

191  
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Odontología

COMPATIBILIDAD Y FIDELIDAD DE ALGUNOS  
MATERIALES DE IMPRESION CON YESO TIPO III Y IV

T E S I S A  
Que para obtener el Título de  
CIRUJANO DENTISTA  
p r e s e n t a

MIRANDA QUINTERO FELIPE



Asesor: Dr. Héctor M. Brindis

México, D. F.

Junio 1992

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## **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 está 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.

## SUMARIO

P r ó l o g o .

Especificación No. 18 de la Asociación

Dental Americana (Alginato)..... 1 - 4

Generalidades sobre los materiales

empleados (Alginato, silicona y yeso  
tipo III y IV)..... 5 - 27

Pruebas de Laboratorio (descripción

de materiales de impresión)..... 28 - 45

"Compatibilidad de yeso dental tipo IV con

material de impresión de polivinyl xilosano..... 46 - 51

Conclusiones y/o recomendaciones

Bibliografía.

## P R O L O G O

En el ejercicio diario de nuestra profesión como cirujanos - dentistas ha sido una preocupación constante obtener cada día mejores registros e impresiones, con el objetivo de obtener los modelos de estudio y/o definitivos, motivo por el cual hemos dirigido nuestra investigación en el uso de los materiales de impresión: alginatos (hidrocoloides irreversibles), utilizando las marcas más conocidas que hay en la actualidad, con el propósito de comprobar mediante pruebas de laboratorio si tiene los requisitos o normas estipuladas por la Asociación Dental Americana (A.D.A.).

También se utilizaron, como material para reproducir las impresiones de silicona y el yeso en sus diferentes tipos y clases. Las pruebas se realizaron en el Departamento de Materiales Dentales, de la Universidad Nacional Autónoma de México, en la Facultad de Odontología, teniendo como referencia las normas y especificaciones de la A.D.A., en lo que corresponde para materiales de impresión.

La finalidad de esta investigación es determinar la compatibilidad y fidelidad de algunos materiales de impresión con el yeso dental tipo III y IV y comprobar con resultados, qué material es el más indicado para la obtención de las impresiones y modelos de nuestros pacientes, teniendo en consideración otros factores como son: tiempo de fraguado, tiempo de gelificación, etc., todos de gran importancia en esta investigación.

Se utilizaron para estas pruebas materiales de fabricación nacional y algunos con patente extranjera pero envasados y distribuidos en México.

Esperamos que la iniciación, el desarrollo y la conclusión de esta investigación cumpla con la finalidad para la que -- fue elaborada, conocer qué material nos proporciona mayor fidelidad y compatibilidad en sus diferentes tipos y presentaciones comerciales.

ESPECIFICACION No. 18 DE LA ASOCIACION DENTAL AMERICANA  
(ALGINATO.)

Compatibilidad con el yeso. El tipo de yeso empleado en pruebas para compatibilidad, deberá ser sulfato cálcico deshidratado no modificado, el cual será agregado si es necesario -- sulfato dehidratado de calcio para ajustar el tiempo de endurecimiento a  $10 \pm 3$  mín.

Aproximadamente 100 gr. de polvo se agregarán paulatinamente durante 15 seg. Se espatula a mano por 1 mín. con una espátula flexible de  $18 \pm 1$  mm. de ancho. La mezcla resultante deberá vaciarse inmediatamente con un molde cilíndrico de 25 mm. de diámetro y 25 mm. de largo. El tiempo de endurecimiento se determinará con una aguja de acero pesada que pesa  $300 \pm 0.5$  gr. y que tiene una penetración de  $1 \pm 0.05$  mm. en diámetro y aproximadamente 50 mm. de largo, la aguja de acero bajará venticalmente hasta la superficie superior del espécimen en intervalos de 1 mín. hasta que la aguja ya no penetre en el espécimen.

El tiempo de gelificación va ser el número de minutos desde el principio de la adición del polvo al agua hasta que la aguja ya no puede penetrar al fondo del espécimen en el yeso, cuando está probado directamente en el bloque producirá una línea de 0.005 mm. de ancho, un anillo de tipo específico se colocará en un bloque de prueba de acero inoxidable, al bloque de prueba de acero inoxidable se le puede colocar talco

y se retira el exceso. El anillo se va a sobrellenar con el alginato colocando una loseta de vidrio sobre el anillo el material excedente se retira, el anillo de impresión se separa del bloque de prueba, la impresión se sacudirá a mano para retirar el exceso de exudado, la mezcla de yeso preparado como anteriormente se indica será vibrado suavemente, se va a vaciar contra la impresión dentro de 2 mín. En el tiempo que la impresión se separa del bloque de prueba la impresión formada se va a colocar en una corriente de aire a  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  y 100% de humedad relativa durante 30 mín. El modelo de yeso se va a sacar y examinar sin aumento bajo iluminación y en ángulo con una lámpara de microscopio, la reproducción de la línea de 0.075 mm. será satisfactoria si es continua a todo lo ancho del anillo.

Tiempo de endurecimiento. Un anillo de metal con diámetro interno de 3 cm. y 16 mm. de alto se colocará sobre una superficie plana llenando hasta rebasar con el material de impresión, el material en exceso se quitará usando la espátula de mezclado, inmediatamente después el extremo de la varilla de (metilmetacrilato) de 6 mm. de diámetro y 10 cm. de largo, se colocará en contacto con la superficie expuesta del material de impresión e retirar inmediatamente. Este contacto se repetirá en intervalos de 10 seg. hasta que el extremo de la varilla se separe limpiamente del material de impresión,-

El tiempo de endurecimiento va a ser el número de minutos -- que corren desde el comienzo de la mezcla hasta que el material no se adhiera a la punta de la varilla, el promedio de las dos pruebas será reportado en término de 10 seg.

El tiempo de trabajo. Un penetrómetro con punta cilíndrica de 4 mm. de diámetro y una carga de 50 gr. y con un indicador sensible a 0.002 mm. se empleará para esta prueba. una superficie se colocará bajo la punta y se hará una lectura.-- Un anillo de 16 mm. de altura y aproximadamente 0.3 cm. de diámetro interno se colocará sobre la superficie plana bajo la punta y llenado con material mezclado según las instrucciones del fabricante. Se nivelará la superficie superior -- 1 a 1 1/4 de minuto para tipo I para gelificado normal, 6 2 mín. desde el comienzo de la mezcla para tipo II, la aguja -- se pondrá en contacto con el material y se soltará la punta después de soltado. La diferencia entre las dos lecturas se rá no más de 0.25 mm.

Preparación de especímenes. Los especímenes de prueba se-- rán colocados en un anillo de diámetro interno de 3 cm. y de 16 mm. de alto sobre una loseta de vidrio o metal y llenar -- 1 1/2 de la extensión del anillo con alginato según las ins-- trucciones del fabricante, un molde de metal de 12.7 mm. de diámetro interior y de 25.4 mm. exterior y de 19 mm. de altu-- ra se colocará inmediatamente dentro del anillo y se presio-- nará forzando el material hasta que el molde toque la super--



ficie y el exudado sobresalga en la parte superior del molde, una loseta de vidrio o metal se colocará encima del molde para quitar el exceso del material, 2 min. después de iniciada la mezcla el molde y la loseta se colocarán en un baño de agua y mantenidos a una temperatura de  $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ . 5 min. y 30 seg. después de iniciada la mezcla el molde y losetas se sacarán del agua.

Compatibilidad con el yeso. Este material dará una superficie lisa libre de grumos y al separarse del yeso lo harán de una manera limpia. El yeso reproducirá la línea 0.075 mm. - La reproducción será considerada satisfactoriamente si ésta es continua y abarca o llena la distancia entre las dos líneas que se cruzan, el fabricante provee en estos sentidos - un tiempo recomendable para manejar el yeso de 10 min.

GENERALIDADES SOBRE LOS MATERIALES EMPLEADOS  
(ALGINATO, SILICONA y YESO TIPO III y IV)

**Alginato;**

A fines del siglo pasado un escosés observó que ciertas algas marinas pardas producían una substancia mucosa peculiar la denominó "algina" y fue utilizada para muchos fines. En Inglaterra, 40 años más tardes, otro químico S. Williams Wilding recibió la patente para el uso de la algina como material para impresiones dentales.

Quando el material para impresión a base de agar, que era de uso corriente, escaseó durante la Segunda Guerra Mundial (Japón era el principal productor de agar) las investigaciones se intensificaron para encontrar un substituto adecuado, el resultado fue el actual hidrocoloide irreversible para impresiones o alginato. Para uso general se emplea mucho más que los hidrocoloides de tipo reversible. A continuación se presentan las principales propiedades físicas y químicas del alginato. El éxito de este tipo de material para impresiones se debe principalmente a que:

1. Es fácil de usar.
2. No es molesto para el paciente.
3. No es caro, ni requiere un equipo complejo para su manipulación.

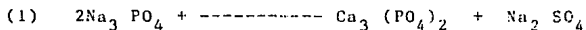
Química. El ingrediente principal de los materiales hidrocoloides irreversibles, por lo general se acepta que es un polímero lineal de la sal sódica del ácido anhidro-beta-manurónico, el ácido algínico es insoluble en agua, pero algunas sales son solubles; es fácil transformar el ácido en una sal estérica, pues los grupos carboxilo polares se hallan libres para reaccionar, la mayor parte de las sales inorgánicas son insolubles, pero las que se obtienen; con sodio, potasio y amoníaco son solubles. El sodio, el potasio y el alginato de trietanolamina se usan en los materiales para impresiones dentales.

Al mezclarse con agua, los alginatos solubles forman un sol similar al sol del agar. Los soles son bastante viscosos, incluso en concentraciones bajas, pero los alginatos solubles forman soles con rapidez si el alginato y el agua se mezclan bien. El peso molecular de los compuestos de alginato varía mucho, según sea el proceso de fabricación, cuanto mayor sea el peso molecular, más viscoso será el sol.

El dentista prepara el sol de alginato de viscosidad adecuada y lo lleva a la boca en un portaimpresiones, la gelación se produce por reacción química en la boca y a continuación se retira la impresión. Hay varios métodos para generar este cambio químico, pero es más sencillo y mejor hacer reaccionar el alginato soluble con sulfato de calcio para producir alginato de calcio como gel en la práctica.

Esa reacción debe tener lugar en la boca; por ello, es preciso retardarla mientras el material se mezcla con el agua, se coloca en el portaimpresiones y se lleva a la cavidad bucal, las reacciones se explican mejor mediante ejemplos característicos:

- el sulfato de calcio es un excelente compuesto para la producción de un alginato de calcio insoluble cuando reacciona con alginato de sodio o potasio en solución acuosa, en la práctica. La producción de alginato de calcio se retarda por la adición de una tercera sal soluble a la solución con la cual reaccionara el sulfato de calcio con mayor afinidad que con el alginato de sodio para formar una sal de calcio insoluble, así la reacción entre el sulfato de calcio y el alginato soluble es inhibida mientras quede algo de esa sal. La sal, incorporada es un retardador. Es posible usar varias sales solubles como: fosfato de sodio o potasio, oxalato o carbonato, fosfato trisódico, el tripolifosfato de sodio y el pirofosfato tetrasódico. Los dos últimos son los de uso más frecuente en la actualidad. El sulfato de calcio o cualquier otro producto químico usado para producir el gel, lleva el nombre de reactivo. Si por ejemplo se mezclan cantidades adecuadas de sulfato de calcio, alginato de potasio y fosfato trisódico con agua, una vez que se disuelven en parte o todo, habrá la siguiente reacción:



Cuando el fosfato trisódico se agota, los iones de calcio comienzan a reaccionar con el alginato de potasio y producen alginato de calcio como sigue:



Composición. Una fórmula del material de alginato para impresión basada en las reacciones anteriores es la siguiente:

(porcentaje en peso %):

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Alginato de potasio.....           | 15% |
| Sulfato de calcio.....             | 16% |
| Oxido de zinc.....                 | 4%  |
| Fluoruro de Potasio y titanio..... | 3%  |
| Tierra de diatomeas.....           | 60% |
| Fosfato de sodio.....              | 2%  |

Las proporciones exactas de cada producto químico varían según la materia prima en particular. Es necesario determinar con cuidado la cantidad de retardador (fosfato de sodio) para dar el tiempo de gelación apropiado. Por lo general, si se mezclan 15 g. de polvo con 40 ml. de agua, el tiempo de gelación variará entre 3 y 4 min. a la temperatura ambiente normal.

La finalidad de la tierra de diatomeas es funcionar de relleno. El relleno agregado en cantidades adecuadas, aumenta la resistencia y rigidez del gel de alginato, confiere textu

ra lisa y evita que la superficie de un gel firme sea pegajosa. Asimismo, favorece la formación del sol al dispersar -- las partículas de polvo de alginato en el agua. Sin el relleno el gel carece de firmeza y presenta una superficie pegajosa cubierta de exudado, que proviene de la sineresis. El óxido de zinc también actúa como relleno y ejerce cierta influencia en las propiedades físicas y el tiempo de endurecimiento o fijación del gel.

Como reactivo sirve cualquier tipo de sulfato de calcio. Por lo común se usa la forma dihidrato, pero en ciertas circunstancias se considera que el hemihidrato aumenta la vida útil del polvo y proporciona estabilidad dimensional más satisfactoria al gel.

Los fluoruros como el potasio y titanio, se agregan para que la superficie del modelo de yeso sea dura y compacta. En -- concentraciones adecuadas, los fluoruros son aceleradores -- del fraguado del yeso.

Un material para impresión de origen japonés se compone de -- alginato de trietanolamina, carbonato soluble e insoluble -- (una vez de un fosfato), y sulfato de calcio. Hasta donde -- se sabe, todas las fórmulas comerciales incluyen sulfato de calcio como reactor.

Vida útil. Los materiales para impresión de alginato se deterioran rápidamente a temperaturas elevadas. Se comprobó que

los materiales almacenados un mes a 65°C (149°F) no servían para uso odontológico, pues o no endurecían, o lo hacían demasiado rápido, incluso a 54°C (129°F). Había manifestaciones de deterioro probablemente debido a la despolimerización del alginato.

La especificación O. 18 de la A.D.A. sobre materiales dentales para impresión específica que el almacenamiento en su envase original durante una semana a 60°C (140°F) en humedad relativa al 100% no debe causar deterioro tan grande como para que la resistencia a la compresión del gel sea inferior a 255 Mpa (37 psi). Es mejor no guardar el material más de un año en reserva en el consultorio dental, y mantenerlo en un medio fresco y seco.

El Alginato para impresiones viene en paquetes individuales sellados, con polvo previamente pesado, suficiente para una impresión o suelto en un envase. Son preferibles los paquetes individuales por que hay menor probabilidad de contaminación durante el almacenamiento, y está asegurada la correcta proporción agua/polvo porque también vienen tazas de plástico para medir el agua, sin embargo, el empaque del alginato en recipientes es sin duda más común entre la mayoría de los profesionales. Si se emplea el polvo en recipientes, es necesario volver a colocar la tapa lo antes posible para que la contaminación por humedad sea mínima.

Además, lo ideal es pesar el polvo y no simplemente medir su volumen en cucharadas, como lo indican muchos fabricantes. - No obstante, salvo que se utilice un método sumamente incorrecto para medir el polvo en cucharadas, no es difícil que la variación en peso sea mayor de algunos decigramos; sin embargo, no tendrá consecuencia sobre las propiedades físicas de las mezclas obtenidas en cada caso particular.

Si no se tiene suficiente cuidado en seguir las indicaciones, del fabricante, las características de manipulación de la mezcla de alginato resultarán modificadas, por ejemplo: una variación recomendada de sólo 15% en la proporción del líquido y polvo, modificará notablemente la consistencia y el tiempo de fraguado. Si se sacude el polvo en el recipiente antes de medirlo, es importante no respirarlo al levantar la tapa. Algunas de las partículas de sílice de este polvo poseen un tamaño y una forma que las hace nocivas a la salud.

La exactitud de cualquier modelo reproducido con un material para impresiones, obviamente, es inherente a esta exactitud de reproducción, no sólo depende de la conducta dimensional de los materiales empleados, sino también de la condición de la superficie, tanto de la impresión como del modelo. La exactitud de la superficie implica la duplicación del detalle de la superficie y depende de la relación intersuperficial entre el material para impresión y el material del modelo, las especificaciones de la A.D.A. sobre los materiales -



hidrocoloides para impresión, tanto reversibles como irreversibles, requieren de una prueba de reproducción de superficie. El material se colocó sobre una plancha de acero inoxidable, la cual está marcada con una serie de líneas rayadas de medidas graduables. Se hace un modelo de yeso de esta impresión, el modelo vaciado de ambos tipos de material para impresión debe reproducir la línea que tiene 0.075 mm. de ancho. El yeso por sí mismo es capaz de reproducir la línea de 0.050 mm. cuando se le permite que endurezca en la plancha, no obstante, los modelos hechos de alginato pueden no reproducir las líneas más finas, tan bien como lo hacen los hidrocoloides reversibles. Asimismo, algunas veces, la superficie del modelo de yeso puede ser inferior al de la superficie obtenida con el tipo reversible. La reproducción del detalle de la superficie también puede variar dependiendo de la combinación del material para impresión yeso-piedra que se emplee.

Algunas combinaciones son más compatibles que otras, en particular cuando se evalúan por métodos de prueba más críticos que el que se describió. Esta es una de las razones principales por las cuales los materiales para impresión a base de alginato no se utilizan para prótesis fija, en este tipo de restauraciones por ejemplo, una corona, se necesita una reproducción fiel de los detalles. Los hidrocoloides y los elastómeros, son notablemente superiores en lo que a esto respecta.

## Silicona.

Silicona (química. Este polímero se compone de un poli (dimetilsiloxano) difuncional. La unión cruzada se realiza mediante una reacción con silicatos alquílicos trifuncionales y tetrafuncionales, tal como el silicato de trietilo en presencia de octanoato de estaño.

Estas uniones se efectúan a temperatura ambiente y por ello se las denomina "siliconas VTA" (vulcanización a temperatura ambiente).

El polímero VTA se compone de unas 1000 unidades. El material de base se vende como una pasta de consistencia similar a la de los elastómeros de polisulfuro, mientras el catalizador viene como líquido de viscosidad moderada. El elastómero es producto de una unión cruzada entre los grupos terminales de los polímeros de silicona y el silicato de alquilo, que forman una trama tridimensional.

La vida útil de almacenamiento, es limitada debido a la oxidación del componente de estaño con el catalizador. La corta vida útil también puede originarse de la degradación de la base o de la unión cruzada de la base durante su almacenamiento.

Los cauchos de silicona se expanden como una pasta de base y un líquido catalizador, como la silicona es líquido, se agre-

ga sílice coloidal u 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. La influencia del relleno en la resistencia de las siliconas es mucho más crítica que en el caso de los polisulfuros. Recientemente se han introducido siliconas de consistencia muy espesa, estos cauchos se denominan "siliconas masillosas". Se les usa como material para cubetas. Junto con un material de baja viscosidad como los polisulfuros, la especificación No. 19 de la A.D.A. establece tres clases de material para impresiones a base de siliconas, según su consistencia, los materiales de consistencia masillosa no están cubiertos por la especificación.

Los colorantes se usan para dar homogeneidad a la mezcla. -- Pueden ser colorantes orgánicos o pigmentos; la elección depende del sistema de las propiedades deseadas y de la habilidad del fabricante.

En algunos casos, se venden dos líquidos catalizadores, con la finalidad de mantener separados el ortosilicato y los compuestos organoestanosos, hasta el momento de la mezcla. Esto prolonga la vida útil de almacenamiento del sistema catalizador. Cuando la base y el acelerador de las siliconas -- vienen en forma de pasta, el procedimiento de mezclado es similar al de los polisulfuros, sin embargo, el reactor muchas

veces es un líquido oleoso coloreado. Cuando la pasta de base está envasada en tubos, se hace salir una determinada longitud de ella sobre la loseta y se deja caer una determinada cantidad de gotas de líquido por unidad de longitud de pasta, según las indicaciones que dé el fabricante del producto.

A veces, la pasta de silicona viene en un bote, y la cantidad adecuada se mide por volumen con una tasa. El acelerador se dispensa por gotas, de acuerdo con el volumen de la pasta. En todos los casos, se toma la pasta con la espátula y se le extiende hacia el líquido, continuándose la mezcla como ya se indicó. Se sigue el procedimiento hasta conseguir la mezcla completa, indicada por el color uniforme, independientemente del tipo de material, sea polisulfuro, silicona, poliéter, recalcamos de nuevo que es esencial la homogeneidad de la mezcla para obtener fidelidad.

Tiempo de fraguado. Hay que señalar que el tiempo de fraguado no corresponde con el tiempo de curado, en realidad, el curado continúa después del tiempo de fraguado. En especial, la silicona sigue polimerizando unas dos semanas o más, después de hecha la mezcla.

Aunque hay muchas técnicas de medición del tiempo de fraguado, la más satisfactoria es la de utilizar un penetrómetro. Los resultados fueron obtenidos de materiales elastómeros mediante el uso de la aguja de vicat, el tiempo transcurrido -

desde el comienzo de la mezcla hasta que la aguja deja de penetrar hasta el fondo de la mezcla, es el tiempo de trabajo, que presumiblemente es el límite del tiempo necesario para mezclar el material, cargar la cubeta y llevarlo contra los tejidos bucales. Cuando la aguja deja de penetrar en la superficie, se supone que el material ha curado lo suficiente para ser quitado de la boca. Este tiempo, también medido -- desde el comienzo de la mezcla, es el tiempo de fraguado. El tiempo de trabajo de algunas siliconas es demasiado corto para algunos operadores.

Elasticidad. La especificación No. 19 de la A.D.A. acepta una deformación permanente de 2 por 100 para las siliconas -- después de mantener una deformación de 12 por 100 durante 30 seg. La deformación por compresión de los dos elastómeros -- debe hallarse entre 2 y 20 por 100 cuando la tensión es de 100 a 1000 g/cm<sup>2</sup>/.

Estabilidad dimensional. Hay una serie de causas para los -- cambios dimensionales:

1. Todos los elastómeros se contraen levemente durante el cu rado.
2. Durante el fraguado, las siliconas pierden alcohol. Esto va acompañado de contracción.
3. Aunque las siliconas y los polisulfuros de caucho rechazan el agua, el poliéter absorbe agua.

4. La recuperación, que sigue a la deformación es incompleta, debido a la naturaleza viscoelástica de los cauchos. Las siliconas con mucho relleno, de consistencia de masilla, presentan menor contracción por polimerización que los materiales menos viscosos.

Propiedades térmicas. Aunque los dos tipos de elastómeros son buenos aisladores del calor, se estima que la conductividad térmica de las siliconas es el doble que la de caucho común. La elección de un material elastómero, es determinada por las características particulares preferidas por el operador. Por lo general, las siliconas y los poliéteres tienen superioridad en color, olor y propiedades estéticas. Asimismo, la preparación es más limpia. Por otro lado, las siliconas son inferiores a los polisulfuros de caucho desde el punto de vista de vida útil. Se aseguran impresiones de igual fidelidad cuando los materiales son usados con la técnica adecuada.

#### Aplicación de siliconas:

1. Impresiones unitarias.
2. Impresiones de cuadrantes.
3. Impresiones totales.

Composición: polidimetilsiloxano de peso molecular relativamente alto, con grupos orhidrilos terminales, ortosilicato alquílico para producir cadenas cruzadas.

Relleno inorgánico: 30 a 40% si es una pasta, 75% si es una masilla.

Catalizador: Ester organometálico, tal como octanoato de estaño o dibutil dilaurato de estaño. Diluyente oleoso si es líquido, más un agente espesante si es una pasta.

Propiedades mecánicas: Recuperación elástica, se informa de un valor promedio del 99.5%, que es excelente.

Escurrecimiento. El escurrecimiento de las siliconas es bajo. La mayoría de los valores son inferiores al 0.1% lo que indica que hay menos probabilidades de que se produzcan, distorsiones por la acción de una ligera presión o la demora en el vaciado.

Flexibilidad. Las siliconas son más rígidas.

Estabilidad dimensional La contracción en 24 hrs. es de aproximadamente el 0.6%. Los valores más bajos, cuando se eleva el contenido de relleno al 75% como en las siliconas de consistencia de masilla, que se emplean para conformar cubetas sobre las que se toma una impresión final en forma de lechada con una silicona liviana, aproximadamente la mitad de la contracción tiene lugar durante la primera hora. La polimerización y la evaporización del alcohol formado en la reacción, son responsables de esta alta contracción. Recientemente se ha desarrollado un material a base de siliconas -

que polimeriza, sin dar un subproducto volátil y al fraguar se contrae sólo un 0.05%, esto mejora notablemente la exactitud general.

Manipulación. Es la misma que para los mercaptanos, excepto que las siliconas pueden proveerse como una pasta base más un líquido catalizador, cuando se les suministra en esta forma se recomienda por lo general una gota por pulgada de pasta base.

Tiempo de fraguado. (De 6 a 8 min.) Es menor que el de los mercaptanos, lo que ofrece ciertas ventajas al ahorrar tiempo junto a la sillón son posibles los electrodepósitos. Debido a la alta contracción de polimerización, el modelo o troquel deben hacerse tan pronto como sea posible. El uso de un sistema pesado liviano, también se recomienda para mejorar la exactitud, la mayor temperatura y humedad acortan el tiempo de fraguado.

Efectos biológicos. El catalizador no debe ponerse en contacto directo con las manos, y el material incompletamente mezclado no debe llevarse a los tejidos orales.

Productos comerciales. Citricon; elasticon; flexicon, jelcone; travconsir; xantopren; president; (polimerización por adición). Las siliconas (por ejem.: citricon, elastico, optosil), han copado una gran parte de materiales para impresión, debido a su limpieza, rápido fraguado y facilidad de



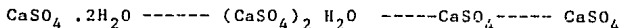
mezcla, existe ahora cierto nuevo interés debido a su adaptabilidad al sistema masilla-lechada. Es difícil de manejar en los casos de preparaciones múltiple. La silicona no es tan aceptable como los mercaptanos y tiende a fraguar antes de que se haya terminado de llevar el material con la jeringa a todas las preparaciones. Las siliconas son ideales para las impresiones unitarias de clase II, para incrustaciones porque el clínico necesita una alta recuperación elástica en este caso y la silicona lo provee. Estos materiales parecen ahorrar tiempo junto al sillón, pero a expensas de una mayor contracción que los mercaptanos.

Yeso tipo III y IV.

En odontología, se utiliza una serie de productos de mineral de yeso como auxiliares importantes de las operaciones dentales. Se emplean varios tipos de yesos para hacer modelos sobre los cuales se confeccionan prótesis y restauraciones dentales.

Yeso. Es un mineral que se explota en varias partes del mundo; desde el punto de vista químico, es utilizado para propósitos dentales como sulfato dihidratado de calcio, casi puro ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). Durante siglos se han usado diversos tipos de yeso.

Yeso dental y yeso piedra. Estos materiales son resultado de la calcinación del mineral de yeso. En el procesamiento industrial, el yeso se muele y se somete a temperaturas de 110 a 120°C (230-250°F). Para eliminar parte del agua de cristalización:



El componente principal de los yesos dentales y del yeso piedra es el sulfato de calcio hemihidratado  $(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  ó  $(\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{ mol } \text{H}_2\text{O})$ , según sea la técnica de calcinación se obtienen diferentes formas de hemihidrato y se denominarán hemihidrato alfa o hemihidrato beta.

Yeso piedra. El yeso piedra moderno se compone principalmente de hemihidrato alfa. Los modificadores constituyen sólo 2 a 3% de la composición total. Se suelen agregar sustancias colorantes, para distinguirlo con facilidad del yeso común. Los hemihidratos alfa y beta son blancos y no se distinguen a simple vista.

Por lo general los modificadores son: sulfato de potasio usado como acelerador y citrato de sodio como retardador. Se dice que un yeso piedra con el tiempo de fraguado establecido por este método, está "equilibrado". La expansión de fraguado no es efectuada por el tipo de mezclado cuando se usa el yeso piedra "equilibrado", ni tampoco afecta su tiempo de fraguado. Ambas propiedades, no obstante, se afectan por la proporción a/p en la forma común.

Además de los modificadores, algunos yesos piedra comerciales contienen una pequeña cantidad de hemihidrato beta, para proporcionar a la mezcla una consistencia más suave, es importante que el yeso piedra dental tenga baja expansión de fraguada, en particular cuando se utilice para la fabricación de un modelo en una impresión de yeso.

La razón de esto se desprende de que una vez vaciado el material para modelos, se observa la discrepancia producida por la expansión de fraguado de la impresión de yeso, si el

y eso piedra tiene gran expansión de fraguada, ésta será inhibida por la impresión y el modelo se deforma. Por esta razón, la expansión de fraguado del yeso piedra varía entre 0.06 y 0.12%.

Los yesos piedra dentales, se pueden clasificar, según la forma de sus partículas y su compactibilidad en tipo III ó IV.- La clasificación utilizada en las especificaciones de la ADA para los productos odontológicos de yeso se muestra a continuación:

| Especificación<br>A.D.A.                   | Terminología tradicional                    |
|--|---|
| Tipo I.... Yeso p/impresión                | Yeso p/impresión                            |
| Tipo II... Yeso p/modelo                   | Yeso p/modelo o labor                       |
| Tipo III.. Yeso piedra dental              | Clase I o coecal                            |
| Tipo IV... Yeso piedra alta<br>resistencia | Clase II, Densita o yeso<br>piedra mejorado |

Este cuadro incluye también las antiguas denominaciones y los nombres tradicionales que aún se utilizan en algunos casos para describir los materiales correspondientes. Las partículas de un yeso piedra tipo III y de un yeso tipo IV, son de forma bastante semejante; su principal diferencia es que el yeso piedra tipo IV se caracteriza por la presencia de partículas más compactas y más lisas, lo que da lugar a una superficie menor. Por ello se puede usar menor cantidad de agua y por lo general la resistencia seca es mayor que la de los yesos tipo III.

Materiales para modelos y dados de trabajo. Uno de los principales requisitos para el material destinado a modelos o dados, es que tenga gran resistencia y dureza. La proporción A/P es menor en los yesos piedra que en el yeso de París. - Por ello, los primeros se utilizan con ese propósito. El uso del modelo se limitará a la elaboración de prótesis que se adaptarán a los tejidos blandos de la boca; los dados de yeso piedra son reproducciones de dientes con cavidades talladas para fabricar restauraciones.

Aunque en estos casos la expansión de fraguado bajo es deseable, los tejidos blandos pueden tolerar un error ocasionado por una expansión leve del fraguado, pero no cuando se trata de un diente, los yesos tipo III se prefieren para preparar modelos a partir de los cuales se procesarán las prótesis debido a que son más fáciles de retirar después del proceso, y tienen la resistencia adecuada. Los yesos tipo III suelen utilizarse para este tipo de modelos y los yesos piedra tipo IV, para dados de trabajo (denominados yesos piedra para dados).

Es muy posible que las resistencias bajas a la compresión por humedad se daban a una pequeña cantidad de hemihidrato beta en algunos de los yesos piedra. Al cabo de una hora no hay gran diferencia entre la resistencia de los yesos piedra. La resistencia seca a los siete días para el yeso piedra ti-

po IV es algo mayor que la de los yesos tipo III. Aquí, una vez más, la composición es uno de los factores.

Otra característica del yeso piedra es que manifiesta un alto grado de dureza superficial, en particular cuando se utiliza como material para dados, por lo general, el dado contiene una cavidad tallada que ha de recibir una incrustación o una corona de aleación de oro colado, probablemente el método más eficaz para producir una superficie dura sobre un modelo sea emplear la menor cantidad posible de agua al mezclar el yeso piedra. Como los cristales de hemihidrato alfa no son tan porosos y sí relativamente regulares, es factible hacer una mezcla de consistencia de masilla e introducirla por vibración en zonas pequeñas.

La inmersión de un modelo dental de yeso, en una solución de borax al 2% durante varias horas aumenta la dureza superficial del mismo. A mayor concentración de la solución y a mayor temperatura (dentro de límites), mayor será la cantidad de borax incorporada. Se supone que el aumento de la dureza consiste en la aplicación de una delgada capa de tetraborato de calcio, en la superficie; por desgracia, este tratamiento no es eficaz con el yeso piedra.

La dureza superficial, aumenta después del fraguado con mayor rapidez que la resistencia a la compresión, ya que la superficie se seca antes que el interior del modelo.

La dureza superficial seca promedio de los yesos piedra tipo IV, es alrededor de 92 (RHN); la del yeso piedra tipo III es de 82, aunque la superficie del yeso piedra para dados será más dura hay que tener cuidado al modelar la cera. En todos los casos, es importante que el polvo del yeso piedra sea pesado y que el agua se mida con exactitud, muchas veces se usa yeso piedra en vez de yeso dental para conseguir resistencia y dureza, se puede obtener un modelo de yeso piedra más débil si se pone mucha agua en la mezcla del primero.

Proporción. Si se desea tener una resistencia más alta, la proporción A/P será la más baja posible, sin embargo, una menor cantidad de agua aumenta la viscosidad de la mezcla, y hay que tener cuidado de asegurarse que la mezcla fluya en todos los sectores al ser vaciadas o vibradas en la impresión.

Algunos yesos piedra dentales (tipo IV) dan buenos resultados con una relación A/P de 0.20, es muy importante que el agua y el yeso se midan y de preferencia se pesen. Es imposible medir con exactitud el polvo por su volumen debido al efecto de empaque. El efecto de empaque de los diferentes productos comerciales del mismo tipo varía considerablemente de un producto a otro, además, el volumen del producto mezclado o fraguado es totalmente independiente del volumen original del polvo; en consecuencia es inconveniente la medición por volumen para establecer el mezclado. El yeso den-

tal o yeso piedra se mezclan en una taza flexible de caucho o de plástico con una espátula de hoja rígida, la sección -- media del interior de la taza debe tener una forma parabólica para que no haya ángulo ni irregularidades donde el yeso se acumule o estanque durante el procedimiento de mezclado, -- las paredes de la taza deben ser lisas y resistentes a la -- abrasión, las rayaduras o estrías retienen el yeso fraguado, aunque se haya lavado la taza, por ello, el tiempo de fra-- guado y las otras propiedades de mezclas ulteriores se alteran por los núcleos de cristalización que se agregan involun-- tariamente.

La espátula debe tener la hoja rígida, la hoja flexible se -- trava cuando es forzada dentro de una mezcla espesa de yeso piedra y agua y el espatulado resulta incompleto, es preciso que el extremo de la espátula sea redondo para que coincida con la forma de la taza, de modo que la hoja de la espátula barra fácilmente las paredes de la taza durante el mezclado, el diseño del mango de la espátula debe permitir que se le -- sostenga con comodidad.

Uno de los grandes inconvenientes que se debe evitar durante el mezclado del yeso con agua es la incorporación de aire, -- las burbujas de aire que aparecen en el modelo son espacios deformes que restan fidelidad a la superficie y debilitan el modelo. El vibrador automático presta considerable ayuda en la eliminación de burbujas de aire durante el mezclado.



## PRUEBAS DE LABORATORIO

Para realizar las pruebas de laboratorio, de fidelidad y compatibilidad de los materiales de impresión, se tomaron las - marcas comerciales, el laboratorio de fabricación, el lote, - el registro ante S.S.A., el peso neto y su lugar de fabrica- ción:

---

Material y marca comercial

Datos

---

Alginato - Surgi-Dent

Type II -- normal set.

Reorder -- No. 58062.

Case of --- 8. Net wt -- 454 g.

Laboratorio de fabricación:

Columbus Dental envasado en  
en México.

Alginato - Fiel-Prim.  
Dentsply Caulk

Peso neto: 460 gr.

Laboratorio de fabricación:

Dentsply Caulk de México,

Reg. No. 0696C87SS

Lote No. 6600792

Alginato - "Super Gays"  
mejorado, color rosa

Laboratoio de fabricación:

"Gays", S.A.

Lote No. 20080, Peso N.460 g.

Reg. No. 85618 Od.

No. de patente: 60859 N

Yeso Piedra tipo III -

Yeso "Magnum" amarillo

Manufacturera Dental Continen-  
tal

Lote 06111589

Contenido neto: 1 kg.

Yeso tipo IV - Velmix

Pink. Kerr

Peso neto: 5 lbs (2 kg.)

Roma Distribuidora Dental

Manufacturado por Sybron-Kerr

U.S.A.

yeso tipo IV - Silki Rock

Degussa México.

Lote - 10875.

Hule de silicona  
(elastómero)

Contene - Rapid Liner.

Reticulable, por conden-  
sación, material de co-  
rección fluido.

Coltene AG,

CH-9450 Altstatten/Suiza

Contiene: 1 bote de masa amasa-  
ble contene rapid 900 ml/1530 g  
tubo de activador; 40 ml.

material de corrección: 150 ml/  
157 g. frasco de activador:  
20 ml.

Descripción del instrumental empleado en el laboratorio para la realización de las pruebas de fidelidad y compatibilidad:

1. Punta de acrílico, para el tiempo de gelificación.
2. Taza de hule, para realizar la mezcla del alginato y del yeso.
3. Espátula de yeso, para mezclar el material en la taza de hule.
4. Probeta de vidrio graduada, para medir la cantidad de -- agua necesaria para la mezcla del material.
5. Troqueles de metal, con las medidas y especificaciones de la A.D.A.
6. Peso adicional de 700 grs.
7. Losetas de vidrio de espesor de 3 mm x 8 x 8 cm.
8. Cronómetro de tiempo.
9. Vibrador eléctrico.
10. Cuaderno de notas.
11. Indicador de humedad (%) y temperatura (°F).

Programación de las pruebas realizadas:

Alginato "Gays" mejorado

color rosa..... Yeso tipo III Magnum Amar.  
Yeso tipo IV-Velmix  
Yeso tipo IV-Silky Rock

Alginato Surgi-Dent ..... Yeso tipo III Magnum Amar.  
Yeso tipo IV-Velmix  
Yeso tipo IV-Silky Rock

Alginato Fiel-Prim ..... Yeso tipo III Magnum Amar.  
Yeso tipo IV-Velmix  
Yeso tipo IV-Silky Rock

Alginato Geltrate ..... Yeso tipo III Magnum Amar.  
Yeso tipo IV-Velmix  
Yeso tipo IV-Silky Rock

Yeso tipo III..... "Gays" Color rosa  
Surgi-Dent  
Fiel-Prim  
Geltrate

Yeso tipo IV-Velmix..... "Gays" Color rosa  
Surgi-Dent  
Fiel-Prim  
Geltrate

Yeso Silky-Rock Tipo IV..... "Gays" color rosa  
Surgi-Dent  
Fiel-Prim  
Geltrate

PRUEBA 1. ALGINATO "GAY" MEJORADO COLOR ROSA CON YESO TIPO III  
MAGNUM, AMARILLO.

1. En la taza de hule se colocó la cantidad de 0.6 g. de polvo de alginato, la medida de la cuchara de plástico y en la probeta de vidrio, la cantidad de 17 mm. Se realiza la mezcla del material.
2. En el troquel de acero más grande, se coloca el anillo y dentro de éste, el material de alginato y sobre éste un peso adicional de 700 gr. separados por una loseta de vidrio, en el troquel más pequeño se llena todo su interior de alginato.
3. Con la punta roma de acrílico, se checa cada 10 seg. el tiempo de gelificación del material.
4. Se separa la loseta del anillo y se coloca sobre el vibrador eléctrico.
5. Se coloca la cantidad de polvo de yeso de 27 grs. y 8 ml. de agua, se hace la mezcla y se coloca sobre el alginato ya gelificado, se vibra y se espera a que frague el yeso y se separa de la impresión.

Resultados:

Alginato: líneas observadas: 0.005 mm., 0.075 mm., 0.025 ml. 0.050 mm. Se notan: superficie aspera, no es uniforme. Desgarre: si lo hay. Observaciones: el alginato toma el color del yeso.

Yeso: Líneas observadas: si las reproduce, hay grumos, áspera. Superficie: no es de gis. Observaciones: mancha al alginato.

PRUEBA 2. ALGINATO "GAYS" MEJORADO COLOR ROSA CON YESO TIPO

IV. VELMIX.

1. La cantidad de polvo de alginato 0.6 gr. y la cantidad de agua 17 ml. en la taza de hule se mezclan estos materiales de manera homogénea.
2. Se coloca este material en los troqueles de acero, sobre el anillo y se llena en todo su interior en el pequeño -- hasta llenarlo, sobre el grande se coloca la loseta de vidro y sobre esta, un peso adicional de 700 gr.
3. Ya gelificado, se separa del troquel de acero con todo y loseta de vidrio.
4. Con la punta de acrílico, su parte roma se checa el tiempo de gelificación cada 10 seg.
5. El polvo de yeso en cantidad de 27 gr. medida rasa de la cucharilla de plástico y 8 ml. de agua se realiza la mezcla y se coloca sobre la impresión de alginato ya separada del troquel de acero.
6. Se espera a que frague el yeso.

Resultados.

Alginato: humedad: 61%, temperatura: 22°C. Líneas observadas: 0.005 mm, 0.025 mm; 0.050 mm. y 0.975 mm. Superficie: rugosa, Desgarre: si lo hay. Observaciones: superficie poco nítida.

Yeso: Líneas observadas: 0,005 mm; 0.025 mm; 0.075 mm; y 0.005 mm. Superficie: no nítida. Desgarre: poco, presencia de grumos.

PRUEBA 3. ALGINATO "GAYS" MEJORADO COLOR ROSA CON YESO --  
SILKY-ROCK.

1. La cantidad de alginato es de 0.6 gr. y la medida de agua en la probeta es de 17 ml. estas cantidades se mezclan en la tasa de hule, de una manera homogénea.
2. En el troquel grande y en el pequeño se coloca este material, en el pequeño hasta llenar su interior, en el grande se coloca este material dentro del anillo y sobre este la loseta de vidrio, soportando un peso de 700 gr.
3. Con la punta de acrílico se checa la gelificación, cada 10 seg.
4. Se separa la loseta del troquel y se coloca sobre el vibrador, mientras se prepara la mezcla del yeso; polvo 27 gr. y agua 8 ml. se realiza la mezcla y se espera a que frague y se separa la impresión.

Resultados:

Alginato:

Líneas observadas: 0.005 mm; 0.075 mm; 0.025 mm y 0.050 mm.

Superficie: áspera, no nítida. Desgarre: presencia de grumos.

Observaciones: no es uniforme la superficie.

Yeso: Líneas observadas: 0.005 mm; 0.025 mm; 0.050 mm; y --

0.075 mm. Superficie: sensación de gis. Desgarre: poco, -

Observaciones: hay mejor nitidez en la superficie.



PRUEBA 4. ALGINATO SURGI-DENT CON YESO TIPO III, MAGNUM --  
AMARILLO.

1. En la taza de hule, la cantidad de polvo de 0.6 gr. y la cantidad de 17 ml. se realiza la mezcla del material.
2. En el troquel junto con su anillo, se coloca el alginato y en el más pequeño en su interior, se llena totalmente.
3. Con la punta de acrílico, se checa cada 10 seg. la gelificación del material hasta que ya no penetre más.
4. Ya gelificado, se separa el anillo del troquel y se coloca sobre el vibrador eléctrico mientras se realiza la mezcla del yeso en relación: polvo 27 gr. y agua 8 ml. Ya realizada la mezcla ésta se coloca sobre la impresión de alginato y se espera a que fragüe.
5. Se separa con cuidado de no fracturar el modelo.  
Temperatura: 22°C, humedad: 60%.

Resultados:

Alginato: Líneas observadas: 0.005 mm; 0.075 mm; 0.50 mm; y 0.025 mm. Superficie: poco áspera, nitidez poca. Desgarre: si lo hay. Observaciones: el material color blanquecino.

Yeso: Líneas observadas: si se aprecia. Superficie: con brumos. Desgarre: si lo hay. Observaciones: el yeso no mancha al alginato.

PRUEBA 5. ALGINATO SURGI-DENT CON YESO TIPO IV. VELNIX.

1. La cantidad de 0.6 gr. de alginato se mezclan con 17 ml. de agua, una mezcla homogénea.
  2. Sobre la superficie del troquel con el anillo, se coloca el alginato hasta llenarlo al igual que en el troquel de acero más pequeño en todo su interior.
  3. Con la punta de acrílico, se checa el tiempo de gelificación cada 10 seg.
  4. Se separa del troquel la loseta con todo y alginato y se coloca sobre el vibrador eléctrico.
  5. Sobre la loseta se coloca la mezcla de yeso; las proporciones de la mezcla polvo 27 gr., agua 8 ml.
  6. Ya fraguado el yeso se separa de la impresión de alginato con cuidado de no fracturar el modelo.
- Temperatura: 22°C y humedad: 60%

Resultados.

Alginato: Líneas observadas: 0.005 ml., 0.025 mm; 0.050 mm; 0.075 mm. Superficie: muy nítida, reproduce todas las líneas al igual que los otros alginatos, pero más fiel. Desgarre: no lo hay. Observaciones: terminado agradable.

Yeso: Líneas observadas: las reproduce fielmente. Desgarre: no lo hay. Observaciones: no mancha el color, superficie de gis.

PRUEBA 6. ALGINATO SURGI-DENT CON YESO TIPO IV. SILKY-ROCK

1. La cantidad de yeso y agua, en proporción de 0.6 gr. de - alginato y 17 ml. de agua se mezclan en una tasa de hule de manera homogénea.
2. Se coloca este material sobre el anillo, en su interior y en toda la superficie del troquel y en el más pequeño se llena en todo su interior.
3. Ya gelificado, el material se separa con todo y anillo y se retira el peso adicional de 700 gr. y en el troquel pe queño con la punta de acrílico, se checa cada 10 seg, la gelificación del material.
4. La loseta con todo y alginato se coloca sobre el vibrador eléctrico. Mientras se realiza la mezcla del yeso en pro porción 27 gr. de polvo y 8 ml. de agua.
5. Se coloca sobre la impresión y se espera a que frague y - se retira teniendo cuidado de no fracturar el modelo.  
Temperatura: 22°C, humedad: 60%.

Resultados :

Alginato: Líneas observadas: 0.005 mm; 0.075 mm; 0.025 mm; 0.050 mm. Superficie: uniforme, pocos grumos. Desgarre: lo hay poco. Observaciones: hay vetas en la superficie del alginato, por el color del yeso.

Yeso: Presencia de vetas. Superficie: áspera, presencia de burbujas. Observaciones: superficie no homogénea.

PRUEBA 7. ALGINATO FIEL-PRIM CON YESO MAGNUM TIPO III -  
COLOR AMARILLO.

1. En una taza de hule, se mezcla la cantidad de 0.6 gr. de alginato y 17 ml. de agua. Hasta obtener una mezcla homogénea.
2. Sobre el troquel de acero grande con su anillo se coloca el material hasta cubrirlo totalmente su interior y sobre este una loseta de vidrio con un peso, sobre ésta, de 700 gr.
3. Se retira la loseta con todo y material ya gelificado, -- con la aguja (punta de acrílico) se checó la gelificación cada 10 seg.
4. Se separa el alginato del anillo y se coloca sobre el vibrador con todo y loseta, mientras se preparan las cantidades de 27 gr. de polvo por 8 ml. de agua. Se realiza la mezcla y se coloca sobre la loseta con la impresión ya gelificada.
5. Se retira ya el modelo de yeso fraguado, con cuidado de no fracturarlo.

Temperatura: 21°C, humedad: 58%

Resultados:

Alginato: Líneas observadas: 0.005 mm; 0.050 mm; 0.075 mm; y 0.025 mm. Superficie: nítida. Desgarre: si lo hay.

Observaciones: El desgarre es mínimo

Yeso: Superficie: pequeños grumos. Líneas observadas: si se aprecian. Desgarre: muy poco. Observaciones: mancha el yeso.

PRUEBA 8. ALGINATO FIEL-PRIM CON YESO TIPO IV VELMIX.

1. Colocar en una taza de hule las proporciones de 0.6 gr. de polvo y 17 ml. de agua. Realizar la mezcla homogénea.
2. Colocar este material en el troquel de acero con su anillo en todo su interior y en el troquel pequeño, llenarlo en todo su interior, con la punta de acrílico, cada 10 seg. se checará la gelificación del material.
3. Ya gelificado, el material en ambos troqueles se retira con todo y loseta y también el peso adicional de 700 gr. y se coloca sobre el vibrador eléctrico, mientras se preparan las cantidades de yeso: 27 gr. y agua 8 ml. y se realiza la mezcla y se coloca sobre la loseta de vidrio que tiene el alginato ya gelificado.
4. Ya fraguado el yeso se retira, teniendo cuidado de no fracturarlo.

Temperatura: 22°C, humedad: 60%.

Resultados:

Alginato: Líneas observadas: 0.050 mm; 0.075 mm; 0.025 mm; 0.005 mm. Superficie: áspera. Desgarre: si lo hay. Observaciones: superficie no uniforme.

Yeso: Líneas observadas: si se observan. Superficie: de gis  
Observaciones: pequeños grumos.

PRUEBA 8. ALGINATO FIEL-PRIM CON YESO TIPO IV VELMIX.

1. Colocar en una taza de hule las proporciones de 0.6 gr. - de polvo y 17 ml. de agua. Realizar la mezcla homogénea.
2. Colocar este material en el troquel de acero con su anillo en todo su interior y en el troquel pequeño, llenarlo en todo su interior, con la punta de acrílico, cada 10 seg. se checará la gelificación del material.
3. Ya gelificado, el material en ambos troqueles se retira con todo y loseta y también el peso adicional de 700 gr. y se coloca sobre el vibrador eléctrico, mientras se preparan las cantidades de yeso: 27 gr. y agua 8 ml. y se realiza la mezcla y se coloca sobre la loseta de vidrio - que tiene el alginato ya gelificado.
4. Ya fraguado el yeso se retira, teniendo cuidado de no -- fracturarlo.

Temperatura: 22°C, humedad: 60%.

Resultados:

Alginato: Líneas observadas: 0.050 mm; 0.075 mm; 0.025 mm; 0.005 mm. Superficie: áspera. Desgarre: si lo hay. Observaciones: superficie no uniforme.

Yeso: Líneas observadas: si se observan. Superficie: de gis  
Observaciones: pequeños grumos.

## PRUEBA 9. ALGINATO FIEL-PRIM CON YESO SILKY-ROCK

1. En la taza de hule, se colocó la cantidad de 0.6 grs. de polvo y la cantidad de 17 ml. de agua. Se realizó la mezcla homogénea.
2. En los troqueles de acero, en el grande se colocó la cantidad de material suficiente para llenarlo hasta la superficie colocando el anillo y llenándolo también.
3. En el troquel pequeño se lleno también en todo su interior y con la aguja de acrílico se chechó la gelificación cada 10 seg.
4. Ya gelificado el material se separó el anillo del troquel con toda y loseta y retirando también el peso adicional de 700 gr. y ya obtenida la impresión, se colocó sobre el vibrador mientras se preparan las proporciones de 27 grs. de yeso y 8 ml. de agua, y se realiza la mezcla, y se coloca sobre la loseta que tiene el material ya gelificado. (la impresión).
5. Ya fraguado el yeso se retira de la impresión con cuidado de no fracturarlo.

Temperatura: 22°C y humedad: 60%

### Resultados.

Alginato: Líneas observadas: si se aprecian. Superficie: nítida. Desgarre: poco.

Yeso: Líneas observadas: se aprecian. Superficie: vetas y - grumos pequeños. Desgarre: poco. Observaciones: nítida la superficie.

PRUEBA 10. ALGINATO GELTRATE CON YESO MAGNUM AMARILLO.

TIPO III.

1. En la taza de hule se mezclan las proporciones de 0.6 gr. de alginato y 17 ml. de agua, hasta obtener una mezcla -- homogénea.
2. Este material se coloca sobre los troqueles grande y el -- pequeño. En el grande se coloca dentro del anillo y so-- bre éste se coloca la loseta de vidrio, soportando un pe-- so adicional de 700 grs. en el troquel pequeño se llena -- en todo su interior y con la punta de acrílico, se checa el tiempo de gelificación del material.
3. Ya gelificado, se separa del troquel de acero y se coloca la loseta con el material alginato sobre el vibrados eléc-- trico.
4. Mientras se preparan las proporciones de yeso: 27 gr. y 8 ml. de agua, se realiza la mezcla y este material se colo-- ca sobre la loseta que tiene el alginato (la impresión) -- y se vibra el yeso.
5. Se obtiene el modelo separándolo con cuidado de no frac-- turarlo.

Temperatura: 21°C y humedad: 59%.

Resultados.

Alginato: Líneas observadas: 0.005 mm; 0.025 mm; 0.075 mm y 0.050 mm. Superficie: nítida. Desgarre: si se nota.

Yeso: Líneas observadas: se aprecian. Superficie: presencia de grumos. Desgarre: poco. Observaciones: mancha el mate-- rial de impresión.



PRUEBA 10. ALGINATO GELTRATE CON YESO MAGNUM AMARILLO.

TIPO III.

1. En la taza de hule se mezclan las proporciones de 0.6 gr. de alginato y 17 ml. de agua, hasta obtener una mezcla -- homogénea.
2. Este material se coloca sobre los troqueles grande y el -- pequeño. En el grande se coloca dentro del anillo y so-- bre éste se coloca la loseta de vidrio, soportando un pe-- so adicional de 700 grs. en el troquel pequeño se llena -- en todo su interior y con la punta de acrílico, se checa el tiempo de gelificación del material.
3. Ya gelificado, se separa del troquel de acero y se coloca la loseta con el material alginato sobre el vibrados eléc-- trico.
4. Mientras se preparan las proporciones de yeso: 27 gr. y 8 ml. de agua, se realiza la mezcla y este material se colo-- ca sobre la loseta que tiene el alginato (la impresión) -- y se vibra el yeso.
5. Se obtiene el modelo separándolo con cuidado de no frac-- turarlo.

Temperatura: 21°C y humedad: 59%.

Resultados.

Alginato: Líneas observadas: 0.005 mm; 0.025 mm; 0.075 mm y 0.050 mm. Superficie: nítida. Desgarre: si se nota.

Yeso: Líneas observadas: se aprecian. Superficie: presencia de grumos. Desgarre: poco. Observaciones: mancha el mate-- rial de impresión.

PRUEBA 11. ALGINATO GELTRATE CON YESO TIPO IV. VELMIX.

1. En la taza de hule, se mezclan las cantidades de alginato 0.6 grs. y agua 17 ml. Se realiza la mezcla homogénea.
2. Este material se coloca sobre el anillo en su interior y sobre el troquel mayor, y sobre este material una loseta de vidrio, con un peso adicional de 700 grs. En el troquel pequeño se coloca material en su interior y con la punta de acrílico se checa el tiempo de gelificación.
3. Hecho ésto, se retira el material ya gelificado y se separa del troquel, con todo y loseta de vidrio y se coloca sobre el vibrador eléctrico.
4. Se realiza la mezcla del yeso: 27 grs. y el agua 8 ml. y se coloca sobre la loseta que contiene el material ya gelificado y se vibra.
5. Se tiene cuidado después de que fraguó el yeso retirarlo con cuidado para no fracturarlo.

Temperatura: 21°C y humedad: 56%.

Resultados.

Alginato: reproduce las líneas: 0.005 mm; 0.075 mm; 0.50 mm. y 0.75 mm. Desgarre: No lo hay. Superficie: nítida. Observaciones: el material es uniforme, no distorsiona las líneas.

Yeso: Reproduce las líneas. Superficie homogénea. Observaciones: Reproduce bien.

PRUEBA 12. ALGINATO GELTRATE CON EL YESO TIPO IV.

SILKY-ROCK.

1. En la taza de hule colocar el alginato en cantidad de 0.6 gr. y la cantidad de agua de 17 ml. Realizar la mezcla - homogéneamente, de consistencia fluida.
2. Sobre el troquel mayor de acero, colocar el material en - todo su interior también del anillo. Y en el troquel más pequeño colocar la cantidad suficiente hasta llenarlo y - con la punta de acrílico checar cada 10 seg. hasta que ge - lifique.
3. Ya gelificado el material, separarlo del troquel y obtener la impresión que está colocada sobre el cristal, ya que - también hay que retirar el peso adicional de 700 grs. Mien - tras realizamos la mezcla de yeso y agua; yeso: 27 grs. y 8 ml. de agua.
4. Sobre el vibrador colocaremos el yeso ya mezclado sobre la loseta son vibración suave.
5. Ya fraguado el yeso lo separamos de la impresión de algi - nato teniendo cuidado de no fracturarlo.

Temperatura: 21°C    humedad: 57%.

Resultados.

Alginato: Reproduce las líneas. Superficie: tersa, suave.

Observaciones: no presenta burbujas.

Yeso: Líneas observadas: reproduce las líneas: 0.005 mm; -- 0.075 mm; 0.050 mm y 0.025 mm. Superficie: consistencia de gis. Observaciones: presenta mínima presencia de grumos.

PRUEBA 13. MATERIAL DE POLIVINYL XILOSANO (SILICONA POR CONDENSACION).

Método indirecto:

Realizando una impresión con silicona, sobre un modelo de -- acrílico de 1/4 de arcada con el material de base gris y el líquido activador rojo, se hizo la masilla y ésta se colocó en la cucharilla de metal y colocando ésta sobre el modelo - de acrílico para impresionar cavidades ya diseñadas en este modelo.

El activador rojo se colocó en la jeringa y se inyectó en el frasco de plástico. Se mezcló enérgicamente hasta que el - color cambio de rojo a un azul intenso homogéneo. Ya retira da la impresión anterior del modelo de acrílico, el rectificador se repartió sobre la superficie interna de la impresión de una manera homogénea.

Método directo.

En la boca de un paciente se siguieron todos los pasos anteriores del método indirecto. En los dos casos se utilizaron yeso tipo III y IV.

## COMPATIBILIDAD DE YESO DENTAL TIPO IV CON MATERIAL DE IMPRESION DE POLIVINYL SILOXANO

Un material de impresión debe ser compatible con el yeso dental para crear un modelo aceptable. El Instituto Nacional - Americano y la A.D.A. (ANSI/ADA), en la especificación No.19, especifican el uso de un yeso hemidrato alfa sin modificadores para determinar si un material de impresión es compatible con el yeso dental. Si una línea de 20 mm. de ancho en la superficie de una muestra de un material de impresión es reproducida en el modelo de yeso con modificadores (o modificado), el material de impresión ha satisfecho la "compatibilidad con el yeso" requerida. La experiencia clínica indica que los diferentes tipos de yesos con ingredientes modificadores reaccionan diferentemente con varios materiales de impresión.

Este estudio evaluó la compatibilidad de cinco materiales de impresión de plivynil siloxano con 10 tipos de yeso tipo IV. Si bien algunos estudios han reportado sobre compatibilidad, entre combinaciones de materiales de impresión y yesos dentales, los reportes han sido escasos respecto a yesos dentales modificados y polivynil siloxanos.

Métodos y material. Parte I.

Cinco materiales de impresión de polivynil siloxano fueron probados para compatibilidad con 10 yesos modificados tipo IV. Estos materiales están enlistados en la Tabla 1. Una -

línea de 20 mm fue marcada en una placa de vidrio de 4 pulg. 2 x 2, y las impresiones fueron hechas contra la superficie marcada. Con cada mezcla de un material de impresión fue -- hecha una impresión de cada uno de los cuatro dados del vidrio.

El catalizador y la base de los materiales de impresión fueron pesados en un radio de 1:1 de  $16 \pm 0.1$  gr. cada uno. Los ingredientes fueron después completamente mezclados por 30 seg. Una placa circular de metal CC, fue colocada dentro -- del anillo de metal (Latón) BB y el material de impresión -- fue cargado sobre la placa y dentro del anillo. La superficie marcada de la placa de vidrio fue colocada después sobre el material de impresión y presionada hasta que el vidrio hizo contacto con el anillo. Se tuvo cuidado de asegurar que el material de impresión debiera estar directamente a lo largo de la línea para minimizar el atrapamiento de aire. Una prensa tipo C de 3 pulg. aseguró las placas rígidas contra -- lo alto del fondo de la superficie del conjunto (piezas) de impresión.

Las piezas fueron acondicionadas en baño de agua por 3 min., más que lo recomendado por el fabricante. El mínimo recomendado por cada fabricante en condiciones "bucales" fue; Exa--flex 5.5 min.; Mirror, 3.6 min. Permagum, 7.5 min.; President 6.5 min. y Reflect: 6 min. Las muestras del material de im--presión fueron después separadas de la placa de vidrio y examinadas para determinar si la línea sobre la placa de vidrio había sido reproducida positivamente.

## Parte II.

Los materiales de impresión fueron almacenados a temperatura ambiente varias veces de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Un anillo de metal más grande fue ajustado sobre el anillo con la impresión expuesta. El volumen de agua fue medido lo más cerca  $\pm 0.1$  mm. y el producto de yeso fue pesado lo más cerca  $\pm 0.1$  gm. El Yeso fue introducido dentro del agua y espatulado a mano por 10 seg. la mezcla después fue espatulada al vacío por 20 seg. a 427 rpm. aproximadamente. La mezcla de yeso fue introducida dentro de la impresión en las condiciones de vibrado estandarizado con el molde de anillo inclinado hasta que la mezcla pudo ser cuidadosamente dirigida hacia arriba a lo largo de la línea reproducida. Incrementos adicionales fueron vibrados dentro del molde hasta que el anillo estuvo lleno a la mitad aproximadamente, las impresiones vaciadas fueron dejadas (fijas) a endurecer por 1 hora a humedad 100%.

Después de que el yeso dental fue colocado, las muestras fueron observadas y marcadas bajo aumentos de baja potencia, -- por seis investigadores. De acuerdo a los valores se confirmó con la estadística Kappa de Fleiss y las combinaciones de yeso dental con modificadores y polifinyl xiloxano fueron -- identificados como exitosos.

La línea fue reproducida en todas las muestras de impresión. Los examinadores identificaron las 107 marcas positivas de -- una línea sobre la prueba de yeso (5.95%) de las 1200 obser-

vaciones posibles. De las 50 impresiones posibles y combinaciones de yeso sólo, nueve reprodujeron la línea de 20 mm. - Las combinaciones que reproducen las líneas más frecuentemente fueron Miror 3 (material de impresión) con el yeso dental super cal, y Exaflex (material de impresión), con el yeso dental Blue Diestone. Ambas combinaciones reprodujeron la línea el 87.5% de las veces. Los seis valores fueron casi perfectos (21/24), el Fleiss Kappa fue 0.899 con SE de -- 0.018.

#### Discusión.

Todos los materiales de impresión de polivinyl xiloxano usado fueron certificados por la ADA y fueron probados previamente con yesos sin modificadores. Se decidió usar yesos modificados por ellos que son usados más frecuentemente.

Estudios anteriores demostraron la efectividad de sustancias tensoactivas sobre el comportamiento de humedad de los yesos dentales sobre los materiales de impresión de polivinyl xiloxano. Nuevas investigaciones son necesarias para determinar si otras propiedades físicas son cambiadas por las sustancias que actúan sobre la tensión superficial en los yesos dentales. En el presente, las sustancias tensoactivas no son usadas rutinariamente.

Aunque los cuatro dados variaron en promedio (n=5) en anchura, de 15.2 a 23 micrones, los cuatro dados fueron usados una vez en cada una de las 50 combinaciones de materiales de



impresión y yesos. Por lo tanto, no se encontró predisposición hacia la reproducibilidad de cualquier combinación de yesos y materiales de impresión como resultado de anchura de las líneas de los dados. El promedio total ( $\pm$  SD) fue 19.25 micrones ( $\pm$ 3.70)

La diferencia principal ( $\pm$ SD) en anchura de los dados de la norma de troqueles de la ADA de 20 mm. fue 0.75 ( $\pm$ 3.70), la cual no es significativamente diferente de cero ( $T=0.906$ ,  $DF = 19$ ).

Si un valor visto como presenta la línea (reproducida) por cada muestra de yeso/polivinyl xiloxano, ésto fue registrado como una combinación óptima. La confiabilidad de los valores sobre la escala óptima fue medida por la estadística Kappa de Fleiss. Fue independiente el promedio homogéneo de las 200 observaciones por los seis evaluadores. Los evaluadores tuvieron un resultado Kappa de 0.899 con SE de 0.018, así -- que la evaluación (estudio), fue confiable.

#### Conclusiones.

Este estudio investigó la compatibilidad entre los materiales de impresión y los yesos dentales. Ciertos materiales de polivinyl xiloxano y yesos dentales específicos reprodujeron la línea de 20 mm. de ancho. Estos materiales de impresión de polivinyl xiloxano demostraron gran compatibilidad cuando se probaron con yesos dentales comerciales con modificadores. Antes de usar un yeso dental con un material de impresión, debe determinarse su compatibilidad.

Un requisito de los fabricantes de materiales de impresión - de polivinyl xiloxano es identificar uno o más yesos dentales que sean compatibles con sus productos, esto ayudará . Otros factores a considerar la valoración de la compatibilidad son el color de la superficie, la aspereza o tosquedad y falta de detalle. Investigaciones continuas deberán aclarar estas variables.

## CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES: Las pruebas aplicadas a algunos materiales de impresión como son: alginatos y siliconas demostraron tener mayor y menor grado en la compatibilidad y fidelidad. A continuación colocaremos los materiales por orden de mayor ca-- lidad a menor capacidad en base al resultado de las pruebas obtenidas en el Laboratorio de Materiales Dentales de la Fa-- cultad de Odontología de esta magna Universidad:

- 1er. lugar..... SURGI-DENT
- 2do. lugar..... JELTRATE
- 3er. lugar..... "GAY" mejorado color ross
- 4o. lugar..... "FIEL-PRIM".

También esta misma clasificación la aplicaremos a los yesos:

- 1er. lugar..... yeso tipo IV. VELMIX
- 2do. lugar..... yeso tipo IV, SILKY-ROCK
- 3er. lugar..... yeso tipo III, MAGNUM, AMARILLO

RECOMENDACIONES: Es de gran importancia tomar en cuenta factores como: tiempo de espatulado, humedad del medio ambiente, temperatura, correcta manipulación del material y seguir las indicaciones del fabricante para el manejo y empleo correcto del material a utilizar.

Queda a criterio del cirujano dentista, considerar estos --- principios y aplicarlos en el desarrollo de su consulta dia-

ria, ya que también tomando en cuenta estos resultado logrados en el transcurso de estas pruebas, tendrá más bases para lograr un mejor sellado en la elaboración y terminación de los trabajos a realizar en el consultorio dental, donde sea necesario utilizar materiales de impresión y yesos tipo III y IV.

## BIBLIOGRAFIA

O'BRIEN, Ryge. Materiales Dentales y su Selección. Editorial Médica Panamericana, Argentina, 1986.

PHILLIPS Ralph W. La Ciencia de los Materiales Dentales. Nueva editorial Mexicana, 7a. ed., México, 1976.

"The Journal of Prosthetic Dentistry", Julio, 1987, volumen 58, número 1.

"The Journal of Prosthetic Dentistry", Año 6, No. 3, artículo 2 de Educación continua., 1990.

"Revista de la Asociación Dental Mexicana", volumen XXXVI, No. 1, enero-febrero, 1979.