

2ej. 9



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

**TESIS DONADA POR  
D. G. B. - UNAM**

**MATERIALES PARA IMPRESION USADOS  
EN PROSTODONCIA FIJA.**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

ALVARO ADAMEZ SANDOVAL



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.

## MATERIALES PARA IMPRESION USADOS EN PROSTODONCIA FIJA

### INTRODUCCION.

#### 1o- GENERALIDADES

#### 2o- Conceptos Físicos Químicos Relacionados con Hidrocoloides

#### 3o- Hidrocoloides Reversibles

##### 3.1 Composición

##### 3.2 Química de los Hidrocoloides Reversibles

##### 3.3 Física de los Hidrocoloides Reversibles

##### 3.4 Equipo y Manejo

##### 3.5 Presentaciones Comerciales y usos Clínicos

##### 3.6 Ventajas y Desventajas

##### 3.7. Exito y Fracaso

#### 4o- Hidrocoloides Irreversibles

##### 4.1 Componentes Principales de los Alginatos

##### 4.2 Química de los Alginatos

##### 4.3 Física de los Alginatos

##### 4.4 Equipo y Manejo

##### 4.5 Uso Clínico y Presentaciones Comerciales

##### 4.6 Ventajas y Desventajas

**4.7 Exito y Fracaso****5o- Siliconas****5.1 Composición****5.2 Química de las Siliconas****5.3 Física de las Siliconas****5.4 Equipo y Manejo****5.5 Uso Clínico y Presentaciones Comerciales****6o- Hule de Polisulfuro****6.1 Composición****6.2 Química de los Hules de Polisulfuro****6.3 Física de los Hules de Polisulfuro****6.4 Equipo y Manejo****6.5 Uso Clínico y Presentaciones Comerciales****6.6 Ventajas y Desventajas****7o- Ceras y Modelinas****7.1 Ceras****7.2 Modelinas****Bibliografía****Indice**

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

A través de los años y en todas y cada una de las disciplinas que conforman la odontología se han realizado los mejores esfuerzos - por avanzar en el aspecto teórico, técnico, y - clínico.

La prostodoncia parcial fija de ninguna manera ha sido la excepción ya que ha sufrido un cambio notable que la ha conducido al mejoramiento de técnicas y conceptos no tan solo en lo que se refiere al tallado de los dientes, sino - en todo lo que se relaciona con la esencia misma de la materia.

Debido a la evolución que ha sufrido - las diversas áreas odontológicas se ha logrado - relacionarlas íntimamente a todas ellas de tal - forma que algunas de estas, no estarían completas sin el resto de las materias con las que se encuentran en común. En esta situación se encuentran la prostodoncia parcial fija, que entre otras disciplinas se relaciona con la de los materiales dentales y dentro de los cuales se encuentran los materiales para impresión mismos que juegan un papel muy importante dentro de la elaboración de una prostodoncia fija.

Los materiales para impresión han tenido que superar infinidad de deficiencias desde

que aparecieron los primeros de ellos situación-  
motivada por el avance propio de la tecnología -  
dental conocimientos profesionales mas actualiza-  
dos, mayores demandas de exactitud y funcionabi-  
lidad etc. gracias a lo cual actualmente existen  
materiales que nos ofrecen una exactitud bastan-  
te aceptable pero aún así, se siguen realizando-  
investigaciones para mejorar este tipo de mate-  
riales en todos sus aspectos.

Seguramente la toma de una impresi<sup>ón</sup>-  
es uno de los pasos más importantes para el ter-  
minado de un prostodoncia de ahí la importancia-  
de contar con un material considerado como ido -  
neo.

He elegido el tema de "Materiales Para  
Impresión Usados en Prostodoncia fija" no porque  
mis conocimientos sobre dichos materiales sean -  
muy amplios, sino porque considero que el ciruja  
no dentista en su practica diaria esta constan-  
temente manejandolos y probablemente esta manipu-  
lación, mejores resultados y un mayor rendimien-  
to sean mas faciles de obtener mediante el cono-  
cimiento de todos y cada uno de ellos en lo que  
consiere a indicaciones y contraindicaciones -  
presentaciones, manipulación y costo; y a raíz -  
de este previo conocimiento poder aplicar cada -  
material según el caso, gusto y experiencia de -  
cada profosional con los consecuentes lógicos -

resultados optimos. Por las razones antes expuestas, mediante éste trabajo pretendo proporcionar los datos necesarios para la correcta utilización de los principales materiales que actualmente se aplican a la prostodoncia fija, con el deseo de que todo cirujano dentista que tenga por costumbre de ejercer esta profesión de una manera ética, científica y no empirica encuentre ciertos datos utiles de aplicación clínica.

## GENERALIDADES

Para hablar de materiales de impresión utilizados en prostodoncia parcial fija es de utilidad el recordar algunos conceptos con los cuales estaremos relacionados.

**Impresión:** Es el registro en negativo de una zona determinada mediante un material blando o relativamente blando. Una buena impresión deberá reunir ciertas características de las cuales dependera incluso el éxito o fracaso del tratamiento dental realizado, por esto mismo es importante que la impresión reproduzca con exactitud hasta el más mínimo detalle de toda la región a tratar. Así como la morfología de los dientes.

Para llevar a cabo una buena impresión es necesario elegir el material a utilizar de acuerdo a cada caso en especial, así como conocer la manipulación correcta del mismo y llevar a cabo una técnica de impresión adecuada.

El manejo del material de impresión así como la técnica, generalmente están limitadas a la capacidad, experiencia y conocimiento del operador o a la preferencia de éste por determinado material.

Para determinar cual es el material

adecuado y apropiado para cada caso es importante así como necesario, conocer las propiedades que debe poseer un buen material de impresión. En forma general se acepta que son nueve las propiedades que debe poseer y las mencionaremos a continuación:

1.- Exactitud. Deberá reproducir detalles y contornos de la superficie tallada de los dientes con precisión extrema, es decir de una tolerancia de más o menos 20 micras.

2.- Elasticidad, Resistencia y Ausencia de Distorción. El material de impresión tendrá una elasticidad suficiente como para reproducir con precisión las zonas retentivas y, por tanto no debe desgarrarse ni sufrir distorsiones permanentes cuando se le retire de la boca.

3.- Estabilidad Dimensional. Cuando el operador retire la impresión de la boca, dicha impresión deberá ser estable y sin que aparezca signos de distorsión antes de hacer el modelo.

4.- Escurrimiento. El material será de baja viscosidad para que fluya con facilidad cuando se le inserte en la boca, penetre en los surcos más delgados y reproduzca los detalles más pequeños.

5.- Características de Fraguado Favorable. Un buen tiempo de trabajo es propiedad esencial de un material que se utilice para impresiones en prostodoncia fija. Lo ideal consiste en un tiempo adecuado para mezclarlo y trabajarlo seguido por un fraguado rápido, casi instantáneo que debe lograrse dentro de los diez minutos siguientes a la inserción del material en la boca incluyendo aquí a los elastómeros - esto es para comodidad del paciente y facilidad en el trabajo al operador.

6.- Vida Util. Debe permitir su almacenaje en el consultorio antes de ser mezclado durante, por lo menos un año sin mostrar signos de alteración en ninguna de sus propiedades. Esto es muy importante ya que sería una gran desventaja que se comprase un material que tubiera un tiempo de almacenado mínimo y al poco tiempo ya no fuera de utilidad.

7.- Compatibilidad con los Materiales para Troqueles. Poseera compatibilidad con los materiales y técnica empleados para producir modelos de trabajo en el laboratorio, es decir el modelo, de trabajo deberá tener los detalles que el material registró dentro de la boca del paciente.

8.- Aceptable para el Paciente. El uso de material deberá ser aceptable para el paciente y no provocarle alguna molestia conside-

ble ni irritar los tejidos o bién mantener un olor o sabor desagradable que provoque alguna reacción negativa del paciente.

9.- Económico. El material deberá ser tan simple y económico en su uso como compatible con las demás propiedades requeridas. No obstante, el costo, por ejemplo, de una impresión definitiva para un puente no tiene mucha importancia si se relaciona con el gasto y las molestias provocadas por una impresión inexacta, es decir el aspecto económico no deberá mermar ninguno de los requisitos antes mencionados.

Tomando en consideración los requisitos antes mencionados se puede apresiar que aún en la actualidad existen materiales para impresión que no reúnen los requisitos indispensables para ser considerados como óptimos y por esto mismo han caído en desuso, sin que esto quiera decir que hayan dejado de usarse; por que es muy probable que algún cirujano dentista haga uso de ellos con relativos y aceptables resultados, gracias a su buen manejo.

En la actualidad y gracias a los concimientos y avances en la industria de los materiales de impresión elásticos y a la aplicación de éstos en la clínica se logran trabajos de muy buena calidad en prostodoncia fija.

Habría que reconocer que el material de impresión por sí solo no implica todo el éxito de la impresión ya que un buen material si no se complementa con una buena técnica de impresión de acuerdo a las condiciones clínicas del caso no podremos asegurar el éxito de dicha impresión.

Existen algunas técnicas entre las que se cuentan el método de jeringa y porta impresiones y la técnica en dos tiempos. Ambas tienen una gran aceptación.

Método de Jeringa y Porta Impresiones. En este método se inyecta un silicon o hule de cuerpo ligero en los detalles de la preparación de los dientes por medio de una jeringa especialmente diseñada para el efecto. Inmediatamente después de hacer la inyección, se coloca en posición sobre toda la zona un porta impresión cargado con un silicon o hule de mayor peso. Cuando ha fraguado la impresión se retira el porta impresión con movimientos suaves.

Método de dos Tiempos. Con esta técnica se toma primero una impresión de la región usando un material más compacto en el porta impresión no se pretende obtener todos los detalles y se retira de la boca cuando el material se ha endurecido. A continuación se aplica una capa fina de una mezcla de silicon o hule de -

cuerpo ligero sobre la impresión previamente obtenida la cual se vuelve a colocar en la boca, - ajustandola firmemente, cuando la impresión ha - endurecido; se retira el porta impresiones de la boca y se observa que la nueva capa habrá reproducido todos los minimos detalles de la preparación.

La mayoría de los operadores se inclinan por el método de la jeringa y porta impresiones. Aunque si se sigue adecuadamente los pasos para tomar una impresión ambos métodos resultan de mucha utilidad.

En cualquiera de las diferentes disciplinas de la odontología el trabajo se realiza - en base a pasos y detalles que se deben seguir - sin descuidar ninguno de ellos; por ello es que debe tomarse muy en cuenta la importancia de conocer los materiales para impresión que se pueden utilizar en prostodoncia fija y de esta manera no descuidar un paso tan importante como es la impresión definitiva.

## CONCEPTOS FISICOS QUIMICOS RELACIONADOS CON HIDRO COLOIDES.

Antes de hablar de los hidrocoloides es de interés introducirnos en algunos conceptos que están íntimamente ligados con éste tema y por lo mismo no podemos dejar de mencionarlos.

Empezaremos por definir lo que es un SISTEMA y diremos que sistema es cualquier porción específica del universo que se selecciona para estudio. La definición antes mencionada es en forma general ya que químicamente se define como dos o más sustancias que se mezclan juntas. El sistema se considera Homogéneo cuando las propiedades son uniformes a través de toda la masa. Un sistema que consiste en dos o más regiones distintas u Homogénea separadas por una línea divisora, se considera una mezcla Heterogénea.

Una SOLUCION se define como un sistema Homogéneo de composición variable. El término Homogéneo indica que el sistema no contiene límites físicos y que las propiedades intensivas son las mismas en todo él. Entendemos por propiedades intensivas las que son independientes de la cantidad de material, como la concentración, la densidad y la temperatura. Las propiedades extensivas tales como el peso, el volumen y el contenido de calor, depende la cantidad de materia. La definición de una solución indica también que

que es una mezcla de componentes cuyas cantidades relativas pueden variar; no se trata de una sustancia pura con una composición definida y fija.

Las soluciones más comunes son las binarias que continen dos componentes. El componente de una solución binaria que se halla en menor proporción, es el soluto absoluto y el que esta en mayor proporción es el solvente como esta selección de términos es arbitraria y como una sustancia en solución puede estar presente en cualquier cantidad, puede existir la posibilidad de bajo un conjunto de condiciones de alta concentración, un componente sea el solvente, mientras que el mismo, presente en muy pequeñas proporciones en otra combinación sea soluto.

Las concentraciones de las soluciones pueden expresarse de distintas maneras, como el numero de gramos por litro de solvente y el porcentaje en peso del soluto en el solvente, existen también otros medios de expresar las concentraciones.

Una solución Saturada es aquella que contiene el máximo de soluto a cualquier temperatura.

Normalmente se consideran nueve tipos fundamentales de solución las cuales se alteran-

por los cambios de temperatura, de presión y de concentración de sus componentes.

A continuación una Lista de tipos de solución:

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 1.- Gas en Gas         | 6.- Líquido en Sólido |
| 2.- Gas en Líquido     | 7.- Sólido en Gas     |
| 3.- Gas en Sólido      | 8.- Sólido en Líquido |
| 4.- Líquido en Gas     | 9.- Sólido en Sólido  |
| 5.- Líquido en Líquido |                       |

Otro concepto importante es el Fenómeno de la Osmosis.

La OSMOSIS se define como la difusión de moléculas de disolvente a través de una membrana semipermeable desde una región de mayor concentración de disolvente a una región de menor concentración de disolvente.

Si están presentes varios solutos, tendrá lugar un proceso de Osmosis si la membrana es impermeable a cualquiera de las moléculas o iones de los solutos.

Poco a poco nos hemos introducido a lo que se conoce como sistemas Coloidales. Se afirma que un sistema Coloidal está formado por dos fases, una de las cuales es el medio conti -

nuo de dispersión y la otra es la fase dispersa. Para que tenga las propiedades de un sistema Coloidal, las partículas de la fase dispersa deberán tener diámetros por encima de un cierto límite y por debajo de otro límite determinado. Las partículas Coloidales pueden estar formadas por una sola molécula, en cuyo caso se trata de macromoléculas, o por agregados de muchas partículas más pequeñas. Entre las sustancias que están formadas por macromoléculas se encuentran varias proteínas y las moléculas de polímeros de elevado peso molecular formado por cadenas de unidades de monómero.

#### CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS COLOIDALES

Los sistemas Coloidales se pueden clasificar mejor desde el punto de vista de la naturaleza del medio de dispersión y de la fase dispersa hay ocho tipos o clases, basadas en este sistema de clasificación y a continuación se expresan.

## TIPOS DE SISTEMA COLOIDALES

FASE DISPERSA	MEDIO DE DISPERSION	NOMBRE	EJEMPLO
sólido	Líquido	sol	Oro en agua
Líquido	Líquido	Emulsión	Agua en Benceno
Gas	Líquido	Espuma	Merengues
Sólido	Sólido	Sol Sólido	Rubies
Líquido	Sólido	Espuma Sólida	Opa
Gas	Sólido	Emulsión Sólida	Piedra Pomex
Sólido	Gas	Aerosol Sólido	Humo
Líquido	Gas	Aerosol Líquido	Niebla

Es importante decir que existen ciertas características generales que distinguen a los sistemas Coloidales de las soluciones verdaderas --

Entre las que se cuenta, el tamaño de partícula, filtrabilidad, difusibilidad, apariencia y otras características físicas.

**SOLES**-Un Sol es una dispersión de un sólido en un sólido, gas o líquido. Únicamente mensionare el sol, Sólido, líquido.

Los soles se clasifican de acuerdo al Líquido que forma el medio de dispersión. Si el sólido se dispersa en agua, el sistema se llama Hidrosol. Si se utiliza alcohol como medio de dispersión, el Sol es un Alcosol. Si las partículas Coloidales atraen el agua y forman una masa Gelatinosa el Hidrosol es un sol Hidrofilico y por el contrario si las partículas Coloidales no atraen el agua para formar una masa Gelatinosa el Hidrosol es un Sol Hidrofóbico.

**GELES**-Un gel es un sol semirígido en el que el medio de dispersión ha sido absorbido por las partículas del Sol, lo que da como resultado una estructura rígida, mas o menos continua, que algunas veces es esponjosa, pero que puede considerarse como formada por muchas fibras entrelazadas que pueden estar muy ramificadas, La estructura así formada varía en consistencia desde una gelatina blanda hasta tipos más duros.

Los Geles se pueden clasificar en Geles-elásticos y Geles inelásticos o rígidos. Como - Ejemplos de Geles elásticos son los que se producen a partir de soles de Gelatina, Agar, Almidon, las Jaleas, Flanes etc.

Es importante decir que todos los Geles-son elásticos, cuando estan mojados y que por lo tanto el término inelástico se refiere a la condición del Gelen en estado seco.

Formación de Geles - La formación de un-Gel se puede considerar como una precipitación - incompleta de un sol. En el curso de la forma - ción de un Gel las partículas Coloidales del sol se unen en agregados filamentosos que se entrelazan unos con otros formando un semisólido muy poroso. Durante el proceso probablemente la mayo - ria del disolvente queda retenido en las cavidades de la estructura semisólida.

Los agregados filamentosos pueden ser cadenas de moléculas similares a las que se encuentran en los polimeros.

En forma general puede decirse que las - condiciones mejores para la formación de Geles - están en un punto intermedio entre las condiciones óptimas para la estabilidad del sol y la prere

cipitación completa.

Muchos Geles pueden producirse por el sencillo procedimiento de enfriar un Sol lisofílico como en el caso del Agar.



Que a continuación de una prueba de inoculación el material de impresión no presenta evidencia de un crecimiento de noho y que cualquier agente profiláctico que se agregue, tendrá que estar en cantidades compatibles con el uso del material en la boca.

Cuando se prepara de acuerdo con las indicaciones del fabricante, debe tener una consistencia tal que permita su salida de una jeringa apropiada al caso y su adaptación a un portaimpresión. La formación del Gel o solidificación debe tener lugar entre la temperatura de la boca y los 45°C la deformación permanente del Gel deberá ser menos de un 3%, así como, la resistencia a la compresión del Gel, ensayando con una proporción de carga de 400g/cm / minuto no debe ser menor de 2000/g/cm<sup>2</sup>.

### COMPOSICION

Como es sabido el componente principal de los Hidrocoloides reversibles es el Agar de ahí que también se le conoce de esta manera. Este Agar lo encontramos en proporciones que oscilan entre el 8 y 15% generalmente es de acuerdo a las propiedades que el fabricante desea para este material. El agua es el otro componente que se le puede equiparar, ya que es el principal ingrediente por peso que tiene los Hidrocoloides en su fórmula. El Bórax también forma parte de -

este material y se utiliza con el fin de dar más cuerpo y aumentar la resistencia del Gel, así - también aumenta la viscosidad del sol.

Por la acción del Bórax, se hace necesario la incorporación de otro componente como son los sulfatos y específicamente el Sulfato de Potasio para contrarrestar la acción del Bórax.

Además de los componentes mencionados, - también son agregados algunos productos de relleno cuya función es regular la resistencia, la rigidez y la viscosidad, entre estos materiales se cuanta la tierra de Diatomeas, arcilla u otros.

Algunos fabricantes incluyen mejoradores del gusto y también bactericidas.

A continuación dos tablas de la probable composición de un material para impresión Hidrocoloide reversible comercial.

Agar- Agar	8% a 15%	Agar	13-17%
Bórax	0.2%	Boratos	0.2-0.5%
Sulfato de Potasio	2%	Sulfatos	1.0-2.0%
Agua	83.5%	Cera Dura	0.5-1.0%
		Mat. Tixitro	
		picos	0.3-0.5%
		Agua	Proporcional

## QUIMICA DE LOS HIDROCOLOIDES REVERSIBLES

El Agar-Agar es un coloide orgánico Hidrófilo, Polisacárido, que se extrae de algunos tipos de Algas, es un ester sulfúrico que polímero lineal de la galactosa. Este material forma con el agua un sol coloidal que llega a la licuefacción entre  $-160^{\circ}$  y  $212^{\circ}$  F, y cristaliza nuevamente como Gel, alrededor de los  $80^{\circ}$  F, variando algo según la concentración del Gel.

El Boráx se agrega para aumentar la resistencia del Gel.

La reacción probable por la cual se realiza esto es que se forma un borato que de alguna manera -acresenta resistencia o densidad de la trama de las micelas. Todos los Boratos solubles producen el mismo efecto.

Sin embargo, como ya se mencionó, el Bórax es un retardador del fraguado del yeso, por lo cual hace necesario la inclusión de el sulfato de Potáscio en la fórmula para contrarrestar esa acción retardadora.

En realidad el fraguado del yeso queda inhibido siempre que entra en contacto con un Gel: en consecuencia la incorporación del Bórax agrava una desventaja ya presente. Es por esto que se insiste en la importancia de la inclusión de un Sulfato.

Dado que el Agar es un elemento muy fluido se le agrega también un material de relleno para aumentar la viscosidad del sol. Es probable que la viscosidad del sol se deba a la unión de las moléculas de Agar-Agar al principio solo por fuerza de atracción secundaria, en puntos ampliamente separados con el descenso de la temperatura seguida de otras uniones posteriores provocadas también por la fuerza de la atracción secundaria pero no localizadas.

Como ya se mencionó anteriormente, también son incluidos otros elementos que realmente no cumplen una función específica muy importante.

## FISICA DE LOS HIDROCOLOIDES REVERSIBLES

Se presentan en forma de pasta dental, que al llevarlos a la temperatura útil, pueden ser usados como material de impresión.

El Agar es un Gel elástico que pasa al estado del sol por medio de calor y por medio de frío pasa al estado de Gel, este proceso de Gelación es esencialmente sólo un cambio físico térmicamente-reversible.

ELASTICIDAD En su uso clínico se le exige al material que se desprenda de las zonas-retentivas de un diente o de la boca, sin romper se y que retome su forma primitiva lo mas rápida posible; así también, la impresión no deberá deformarse o doblarse bajo el peso del yeso utilizado para confeccionar el modelo.

Para considerarse satisfactorios como-materiales de impresión, los productos de Agar, deben presentar un porcentaje no mayor de 3% de-longitud de acortamiento.

Las propiedades elásticas de los materiales de Agar son tales que se recuperan mejor de una torcedura o deformación repentina que de una aplicación gradual de fuerza, por esto las aplicaciones graduales de fuerza, como puede suceder cuando se hace un balanceo de la impresión al tratar de separla poco a poco de la superfi -

cie impresionada , tiene el efecto de disminuir la exactitud del material de Agar.

Resistencia a la Compresión Los valores satisfactorios de la resistencia a la compresión no deben ser menores de  $2000\text{G}/\text{cm}^2$ , cuando el grado de la carga es de  $400\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$ . Un material de impresión de Agar, debe tener estos valores para que su resistencia a la ruptura sea la adecuada durante la remoción de la impresión de la zona donde se tomó.

Estabilidad Dimencional Debido a los fenómenos de sineresis e imbibición de los Geles se hallan sometidos a cambios de dimensión y esto depende también del medio que los rodea ya que una vez que la impresión se retiró de la boca y es expuesta al aire, pierde agua y se contrae como de todas maneras es necesario que se expongan al aire existirá esa contracción aunque sea mínima.

No deberá tratarse de regresar la impresión a sus contornos originales sumergiendola en agua, porque no se restaura la dimensión original y se produce el otro fenómeno que es la hinchazón por imbibición.

Es también de interés mencionar que los Geles estan sujetos a tensiones en zonas localizadas y son liberadas produciendo deformaciones.

TEMPERATURA DE GELACION.- Los materiales de Agar se licuan apróximadamente entre 148 y 160°F cuanto mayor es la temperatura a la que se calienta el material más corto será el tiempo necesario para que se produzca la licuefacción. Una vez que se encuentra en estado de sol y se coloca en el porta impresión se produce la gelación la cual reviste suma importancia ya que ni el material Gelifica a una temperatura demasiado alta es probable que produzca alguna lesión a los tejidos o puede suceder también que no se logre enfriar lo necesario como para obtener un Gel suficientemente fuerte o de otra manera si la superficie del sol se Gelifica al entrar en contacto con los tejidos se genera una gran tensión en la superficie.

Actualmente la mayoría de los materiales Hidrocoloides modernos tienen su temperatura de Gelación entre 36 y 42°C.

TIEMPO DE GELACION.- Nunca podremos apartar el tiempo de la temperatura cuando se habla de materiales de Agar ya que su Gelación es un fenómeno que depende de ambos, por Ejemplo cuanto menor sea la temperatura y ambiente más rápida sera la Gelación: de la misma manera entre más tiempo se mantenga un sol a determinada temperatura mayor su viscosidad.

Probablemente lo más indicado será dejar el portaimpresión en la boca hasta que la Gelación llegue a un punto en el cual la resistencia del Gel sea suficiente como para resistir la deformación o la fractura.

CALIDAD DE LA SUPERFICIE DE LOS MODELOS DE YESO.- Como ya se ha dicho en reiteradas ocasiones el Agar-obstaculiza el fraguado del yeso piedra, el mismo efecto produce el Bórax; si este efecto no se controla, el modelo de yeso - tendrá una superficie quebradiza por ello se ha incluido en la fórmula algún acelerador, comúnmente Sulfato de Potasio al 2% o bien si no está incluido en la fórmula una vez que se tiene la impresión se recomienda bañarla en una solución al 2% de Sulfato de Potasio, posteriormente se debe secar cuidando de no deshidratar la superficie de la impresión, esto es importante por que si queda algún resto de agua o de solución en el momento de vaciarse el modelo, estos restos se acumulan en las partes más profundas de la impresión y el modelo de yeso piedra resultará frágil y poroso en esas zonas.

## EQUIPO Y MANEJO

El equipo imprescindible para tomar impresión con Agar consta:

De un acondicionador Hidrostático para Hidrocoloide y también se le conoce Termostato para Hidrocoloide y consta de tres compartimientos: el de la izquierda para la temperatura de ebullición, el de la derecha para templar el material del portaimpresión, y el del centro para almacenamiento.

Así también este aparato presenta un reloj para regular el tiempo y tres controles uno en cada compartimiento para regular la temperatura.

Por el uso de este material son indispensables una jeringas especiales para Hidrocoloide, una para cargar las cucharillas, y otras para llevar el material directamente a la boca en la zona por impresionar.

Los portaimpresiones constarán de un sistema de enfriamiento por medio de tubos, estos portaimpresiones serran de distintas formas y con diferentes retenciones lo cual permitirá al operador adaptarse a sus necesidades.

Desde luego la cantidad conveniente de Agar para la impresión.

Preparación del Hidrocoloide .- El - primer paso es la licuefacción adecuada del material Gelificado que provee el fabricante. Se re quiere desintegrar la estructura en fibras de - del Gel para transformarla en un sol fluido ca - paz de reproducir con presición los tallados ca - vitarios.

Los tubos y jeringas se colocan en el compartimiento de ebullición del acondicionador. Generalmente el Agar se transforma en sol a una temperatura aproximada de 97°c, si la temperatura se mantiene durante por lo menos 10 minutos - de embullción, de esta manera el Hidrocolide li cuado correctamente, puede almacenarse en ese es tado hasta que se utilice.

Con un buen equipo se puede hervir al - comienzo de la jornada y mantenerlo preparado pa ra el trabajo, por lo menos 8 horas. Es convenien te mantener el material a 66°c y así ésta tempe ratura asegura al operador un material en estado óptimo para disponer de él en todo el día. El almacenamiento por debajo de 66°c dara como - resultado el material rígido y granuloso, por - otro lado no existe riesgo de lesión pulpar al -

inyectarse el material a 66°c.

Es muy importante señalar que el acondicionador deberá vigilarse para asegurarse que la temperatura que indica es la real.

Ahora el Hidrocoloide de la jeringa es ta listo para ser inyectado en la cavidad directamente del baño de almacenamiento, pero se requiere enfriar un poco por debajo de 66°c el material del tubo que se usará para llenar la cube ta. Este paso ("templado") es necesario para que se produzca cierta Gelación y para disminuir la contracción térmica, lo cual redundaría en una re- producción mejor de ángulos y contornos contra- rios. El grado de Gelación del Agar y la veloci- dad de su formación se controlan mediante la tem- peratura del baño de templado y el tiempo que es te perme- nece en el baño de esa temperatura. Se han sugerido varias convinaciones pero probablemente lo más indicado sería hacer el templado a 46°c durante aproximadamente 10 minutos.

IMPRESION.- Se inyecta el material que se tiene en la jeringa en los dientes tallados.- Inmediatamente se retira el portaimpresión del baño de templado y se conecta la mangera para la circulación del agua, el portaimpresión se calza en la boca y se presiona hasta que lleguen a su- posición los topes de modelina que previamente h- abiamos colocado al preparar este portaimpre - siones.

Es muy importante realizar estos pasos lo más rápido posible para evitar que la unión - del material de la jeringa y el portaimpresión - sea deficiente.

El portaimpresión se mantendrá inmóvil para evitar deformación del Hidrocolide y mantenerse así durante por lo menos 5 minutos, esto - producirá un Gel resistente que no se deforma ni se fractura con facilidad.

La temperatura del agua que circula - por el portaimpresión deberá ser de aproximada - mente 15° a 16°c No deberá utilizarse el agua - helada porque molesta al paciente y porque causa tensiones anormales en la impresión.

Es muy importante que el portaimpresión se retire de una sola intensión en un movimiento rápido y enérgico, posteriormente se lava y seca la impresión y también es aconsejable darle un - baño en Sulfato de Potasio al 2% para correr el modelo de yeso.

## PRESENTACIONES COMERCIALES Y USOS CLINICOS

Comunmente el material viene en un tubo de metal plástico u otro cualquiera, los cuales se utilizan para llenar las portaimpresiones, también en frascos que contienen pequeños cartuchos los cuales tienen el aspecto de delgados lápices y se utilizan para cargar las jeringas.

Las marcas mas conocidas es la rubberloid reversible Hidrocolide, surgiente, thomson-super-strenght Hidrocollóid.

USOS.- Se utiliza en impresiones de cavidades para incrustaciones, e impresiones de dientes tallados para alojar una prostodoncia fija, en impresiones para remobibles, en impresiones totales e inclusive como material de impresión para duplicado.

## VENTAJAS Y DESVENTAJAS

El Hidrocolide reversible nos permite una gran variedad de usos clínicos como también una muy buena exactitud. También nos proporciona la ventaja de tener listo el material para utilizarlo en el momento que se desee: si se habla de desventajas diremos que probablemente la principal desventaja es la necesidad de vaciar el modo

lo de yeso unmediatamente o dentro de un lapso - no mayor de 15 minutos.

Otra desventaja sería el equipo e instrumental que se requiere, considerando su alto costo.

#### EXITO Y FRACASO

El éxito con el Hidrocoloide como cualquier otro material depende del conocimiento y control de las variables que modifican su comportamiento.

Si se dispone de un equipo adecuado, - si el consultorio o clínica están organizados y - si se presta estricta atención a cada paso de la técnica cabe esperar la reproducción auténtica - de las zonas interesadas; si por el contrario se descuida algún aspecto; como lo es el calenta- - miento inadecuado del Hidrocoloide al estarlo - preparando no podemos esperar otro resultado más que el fracaso.

## HIDROCOLOIDES IRREVERSIBLES (ALGINATO)

A fines del siglo pasado, antes de la segunda guerra mundial un químico escocés observó que ciertas algas marinas pardas producían una sustancia peculiar a la cual dio el nombre de "Algina", y a las que también dió diferentes usos.

Posteriormente a los 40 años aproximadamente de haber sido descubierta la "Algina", en Inglaterra el químico S. Wullding recibió la patente para utilizar la Algina como material de impresión en la Odontología.

Durante la segunda guerra mundial se aceleraron las investigaciones para mejorar y refinar el compuesto de Algina de uso Odontológico, hasta llegar al actual Alginato que de acuerdo con la especificación No. 18 de A. D. A., para materiales hidrocoloidales para impresión a base de Alginato, define dos tipos de material a base de Alginato. Tipo I de fraguado rápido y el tipo II velocidad de fraguado normal.

### REQUISITOS QUE DEBE REUNIR UN ALGINATO PARA PODER SER UTILIZADO COMO MATERIAL DE IMPRESION

El material debe ser uniforme, libre de sustancias extrañas, formar una pasta Homogénea apta para tomar impresiones de la boca cuando se le prepara de acuerdo a las instrucciones. No se permiten olor o sabor desagradables, no deben incluirse en la composición, sustancias irritantes o venenosas que pueden ser dañinas al

utilizar el material para tomar una impresión o al ingerirse accidentalmente.

El material ya gelificado debe ser compatible con el yeso a utilizar, y permitir la obtención de un modelo de superficie lisa que se separe limpiamente de la impresión.

El tiempo necesario para mezclar el material no debe ser superior a 1 minuto.

El tiempo de fraguado del material tipo I no debe ser inferior a 60 segundos, ni superior a 120 segundos.

El tiempo de fraguado del material tipo II no debe ser inferior a 129 segundos, ni superior a 4 1/2 minutos.

El tiempo de trabajo del material tipo I no debe ser menor de 1 minuto 15 segundos. Y al del tipo II no debe ser menor de 2 minutos.

Los componentes no deben separarse a la mezcla con agua para lograr que sea homogénea, y contener superficie lisa y estar libre de grumos y gránulos.

Después de producir una deformación del 10% durante 30 seg. la deformación permanente no debe ser superior a 3%, la deformación bajo carga debe tener valores de entre 10% y 20% entre tensiones de 100 y 1000 GF/cm<sup>2</sup>.

La resistencia comprensiva, ensayada de

La manera descriptiva en la especificación no debe ser menor de 3500 GF/ cm<sup>2</sup> , el deterioro que se produce durante el almacenamiento, se comprueba mediante el ensayo de la resistencia compresiva de muestras preparadas con material conservado a 60°c y 100% de humedad relativa durante la semana.

Los valores que se obtienen en los ensayos no deben ser inferiores a 2500 GF/ cm<sup>2</sup>. - las instrucciones en el envase deben incluir:

- 1) La relación polvo líquido en gramos de polvo y mililitros de agua.
- 2) El tiempo de mezcla y método.
- 3) La temperatura del agua y del material.
- 4) El tiempo que debe permanecer el material en la boca para lograr un correcto Fraguado.
- 5) Cualquier tratamiento especial que requiera la impresión antes de vaciar el modelo tal como el uso de -soluciones fijadoras. Se describen en la especificación de los métodos, muestreo y ensayos.

## COMPONENTES PRINCIPALES DE LOS ALGINATOS

El componente principal de los Hidrocoloides irreversibles es uno de los Alginatos solubles que provienen del ácido Algínico, este ácido se prepara a partir de una Alga marina parada, aunque el ácido es insoluble algunas de sus sales sí son solubles tales como las sales de Potasio, Sodio y Amonio que tienen propiedades que las hacen adecuadas para constituir un material para impresión dental, otro de los componentes importantes del Alginato es el Sulfato de Calcio que actúa como reactivo, comunmente se utiliza la forma Dihidrato, pero en ciertas circunstancias se considera que el Hemidrato aumenta la vida útil del polvo y proporciona estabilidad dimensional mas satisfactoria al Gel.

Tanto el Alginato de Potasio como el sulfato de Calcio son los componentes fundamentales y su reacción es retardada por medio de Fosfato de sodio el cual actúa como retardador de tiempo de fraguado.

El retardador de tiempo de fraguado y los modificadores en porcentaje de acuerdo al fabricante ya que cada fabricante tiene su fórmula y sus porcentajes.

La función de los modificadores es au-

mentar la resistencia de la impresión y mejorar la superficie del yeso.

El otro componente es la tierra de Dea tomeas, la cual actúa como relleno que da cuerpo y consistencia a la mezcla del material, y agregando en cantidades adecuadas aumenta la regidéz del Gel, contiene textura lisa y evita que la su perficie de un Gel firme sea pegajoso, así mismo, favorece la formación de sol al dispararse las - partículas de polvo de Alginato en el agua. Sin el relleno, el Gel carece de firmeza y presenta una superficie pegajosa y cubierta de exudado - que proviene de la sineresis.

El fosfato de Zn también actúa como re lleno y ejerce influencia en las propiedades físicas y fijación del Gel.

Como se mencionó anteriormente cada fa bricante tiene sus porcentajes y sus componentes. A continuación se enlistan dos tablas con los - probables porcentajes de este tipo de material:

Alginato de Potacio	15%	Alginato de Potacio	20%
Sulfato de Cálcio	8%	Sulfato de Cálcio	16%
Fosfato de Sodio	2%	Oxido de Zinc	7%
Modificadores (Sulfa		Floruro de Potasio	
to de Zn., Floruro,-		y titanico	6%
Silicatos y Boratos.	5%	Tierras de Diatomeas	50%
Tierra de Diamantes	70%	Fosfato de Sodio	1%

## QUIMICA DE LOS ALGINATOS

QUIMICA.- El ácido Algínico es un polímero lineal del ácido Anhidro Beta-D-Manurómico de alto peso molecular que transforma en una sal soluble como el Alginato de Sodio. El catión se une a un grupo Carboxilo para formar un éster o una sal, cuando se forma la sal insoluble por la reacción del Alginato de Sodio en solución con una sal de Calcio el ion Calcio reemplaza a las iones de Sodio en dos moléculas adyacentes para hacer una unión cruzada entre las dos moléculas. A medida que progresa la reacción se forma un complejo molecular de unión cruzada o polímero.

Esta trama polímera constituye la estructura de ramificaciones entre lazadas densas del Gel. Las moléculas de base con sal sódica de ácido Algínico.

Las moléculas aisladas de Alginato de sodio se unen para formar moléculas más grandes o una gran molécula.

La unión o cadena cruzada puede ser clasificada como una forma de polimerización, podemos decir que ésta unión cruzada es el producto de la reacción. Sin embargo es necesario regular esta unión cruzada y se utiliza al Sulfato de Calcio que es más insoluble que el Cloruro de Calcio y proporciona iones Calcio a menor velocidad, de modo que solo una parte de las moléculas de Alginato hacen uniones cruzadas, el sol res--

# TESIS DONADA POR D. G. B. - UNAM

39

tante queda encapsulado en una envoltura de Alginato de Calcio Insoluble. En consecuencia la reacción no sigue hasta el final, y por otra parte la estructura final es una trama de fibrillas de Alginato de Calcio que encierran sol de Alginato de Sodio sin reaccionar, exceso de agua, partículas de relleno y productos de la reacción.

## FISICA DE LOS ALGINATOS

FISICA.- El polvo de Alginato es blanco y terso y al mezclarse con agua forma una suspensión que en contacto con la boca cambia del estado líquido o de sol, al estado sólido o de Gel y el cual está constituido de un enrejado fibrilar que deja espacios que se llaman micelas, que contienen agua, material inerte, material de relleno etc. Una vez que la Gelificación se ha completado el material no puede licuarse por ello se les denomina Hidrocoloides irreversibles.

Los Hidrocoloides Irreversibles se consideran material de impresión semielástico pues no llegan a tener plena elasticidad ni tampoco son rígidos como otros materiales, sin embargo algunos autores los consideran materiales de impresión elásticos, ya que son lo suficientemente flexibles para todos los usos clínicos. Los Alginatos se recuperan bien de una compresión o flexión. Tienen una deformación permanente inferior al 3% después de ser deformados en compresión un 10% de la longitud inicial durante 30 mi

gundos. La recuperación es mas completa cuanto menor es la deformación, bajo carga y menor el tiempo. Esto quiere decir que es mejor retirar rápidamente la impresión de Alginato de la boca.

**TIEMPO DE FRAGUADO.**- El tiempo de fraguado del material a base de Alginato es fijado por el fabricante. Las variaciones en la temperatura de el agua que se utiliza para la mezcla, permiten lograr una cierta modificación y control de tiempo de fraguado, al igual que el tiempo de espatulado podrá variar al tiempo de fraguado.

Las temperaturas altas acortan el tiempo de fraguado y las bajas lo prolongan, y por eso no es recomendable utilizar aguas a temperaturas inferiores a 18° ni superiores a 25°c.

Actualmente existen productos comerciales con un rango de tiempo de fraguado muy amplio y es mejor seleccionar de entre ellos uno con un tiempo de fraguado adecuado antes que tratar de modificar un producto dado para ajustarlo a las necesidades individuales.

Clínicamente nos damos cuenta de que el Alginato ha fraguado porque ha perdido adhesividad en la superficie y la impresión se debe mantener de 2 a 3 minutos después de ese momento dentro de la boca. Una remoción apresurada aumenta la posibilidad de fractura de las porciones delgadas.

**RESISTENCIA.**- La resistencia de los hidrocoloides a base de Alginato es adecuada si lo malipulamos en la forma correcta, esto requiere un tiempo correcto de espatulado, el uso de la relación polvo-agua recomendado por el fabricante y el mantenimiento de la impresión en la boca durante el tiempo recomendado después de la pérdida de adheividad en la superficie.

Los materiales de impresión a base de Alginato tienen valores de resistencia comprensiva altos, sin embargo llegan a desgarrarse con facilidad en secciones delgadas de la impresión, así también en ocasiones cuando el Alginato se utiliza para la toma de impresiones para incrustaciones las zonas interproximales de la impresión se puede llegar a rasgar.

**ESTABILIDAD DIMENSIONAL.**- Como los Alginatos pierden agua al dejarlos al aire, se contraen y la impresión en un tiempo tan corto como lo es 30 minutos puede hacerse inexacta; si después se sumerge la impresión en agua, la absorbe pero no regresa a sus contornos anteriores con exactitud. Con los alginatos se debe vaciar los modelos tan pronto sea posible después del retiro de la boca, no dejando pasar mas de 15 minutos como máximo.

**CALIDAD DE LA SUPERFICIE DE LOS MODELOS DE YESO.**- Con los primeros materiales se obtenían modelos de yeso de superficie quebradiza-

y blanda debido al efecto retardador de la impresión sobre el fraguado de ese material, para contra restar ese efecto, se utilizaban soluciones en los cuales se sumergía la impresión, mientras se realizaba la mezcla del yeso, estas soluciones contenían un agente acelerador del fraguado del yeso como el Sulfato de Potasio al 2 %. Los Alginatos en la actualidad no necesitan de estas soluciones únicamente se hace necesario enjuagar bien la impresión en agua tibia para eliminar la saliva y luego quitar todo el exceso de agua antes de vaciar el modelo de yeso, esto es muy importante ya que el exceso de agua sobre la superficie tiende a acumularse en las partes más profundas de la impresión y diluyen al yeso dando como consecuencia que esas zonas del modelo presenten una superficie quebradiza y blanda.

Es de interés aclarar que la incompatibilidad entre el yeso y el Alginato es real, y esta en relación directa tanto con el yeso como con el Alginato.

VIDA UTIL.- Los materiales para impresión a base de Alginato se deterioran rápidamente a temperaturas elevadas. Se comprobó que los materiales almacenados un mes a 65° (149°F) no servían para uso Odontológico, pues o no endurecían, o lo hacían con excesiva rapidez, incluso se observó que a la temperatura de 54°C había ya manifestaciones de deterioro, probablemente devido a la despolimerización del Alginato.

Es muy importante, como ya se mencionó anteriormente en las especificaciones, que la resistencia del Gel no debe ser inferior a 2600 - GF/cm<sup>2</sup>, por esto es aconsejable no guardar el material de impresión más de un año en la reserva- en el consultorio Dental y mantenerlo en un me-dio fresco y seco.

**GELACION O GELIFICACION.**- El tiempo de gelación se regula por la cantidad de retardador agregado, sin embargo, este método de control no sirve para ser usado por el Odontólogo, porque - la acción del retardador es fundamental y el fa-bricante regula mejor su incorporación.

Se puede cambiar el tiempo de Gelación de algunos productos comerciales modificando la-relación polvo-agua, y el tiempo de mezclado; - pero estos cambios alteran algunas propiedades - del Gel.

Probablemente la mejor forma en que al operador puede regular el tiempo de gelación es-alterar la temperatura del agua con que se va a-mezclar el Alginato, ya que a mayor temperatura-menor es el tiempo de Gelación.

En épocas calurosas es recomendable tener siempre agua fría para evitar una gelación -prematuro, incluso existen Cirujanos Dentistas - que para estas épocas recomiendan que sean en-frías previamente la espátula y la tasa sobre-todo cuando se preparan pequeñas cantidades de -material.

Clínicamente existen varias maneras de medir el tiempo de gelación, pero el mejor método es registrar el tiempo desde que comienza la mezcla hasta que el material deja de ser pegajoso o adhesivo cuando se toca con el dedo limpio y seco. Es muy importante estar conciente de que una vez que la gelación comienza, no debemos perturbarla porque toda fractura de fibrillas será permanente. El Gel fracturado no se vuelve a unir salvo que haya una nueva gelación. Muy probablemente el tiempo de gelación óptimo oscile entre tres y siete minutos, a una temperatura ambiente de 20°c (68°F).

## EQUIPO Y MANEJO

Realmente para tomar una impresión con Alginato se utiliza muy poco material y este consta de: Una taza de hule, espátula para mezclar y un porta impresión. Se prefiere que la taza de hule sea de tamaño mediano y paredes no muy altas ni rígidas, la espátula puede ser metálica o plástica conteniendo rigidez no total en cualquiera de los dos materiales y por último el porta impresión cuyas características dependerán de cada caso en particular.

La proporción correcta de polvo y agua para su mezcla estará estipulado por cada fabricante al igual que las medidas o medidores necesarios para dicha proporción, tiempo de manipulación y requisitos importantes para la misma, razón por la cual a continuación se presenta un cuadro que contiene estos datos de acuerdo a cada fabricante.

## JELTRATE.

Proporción --	1 cucharon aproximadamen
te ---	7 gr. 1/3 de medida de agua 17ml.
Tiempo de espatulado	1 minuto
Tiempo de trabajo	incluyendo espatu
	lado 3 minutos -
	aproximadamente.
Tiempo de fraguado	1 minuto

**SUPER GAYS.**

Proporción --- 1 cucharada de polvo  
 --- 9 grs. aproximadamente --- con 20ml  
 de agua

Tiempo de mezcla 1/2 minutos

Tiempo de fraguado 1 1/2 minutos

Tiempo de trabajo 2 minutos

**XANTALGIN.**

Proporción --- 1 cucharada de 0.6 grs.

--- medida de agua --- 1 raya 20.0 ml.

Tiempo de mezcla 40 segundos

Tiempo de fraguado 2.30-2.55 minutos  
 incluso mezcla.

Tiempo de trabajo ( $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) 2 minutos

**COE.**

Proporción-- 1 cucharon 9.5 grs., --me  
 dida de agua 22.5 ml.

Tiempo de espatulado 40 segundos

Tiempo de gelificación 3 minutos

Tiempo de trabajo 3/4 minutos

## USO CLINICO Y PRESENTACIONES COMERCIALES

USO CLINICO.- Los Alginatos encuentran su mayor aplicación en impresiones para Prostodoncia parcial removible, para modelos de diagnósticos, analisis y trabajos, del tipo provisional.

Su utilidad en Prostodoncia fija es - para obtener modelos de estudio y modelos antagonistas.

El conocimiento y el buen manejo del - Alginato también ha permitido tomar impresiones de dientes tallados para prostodoncia fija; pero como es sabido los materiales de impresión Hidrocoloidales no desplazan a los tejidos blandos o los fluidos de la cavidad oral, algunos autores han recomendado la retracción gingival con buenos resultados, sin embargo por razones antes expuestas y algunas otras como la exactitud, en un porcentaje alto al Alginato se descarta para impresiones cualquier tipo de preparación mientras su objetivo no sea el de diagnóstico.

## PRESENTACIONES COMERCIALES

- JELTRATE Bote de hule de 460 grs. con polvo blanco, insípido.
- JELTRATE Sobres sellados y latas metálicas chicas de 22 grs. (suficiente para una impresión superior total con polvo blanco, insípido).
- JELTRATE Lata metálica de 906 grs., con polvo blanco insípido.
- SUPER GAYS Lata metálica de 460 grs. con polvo blanco.
- SUPER GYS Bolsas de hule de 22 grs., con polvo blanco.
- XANTALGIN Lata metálica de 906 grs., con polvo crema, homogenizado e insípido.
- COE Lata metálica de 906 grs. con polvo blanco.
- ZETA GEL Bote de hule de 460 grs., con polvo blanco.

## VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Los alginatos como otros materiales -- tienen sus ventajas y sus desventajas, las cuales deben ser aprovechadas por el operador para obtener los resultados adecuados.

Entre las ventajas, podemos y debemos--mencionar sobre los Alginatos ésta sobre todo su bajo costo, su fácil y poco tiempo de manipula--ción que requiere poco material para su mezcla y es de fácil adquisición.

Seguramente existen más ventajas; pero las antes mencionadas son las más importantes.

También mencionaremos algunas desventa--jas entre las que se cuenta el hecho de no des--plazar los tejidos bucales y por esto muchas veces la impresión es inexacta. Otra desventaja -- es que por ser polvo se puede combinar con otras partículas que lo contaminen.

De hecho aunque el Alginato es un buen material de impresión no podemos decir que sea -- el material de impresión ideal por las razones -- expuestas.

## EXITO Y FRACASO.

El éxito o el fracaso de una impresión con Alginato, depende en gran parte del operador ya que únicamente él es el responsable de mantener limpios los instrumentos con los que realizará la mezcla, así también el evitar que el polvo de Alginato que se encuentra en la lata se contamine o humedezca, de colocar al paciente de una forma cómoda para ambos y de preparar él mismo para tomar la impresión; es decir secar la zona por impresionar para dejarla libre de saliva o de sangre; Otro punto en el que deberá prestar mucha atención, es el de seguir las indicaciones del fabricante en lo que se refiere a la proporción de polvo y agua, el tiempo de espátulado, el tiempo de trabajo y manipulación adecuada del material. Así también no inducir tensiones en el momento de tomar la impresión que posteriormente pudieran traducirse en relajación, si la impresión fué correcta no correr el modelo de yeso con restos de alimentos, saliva o sangre para evitar inexactitudes.

Así pues es muy importante que el operador esté siempre atento a todos esos detalles que son tan importantes para la toma de una impresión.

## SILICONAS

El deseo de mejorar los productos dentales y especialmente los materiales para impresión, ofreció la perspectiva de que los investigadores dirigieran su atención hacia otros tipos de materiales que por sus características podían ser de utilidad como materiales para impresión.

Fue de esta manera cuando aproximadamente en el año de 1950 hicieron su aparición - las primeras Gomas de Silicona. Las primeras Siliconas como la mayoría de los primeros productos para impresión, poseían una gran cantidad de defectos, ya que algunos productos eliminaban Gases durante la polimerización y hacían porosa a la superficie del modelo de yeso. Otros productos se deterioraban con rapidez y no se les podía utilizar después de algunos meses.

Actualmente las Siliconas han mejorado notablemente y son de una gran utilidad clínica.

La Asociación Dental Americana en su especificación No. 19, para elastomeros para impresión tipo II que es a base de Silicona, establece límites para las propiedades físicas que deben poseer los materiales para impresión de este tipo. Define tres clases:

CLASE I Material pesado, CLASE II Material Regular, y CLASE III Material Liviano. Se-

definen requisitos para las siguientes propiedades: Toxicidad, color tiempo de mezcla, tiempo de trabajo consistencia, deformación bajo carga-compresiva, reproducción de detalles y compatibilidad con el yeso y con los baños para electroposición de metales. Se describe un procedimiento para ensayar el efecto del almacenamiento sobre las cualidades del material. Se describe también, los métodos de ensayo a utilizar para determinar los valores correspondientes a las propiedades físicas mencionados.

#### COMPOSICION

Las Siliconas son polímeros sintéticos que se utilizan ampliamente como Aceites, grasas, Recinas y Gomas. Se dice que su origen se encuentra en un Mineral no Metálico, que es la fluorita que se extrae de minerales Naturales y que se le encuentra en nuestro país.

Se sabe que la Silicona es un Líquido- por ello se le agrega Silice Coloidal y óxido metálico finamente pulverizado como relleno. La selección y tratamiento previo del relleno es de suma importancia, pues las Siliconas poseen baja densidad de energía cohesiva y por ello interacción intermolecular débil. El tamaño de las partículas debe estar muy cerca del óptimo, entre 2 y 10 micrónes. Las partículas más pequeñas que

las indicadas tienden a aglomerarse, pero la mayoría no contribuyen al refuerzo.

Se suele hacer un tratamiento de la su perficie de las partículas para otorgarles mayor compatibilidad con más Siliconas y reforzarlas.

También se le agregan colorantes única mente para dar Homogenidad a la mezcla. Estos - colorantes pueden ser orgánicas o pueden ser pigmentos. La elección depende del sistema, de las propiedades deseadas y de la habilidad del fabri cante.

Para que la Silicona pueda ser utiliza da como material para impresión se requiere que durante la mezcla se le agregue un reactor o catalizador de compuestos orgánicos de estaño y - plomo como el octoanato, de estaño y el octoanato de plomo, generalmente también se encuentra - presente un ortosilicato orgánico.

## QUIMICA DE LAS SILICONAS

Los hules de Silicon son polímeros Sin téticos formados en una cadena de polímero, compuesto por Silicio y oxígeno, cadena de siloxano; a la cadena central se le puede adherir diferentes radicales orgánicos para así formar el Poli- (Dimetil Siloxalano) tipo base de una organosilicona.

Cada silicona sustenta dos radicales orgánicos uniéndose los otros dos enlaces en la ca dena Polimérica a otros.

El procedimiento para obtener el tipo de enlaces ramificados se funda en la introducción de átomos de Silicio trifuncionales a intér valos y a lo largo de la cadena de Siloxano. Acto seguido, situar puentes de Oxígeno entre dichos átomos trifuncionales monosistituídos los anillos se pueden incorporar de una manera semejante.

**PESO MOLECULAR** Como sucede con otros polímeros la longitud de la cadena determina el peso molecular y el carácter de la Silicona (Vis cosidad y fluidez). Los polímeros de cadena corta son líquidos y están representados por los aceites de Silicona. A medida que aumenta la lon gitud de la cadena de Siloxano, la Silicona se hace más viscosa.

Para utilizar los Silicones en Odontología se hace necesario convertirlos en Gomas por medio del uso de catalizadores adecuados. La

reacción consiste en continuar la Polimerización y producir moléculas más grandes, y al mismo tiempo, producir algo de polimerización a cadenas cruzadas.

Cuando se le utiliza para tomar impresiones se le agrega un reactor a base de un compuesto organometálico (Octoanato de estaño) o bien algún Silicato alquímico (Silicato de etilo).

Estos reactores producen, en algunos casos, liberación de Hidrógeno que lesiona la superficie del modelo de yeso, dejándola con múltiples orificios por ello se le agrega un compuesto de Hidrógeno como el óxido de cromo o de Aldeídos, o los dos.

También utilizando polisilicato de etilo es posible obtener una vulcanización sin liberación de Hidrógeno.

Se dice que la reacción se produce a través de los grupos hidróxilos terminales.

## FISICA DE LAS SILICONAS

Los materiales para impresión a base de Silicona se presentan en viscosidades denominadas liviana, regular y pesada, y un tipo especial denominada Silicona en masa, de elevada viscosidad. Los materiales livianos se utilizan -- con jeringa o en impresiones para prostodoncias -- completas. Los de pesados y los de muy elevada viscosidad se utilizan para las técnicas que combinan el uso material en jeringa y con material en portaimpresiones.

**ELASTICIDAD.** En la especificación No. 19 de la A.D.A. se acepta una deformación permanente de 2% para las Siliconas, después de mantener una deformación de 12% durante 30 Seg.

La deformación por compresión de los elastomeros de Silicona debe hallarse entre 2% y 20% cuando la tensión es de 100 a 1000 Grxcm. -- aunque no haya acuerdo total sobre sí, es necesario esperar 10 a 21 minutos para que se produzca la recuperación alástica de una impresión deformada antes del vaciado del modelo, esto es un -- problema clínico importante. Con los procedimientos de laboratorio usuales, este tiempo es el -- que hubiera debido transcurrir antes de que el yeso fraguara.

Se sabe que las propiedades elásticas de los materiales a base de silicona mejoran con

el tipo de curado por ello, cuanto más permanezca la impresión en la boca, más fiel será.

**ESTABILIDAD -DIMENSIONAL.** Existen algunas causas para los cambios de Dimensión de las Siliconas a continuación se mencionan:

- 1.- Todos los elastomeros se contraen levemente.
- 2.- Durante el fraguado las Siliconas pierden alcohol, esto va acompañado de contracción.
- 3.- Aunque las Siliconas son Hidrofobas porque la absorción de agua es insignificante; si se les mantiene mucho tiempo en el agua puede causar cambios dimensionales.
- 4.- La recuperación que sigue a la deformación es incompleta debido a la naturaleza viscoso elástico de las Siliconas.

**CAMBIOS DIMENSIONALES DURANTE LA POLIMERIZACION.**- Los materiales a base de Silicona se contraen al polimerizar y los estudios realizados han permitido medir cambios dimensionales del orden de entre 0.23 a 0.60% después de las 24 Hrs. dependiendo el valor exacto del producto que se trate. Durante las 24 Hrs. siguientes se-

puede producir una contracción adicional de hasta 0.2% las impresiones tomadas en estos materiales deben vaciarse inmediatamente para asegurar un máximo de exactitud.

**TIEMPO DE FRAGUADO.** Se define el tiempo de fraguado como el lapso transcurrido desde el comienzo de la mezcla hasta que el curado ha avanzado lo suficiente para retirar la impresión de la boca sin deformaciones. Es importante decir que el tiempo de fraguado no corresponde con el tiempo de curado ya que éste último continúa después de el fraguado sobre todo el de la Silicona, pues sigue polimerizando unas dos semanas o más después de hecha la mezcla.

El tiempo mínimo de trabajo para Silicona de clase I y II es de 3 minutos y para la clase III es de 4 Minutos.

**TEMPERATURA.** La temperatura actúa sobre los Silicones con un coeficiente de expansión de 200-104 por grados centigrados. Por lo tanto una impresión de Silicones se toma en la boca a 37°C y al retirarla se pasa al medio ambiente a una temperatura 20°C, el material experimenta una contracción de 0.34 % sin embargo no tiene significación la contracción clínica en la exactitud dimensional.

La temperatura actúa al elevarse, disminuyendo el tiempo de endurecimiento.

Calidad de la superficie de los modelos de yeso. A diferencia de los Hidrocoloides - los materiales a base de Silicona no afecta a la dureza de la superficie de yeso. Al utilizar aproximadamente los materiales elásticos es **razona-**ble esperar una superficie de yeso dura y lisa.

**VIDA UTIL.** La especificación No. 19 de la Asociación Dental Americana requiere que después del almacenamiento de la base y el acelerador durante siete días a 60°C, el material satisfaga la prueba de la deformación permanente. Si el Elastómero tiene vida útil inferior, esto se manifiesta en valores altos de fraguado.

Es importante decir que la duración no será mayor de 11 meses desde su producción, es - decir no deberá almacenarse por un tiempo muy - prolongado.

## EQUIPO Y MANEJO

Para tomar una impresión con material a base de Silicona es importante contar con una lozeta ya sea de papel encerado, cartulina, vidrio o simplemente sobre azulejo.

El azulejo tiene la ventaja de tener una base de barro que permite la absorción del agua y por lo tanto, bajar la temperatura de la lozeta, ya que la capa porcelaniza del azulejo es muy pequeña.

También será necesario una espátula preferentemente rígida, y desde luego lo más importante la base y el acelerador de la Silicona.

**MEZCLA** Se coloca una de las bases en la lozeta y se le agrega el reactor en gotas, la relación entre ambos deberá darlos el fabricante. Se mezcla uniformemente durante 30 segundos y se le coloca en la portaimpresión: No es necesario la colocación de adhesiva, ya que el polidimetil Siloxano actúa como tal y el Silice Hidratado proveniente del Silicato de etilo forma una unión física, con el portaimpresión.

Una vez que se encuentra en el portaimpresión se lleva a la boca y se toma la impresión de la manera adecuada e indicada al caso clínico.

Al retirarse la impresión deberá enjuag

garse al chorro de agua y dársele un baño con un detergente de alto poder, esto elimina la gran tensión superficial del Silicon, posteriormente se lleva nuevamente al chorro de agua, se seca y está lista para correr el modelo de yeso.

Como ya se mencionó anteriormente la manipulación de las Siliconas se hará de acuerdo a las especificaciones de cada fabricante y de acuerdo al material en particular. Por ello a continuación se presenta un cuadro que contiene estos datos de acuerdo con uno de los fabricantes.

#### OPTSIL

Dosificación	Una cuchara medidora 16 Gr. de 8 a 10 gotas de activador.
Tiempo de mezcla	Aproximadamente 30 seg.
Tiempo de trabajo	Desde el comienzo de mezclado, en boca (37°) unos 2 a 3 minutos.
A temperatura ambiente	De 23°c unos 3 a 4 minutos.
Tiempo de fraguado en boca	Unos 5 a 6 minutos.
A temperatura ambiente (23° C)	unos 7 a 9 minutos.

## XANTO    PREN    AZUL

Dosificación	10 gotas de pasta y 12 gotas de reactor.
Tiempo de mezcla	Aproximadamente 30 seg.
Tiempo de trabajo	Desde el comienzo de mezcla de 1 a 2 minutos.
Tiempo de fraguado	Desde comenzar a mezclar.
Temperatura en boca	37°c aproximadamente 5 a 6 minutos.
Temperatura ambiente	23°c aproximadamente 7 a 9 minutos.

## XANTROPEN VERDE

Dosificación	1 gota por raya de pasta
Tiempo de mezcla	aproximadamente 30 segundos
Tiempo de trabajo	Desde comenzar a mezclar de 1 a 2 minutos.
Tiempo de fraguado	Temperatura en boca a 37°c aproximadamente 5 a 6 minutos.
Temperatura ambiente	7 a 9 minutos.

## USO CLINICO Y PRESENTACIONES COMERCIALES

Los Silicones son aptos para cualquier clase de impresión dental requerida por el C. D. es decir; impresiones de desdentados, dentados, - parciales, totales, removibles, fijos etc.

**PRESENTACIONES COMERCIALES.** La base se presenta en un tubo, en forma de pasta y en frasco, el reactor en líquido.

Las marcas comerciales son muchísimas, sin embargo, entre las más conocidas se encuentran:

**OPTOSIL** Envase de plástico de 1.6 Kg.- de pasta, un frasco de 25 ml. de reactor, un tapón gotero de plástico y una cuchara medidora.

**XANTOPREN AZUL** Tubo de 150 Gr. de pasta, frasco de activador elastomero de 8 ml. tapón gotero, lozeta para mezclar de papel encerado.

**XANTOPREN VERDE** Tubo de 150 Gr. de pasta, frasco activador de 8 ml. bloque para mezclar de papel encerado y tapón gotero.

**EXACTODENT** Tubo de 150 Gr. de pasta y frasco gotero con 12 ml. de catalizador.

**ULTRASIL** Bote 1.200 gr. y dos frascos de catalizador ultrasil de 19 ml. cada uno.

**JELACONE CAULK** Tubos flexibles, la pasta base (rosa) 176 Gr. y la pasta catalizadora - (azul) 18 Gr.

## VENTAJAS Y DESVENTAJAS

A continuación se mencionan algunas de las ventajas que ofrece un material para impresión a base de Silicona:

1.- El color y el olor no son repulsivos al paciente y son limpios en su manipulación.

2.- La exactitud y el costo del material se consideran ideales para impresiones de precisión.

3.- Al agregarle al material viscoso, aceitoso de Silicon aumenta su viscosidad y la capacidad de obtener detalles más finos.

4.- La impresión puede correrse varias veces en un tiempo no mayor de 30 minutos.

5.- No afecta la superficie de los modelos de yeso.

6.- La técnica de manipulación es simple.

Como todos sabemos aun no se ha encontrado el material para impresión ideal y por ello es conveniente mencionar algunas de sus desventajas.

1.- La duración del material es de máximo 12 meses manteniéndolo en refrigeración.

2.- La exposición continua de la pasta o el reactivo de la Silicona al aire favorece su deterioro.

3.- Es necesario conservarlas en un me dio fresco y no líquido.

Como con los otros materiales para impresión el éxito dependerá principalmente del o perador.

## H U L E S   D E   P O L I S U L F U R O

A estos materiales elásticos se les co noce comunmente como mercaptanos y antiguamente por la marca thiokoles.

Estos hules primeramente fueron utilizados para diversos fines industriales y posteriormente fueron modificados y adaptados al uso odontológico, aparecieron antes que las siliconas y como ellas a través del tiempo han logrado mejorar su producto, hasta ser considerado como u no de los principales materiales de impresión u tilizados en prostodoncia fija.

Muy frecuentemente se estudia a las si liconas y a los hules de polisulfuro en un mismo capítulo por la similitud en sus propiedades y o cacterísticas y porque probablemente es más o conveniente comparar el uno con el otro de acue rdo a sus ventajas y desventajas.

El material para impresión que nos ocu pa es el mercaptano, aunque probablemente en algunas ocasiones se haga referencia a datos que o se mencionaron cuando se habló de las siliconas.

## C O M P O S I C I O N

En forma general se dice que la composición del material de un tubo es polisulfuro líquido con relleno y aceleradores, el otro tubo contiene peroxido de plomo, hidroperoxido de cumeno ó hidroxido de cobre como agentes de curado.

La consistencia adecuada de la pasta se consigue agregando plastificantes, diversos rellenos inorgánicos y jabones. Esto sirve para reforzar el elastomero, dar buen color, mantener la estabilidad de almacenamiento, facilitar la mezcla y regular la velocidad de la reacción de curado; por ello el carbonato de calcio, sulfato de calcio el estearato de calcio ó magnesio, el oxido de magnesio, el dióxido de titanio, la silicoloidal, las aminas orgánicas y los desodorantes son sustancias que están presentes en los materiales de base de polisulfuro. Es fácil cubrir el color ambar del líquido de polisulfuro pero es imposible ocultar el color obscuro de los compuestos de plomo añadiendo pigmentos de alto índice de refracción. El ácido oléico o el estearico suelen estar presentes como retardador para regular la velocidad de endurecimiento.

A continuación se manifiestan dos tablas de probables porcentajes de los componentes de los hules.

## B A S E

Hule de Polisulfuro	80%
Oxido de Zinc	15%
Sulfato de Calcio	5%

## R E A C T O R

Peroxido de Plomo	80%
Azufre	15%
Aceite de Castor	5%

## B A S E

Polisulfuro	79.7%
Oxido de Zinc	4.9%
Sulfato de Calcio	15.4%

## R E A C T O R

Peroxido de Plomo	77.7%
Azufre	3.5%
Aceite de Castor	16.8%
Otras substancias	2.0%

## Q U I M I C A

Los mercaptanos son esencialmente polímeros líquidos que pueden transformarse en gomas sólidas a temperatura ambiente al mezclarlos con catalizadores apropiados. Para su uso como material para impresión el polímero líquido se mezcla con rellenos para formar una pasta manipulable, lo mismo sucede con el catalizador o reactor.

Como se mencionó los polimercaptanos líquidos pueden transformarse en gomas sólidas por medio de su oxidación para ello se pueden utilizar un conjunto de diversos agentes oxidantes para transformar o curar el polímero líquido en gomas sólidas. El peróxido de plomo es el agente oxidante que mas ampliamente se ha utilizado en los productos destinados a tomar impresiones en odontología. El peróxido de plomo, mezclado con un líquido apropiado para constituir una pasta, se mezcla con el polímero de mercaptano de bajo peso molecular y se produce la polimerización por medio la oxidación de los grupos terminales SH y cadenas cruzadas por oxidación de los grupos SH ubicados lateralmente en las cadenas. Estas cadenas cruzadas producen las cualidades de elasticidad necesaria para dar al material una mínima deformación residual y la polimerización, aumenta el peso molecular para permitir la obtención de una goma.

La reacción es exotérmica y la elevación de la temperatura la aceleran. El agregado de ácido esteárico u oléico la retarda.

## F I S I C A

La base y el reactor de los hules de polisulfuro se presentan en forma de pasta, estos hules según la especificación # 19 de la "Asociación Dental Americana" tienen tres consistencias: clase I consistencia pesada, clase II consistencia regular, clase III consistencia liviana.

La consistencia de los hules se logra combinando el polimero líquido con rellenos inertes para modificar la viscosidad y darle color y resistencia a la impresión fraguada. El óxido de zinc y el sulfato de calcio son dos materiales que se han utilizado con estos fines aunque probablemente se utilice el dióxido de titanio en los productos más recientes.

El catalizador peróxido de plomo le da al material para impresión un color marrón y se han utilizado otros catalizadores para obtener productos de color más estético. Con éxito se ha empleado el peróxido de cumeno y se dispone de productos de color claro que utilizan este sistema.

Cuando la mezcla la base y el acelerador, la masa plástica gradualmente se espesa y forma una masa similar a una goma. Se pueden reconocer dos etapas en este proceso. La primera es una etapa en la cual la masa gradualmente aumenta su viscosidad sin que aparezcan propiedades elásticas. La segunda etapa comienza con el desarrollo de propiedades elásticas y un cambio gradual hacia el aspecto de goma.

**ELASTICIDAD.**- En la especificación No. 19 de la ADA se acepta una deformación permanente de 4% para los hules de polisulfuro después de mantener una deformación de 12% durante 30 segundos, la deformación por compresión debe hallarse entre 2 y 20% cuando la tensión es de 100 a 1000 gramos por centímetro cuadrado.

Se debe considerar que los mercaptanos deben dejarse en la boca por un período tan largo como sea clínicamente necesario, si se quiere que el material alcance el máximo de elasticidad antes de retirar la impresión. En la práctica se ha encontrado conveniente dejar el material en la boca entre 4 y 6 minutos, con muy ligera variación entre un producto y otro.

También es importante mencionar que dentro de las consistencias de los mercaptanos el que mas elasticidad presenta es el que se usa para inyectarse en la cavidad.

**CARACTERISTICAS DEL FRAGUADO.**- Se puede considerar que el fraguado para el material para impresión a base de mercaptano se produce en dos etapas: La primera etapa abarca el fraguado inicial y la segunda termina con el fraguado final. El fraguado inicial es acompañado por propiedades elásticas por cuya razón toda manipulación clínica y la toma de impresión deben completarse antes que ese fraguado inicial se produzca. La impresión debe permanecer inmóvil en la boca hasta que se haya producido el fraguado final y en ese momento retirarla.

**TIEMPO DE POLIMERIZACION.**— El tiempo de polimerización se toma en consideración desde que comienza la mezcla hasta que clínicamente el material se encuentra listo para retirarlo de la boca con un mínimo de distorsiones, considerando también el tiempo de trabajo, que es el lapso límite en el cual es posible manipular el material y colocarlo en la boca. Un mercaptano tiene de 5 a 8 min. de tiempo de trabajo a 25°C y de dos a tres minutos a 37°C esto explica la sensibilidad de los mercaptanos a la temperatura. Podemos decir que el tiempo de polimerización de un mercaptano a 25°C está dentro de 9 y 12 minutos a 37°C de 4 a 6 minutos.

El efecto de la temperatura (según Fairhurts, Furman, Shallhorn, Kirkpatrick y ryge) por cada 10°C que se eleve la temperatura, se duplica el régimen de la reacción, por lo menos entre las temperaturas de 20 y 70°C, por lo tanto, la temperatura ambiente influye en el tiempo de polimerización.

El agua en pequeñas cantidades acelera su polimerización, de ahí que se deba poner mucho cuidado tanto con la temperatura de la loseta como con la temperatura del medio ambiente.

**ESTABILIDAD DIMENSIONAL.**— Podemos afirmar que la estabilidad dimensional de los mercaptanos es del todo confiable, ya que se sabe que 30 minutos después de haber estado confinados en un porta impresiones, sus cambios dimensionales

marcan 0% y tres días después 0.13%

Sin embargo es conveniente, decir que dado su régimen de polimerización, por lo regular se produce una contracción, así mismo que pueden volatilizarse ciertos subproductos polímeros de bajo peso molecular y aún los plastificantes se volatilicen y por lo tanto provoquen también contracción, así también las tensiones inducidas especialmente al retirar la impresión de retenciones y ángulos muertos.

También es conveniente decir que los mercaptanos no presentan fenómenos de inhibición y sinéresis.

**CAMBIOS DIMENSIONALES DURANTE LA POLIMERIZACION.** Se ha demostrado que se produce una contracción durante y después de la polimerización de los materiales para impresión a base de mercaptanos. Se sabe que los cambios dimensionales que se producen en los mercaptanos son considerablemente inferiores a los de los hidrocoloides de agar o de alginato en condiciones similares de conservación de la impresión en el medio ambiente del laboratorio. Una evaluación crítica del ajuste de las restauraciones indica que para obtener al máximo de exactitud, la impresión debe vaciarse para obtener el modelo ó el troquel tan pronto como sea posible. Se puede sin embargo obtener incrustaciones satisfactorias a partir de modelos vaciados después de media hora ó una hora de tomada la impresión.

Debe reconocerse que se producen dos - cambios cuando la reacción continúa en el mate-- rial una vez retirada la impresión de la boca. - Mejoran las cualidades elásticas del material - fraguado y desminuye su estabilidad dimensional. El primero de estos cambios es beneficioso, por- que evita las inexactitudes que se podrían produ- cir como consecuencias de la deformación por el- peso de la masa de yeso con la que se hace el mo- delo. El segundo por lo contrario no es benefi- cioso y debe mantenerse en un valor mínimo. Como se puede observar la demora en el vaciado favorece- al uno y no al otro.

Se pueden mantener los cambios dimen-- sionales de un valor mínimo utilizando espesores delgados de mercaptanos logrados con el uso de - porta impresiones individuales. En las impresio- nes con espacios interdentes relacionado con - las restauraciones, puede ser aconsejable espe-- rar un poco antes del vaciado para permitir que- se alcance óptimas de elasticidad.

**PROPIEDADES TERMICAS.**- Los mercaptanos son buenos aislantes térmicos: El promedio de ex- pansion térmica lineal de 11 polisulfuros es de- 150-106°, por lo que un mercaptano que se saca de la boca a una temperatura de 37°c y se lleva a - una temperatura ambiente de 20°c experimentara - una contracción lineal de 0.26% misma que esta - dentro de los limites de tolerancia clínica.

Calidad de las superficies de los mode- los de yeso al igual que las siliconas los elas-

tomeros a base de marcaptanos no afectan ala superficie de yeso, por ello cabe esperar un modelo fiel a la impresión que se obtuvo.

**VIDA UTIL.-** Un material para impresiones de polisulfuro bien fabricado no se detereora apreciablemente en los tubos al estar almacenado en condiciones ambientales normales. Sin embargo no esta indicado un periodo prolongado de almacenamiento.

### EQUIPO Y MANEJO

El material que se utiliza para obtener una impresión con mercaptanos es el mismo que para las siliconas, es decir: lozeta de cera, espátula, cucharilla de acrilico ó metálica, y las proporciones adecuadas de material ( Reactor y Base ).

**Mezcla.-** Generalmente las instrucciones del fabricante recomiendan utilizar longitudes iguales de cada tubo. Aunque se puede utilizar una lozeta de vidrio o de metal para realizar la mezcla, es mas comodo utilizar un bloque de papel encerado para evitar la necesidad de limpieza posterior. La lozeta debe tener por lo menos 15cm. de largo y si es un bloque de papel, este debe tener las hojas pegadas entre si en tres de sus bordes para evitar que la hoja superior se desprenda durante la mezcla, es muy importante no tocar dicha mezcla con los dedos durante su preparación ya que es muy pegajosa por-

lo tanto es mas conveniente utilizar una espátula de hoja larga con un mango relativamente grande de madera o plástico, la hoja debe ser de acero rígido, menos ancha en el extremo que en la zona que contacta con el mango, y de 7 a 10 cm. de largo. Se colocan sobre la superficie de la lozeta las longitudes indicadas de material y se hace la mezcla con rapidez por medio de la espátula. La ausencia de estrias de distinto color y la consistencia uniforme indican que el proceso está terminado y ello debe lograrse en el tiempo recomendable por el fabricante. Si no se distribuye el catalizador en toda la mezcla se produce una polimerización desigual que puede producir inexactitud de la impresión.

Se ha demostrado que el tiempo de mezcla de los mercaptanos es crítico y por ello se debe seguir cuidadosamente las indicaciones del fabricante como se indica en el cuadro siguiente:

#### MIM

Tiempo de espatulado	30 segundos
Tiempo de endurecimiento	6 a 7 minutos
tiempo de trabajo	7 minutos

#### DELICRON CUERPO LIGERO

Dosificación 1 línea del bote medidor de base y de 8 a 10 gotas de activador	
tiempo de espatulado	30 seg.
tiempo de fraguado	5 min.
tiempo de trabajo	6 min.

### DELICRON CUERPO REGULAR

Dosificación 2 rodetes de pasta sobre 8 rayas y 1 gota por cada raya de activador  
 tiempo de espatulado 30 seg.  
 Tiempo de fraguado 4 min.  
 Tiempo de trabajo 4 a 5 min.

### PERMALASTIC

Dosificación proporciones iguales de base catalizador  
 Tiempo espatulado 40 seg.  
 Tiempo fraguado 5 min.  
 Tiempo trabajo 6 min.

**IMPRESION.-** En incrustaciones, coronas y puentes se utiliza frecuentemente la técnica - que combina llevar material con jeringa y con - porta impresiones, se carga un material de fluidez elevada en una jeringa y se le inyecta en - los detalles de la preparación en la boca, poste- riormente un portaimpresiones cargado con mate- rial de mayor cuerpo es colocado sobre el mate- rial ya inyectado. Producida la polimerización - se retira el porta impresión con la impresión e inmediatamente se corre el modelo en yeso piedra.

### USO CLINICO Y PRESENTACIONES COMERCIALES

Los materiales para impresión de poli- sulfuro son resistentes, relativamente estables- y elásticos que correctamente manipulados permi- ten obtener excelentes resultados. Este tipo de-

elastómeros se utilizan hoy en día ampliamente - en todas las fases de la odontología restauradora y han hecho una importante contribución a - este campo, al ser los primeros materiales elásticos para impresión que permiten obtener troqueles metálicos con facilidad. Es conveniente recalcar la sobresaliente contribución de los elastómeros al campo de la odontología restauradora en la construcción de incrustaciones coronas y puentes.

#### PRESENTACIONES COMERCIALES

Entre otras presentaciones se encuentran las del siguiente cuadro.

##### M I M

Un tubo de base de 170 G  
Un tubo de catalizador  
Un frasco de adhesivo de 15 ml.  
Un bloque para mezclar

##### DELICRON CUERPO LIGERO

Tubo de base 150 g  
Frasco activador elastómero 25 ml  
Bloque para mezclar

##### DELICRON CUERPO REGULAR

Tubo de base 285 g.  
Frasco activador elastomero 28 ml.

**PERMALASTIC**

Tubo de base 100 g  
Tubo de catalizador 130 g  
Un block de mezcla

**VENTAJAS:**

Elasticidad  
Exactitud  
Facil manipulación  
Estabilidad dimensional  
Compatibilidad con los yesos  
Permiten obtener troqueles metálicos

**DESVENTAJAS:**

Olor a azufre  
Costo elevado  
Uso de adhesivos con porta impresión  
de acrílico  
Manchado permanente  
Elevada pegajosidad de la pasta recién  
mezclada.

## CERAS Y MODELINA

Se menciona por último a estos dos materiales para impresión primeramente, porque su aplicación clínica en prostodoncia parcial fijas es mínima, aunque como se sabe en los inicios de la odontología, estos materiales tuvieron un gran auge como materiales para impresión, pero poco a poco fueron cayendo en desuso. Es justo decir que estos materiales marcaron la pauta para el estudio de nuevos productos que han beneficiado a la odontología moderna.

### CERAS

Se dice que en los siglos XVIII y XIX se empezó a emplear la cera como material para impresión y no existe duda de que la utilizada era la cera de abejas, ya que esta puede ablandarse en agua caliente y utilizarse para obtener una impresión de la boca.

La cera fue empleada como uno de los principales materiales para impresión hasta que aparecieron los hidrocoloides de agar en 1920. Actualmente existen diferentes tipos de ceras de uso odontológico y si quisieramos hablar de su composición podríamos mencionar en términos generales que están constituidos por:

- 1.- Parafina
- 2.- Resina
- 3.- Cera carnauba
- 4.- Cera candelilla
- 5.- Cera sintética
- 6.- Colorante.

Se les ha clasificado según su punto de fusión en dos tipos.

Tipo I el cual no debe tener un escurrimiento mayor que el 1% a 37°c Tipo II no debe tener un escurrimiento mayor que el 1% a 30°c

También se ha encontrado una clasificación práctica de acuerdo al color de la cera.

- a) Cera azul dura
- b) Cera rosa blanda
- c) Cera roja muy blanda
- d) Cera negra super blanda
- e) Cera calibrada color verde
- f) Cera pegajosa color naranja

En realidad las ceras como material para impresión tienen mayores desventajas que ventajas porque presentan una expansión y contracción térmica que puede llegar hasta mas o menos el 5% lo cual sería un serio problema compensar al realizar el colado, se distorsionan muy fácilmente porque no tienen elasticidad y cualquier tensión las afecta. Lo mismo acontece cuando se retiran de la boca, la cera empieza a liberar tensiones internas lo que hace que se distorsione. Tal vez la desventaja mas importante de la cera es que debería de endurecer a la temperatura de la boca y fluir unos cuantos grados por arriba de la temperatura de la misma lo cual resulta difícil debido a que es material termoplástico.

Es indiscutible su gran aplicación en laboratorios dentales en la elaboración de restauraciones metálicas y su utilidad en prostodon

cia fija es para tomar registros de relación de mordida, para modelar provisionales, localización de puntos prematuros de contacto etc.

### MODELINAS

En el año de 1844 aproximadamente hicieron su aparición los compuestos para modelar, a través del tiempo estos materiales han sido mejorados y al igual que las ceras existen también diferentes tipos de modelinas, a continuación se mencionará la aplicación de la de barra comúnmente conocida como de lápiz y la de bloque o en forma de pan.

La modelina de barra es un material termoplástico de baja fusión de la cual se acepta en forma general que está compuesta por:

- 1.- Cera de abeja
- 2.- Resina
- 3.- Goma-laca
- 4.- Gutapercha
- 5.- Estearina.

La modelina de barra es un material muy duro a la temperatura de la boca, su conductibilidad térmica es muy baja y tiene una contracción térmica de 0.3%. Presenta un aceptable escurrimiento y probablemente la principal ventaja es que puede hacerse sobre ella productos electrolíticos con facilidad.

Presenta la desventaja de que el modelo debe ser corrido inmediatamente para evitar distorsiones. Otra desventaja importante es la falta de elasticidad ya que al enfriarse forma una masa rígida, lo que crea dificultad al reti-

rarlo cuando existe alguna retención con los -  
dientes adyacentes, papilar interdientarias etc.  
produciendo distorsiones considerables e inclu-  
so la ruptura de la masa de material. Este mater  
rial es aceptable en impresiones con anillo de-  
cobre en preparaciones de coronas individuales,  
pero no en la impresión de preparaciones para -  
prótesis por la dificultad de relacionarlos con  
los otros dientes por medio de otro modelo, lo-  
que trae un márgen de error amplio.

La modelina en bloque fue utilizada -  
como material de impresión antiguamente con buen  
os resultados mediante la siguiente técnica: -  
se reblandecía el bloque de modelina en un reci-  
piente con agua caliente hasta ir logrando su -  
amasado con los dedos, colocado en un porta im-  
presiones liso se impresionada la zona deseada-  
para después rectificar dicha impresión con al-  
gún elastómero de cuerpo ligero.

Una de las principales desventajas -  
del uso de este tipo de materiales a la toma de  
impresiones en dientes preparados, es el riesgo  
que se corre de provocar un daño pulpar dada la  
temperatura de la modelina en el momento de im-  
presionar y aunada a esta el prolongado tiempo-  
que se requiere para la mencionada técnica, tiemp  
o que no se justifica si se considera las enorm  
es ventajas que poseen la gran gama de elastó-  
meros en la actualidad con todos sus versátiles  
cuerpos consistencias y características en gener  
al.

Debemos decir que tanto las modelinas como las ceras son materiales que se deben conocer no tan solo como materiales para impresión, si no como materiales de múltiples usos en la práctica dental ya que ocupan un lugar importante dentro de los materiales dentales.

Ander Paul y Sonnessa y Anthony  
Principios de Química  
Introducción a los conceptos teóricos  
Año 1976  
Cuarta Edición  
Editorial Limusa

Brain Ryge  
Material Dental y su selección  
Año 1980  
Primera Edición  
Editorial Panamericana

Crockford H. D. Knight B. Samuel  
Fundamentos de Físico Químico  
Año 1964  
Décima Edición  
Editorial C.E.C.S.A.

Jhonston, Philips, Dykema  
Práctica Moderna de Prótesis de Coronas  
y puentes  
Año 1977  
Tercera Edición  
Editorial Mundí

Myers E. George  
Prótesis de Coronas y puentes  
Año 1979  
Quinta Edición  
Editorial Labor S.A.

Peyton Floyd  
Materiales Dentales Restauradores  
Año 1979  
Cuarta Edición  
Editorial Mundi

Ralph W. Phillips  
La Ciencia de los Materiales Dentales  
Año 1976  
Séptima Edición  
Editorial Interamericana

Roberts.  
Prótesis Fija  
Año 1979  
Edición  
Editorial Panamericana

Villegas Malda Roberto  
Material de Impresión  
Año 1976  
Primera Edición  
Editorial Diógenes

Index de Productos Odontológicos  
Año 1980  
Segunda Edición  
Ediciones Index Millet

Literatura Odontológica, de Materiales para Impresión  
Laboratorios Bayer SICUHOTE

William, Powers M John

Graig G. Robert

Materiales Dentales, Propiedades y Manipulación

Tercera Edición

Editorial Mundi S.A.I. C y F

# I N D I C E

## MATERIALES PARA IMPRESION USADOS EN PROSTODONCIA FIJA

INTRODUCCION.....	1
GENERALIDADES.....	4
CONCEPTOS FISICOS QUIMICOS RELACIONADOS CON HIDROCOLOIDES.....	10
HIDROCOLOIDES REVERSIBLES.....	18
COMPOSICION.....	19
QUIMICA DE LOS HIDROCOLOIDES REVERSIBLES.....	21
FISICA DE LOS HIDROCOLOIDES REVERSIBLES.....	23
EQUIPO Y MANEJO.....	27
PRESENTACIONES COMERCIALES Y USOS CLINICOS...31	
VENTAJAS Y DESVENTAJAS.....	31
EXITO Y FRACASO.....	32
HIDROCOLOIDES IRREVERSIBLES.....	33
COMPONENTES PRINCIPALES DE LOS ALGINATOS.....	36
QUIMICA DE LOS ALGINATOS.....	38
FISICA DE LOS ALGINATOS.....	39
EQUIPO Y MANEJO.....	45
USO CLINICO Y PRESENTACIONES COMERCIALES.....	47
VENTAJAS Y DESVENTAJAS.....	49
EXITO Y FRACASO.....	50
SILICONAS.....	51
COMPOSICION.....	52
QUIMICA DE LAS SILICONAS.....	54
FISICA DE LAS SILICONAS.....	56
EQUIPO Y MANEJO.....	60
USO CLINICO Y PRESENTACIONES COMERCIALES.....	63
HULE DE POLISULFURO.....	65
COMPOSICION.....	66
QUIMICA DE LOS HULES DE POLISULFURO.....	68
FISICA DE LOS HULES DE POLISULFURO.....	69
EQUIPO Y MANEJO.....	74

USO CLINICO Y PRESENTACIONES COMERCIALES.....	76
VENTAJAS Y DESVENTAJAS.....	78
CERAS Y MODELINAS.....	79
CERAS.....	79
MODELINAS.....	81
BIBLIOGRAFIA.....	84
INDICE	

