principalmente en el tipo de jeringa y cubeta que se utilizan.

### 1.- Equipo necesario.

Es indispensable el empleo de un calentador y acondicionador de hidrocoloide. El aparato consta de tres compartimientos con controles para regular la temperatura de cada uno de ellos independientemente. Uno de los compartimientos, se utiliza para sumergir el material en agua hirviendo para licuarlo; el segundo, se mantiene a

62°C, aproximadamente y sirve para almacenar el material hasta que se necesite emplearlo, y el tercero se mantiene entre 45° y 47° C. y se usa para templar el material antes de introducirlo en la boca. Generalmente va incluido un indicador de tiempo para facilitar el control de la duración de los distintos procedimientos.

## 2.- Preparación del Material.

El material de impresión se presenta, generalmente, dentro de un envoltorio plástico, que se coloca en el compartimiento del calentador destinado a hervir el hidrocólode y se sumerge completamente en el agua. Los fabricantes suministran cilindros pequeños de agar de tamaño adecuado para la jeringa. Se introduce uno de estos cilindros en la jeringa, se coloca el émbolo en el tubo y se abre la válvula de aire. La jeringa se coloca en el hervidor junto con el material de impresión. Se conecta el calentador y se hace hervir el agua durante 10 minutos. Al cabo de este tiempo, se saca el material y se para al compartimiento de conservación, que debe estar calentado previamente a la temperatura recomendada por el fabricante.

Se saca la jeringa, se cierra la válvula de aire y se mete la jeringa en el baño de mantenimiento, donde se deja hasta el momento de utilizarse; este baño debe estar a una temperatura comprendida entre los 45° y los 47°, como ya se dijo anteriormente.

### 3.- Preparación de la boca.

La preparación de la boca, para los hidrocoloides agar, es la si --  
guiente:

La limpieza de la boca y de las preparaciones, el aislamiento del á  
rea de la impresión y la eliminación de todo rasgo de saliva y húme  
dad y, finalmente la colocación de apósitos para retraer los teji  
dos. El paciente se debe lavar la boca meticulosamente con un enjua  
gatorio astringente y, después. el Odontólogo podrá quitar cualquier  
cualquier residuo de saliva secando las zonas de las glándulas muc  
sas con una gasa de algodón. También hay que limpiar cuidadosamente  
las preparaciones de los dientes, para que queden libres de residuos  
y de partículas de cemento. Se coloca un eyector de saliva y se pli  
can rollos de algodón para aislar el área de la impresión. A conti-  
nuación, se secan los dientes y la mucosa con torundas grandes de -  
algodón o rollo grandes. Las partes interproximales de los dientes-  
se secan con la jeringa de aire y, por último, se secan las prepara-  
ciones de los dientes con torundas de algodón. La boca queda sí lis  
ta para colocar los apósitos de control de los tejidos blandos.

### 4.- Toma de impresión.

Los pasos clínicos en la toma de la impresión deben seguir la se --  
cuencia siguiente.

1. Se reúne el equipo necesario y los accesorios y se esco-



gen las cubetas. Se cortan los apósitos de hilo de la longitud---- adecuada y se dejan a mano.

2. Se prepara la boca; el paciente se enjuaga con una sustan-- cia astringente, y se secan las glándulas mucosas con gasa de algo-- dón cuando se vaya a tomar una impresión superior. Se coloca el eyec tor de saliva y se aísla la zona con rollos de algodón. √ ‡ dientes y la mucosa adyacente se secan con algodón, o con rollos de algodón las zonas interproximales se secan con jeringa de aire y las prepa-- raciones de los dientes con torundas de algodón.

3. El apósito de hilo se coloca en posición, empezando por un sitio de fácil acceso y donde no haya ninguna preparación, si es po sible. Se continúa el empaquetamiento hasta que toda la en ca na a la preparación se aparte del diente. Si el hilo no queda a la-- vista, hay que poner otro encima.

El mismo proceso se sigue en cada diente preparado. Se usan un ex-- plorador No. 3., un instrumento plástico No. 1., o un explorador -- periodontal.

4. Se saca el material de impresión del compartimento del ca-- lentador, donde estaba en el agua a la temperatura de mantenimiento y se hace un agujero de 12 a 13mm. en un extremo del envoltorio -- plástico, por donde se inyecta el agar en la cubeta hasta llenarla--

completamente. Se coloca la cubeta en el compartimiento con el agua a temperatura adecuada para la boca, comprobando que el agar quede completamente sumergido en el agua, y se deja, por lo menos durante 2 minutos, al cabo de los cuales, la temperatura habrá disminuído, quedando el material en condiciones de poder tomar la impresión sin quemar los tejidos bucales.

5. Se retiran los apósitos con unas pinzas; también se quitan los rollos de algodón y se saca la jeringa del compartimiento de conservación. Inmediatamente, se inyecta el agar en la parte más profunda de la preparación que esté situada más distalmente.

La boquilla de la jeringa se pasa por todas las preparaciones y el operador debe procurar inyectar también en todas las áreas cervicales.

6. Se saca la cubeta del baño de agua templada y, con una espátula, se quita una capa fina de agar de la superficie del material para eliminar todo el exceso de agua; se conecta la manguera de agua y se lleva la cubeta a la boca. Hay que tener cuidado al ajustar la cubeta para que no haga contacto con los dientes. Se estabiliza la cubeta y se deja circular el agua por un mínimo de 5 minutos.

7. La cubeta se retira de la boca mediante un movimiento fuerte y rápido, lo que se podría llamar un movimiento de chasquido. El material se recupera mejor de la aplicación de una fuerza súbita y hay menos peligro de que se rompa. Por último, se examina la impresión y se corre en yeso piedra tan pronto como sea posible.

#### 5.- Impresiones de los Canales de los "Pins"

El agar no es lo suficientemente fuerte para poderlo sacar de los canales de los pins sin que se rompa. Cuando hay que tomar una impresión de estos canales, la práctica más conveniente es hacer uso de pins plásticos, insertados en los canales con anterioridad a la toma de impresión. Los pins salen, junto con la impresión, cuando se saca ésta de la boca. Los pins plásticos Williams son adecuados para los canales de paredes inclinadas.

Para las técnicas de pins paralelos se usan los pins plásticos de diámetro apropiado, que se obtienen en tamaños surtidos.

#### 6.- Conservación de la Impresión.

Las impresiones de agar pierden agua en el medio ambiente y se reproducen cambios dimensionales. Para conseguir una reproducción precisa, se debe secar inmediatamente el modelo de yeso piedra. Si por cualquier motivo, hay que guardar la impresión durante un corto tiempo, es mejor colocarla en un recipiente con humedad saturada y en estas condiciones se pueden conservar las pastas de-

agar, más o menos una hora sin que se produzcan cambios dimensionales apreciables. Si esto no es posible, se puede cubrir la impresión con una toalla húmeda, durante un período corto de tiempo, hasta que se saque el modelo.

#### 7.- Causas de Fracasos.

Una vez que se domina la técnica, los materiales de impresión de agar no ofrecen mayores dificultades. Es recomendable tener listo el calentador, desde el principio de la jornada de trabajo para tener el material disponible en cualquier momento. El material que no se haya utilizado se vuelve a licuar al día siguiente. Este proceso se puede repetir tres o cuatro veces con la misma porción de agar, pero cada vez hay que hervirlo unos minutos más para licuar el material. Hay que comprobar diariamente las temperaturas de los compartimientos de mantenimiento y de preparación del material a la temperatura bucal, porque las oscilaciones de calor pueden cambiar la consistencia y las cualidades operativas del material. Si la temperatura del baño de acondicionamiento es muy alta, se pueden causar quemaduras graves en el tejido oral. Si, por el contrario, el agua está muy fría, el agar quedará demasiado viscoso y no podrá copiar convenientemente todos los detalles. El enfriamiento del agar en la boca puede ser causa de problemas. El agua para enfriar la cubeta no debe estar --



por debajo de los  $12^{\circ}\text{C}$ ., porque las temperaturas más bajas que -- esta ocasionan un enfriamiento demasiado rápido del agar, con -- tensiones internas consecutivas, que más tarde ceden y resultan en un modelo deficiente. Cuanto más caliente esté el agua para -- enfriar la impresión, más largo será el tiempo necesario para -- endurecer el agar. Los pacientes con dientes hipersensibles se -- pueden quejar a veces de dolores térmicos cuando se les tomas -- impresiones de agar. EMto puede ocurrir en el momento de insertar la cubeta o, más tarde cuando se endría el material. Para evitar la reacción térmica hay que tener cuidado con la operación de templar el material en el calentador y vigilar la temperatura del -- agua que enfría la impresión. En los casos en que la reacción -- dolorosa es muy acentuada, es necesario aplicar anestesia local -- o utilizar otro material de impresión.

#### 8.- Conservación del material de impresiones de Agar.

Los cilindros de agar para usar en la jeringa, se suministran en frascos de vidrio con tapa de rosca, dentro de los cuales va una almohadilla húmeda. Hay que tener cuidado en mantener firmemente cerrada la tapa del frasco para que se mantenga húmeda la almohadilla y no se seque. El agar para usar en la cubeta se suministra en envoltorios plásticos, empaquetados en cajas de cartón individuales. Los envoltorios plásticos con permeables y, por lo --

tanto, el agar se puede secar. Cuando esto ocurre, la barra de agar se encoge y la cobertura de plástico se arruga. Esto puede evitarse sacando el agar de la caja de cartón y colocándolo en frascos con tapas de rosca, con una almohadilla de papel húmedo o algodón.

### XIII.- IMPRESION CON HIDROCOLOIDE DE ALGINATO.

#### 1.- Cubetas.

Con los alginatos se usan cubetas perforadas, que deben cumplir satisfactoriamente, en la mayoría de los casos, pero en los casos especiales en que no se puede tomar la impresión con las cubetas perforadas, se puede hacer una cubeta individual de acrílico, como las que se usan con los materiales de impresión de caucho, dejando un espacio más grande para el alginato.

Para evitar que el material de impresión se escurra por el borde posterior de la cubeta superior y se pase a la gargante, provocando las consiguientes náuceas, se hace un dique en la parte posterior de la cubeta con cera común o con godiva. La cubeta con el dique se prueba en la boca con la cera o godiva ablandadas para que se ajusten al contorno intraoral.

#### 2.- Preparación de la Boca.

La presencia de la saliva en las superficies de los dientes, especialmente en la parte oclusal y en el macilar superior, en la superficie del paladar, impide la reproducción de los detalles y ocasiona cambios superficiales en el alginato, lo que a su vez,

resultará en una superficie áspera en el modelo de yeso piedra. Para que ésto no ocurra, se pide al paciente que se lave con enjuagatorio astringente, y el operador secará el paladar con una gasa, lo mismo que los dientes antes de tomar la impresión. La eliminación de saliva libre de las superficies oclusales de los dientes también facilitará una impresión precisa y detallada de dichas superficies.

### 3.- Toma de la Impresión.

Se carga la cubeta con pasta y se alisa la superficie con un dedo mojado. Se cubren con pasta las superficies oclusales de los dientes, aplicando el material con una espátula pequeña, o con el dedo índice. En las impresiones superiores también se puede aplicar pasta en la bóveda palatina, especialmente cuando ésta es muy alta y estrecha, para asegurarse de que esta zona quede bien reproducida en la impresión. Si no se cubren bien con pasta las superficies oclusales de los dientes, quedará aire cerrado y se encontrará burbujas de yeso en las superficies oclusales de los dientes en el modelo. La impresión inferior ofrece menos dificultades, y es recomendable tomar ésta antes que la superior, que es más molesta para el paciente. De ésta manera, el paciente se acostumbra al material y a la técnica antes de tomar la más difícil de las dos impresiones. El paciente debe estar sentado lo más recto que sea posible, sin que se quite visibilidad al --



operador. La cabeza debe estar bien hacia adelante, y se instruye al paciente para que respire profundamente por la nariz cuando se lleva la cubeta a su sitio. Esto es más importante al tomar la impresión superior que en el caso de la inferior, pero se debe recomendar siempre, para que el paciente aprenda a respirar en la forma conveniente para la toma de impresión. Cuando se trata de la impresión inferior, se lleva la cubeta a su sitio y se coloca sobre el material que se había puesto previamente en la boca. Se asienta la impresión y se estabiliza antes de que la cubeta haga contacto con ningún diente. En el maxilar superior se lleva la cubeta a su posición y se eleva primero el borde posterior con el dique de cera, hasta que quede en contacto con el paladar duro. A continuación, levanta la parte anterior de la cubeta para que la zona incisal quede en posición y el material sobrante se escurre sobre la periferia anterior de la cubeta y a través de las perforaciones de la zona palatina. Hay que estabilizar la cubeta, por lo menos durante 3 minutos hasta que se pierde el brillo de la superficie o durante el tiempo que recomienda el fabricante del alginato. Se desprende la impresión con un movimiento rápido, se examina la impresión por si hay defectos y si es satisfactoria, se corre en yeso piedra tan pronto como se pueda. Se puede conservar durante algunos minutos en un recipiente húmedo o cubierto con una toalla mojada. Los alginatos no se pueden almacenar tanto tiempo como los hidrocoloides de agar, porque se presentan cambios dimensionales.

#### 4.- Causas de fracasos.

Las proporciones incorrectas del agua y del polvo producen cambios en la consistencia y en la reacción de endurecimiento del material de impresión y pueden ocasionar una superficie defectuosa de la impresión e impedir la reproducción de los detalles. Si no se mezclan bien el polvo y el agua, durante el tiempo que esté recomendado, se formará una pasta que no será homogénea ni lisa, se afectará la calidad de la superficie de la impresión y los detalles no quedarán bien registrados. Esto también puede ser debido a no haber preparado bien la boca, quedando saliva en los detalles finales de las superficies oclusales de los dientes. -- Las pequeñas burbujas de aire en el área de la superficie oclusales de los dientes son la consecuencia de no haber aplicado la pasta a dichas superficies antes de colocar la cubeta. De la misma manera, cualquier defecto grande en la bóveda palatina está ocasionando por la introducción de aire cuando se coloca la cubeta. Para que esto no ocurra, hay que llenar la bóveda palatina -- con pasta antes de colocar la cubeta. Cuando se saca la cubeta lentamente hay más peligro de que se rompan las partes muy finas de la impresión. También se puede aumentar la incidencia de desgarramiento de la pasta si ésta se saca antes del tiempo recomendado.

## XIV IMPRESIONES CON BASE DE CAUCHO.

## 1.- Confección de la Cubeta.

Los materiales que se necesitan para hacer una cubeta con un modelo de estudio bueno, una lámina de cera para plato base y una porción de resina acrílica autopolimerizable. Se ablandan completamente dos láminas de cera para plato-base y se adaptan sobre el modelo de estudio, cuidando de que lleguen hasta las zonas de insección de la encía. La cera se recorta en las superficies oclusales, o incisales de los dientes que se quieren emplear como -- guías oclusales. Es recomendable hacer tres guías: una en la región anterior y dos en las regiones posteriores. Se colocan en -- dientes en que no se hayan hecho preparaciones y su localización exacta varía de caso en caso. Se hace una mezcla de resinas para cubetas, de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se deja llegar a un estado semiblando y entonces se hace un rollo de 12.5mm de espesor y de 76.2mm de longitud. Hay que aplastar el -- rollo hasta que quede una capa de 2.5mm. de grueso. Esta lámina-- fina de acrílico se aplica sobre la cera en el modelo de estudio y se presiona en posición; en esta fase, no se adapta la perife-- ria. Enseguida se agrega un mango con una pieza del mismo acríli-- co de alrededor de 6.30mm. de diámetro y 31.7mm. de largo. Se -- vierten dos o tres gotas de monómero a la parte anterior de la -- cresta de la cubeta, se presiona el mango en posición y se suje-- ta hasta que endurezca la resina. Se retira la cubeta del modelo

de estudio antes de que la resina haya endurecido por completo y cuando aún hay alguna elasticidad, lo cual facilita la separación de la cubeta. En este momento la resina todavía está caliente por el calor producido por la reacción de polimerización, y el espaciador de cera se puede retirar fácilmente del interior de la cubeta. Posteriormente se deja que la cubeta endurezca totalmente sobre la mesa del laboratorio y se prueba en el modelo. La extensión de la periferia se determina tal como lo acabamos de describir, y la periferia se adapta y se corta con una rueda para cortar - acrílico montada en el torno. Ahora, ya está lista la cubeta para probarla en la boca. Antes de emplearla en la toma de impresión, se barniza con una sustancia adhesiva, que puede aplicarse en cualquier momento, pero necesita por lo menos, 10 minutos para secar antes de que se use la cubeta. Si se desea se pueden hacer retenciones extras haciendo perforaciones en la resina con una fresa.

## 2.- Preparación de la Boca para la toma de Impresiones.

Para preparar la boca antes de tomar impresiones elásticas, hay que seguir varios pasos. Estos incluyen: la limpieza de la boca y de las preparaciones, el aislamiento de área de la impresión y la eliminación de todo raso de saliva y humedad y finalmente, la colocación de apósitos para retraer los tejidos. El paciente se debe lavar la boca meticulosamente con un enjuagatorio astringente y después, el Odontólogo podrá quitar cualquier residuo de saliva secando las zonas de las glándulas mucosas con una gasa de-



algodón. También hay que limpiar las preparaciones de los dientes cuidadosamente, para que queden libres de residuos y de partículas de cemento. Las partes interproximales se secan con jeringa de aire y se aíslan perfectamente.

### 3.- Retracción del Tejido.

Casi siempre se aplican dos métodos comunes para la retracción del tejido gingival. Uno de ellos depende de la separación mecánica del tejido, y el otro se basa en una retracción fisiológica del tejido para formar un surco alrededor del diente. En las cavidades con paredes cervicales profundas o en los molares cuya superficie distal está en contacto con una hipertrofia de tejido fibroso en el área retromolar, está indicado el uso de un apósito mecánico. Este apósito se hace con pasta de eugenato (óxido de zinc-eugenol) impregnada en fibras de algodón. Se entorchan unas cuantas fibras de algodón y se enrollan con el eugenato. Una vez impregnado el hilo, se coloca en la zona gingival y se empaca en la hendidura gingival con una sonda o explorador. Generalmente, se coloca una cura temporal en la cavidad del diente que sirve para mantener el apósito en posición. Este se deja, por lo menos 24 horas y al retirarlo, el tejido se habrá separado de la superficie del diente, obteniéndose así un buen acceso al área cervical de la preparación. El segundo, y más común método de retracción

de tejidos blandos consiste en colocar cuidadosamente en el surco gingival alrededor de los dientes en que se han hecho preparaciones, un hilo impregnado con un vasoconstrictor o un astringente y dejarlo en posición hasta que el reactivo se absorbe y el tejido se torna isquémico y se encoge. Casi siempre se logra esto en 5 minutos, y entonces se quita el hilo y se inyecta inmediatamente el caucho en la zona gingival. El éxito en el uso de estos empaquetamientos de hilo depende del cuidado con que se hagan los detalles de la técnica.

Los hilos se cortan en pedazos cortos; su longitud no debe llegar a rodear el diente y si el margen cervical de la preparación no se extiende a lo largo de todo el diente, se harán más cortos. - El hilo nunca debe ser tan largo que llegue a quedar sobre la mucosa vestibular, porque el reactivo se puede absorber rápidamente, provocando fenómenos sistémicos. Se deja el hilo en posición en la encía y se enrolla dentro del surco gingival. Esto se hace con mayor facilidad en zonas contiguas a la preparación donde -- hay un surco normal y no se ha tallado el diente. Una vez que se ha asegurado el extremo en posición, se continúa el empaquetamiento alrededor del diente, según sea necesario. Al empujar el hilo para colocarlo en posición, hay que dirigir el movimiento contra el hilo que ya se ha colocado y al mismo tiempo, se empuja hacia el fondo del surco gingival. De esta manera, se evita que se salga la parte del hilo que ya está en posición. Dicha operación se

puede hacer ventajosamente con un explorador No. 3, o se puede-- emplear una sonda periodontal. También es útil un instrumento - plástico número 1 para condensar apósito. Se puede adquirir en - el comercio hilos impregnados con reactivos. El hidrocioruro de adrenalina es uno de los que más se usan y actúa perfectamente.- Se han presentado casos en que han ocurrido reacciones sistématicas por la absorción de la adrenalina, cuya proporción es bastante considerable en el apósito. Estas reacciones se pueden evitar si se usa el material con precaución. Lo importante es que los tejidos se sequen completamente, evitar cualquier clase de laceraciones a la encía, no dejar que el apósito quede en contacto-- con los tejidos mucosos libres, no empacar vigorosamente el hilo en el surco gingival y no añadir adrenalina a la mezcla, ni aplicarla con hilos de algodón, ni por cualquier otro método. La -- A.D.A. y la Asociación Americana de Cardiología han manifestado que este material no se debe aplicar para la retracción gingival en enfermos con afecciones cardíacas, el Odontólogo debe tener - presente esta recomendación. También hay apósitos de hilo, con - otros agentes sustitutivos que actúan satisfactoriamente.

#### 4.- Toma de la Impresión.

El proceso clínico rutinario y el orden de los distintos pasos a seguir en la toma de la impresión varía ligeramente con el caso-particular. El Odontólogo que trabaja solo seguirá probablemente

un método un poco distinto que el que trabaja con la asistente-- dental. También hay pequeñas diferencias según el producto que - se use, y en cada uno se seguirán las instrucciones del fabricante; los productos a base de silicona que emplean la misma consistencia para la cubeta y para la jeringa difieren de la secuencia que se describirá en seguida, pero los cambios necesarios son -- evidentes por sí mismos y no presentan ninguna dificultad para-- hacer las modificaciones requeridas. Una técnica conocida se explicará en seguida y se puede aplicar lo mismo a los productos de mercaptan o de silicona que se presentan en dos consistencias; - una para la cubeta y otra para la jeringa. Este método se aplica al Odontólogo que trabaja sólo, es decir, sin asistente dental.

1.- Se alista todo el equipo y materiales, se prueba la cubeta - en la boca y el operador se cerciora de que el adhesivo se ha - aplicado correctamente. Se revisa la jeringa y se comprueba que el émbolo esté bien lubricado y funcione satisfactoriamente. Se escogen los pedazos de hilos de apósitos de longitud adecuada y se dejan al alcance de las manos.

2. En la mesa auxiliar, se colocan dos losas para hacer las mezclas y dos espátulas. En una, se vierte la cantidad conveniente de material de impresión y de catalizador para la cubeta y en la otra, los mismos materiales para la jeringa. El operador se asegurará de que no se junten la base y el catalizador antes de hacer la mezcla, y deben quedar alejadas de la luz o de cualquier otra fuente de calor, porque se acertaría el tiempo de trabajo -



de la pasta una vez mezclada.

3. Se prepara la boca, el paciente se enjuaga con una sustancia-astringente y se secan las glándulas mucosas bucales con gasa de algodón. Se pone un eyector de saliva y se aísla el área con rollos de algodón. Se secan los dientes y la mucosa contigua con algodón, o con rollos de algodón, las zonas interproximales de los dientes se secan con la jeringa de aire, y las preparaciones de los dientes se secan con torundas de algodón.

4. Se coloca en posición el apósito de hilo, empezando por un sitio de fácil acceso y donde no haya, de ser posible, preparaciones de dientes. El empaquetamiento se continúa hasta que toda la encía situada junto a la preparación queda separada. Si el hilo no queda visible, se coloca otro. Este mismo procedimiento se repite para cada diente preparado. Para esta operación se utilizan un explorador No. 3, un instrumento plástico No. 1, o una sonda-periodontal.

5. Se mezcla el material que se va a usar con la jeringa y se carga ésta. Se coloca la jeringa en la mesa operatoria, se mezcla el material para la cubeta y se carga ésta y se deja sobre la mesa operatoria, colocando debajo un cuadrado de papel.

6. Se retiran los apósitos de retracción gingival y a continuación, los rollos de algodón, e inmediatamente el operador empieza a inyectar la pasta con la jeringa. Inyectará primero en la prepara-

ción que esté situada más hacia la parte distal y seguirá luego - con las que están más hacia mesial. El extremo de la boquilla se hace penetrar lo más profundamente posible en las preparaciones y se inyecta suficiente material para que se pueda extender libremente fuera de las partes interproximales. Hay que intentar inyectar en el surco gingival; el extremo de la boquilla es demasiado grande para que pueda entrar en el surco, pero si se coloca sobre éste y se presiona con insistencia, se logrará que la pasta penetre. Las superficies coronales de los dientes preparados se cubren con la pasta desde las caras vestibular y lingual; cualquier residuo que quede en la jeringa, se puede aplicar so - bre los dientes contiguos hasta que se vacie la misma.

7. Se lleva la cubeta a la boca y se presiona bien hasta que las guías oclusales coincidan con los dientes correspondientes. Se de - ja la cubeta en posición durante 2 0 3 minutos, manteniéndola in - móvil con la mano; después de este tiempo, ya no hay peligro en dejarla en la boca hasta que esté lista para retirarla. No se de - be mover la cubeta por lo menos durante 10 minutos límite, y - así se aumentan las cualidades elásticas de la pasta y se reducen las posibilidades de distorsión cuando se saca la cubeta. El gra - do de fraguado se puede comprobar en la boca con un bruñidor redondo, hundiendola punta unos 2mm. en la superficie del caucho - que está a la vista.

Cuando se retire el bruñidor, el caucho debe recuperar su forma original inmediatamente. Sin embargo, se puede observar una marca pequeña en el sitio en que se ha destruido el brillo superficial.

8. A continuación se retira la impresión de la boca, ejerciendo una fuerza gradual siguiendo la dirección de la línea principal de entrada de las preparaciones. No es necesario retirarla con una presión fuerte, como ocurre con los hidrocoloideos. El proceso de sacar la impresión de la boca se puede facilitar soltando el sellado periférico de la impresión, mediante la aplicación -- de presión a lo largo del borde de la cubeta, o echando una corriente de aire o de agua en el borde de la cubeta. Cuando se ha retirado la impresión, se lava con agua fría, se seca con aire y se examina para comprobar que se ha reproducido todos los detalles.

## XV.- TOMA DE IMPRESION CON SILICON

En las últimas fechas se ha difundido el uso del material de silicon para la toma de impresiones de dientes preparados. La técnica que se utiliza con este, es muy semejante tanto a la del -- hidrocoloide como a la del mercaptano. Se ha podido constatar la preferencia de muchos Odontólogos por este material en particular

En las ventajas que se le atribuyen están la limpieza y la facilidad de su empleo. Se dispone en el mercado de innumerables patentes que lo fabrican. Por lo general es producido en dos tipos: - uno sólido, parecido al hidrocoloide rojo, y otro más líquido, para inyectarlo en los surcos y cavidades dentarias.

Los materiales más conocidos producidos por Bayer son Optosil y Xantopren, para la toma de impresiones con silicón, EVtos materiales vienen en dos dispositivos; el Optosil en recipiente y es el más sólido y el Xantopren en tubo de uso para jeringa. Es útil - tener cucharillas prefabricadas para emplearlas con el material sólido.

El Optosil viene acompañado de un medidor de proporciones. Este se rellenará con el material y una vez amasado se le pondrán --- unas gotas de acelerador, las señaladas por el fabricante. Luego se coloca en el portaimpresión a ambos lados del papel intermedio,



que divide el material entre las arcadas. La técnica se puede emplear en la toma de impresión para incrustaciones. Una de las variantes en su empleo consiste en, previo a las preparaciones en el arco que se vaya a intervenir, se lleva el material de Optosil para tomar la impresión de ambos arcos. Una vez hecho esto se -- indica al paciente que ocluya; el papel interpuesto evita que el material se perfore.

Se procede a la preparación y aislamiento de los dientes. En el dispositivo que sirve para mezclar el material se ha colocado la porción necesaria de Xantopren para el área de la cual va a tomarse la impresión,. Se agregan unas gotas de acelerador y se esparce debidamente con una espátula. Se retiran de la boca los separadores de encía. Teniendo el campo aislado, se inyectan de ---- Xantopren las áreas más profundas de las preparaciones. Al portar la impresión donde se obtuvo la primera impresión con Optosil se le añade material de Xantopren. Vuelve a ponerse en la arcada y se permite que endurezca.

XVI FACTORES AUXILIARES PARA UNA BUENA IMPRESION EN LA ELABORACION DE RESTAURACIONES VACIADAS.

El terminar las restauraciones en el borde de la encía libre es un factor muy controvertido en la literatura dental. La localización del margen de una restauración se determina por varios factores, entre los cuales se pueden mencionar los siguientes:

Estética

Necesidad de retención adicional en la preparación

Grado de higiene bucal personal

Susceptibilidad cariogénica del paciente.

Si después de considerar estos factores se decide preparar márgenes subgingivales se debe poner atención especial en la adaptación marginal de la restauración, ya que una deficiencia a este nivel hará que los cementos dentales entren en contacto con el epitelio gingival del surco cervical. Originando una irritación gingival. Así, es necesario obtener datos de trabajo exactos para poder duplicar en las restauraciones finales todas las características propias de la línea de terminación. Los datos se obtienen a partir de impresiones que copien fielmente las líneas de terminación subgingivales. Existen algunos factores que pueden interferir con los materiales de impresión y en la mayoría de los casos están dados por presencia de saliva, sangre o un mane-

jo inadecuado de los tejidos gingivales. Si éstos obstáculos---- se controlan en forma conveniente los materiales de impresión po drán reproducir exactamente los detalles de la preparación denta ria.

#### 1.- Saliva.

Una salivación excesiva puede obstaculizar la toma de impresiones de las preparaciones dentarias al interferir con la habilidad que éstos tienen - ya sea hidrofóbicos o hidrofílicos - para copiar los detalles de las preparaciones. La salivación puede controlarse hasta cierto grado usando una anestesia profunda para - eliminar el miedo, la ansiedad y el dolor ocasionados ante un -- tratamiento dental. Debido a la complejidad de las respuestas fisiológicas ante estados de miedo y dolor es conveniente considerar estos factores ya que pueden ser la causa de una salivación-- excesiva en muchos pacientes cuya salivación esté en relación -- con el control de su estado emocional. La salivación también puede ser controlada con la administración de medicamentos llamados antisialagos, que disminuyen el flujo salival y actúan inhibiendo los impulsos neurales en los sitios efectores parasimpáticos- y a nivel de ganglios en los sistemas simpáticos y parasimpático entre estos medicamentos se ha demostrado que el Banthine, ---- (\*Banthine 50mg. de lab. Searle) disminuye eficazmente el flujo

salival. Los efectos terapéuticos de los antisialagos se pueden apreciar dentro de los 40 minutos después de su administración y tienen una duración de una hora; a excepción de glaucoma, cardiopatías severas e hipertensión, este medicamento tiene pocas contraindicaciones.

## 2.- Hemorragia.

Los materiales de impresión usados en la práctica diaria no toleran la presencia de sangre durante su polimerización o fraguado ya que los constituyentes sanguíneos no son absorbidos por los materiales y originan datos que no son representaciones fieles de las preparaciones dentarias.

Durante mucho tiempo se ha usado epinefrina racémica para el control de la hemorragia, el medicamento se encuentra disponible comercialmente en forma de concentrados de epinefrina al 8% dado lo elevado de la concentración, la solución debe ser manejada con precaución pues la cavidad bucal se encuentra altamente vascularizada y facilita su absorción a nivel sistémico, pudiendo llegar a presentar reacciones secundarias provocados por el uso indiscriminado de esta sustancia, por lo que su aplicación debe hacerse bajo estricto control médico.



Los medicamentos astringentes comunemente disponibles no provocan una respuesta sistémica adversa ni tienen los riesgos propios de la administración de epinefrina racémica. Las sustancias se elaboran con cloruro de aluminio y han demostrado ser efectivos para controlar hemorragias\* (\*Hemodent - Compañía de Premier Dental, Products, en Norristown, PA 19401). La sustancia puede aplicarse en forma tópica, alrededor del diente preparado o puede usarse para impregnar hilos retractores, después de que estos han sido empacados en el surco gingival. Con frecuencia este tipo de sustancias origina la formación de un coágulo en el sitio de la hemorragia; cuando esto sucede se debe lavar la región antes de tomar la impresión. Si la zona no se limpia antes, los coágulos pueden contaminar el material de impresión y comprometer la fidelidad de la restauración final. El control de la hemorragia puede hacerse eficazmente por electrocirugía, con ayuda de un electrobisturí que utiliza energía controlada para cortar y coagular proteínas. La técnica asegura una destrucción fisular mínima durante la cicatrización y una buena salud gingival por lo que su uso ha sido recomendado. Al usar el electrobisturí se produce un coágulo café oscuro en el sitio de su aplicación; éste debe ser eliminado con torundas de algodón con peróxido de hidrógeno que limpia la zona por acción mecánica. Es necesario asegurarse de efectuar una buena limpieza antes de tomar la impresión ya que si el coágulo no se elimina totalmente puede adherirse a la impresión.

### 3.- Manejo de los Tejidos Gingivales.

Cuando el margen de una restauración se coloca subgingivalmente, el surco debe "abrirse" durante la toma de la impresión para que se pueda copiar la línea de terminación. Los métodos de retracción se logran por procedimientos mecánicos, químico-mecánicos y quirúrgicos, los cuales pueden ser usados solos o en combinación para obtener una buena retracción gingival. La retracción quirúrgica de la encía se efectúa con un electrobisturí. Con este método se obtiene una cicatrización normal y se crea un surco dentro del cual puede inyectarse material de impresión, si se usa la técnica conveniente. Sin embargo, el procedimiento debe hacerse con precaución especialmente en zonas con poca encía insertada o en lugares donde los tejidos tienen menos espesor como en la cara labial de los dientes anteriores. La contracción fisular después de la cicatrización se calcula en 0.3mm. aproximadamente lo que se considera como aceptable en la mayoría de los casos. La retracción gingival químico-mecánica está dada por la colocación de un hilo de algodón dentro del surco gingival y que previamente ha sido impregnado con algún agente químico, ya sea epinefrina racémica o alguna solución astringente. Si se eligen hilos retractores a base de epinefrina se debe poner especial atención para poder prevenir los efectos adversos de este medicamento pues se pueden obtener altos niveles de esta sustancia. Se ha calculado-

que en cada pulgada de hilo retractor con epinefrina racémica al 8% hay una actividad similar a la producida por la aplicación de 36.5 cartuchos de anestésico local con 1:100,000 de vasoconstrictor, por lo tanto es evidente el peligro potencial en el uso de esta sustancia y la relación directa que éste tiene con la cantidad empleada.

Considerando las altas concentraciones de la epinefrina en los hilos retractores y sus reacciones secundarias potenciales, es conveniente usarlos con precaución y unicamente cuando el caso lo requiera, ya que a estas concentraciones puede haber alteraciones en la tensión sanguínea y frecuencia cardíaca.

Para evitar el uso de hilos retractores con epinefrina se pueden usar hilos impregnados en otro tipo de sustancias como cloruro de aluminio (\*Alu-Pak de Lactona Corporation, Filadelfia, PA 19114) o sulfatos de potasio y alúmina. Estos hilos controlan en forma efectiva la hemorragia y la retracción de los tejidos gingivales sin producir efectos colaterales causados por el uso de hilos con epinefrina; por ésto se deben considerar como un medio opcional para retraer la encía cuando el caso lo requiera.

Con un manejo adecuado de los tejidos puede facilitarse la toma de las impresiones ya sea con hidrocoloides o hules obteniendo dados de trabajo más exactos que conducen a una óptima fabricación de las restauraciones dentarias, mismas que al tener una terminación y contorno adecuados no provocarán ningún efecto nocivo sobre el epitelio del surco gingival.

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

En el curso de este trabajo establecí los principios teóricos---  
básicos aplicables a todos los materiales de impresión.

En cada capítulo se analizan los diversos materiales que consti-  
tuyen la base de aplicación para la obtención de modelos de tra-  
bajo en el campo dental y la técnica realizable para dicha obten-  
ción de modelos en cada caso, es decir en cada uno de los diferen-  
tes materiales de impresión.

Tomando en cuenta la exactitud de la impresión con cualquier ma-  
terial de impresión que se halla usado; es la pieza final termi-  
nada la que en última instancia deberá adaptar satisfactoriamen-  
te en la boca. En las determinaciones cuantitativas básicas, cier-  
tos factores involucrados en los procedimientos técnicos a veces  
no son evidentes. Por consiguiente, para valorar adecuadamente -  
un determinado material dental que interviene en una técnica, es  
necesario estudiar todo aquello que concierne a la exactitud de-  
la adaptación de la pieza final.



B I B L I O G R A F I A .

PROSTODONCIA.

Conceptos Generales - Tomo I Ripol.

PROSTODONCIA.

Métodos Clínicos - Tomo II Ripol.

PROTESIS DE CORONAS Y PUENTES.

George E. Myers.

LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES SKINNER

MATERIALES DE IMPRESION.

Villegas Malda.

REHABILITACION BUCAL.

Lloyd Baum.

QUINTA ESENCIA.

Edición Española - Volumen 5

PERIODONTAL DISEASE

Philadelphia 1977, Lea y Febiger.

Schluger, S., Yuodelis, P.G., and Page, R.C.

A HISTOPATHOLOGIC STUDY OF SUBGINGIVAL MARGINS IN HUMANS.

Master's Thesis, Marquette University, 1976

Tregaskes, J.N.

MEDICAL PHYSIOLOGY.

Philadelphia 1961, W.B. , Saunders Company.

Gyton, A.C.

PHARMACOLOGY IN MEDICINE.

New York, McGraw-Hil, Book Co., Third Ed. P. 726

DiPalma, J.R.

ELECTROSUGERY IN DENTISTRY.

Philadelphia 1968, W.B., Saunders Company.

Oringer M.J.

EPINEPHRINE CONTAINING FINGIVAL RETRACTION CORDS.

How Safe are They, J. Nebraska D.

Assc., Vol. 52 (3):7 - 9, 1976.

Shaw, D. H., and krejci, R.F.

BLOOD PRESSURE RESPONSES TO EPINEPHRINE TREATED GINGIVAL RETRACTION  
STRING IN THE RHESUS MONKEY.

J.A.D.A. ( 7866): 1315 - 1,319, 1,969

Forsyth, F.F., Start, M.M., Nicholson, R.J., ando Peug, C.T.

QUINTAESENCIA

Edición Española, Revista mensual de Odontología Clínica 5

Volúmen 2 - mayo/1980.

ODONTOLOGIA OBSERVADORA

Número 5 mayo 1980 Artículo 037

ARTICULO ORIGINAL:

FACTORES AUXILIARES PARA UNA BUENA IMPRESION EN LA ELABORACION DE  
RESTAURACIONES VACIADAS.

Charles A. Kass, A.B., D.D.S., M.S.