

118



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

VALORACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS DE SILICONAS

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

ALMA DAFNE DÍAZ QUIROZ

DIRECTOR: C.D. FEDERICO H. BARCELÓ SANTANA



11874

México, D. F.

2001



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.



## INDICE

|                                      |       |           |
|--------------------------------------|-------|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b>                  | ..... | <b>1</b>  |
| <b>1. ANTECEDENTES</b>               | ..... | <b>3</b>  |
| 1.1 Descripción                      | ..... | 3         |
| 1.2 Materiales de impresión          | ..... | 4         |
| 1.3 Características                  | ..... | 4         |
| <b>2. SILICONAS POR CONDENSACIÓN</b> | ..... | <b>7</b>  |
| 2.1 Química y composición            | ..... | 7         |
| 2.2 Tiempos de trabajo y fraguado    | ..... | 9         |
| 2.3 Elasticidad                      | ..... | 10        |
| 2.4 Reología                         | ..... | 10        |
| 2.5 Reproducción de detalle          | ..... | 11        |
| 2.6 Biocompatibilidad                | ..... | 11        |
| 2.7 Técnica de manejo                | ..... | 12        |
| <b>3. YESOS</b>                      | ..... | <b>13</b> |
| 3.1 Descripción                      | ..... | 13        |
| 3.2 Química                          | ..... | 14        |
| 3.3 Tiempo de fraguado               | ..... | 15        |
| 3.4 Manipulación del yeso            | ..... | 17        |
| 3.5 Yeso Tipo IV y V                 | ..... | 18        |

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4. ARTÍCULOS .....                                                                                        | 20 |
| 5 NORMA No. 19 DE LA ASOCIACIÓN DENTAL AMERICANA<br>PARA LOS MATERIALES ELASTOMÉRICOS NO<br>ACUOSOS ..... | 29 |
| 5.1 Semblanza .....                                                                                       | 29 |
| 5.2 Apartados de la Norma .....                                                                           | 30 |
| Reproducción de detalle   No. 19/3.3.5 .....                                                              | 30 |
| Compatibilidad con el yeso   No. 19/3.3.7 .....                                                           | 31 |
| Reproducción de detalles   No. 19/4.3.7 .....                                                             | 31 |
| Equipo                        No. 19/4.3.7.1 .....                                                        | 31 |
| Procedimiento de prueba   No. 19/4.3.7.2 .....                                                            | 32 |
| Compatibilidad con el yeso   No. 19/4.3.8 .....                                                           | 32 |
| Procedimiento de prueba   No. 19/4.3.8.1 .....                                                            | 32 |
| 6. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL<br>PROBLEMA .....                                                    | 34 |
| 7. OBJETIVOS .....                                                                                        | 34 |
| 7.1 General .....                                                                                         | 34 |
| 7.2 Específicos .....                                                                                     | 34 |
| 8. HIPÓTESIS .....                                                                                        | 35 |
| 8.1 Compatibilidad con yesos Tipo IV y V .....                                                            | 35 |
| 8.2 Reproducción de detalle .....                                                                         | 38 |

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 9. METODOLOGIA .....                        | 39 |
| 9.1 Instrumental y aparatos empleados ..... | 39 |
| 9.2 Materiales de trabajo .....             | 40 |
| 9.3 Delimitación de la muestra .....        | 41 |
| 9.4 Instructivo del fabricante .....        | 42 |
| 9.5 Desarrollo de las pruebas .....         | 42 |
| 9.5.1 Pasos .....                           | 42 |
| Manejo de las siliconas .....               | 43 |
| Manejo de los yesos .....                   | 44 |
| 10 RESULTADOS .....                         | 44 |
| 10.1 Resultados de las muestras .....       | 44 |
| 10.2 Discusión y comentarios .....          | 46 |
| 10.3 Evaluación de la hipótesis .....       | 47 |
| Evaluación A .....                          | 47 |
| Evaluación B .....                          | 50 |
| CONCLUSIONES .....                          | 53 |
| <br>                                        |    |
| BIBLIOGRAFIA .....                          | 54 |

# INTRODUCCIÓN

La presente investigación surge como una inquietud por conocer a detalle las características de algunos materiales utilizados en el campo profesional de la odontología. En este caso particular se remite exclusivamente algunas propiedades físicas de siliconas por condensación.

Para ello la investigación está estructurada de la siguiente manera:

El capítulo 1 hace referencia a los antecedentes de los materiales elastoméricos no acuosos. Haciendo una descripción de sus características en sus aspectos generales.

El segundo capítulo describe particularmente a la silicona por condensación, en aspectos tales como: química, tiempos de trabajo y fraguado, elasticidad, reología, reproducción de detalle, biocompatibilidad y su técnica de manejo.

El capítulo 3 hace referencia de los yesos en aspectos generales como: química, tiempo de fraguado, manipulación y con particularidad a los Yesos Tipo IV y V con sus características.

Dentro del capítulo cuarto podremos observar un resumen de estudios realizados sobre los materiales elastoméricos y de sus características físicas.

La Norma 19 de la Asociación Dental Americana para los Materiales de Impresión Elastoméricos No Acuosa es la temática del quinto capítulo, donde se hace una semblanza de ella y se remite posteriormente a sus apartados correspondientes a la compatibilidad con el yeso y reproducción de detalles.

Se justifica y se plantea de manera particular, el motivo de esta investigación dentro del capítulo sexto.

En el capítulo séptimo y octavo se definen los objetivos generales y específicos, así como el establecimiento de las hipótesis que sustentan esta investigación.

La metodología a través de la cual se trabajó la investigación está detallada dentro del capítulo noveno, señalando el instrumental y aparatos empleados, materiales de trabajo, la delimitación de las muestras y el desarrollo de las pruebas.

La evaluación de las hipótesis, sus resultados e interpretación gráfica son contenidos en el capítulo 10.

Capítulo 11, último de este trabajo, señala las conclusiones a las cuales se llegan como resultante de la investigación.

Al final se puede localizar la referencia bibliográfica de las obras consultadas.

# 1. ANTECEDENTES

## 1.1. DESCRIPCIÓN

La Asociación Dental Norteamericana, en su Especificación Núm.19. los identifica como: Materiales de Impresión Dental Elastómeros No Acuosos.

Un material elastómero consiste en grandes moléculas de polímeros que se unen por un pequeño enlace cruzado, el cual amarra a las cadenas de polímeros enrollados junto a ciertos puntos para formar una red tridimensional que a menudo se refiere como gel.

Idealmente el estiramiento hace que las cadenas de polímeros se desenrollen en una cantidad que es recuperable; esto es, las cadenas regresarán a su estado de relajación cuando se elimine la tensión. El grado de enlace cruzado determina la rigidez y el comportamiento elástico de los materiales.

Los materiales de impresión elastoméricos no acuosos duplican las estructuras bucales con exactitud suficiente para ser usados en la fabricación de restauraciones protésicas fijas o removibles. La mayor parte de los materiales de impresión son sistemas de dos componentes proporcionados en forma de pasta. Las pastas de diferentes colores se expanden en igual longitud en tablillas que se mezclan y se espatulan hasta obtener un color homogéneo.

El fraguado ocurre por polimerización de alargamiento de las cadenas, por enlace cruzado, por las reacciones de condensación o de adición, o por una combinación de estos.

## 1.2. MATERIALES DE IMPRESIÓN

Químicamente, hay cuatro clases de elastómeros dentales usados como materiales de impresión:

- a) Polisulfuro
- b) Poliéter
- c) Silicona por condensación
- d) Silicona por adición

A su vez cada una de ellas se pueden clasificar de acuerdo a su grado de viscosidad:

- ❖ Muy Alta
- ❖ Alta
- ❖ Media
- ❖ Baja

## 1.3. CARACTERÍSTICAS

Las propiedades reológicas de los materiales de impresión elastómeros tienen importante participación en su aplicación exitosa como materiales de impresión de gran exactitud.

Estos materiales se introducen a la boca como líquido viscoso con las propiedades de flujo ajustadas cuidadosamente. La reacción de fraguado los convierte en sólido viscoelástico.

El comportamiento de flujo de la forma sólida también es muy importante para la exactitud de la impresión. Inclusive son importantes la viscosidad y el comportamiento de flujo de los componentes no mezclados, porque estos controlan fácilmente la mezcla, la cantidad de aire atrapado durante la mezcla y la tendencia para que el aire atrapado escape antes de hacer la impresión.

Las impresiones solo deben de retirarse de la boca rápidamente. Esta remoción rápida también maximiza la resistencia al rasgado de la impresión, esto es preferible después de que se ha roto el sello de aire. Otra razón para romper primero el sello de aire es minimizar el riesgo de distorsión irreversible cuando se aplica demasiada torsión durante el manejo de la bandeja al tratar de eliminar la succión, un buen método es formar los bordes de la bandeja paralelos a la vía de inserción hasta que el aire sea expulsado de la bandeja.

Tanto la distorsión como la energía de rasgado se relacionan con la sensibilidad a la velocidad de distensión o con las propiedades viscoelásticas de los polímeros. El material de fraguado parece ser más resistente si la tensión se aplica rápidamente, además de un aumento aparente de resistencia, la deformación es más elástica y por lo tanto es recuperable, lo cual minimiza la distorsión. Mediante la distensión lenta y sostenida al quitar la impresión de la boca se puede causar deformación plástica o permanente porque las cadenas se desenrollan más allá de una distancia recuperable y son incapaces de recuperarse.

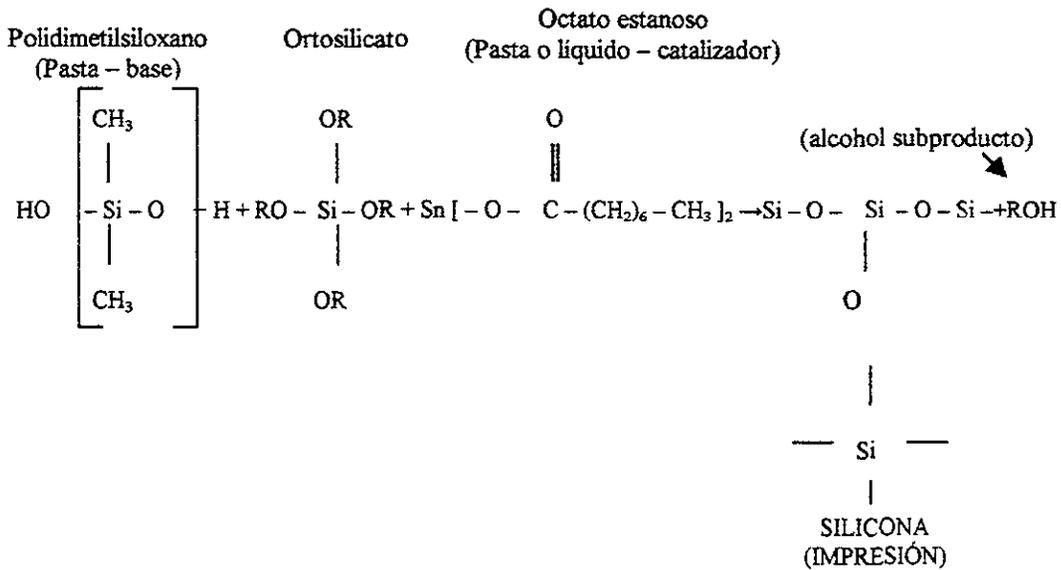
Los cambios térmicos afectan la estabilidad dimensional con polimerización residual, pérdida de la reacción por el producto, y distorsión causada por las cargas impuestas, como el peso del yeso utilizado para hacer el modelo. La compatibilidad de los materiales con el yeso puede influir en la calidad del modelo de piedra. Asimismo, algunos procedimientos de desinfección pueden alterar el material de impresión lo suficiente para afectar la exactitud del modelo resultante.

| <b>TIEMPO DE TRABAJO Y DE FRAGUADO DE MATERIALES DE IMPRESIÓN DE ELASTÓMEROS NO ACUOSOS</b> |                                         |              |                                          |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------|------------------------------------------|--------------|
| <b>MATERIALES DE IMPRESIÓN</b>                                                              | <b>TIEMPO DE TRABAJO PROMEDIO (min)</b> |              | <b>TIEMPO DE FRAGUADO PROMEDIO (min)</b> |              |
|                                                                                             | <b>23 °C</b>                            | <b>37 °C</b> | <b>23 °C</b>                             | <b>37 °C</b> |
| <b>POLISULFURO</b>                                                                          | 6.0                                     | 4.3          | 16.0                                     | 12.5         |
| <b>SILICONA POR CONDENSACION</b>                                                            | 3.3                                     | 2.5          | 11.0                                     | 8.9          |
| <b>SILICONA POR ADICIÓN</b>                                                                 | 3.1                                     | 1.8          | 8.9                                      | 5.9          |
| <b>POLIÉTER</b>                                                                             | 3.3                                     | 2.3          | 9.0                                      | 8.3          |

## 2. SILICONA POR CONDENSACIÓN

### 2.1 QUÍMICA Y COMPOSICIÓN

El polímero consiste en polidimetilsiloxano terminado con grupos hidroxilo (OH), contenido usualmente en la pasta base. La polimerización de condensación de este material implica una reacción con silicatos alquílicos trifuncionales y tetrafuncionales, comúnmente ortosilicato tetraetilico en presencia de octoatoestano contenido en el catalizador.



Estas reacciones se efectúan a temperatura ambiente; por lo tanto los materiales a menudo se llaman siliconas por vulcanización a temperatura ambiente (VTA). La cadena promedio de polímeros VTA consiste en cerca de 1000 unidades. La formación del elastómero ocurre a través de enlace cruzado entre los grupos terminales de los polímeros de silicona y el silicato alquilo para formar una red tridimensional.

Los silicatos alquílicos son ligeramente inestables, en particular si se mezclan con un componente de estaño para formar un líquido catalizador, en tanto su vida se ve limitada por la oxidación del componente de estaño con el catalizador, o bien por la degradación de la base o su enlace cruzado durante el almacenamiento. También puede ocurrir fallas de tiempo de vida como resultado de la degradación de la base o el enlace cruzado de la base durante el almacenamiento.

El alcohol etílico es un subproducto de la reacción de fraguado por condensación, la evaporación subsecuente tal vez explique mucho de la contracción que ocurre en el fraguado de la silicona.

Los materiales de impresión de silicona por condensación son abastecidos como una pasta de base y un líquido o pasta catalizadora. Debido a que el polímero de la silicona es un líquido coloidal de sílice o de óxidos metálicos de tamaño pequeño, se agrega material de carga ( $\text{SiO}_2$ ) como relleno para formar una pasta.

Se ha desarrollado un material de alta viscosidad (masilla) para vencer la gran contracción de polimerización de los materiales de impresión de silicona, estas masillas están altamente cargadas, por lo que hay menos polímero presente, de aquí que haya menos contracción de polimerización.

La influencia de relleno sobre la resistencia del elastómero de silicona es mucho más crítica que cualquier otro material de impresión. El tamaño de partículas debe de estar en el límite óptimo de 5 a 10 nm, las partículas más pequeñas tienden a agregarse pero las más grandes no contribuyen a reforzarlo.

La expansión térmica total es menor que la del polímero debido a que la partícula de relleno tiene un coeficiente de expansión térmica más pequeño. Esta se usa como material del portaimpresiones en conjunción con siliconas de baja viscosidad.

Estos polímeros no tienen color característico, sin embargo pueden hacerse en una variedad de colores ( rosa pastel, azul, verde y púrpura) dependiendo de su viscosidad. Para producir los colores se utilizan diversos tipos de tinciones o pigmentos orgánicos. La elección del producto depende del sistema, las propiedades deseadas y el fabricante.

## 2.2 TIEMPOS DE TRABAJO Y FRAGUADO

La medida de tiempo de trabajo empieza cuando inicia la mezcla y finaliza poco antes que el material de impresión haya desarrollado sus propiedades elásticas.

El tiempo de trabajo de un material aceptable debe de exceder el tiempo requerido para la mezcla, el llenado de la jeringa y de la bandeja, la inyección del material en la preparación y la colocación del portaimpresiones, el tiempo de fraguado puede describirse como el tiempo que transcurre desde el inicio de la mezcla hasta que el curado ha avanzado lo suficiente para que la impresión pueda removerse de la boca con distorsión insignificante.

La temperatura tiene influencia significativa sobre la velocidad de curado de los materiales de impresión de silicona por condensación. El material frío o mezclado sobre una loseta fría disminuye la velocidad de la reacción.

Alterar la proporción base- catalizador es otro método eficaz y practico de modificar la velocidad del curado de estos materiales de impresión. Cuando la proporción base- catalizador se modifica, se prueba el tiempo de fraguado para la nueva proporción antes de ser usado en el paciente.

## 2.3 ELASTICIDAD

Los materiales de impresión de silicona por condensación son idealmente más elásticos que los polisulfuros, muestran mínima deformación permanente y se recuperan rápidamente cuando se distienden. Estos materiales no son muy rígidos, lo que significa que no es difícil removerlos de los socavados sin sufrir distorsión.

## 2.4 REOLOGÍA

Las características viscoelásticas de estos materiales sugieren que pueden responder en forma elástica o como líquidos viscosos que fácilmente mantienen su deformación permanente. Es más probable que el material responda como un elástico si se distiende rápidamente, por ello las impresiones deben de ser removidas pronto para que la deformación sea elástica y recuperable. Si se prolonga la distensión al remover la impresión poco a poco aumenta la posibilidad de que ocurra deformación permanente por que las cadenas de polímeros responden de manera viscosa.

Las consistencias más comunes de los materiales de condensación son la masilla y el material fluido. La masilla está al extremo opuesto de los materiales de alta viscosidad. El material de fluido es equivalente al material de jeringa o al de cuerpo ligero.

## 2.5. REPRODUCCIÓN DE DETALLE

Capacidad del material de impresión para reproducir la línea más fina de la regla de control con profundidad de 20 micras a una distancia de 25 mm de largo.

## 2.6. BIOCOMPATIBILIDAD

La silicona es uno de los materiales biológicos más inertes, aunque puede dejar restos del material de impresión en el surco gingival.

Debido a que los materiales de silicona no son radiopacos, puede ser difícil descubrir la presencia de material roto, por lo tanto se necesita una inspección visual cuidadosa de la impresión en busca de áreas rotas para asegurar el registro correcto de los detalles, si durante la inspección se descubren rupturas, el clínico debe de revisar de inmediato el tejido para eliminar cualquier remanente de la impresión.

## 2.7. TÉCNICA DE MANEJO

La técnica de masilla fluida se usa con frecuencia para hacer impresiones de silicona por condensación.

Para mantener el material en su lugar, la bandeja se pinta con un adhesivo proporcionado por el fabricante. Como el material se extiende en el borde de la bandeja, se recomienda pintar el adhesivo en los bordes externos de la bandeja para incrementar al máximo su retención. Para materiales de silicona, los adhesivos pueden contener siloxano de polidimetilo u otra silicona que reaccione con el material de impresión y silicato de etilo para crear un enlace físico con la bandeja.

Primero la masilla adelgazada se coloca sobre la cucharilla y se efectúa una impresión preliminar, el resultado es que se ha formado una bandeja convencional por la masilla. Se crea un espacio para drenar el material de cuerpo ligero mediante el corte transversal de parte de la masilla de la "bandeja" o usando una hoja de polietileno como espaciador entre la masilla y los dientes preparados. Después se retira el espaciador, se coloca una mezcla de consistencia delgada del material fluido en la impresión de la masilla y luego se asienta la masilla lavada en la boca para hacer la impresión final (técnica de masilla lavada de dos etapas o técnica de rebordeado).

Si el clínico asienta la masilla de impresión con demasiada fuerza, la impresión puede comprimirse, una impresión comprimida produce dados cortos y anchos, y los modelos hechos de estos dados no son exactos, por que no asientan completamente.

La rigidez del material en el momento en el que se asienta la impresión influye en la exactitud, Si el material se ha curado a un punto en que se han desarrollado las propiedades elásticas, ocurrirá deformación elástica cuando se asiente la impresión.

Al removerla de la boca esa deformación se recupera y resulta un dado más pequeño. Idealmente cada producto comercial tiene un tiempo óptimo en el cual debe de ser llevado a la boca. Cuando se asienta la masilla en el tiempo óptimo de trabajo, es posible comprimir o deformar elásticamente el material.

Las impresiones de silicona por condensación pueden ser sumergidas en la mayor parte de los casos en soluciones antimicrobianas por periodos cortos (menos de una hora) sin experiencias de efectos adversos.

### **3. YESOS**

#### **3.1 DESCRIPCIÓN**

Una vez obtenida la impresión de la zona de interés de la cavidad bucal, es necesario proceder a la confección del modelo correspondiente. Esta operación consiste en copiar la impresión con otro material, es decir, obtener el " negativo de la boca ( impresión ) y el correspondiente "positivo" ( modelo).

La rigidez del material en el momento en el que se asienta la impresión influye en la exactitud, Si el material se ha curado a un punto en que se han desarrollado las propiedades elásticas, ocurrirá deformación elástica cuando se asiente la impresión.

Al removerla de la boca esa deformación se recupera y resulta un dado más pequeño. Idealmente cada producto comercial tiene un tiempo óptimo en el cual debe de ser llevado a la boca. Cuando se asienta la masilla en el tiempo óptimo de trabajo, es posible comprimir o deformar elásticamente el material.

Las impresiones de silicona por condensación pueden ser sumergidas en la mayor parte de los casos en soluciones antimicrobianas por periodos cortos (menos de una hora) sin experiencias de efectos adversos.

### **3. YESOS**

#### **3.1 DESCRIPCIÓN**

Una vez obtenida la impresión de la zona de interés de la cavidad bucal, es necesario proceder a la confección del modelo correspondiente. Esta operación consiste en copiar la impresión con otro material, es decir, obtener el “ negativo de la boca ( impresión ) y el correspondiente “positivo” ( modelo).

Al igual que el material utilizado en la toma de impresiones, el que se emplea en la confección del modelo debe poder brindar una mezcla capaz de fluir sobre la impresión, copiando todos sus detalles. Luego debe de endurecer manteniendo, no sólo esos detalles sino también haciéndolo con las mismas formas y medidas en todas sus dimensiones.

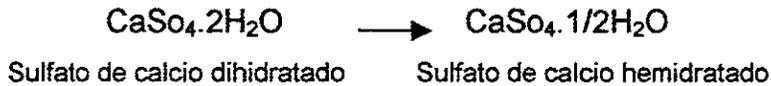
De esta manera la fidelidad de reproducción y exactitud dimensional logradas en la impresión serán transferidas al modelo, que es el objetivo final del procedimiento.

Si el modelo va a ser utilizado para confeccionar sobre él una restauración rígida o una prótesis, el material deberá de tener propiedades, que le permitan soportar los esfuerzos a que estará sometido.

## 3.2 QUÍMICA

El yeso es un mineral que se encuentra en la naturaleza con cierta abundancia, si se analiza su estructura pueden detectarse muchos cristales. El análisis de la composición de esos cristales muestra que contiene azufre, oxígeno y calcio dihidratado, e hidrógeno y oxígeno como agua de cristalización.

Cuando el calentamiento del mineral se realiza, aproximadamente entre 110 y 130 °C se logra la eliminación de tres cuartas partes de esa agua. Por este motivo el producto obtenido se conoce como sulfato de calcio hemidratado.



### 3.3 TIEMPO DE FRAGUADO

La reacción que determina el endurecimiento o fraguado del yeso demanda un cierto tiempo. Para el caso de la situación odontológica, ese tiempo debe de ser lo suficientemente prolongado como para posibilitar el trabajo de realizar el vaciado ( tiempo de trabajo), al mismo tiempo no debe de demorarse excesivamente el endurecimiento final ( tiempo de fraguado final) para no demorar la obtención del resultado final.

La velocidad del endurecimiento puede verse afectada o ser modificada variando:

- a) La velocidad de disolución del hemidrato.
- b) La velocidad de la reacción de transformación de hemidrato en dihidrato.
- c) La cantidad y velocidad de formación de los núcleos de cristalización.

La cantidad de núcleos de cristalización está determinada por varios factores, uno de ellos es la relación agua / polvo utilizada. Cuanto mayor sea, menor será la cantidad de cristales que se forman y más lento será el fraguado. Lo inverso se produce con mezclas con baja relación agua/ polvo.

También la mezcla o con demasiado tiempo o excesivamente vigorosa o rápida, rompe los cristales en formación creando nuevos núcleos de precipitación y acelerando el fraguado.

Asimismo, la presencia de yeso ya fraguado, por ejemplo incorporado por restos de una mezcla anterior, presentes en el instrumental que no se limpió adecuadamente, produce también una aceleración en el fraguado. La elevación de la temperatura acelera la transformación química del hemidrato en dihidrato y por ello acelera el fraguado.

En la formulación de los yesos se utilizan los aceleradores y retardadores para adecuar los tiempos de trabajo y de fraguado final a las necesidades del trabajo odontológico.

Así se incorpora por lo general sulfato de potasio que acelera notablemente la disolución del hemidrato y con ello la velocidad de fraguado. Esto es conveniente pero reduce de manera muy significativa el tiempo de trabajo. Para contrarrestar su acción se incorpora también con frecuencia borax ( borato de sodio hidratado) que, al depositarse sobre el hemidrato y dificultar su disolución produce el efecto inverso ( demora la reacción y permite disponer del tiempo de trabajo)

Estos modificadores químicos de la velocidad de fraguado también son utilizados por su efecto beneficioso sobre las variaciones dimensionales que se producen durante el endurecimiento.

### 3.4 MANIPULACIÓN DEL YESO

#### ❖ Almacenamiento del polvo

El polvo debe de guardarse en algún recipiente de cierre hermético que lo proteja de la humedad. Conviene agitar el envase antes de abrirlo para distribuir las partículas.

#### ❖ Proporción de agua y polvo

Debe de usarse la proporción indicada para el tipo de producto que sé este empleando.

#### ❖ Incorporación del polvo al agua

No es conveniente atrapar aire pues provoca porosidad adicional que debilita al yeso fraguado. Para evitarlo debe de incorporarse poco a poco el polvo al agua ya colocada en la taza.

#### ❖ Mezcla

Debe de hacerse con cierto vigor en el momento de unir la relación de agua/ polvo (yeso piedra y piedra mejorado) hasta obtener una mezcla sin grumos y con todo el polvo incorporado en el agua. El tiempo que demanda es usualmente de 30 a 60 segundos. Una vez que se ha iniciado la mezcla, cualquier incorporación adicional de polvo o agua produce aumento de porosidad, que debilita el modelo resultante.

#### ❖ Vibrado y vaciado

Completada la mezcla y durante el vaciado conviene someterla a vibración para eliminar burbujas de aire y disminuir la porosidad final.

### 3.5 YESO TIPO IV Y TIPO V

#### ➤ Yeso Tipo IV - Yeso piedra dental de alta resistencia -

Los requisitos principales para un material de yeso piedra para modelos son: la resistencia, el endurecimiento y un mínimo de expansión de fraguado. Para obtener estas propiedades se usa un alfa-hemidratado. Las partículas de forma cuboidal y la superficie reducida, producen estas propiedades sin espesar la mezcla en exceso.

- ❖ Tiempo de trabajo: 3 minutos
- ❖ Tiempo de fraguado(min): 12+- 4
- ❖ Expansión de fraguado a las 2 hrs: Mínimo 0.0%  
Máximo 0.10%
- ❖ Proporción Agua /Polvo: 0.22-0.24
- ❖ Morfología de las partículas: alfa

➤ Yeso Tipo V - yeso piedra de alta resistencia y expansión -

Este es el producto de yeso más resistente que tiene una resistencia a la compresión mayor incluso que la del tipo IV. La resistencia se mejora al hacer posible una menor proporción agua /polvo.

- ❖ Tiempo de trabajo: 3 minutos
- ❖ Tiempo de fraguado(min): 12+- 4
- ❖ Expansión de fraguado a las 2 hrs: Mínimo 0.10%  
Máximo 0.30%
- ❖ Proporción Agua /Polvo: 0.18-0.22
- ❖ Morfología de las partículas: alfa

## 4. ARTICULOS

### 4.1 LA RELACIÓN ENTRE LOS ANGULOS DE CONTACTO DEL YESO TOMADOS CON MATERIALES DE IMPRESIÓN ELASTOMÉRICOS Y EL VACIADO EN YESO PIEDRA

Y.H.CHOUNG. G.SOH. DENT MATER.6:162-166,JULY 1990.

#### Resumen

La pobre humedad de los materiales de impresión elastoméricos resulta en defectos de superficie en el vaciado.

Este estudio examinó la relación entre los ángulos de contacto de yeso tipo IV y surcos en el modelo vaciado del yeso piedra producido, de cinco materiales de impresión de viscosidad media.

Se midieron los ángulos de contacto de un material Tipo IV formado especímenes de impresión hechos de poliéter, adición y condensación. Los valores de ángulo de contacto alcanzados en los silicones de adición hidrofílica fueron significativamente mayores que el poliéter pero menores que otros materiales de silicón. Los valores de ángulos de contacto se correlacionaron con los números de surcos encontrados en los márgenes y ángulos rectos del vaciado del yeso piedra pero no con los de las superficies lisas.

## DISCUSIÓN.

Los ángulos de contacto difirieron entre los especímenes de yeso piedra tomados con cinco materiales de impresión. El ángulo de contacto alcanzado del yeso piedra en Pe, fue menor que la mitad de los materiales de silicón adición (ASD) y condensación (CSX)

Ambos silicones de adición hidrofílica (ASE y ASU) mostraron valores de ángulo de contacto medio significativamente mayores que los de PE pero también significativamente mayores que los de otros materiales de silicón usados en el estudio.

Estos resultados concordaron con los reportados antes por Lorren y otros (1976), pero difirieron de los de Pratten y Craig (1989). Sin embargo, la significativa correlación entre los valores de ángulo de contacto y el número de surcos en yeso piedra demostrado por este estudio estaba de acuerdo con estudios previos (Lorren y otros, 1976; Jorgensen y Asmussen, 1979; Pratten y Craig, 1989).

Se encontró que el orden de rango de los valores de ángulo de contacto estaba fuertemente correlacionados a los números de surcos formados en los márgenes y ángulos rectos de yeso piedra.

Este descubrimiento soporta la postulación de que mientras mayor es el ángulo de contacto del yeso piedra en la impresión de material, mayor es la posibilidad de imperfecciones superficiales en el vaciado del yeso.

Sin embargo, no existe la misma clase de correlación entre los valores de ángulo de contacto y los surcos en las superficies lisas del yeso piedra.

Estudios previos sobre la relación entre los ángulos de contacto y los surcos en yeso piedra consideraron únicamente la cuenta total de surcos, sin ningún intento de distinguir surcos encontrados en los márgenes y en los ángulos rectos de aquellos sobre las superficies lisas de yeso Tipo IV.

A pesar del hecho de que la presencia de surcos en los márgenes y ángulos rectos es probablemente más crítico clínicamente, la gran disparidad entre el material ASE y los otros materiales de impresión modifica la distribución de surcos, y amenaza la validez de incluir surcos de superficie lisa en la ecuación.

Lo último es un fenómeno ampliamente atribuido a la liberación de gas hidrógeno de materiales de silicón por adición y bien puede contribuir al relativo alto número de surcos encontrados en los márgenes y ángulos rectos de los vaciados hechos con el material ASE.

El extremado bajo número medio de surcos de superficie lisa producidos por la mayoría de los materiales de impresión en este estudio puede no tener mucho impacto estadístico aún si se incluyen, y puede también ser la causa fundamental para las altas desviaciones estándar. Los resultados de este estudio demuestran claramente que la inclusión de surcos de superficie lisa en los análisis es cuestionable.

El gran número de procedimientos involucrados en la preparación y medición de especímenes los predispone a influencias ajenas. Las mediciones de los parámetros relacionados con la energía superficial son particularmente sensibles no sólo con los contaminantes superficiales, sino también a la temperatura y humedad ambientales.

Sin embargo, se tomaron numerosas precauciones para reducir el posible impacto de tales factores ajenos. Todos los procedimientos de mezcla y manejo de los materiales de impresión y del yeso piedra fueron, o llevados a cabo de acuerdo con las instrucciones del fabricante, o sujetos a estandarización.

La cantidad de yeso piedra que fue extraído de la jeringa sobre la superficie del material de impresión, la duración y magnitud de la vibración aplicada – todo fue estandarizado. La posición horizontal de los especímenes de impresión aseguró ángulos de contacto consistentes logrados por el yeso piedra en cada material de impresión.

Los especímenes de yeso piedra fueron fracturados a mano en vez de cortar con instrumento a fin de prevenir la fragmentación de los bordes delgados que podría introducir errores de medición.

## CONCLUSIONES

Los ángulos de contacto del yeso piedra obtenidos contra los silicones hidrofílicos por adición fueron intermedios entre los de poliéter y otros materiales de impresión de silicón. Los valores de ángulo de contacto correlacionaron significativamente con los números de surcos encontrados en los márgenes y ángulos rectos. pero no con los de las superficies lisas de los vaciados de los yesos.

## **4.2 HUMEDAD DE LOS MATERIALES DE IMPRESIÓN ELASTOMÉRICOS Y LOS SURCOS EN LOS YESOS VACIADOS.**

DENNIS R.CULLEN, DS. JOURNAL PROSTHET DENT  
1991,66:261-165.

Numerosos factores están involucrados en hacer un yeso piedra dental artificial o libre de surcos . La relación de la humedad de un material de impresión elastomérico y su interacción con el yeso fluido es un factor importante.

Este estudio examinó la "pureza" relativa de algunos materiales de impresión contando el número de surcos resultantes en yeso piedra artificiales conteniendo 48 puntos de ángulo.

Aquellos elastómeros que mostraron el menor ángulo de contacto con agua produjeron yeso piedra artificiales con los menores surcos. Las sustancias aplicadas a los materiales de impresión redujeron significativamente el número de surcos en los yeso piedra artificiales, como lo hicieron los elastómeros modificados diseñados por el fabricante como hidrofílicos.

### **RESULTADOS Y DISCUSION.**

Los resultados de las mediciones de ángulos de contacto en agua de varios materiales de impresión (Tabla III) indica que los materiales de silicón por condensación así como por adición poseen ángulos de contacto alto con agua.

Este descubrimiento concuerda con el trabajo hecho por otros. Es generalmente aceptado que el ángulo recto es una medida relativa de humedad de una substancia.

Los materiales de poliéter tienen un significativo ángulo de contacto menor y son generalmente considerados más hidrofílicos que cualquiera de los materiales de silicón no modificado.

La tabla IV muestra los resultados de la presencia de surcos en los puntos de ángulo de los yesos piedra y los efectos que las substancias tenían sobre la reducción del número de surcos presentes.

La humedad mejorada de los elastómeros poliéter comparados con los silicones no modificados se notó cuando en las impresiones fueron vertidos con los productos de yeso y ocurrieron menos surcos con los poliéter.

Los silicones modificados con las substancias tenían mucho menos ángulos de contactos con agua que aquellos sin modificación. Los llamados elastómeros hidrofílicos como el Express vinilpolisiloxano exhibieron un ángulo de contacto de aproximadamente 20 grados, mientras que los productos no modificados tenían un ángulo de contacto de 105 grados.

Es razonable concluir del descubrimiento que los productos no modificados producirían vaciados de yeso con más surcos: y en efecto eso fue lo que ocurrió. También se notó que los surcos en los vaciados fueron más grandes cuando fueron producidos de materiales con ángulos de contacto más grandes.

Además, las sustancias aplicadas en laboratorio también redujeron el número de surcos en el vaciado de yesos.

Se muestra la correlación del ángulo de contacto con el número de surcos en los vaciados de yesos. No es sorprendente notar que conforme se incrementa el ángulo de contacto, el número de surcos se incrementa, con una significativa correlación de  $p \leq 0.05$ .

Cuando la técnica de mezcla-doble o simultánea se usa para hacer impresiones dentales, es decir, cuando ambos, elastómeros de cuerpo ligero y materiales de consistencia pesada curan simultáneamente, uno encuentra frecuentemente que las superficies críticas de las impresiones frecuentemente se componen de elastómeros de cuerpo ligero y de consistencia pesada.

Puesto que muchos materiales de consistencia pesada no son modificados con las sustancias, debe tenerse cuidado para que las superficies críticas de la impresión sean ocupadas por material de cuerpo ligero sin pesado.

Esto puede lograrse fácilmente antes de sentar la bandeja si las identaciones se hacen en el material pesado en la cercanía de las superficies críticas de la impresión.

Este procedimiento asegura que todas las superficies críticas se compongan de elastómeros de cuerpo ligero hidrofílicos.

## RESUMEN Y CONCLUSIONES.

Los materiales de impresión elastoméricos modificados por la adición de sustancias por el fabricante son más hidrofílicos que sus contrapartes no modificadas por un factor de cinco en algunas veces.

Conforme el ángulo de contacto de agua en los materiales de impresión elastomérica incrementa, la dificultad de obtener un vaciado libre de surcos también incrementa.

Las sustancias aplicadas en laboratorio, así como los llamados elastómeros hidrofílicos, son efectivos en reducir la naturaleza hidrofílica de los elastómeros e incrementa la probabilidad de obtener un vaciado de yeso libre de surcos.

### **4.3 ANÁLISIS DE REPRODUCCIÓN DE DETALLE DE MODELOS DENTALES**

Panzeri H. D.M. Rodríguez.J. Dent.Res.80 (AADR Abstracts)2001.

Dental Materials.

El objetivo de esta investigación era analizar la capacidad de reproducir detalles de modelos obtenidos usando piedra tipo V, Epoxiglas 1504 resina epoxy y Epoxiglas 1504 resina epoxy modificada por la adición de diatomita.

Se hizo una matriz metálica cónica con una plataforma conteniendo de 0.025 a 0.300 mm en la muesca. Usando una bandeja metálica individual, se obtuvieron 15 impresiones con silicón por adición. Se modificó la resina epoxy agregando diatomita en la relación de peso de 30%; se siguió el mismo procedimiento con el Epoxiglas 1603 más dura.

Los materiales resinosos puros y modificados se manipularon en una relación de 35% entre la resina y la Epoxiglas más dura, la piedra se preparó de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Se hicieron cinco modelos con cada material. Se analizó la continuidad de la reproducción de muescas de matriz en los modelos usando un microscopio Nikon.

Los resultados fueron sometidos a la prueba Tukey y no mostraron diferencias significativas entre la piedra tipo V y las resinas ( $P < 0.005$ ), y la conclusión fue que el Epoxiglas 1504 puro y modificado con resinas epoxy diatomita presentaron una capacidad similar para reproducir los detalles de impresión comparados con la piedra tipo V, sin embargo, la capacidad para reproducir detalles de la resina epoxy es mejor porque tiene que presentar alta resistencia a la abrasión, y la presencia de una carga de "diatomita" no asegura la capacidad de reproducir detalles de la resina epoxy.

## **5. NORMA No. 19 REVISADA POR LA ASOCIACIÓN DENTAL AMERICANA PARA LOS MATERIALES DE IMPRESIÓN ELASTOMÉRICOS NO ACUOSOS**

### **5.1 SEMBLANZA**

Especificación revisada por la Asociación Dental Americana Número 19 para Materiales de Impresión Elastoméricos No Acuosa ha sido aprobada por el Consejo de dispositivos y materiales dentales de la Asociación Dental Americana (ADA).

La formulación de esta y de otras especificaciones de dispositivos y materiales dentales ha sido sostenida a través de subcomités de la Norma Nacional Americana comité MD-156, de dispositivos y materiales dentales. El Consejo de dispositivos y materiales dentales actúa como responsable administrativo de dicho Comité, mismo que tiene representación para todos los intereses de los Estados Unidos, concerniente a la normatividad de materiales, equipo e instrumentos en odontología.

El Consejo ha adoptado las especificaciones mostrando al profesional la utilidad en el área de la odontología, a la vez que las ha impulsado para el Instituto Nacional de Normas Americanas recomendando que las especificaciones están aprobadas por la Norma Nacional Americana. La aprobación de la especificación ADA número 19 como Norma Nacional Americana fue garantizada por el Instituto Nacional de Normas Americanas en Octubre 4 de 1976.

El Material de Impresión Elastomérico No Acuoso es clasificado como Tipo I, II ó III, de acuerdo a las propiedades elásticas y al cambio dimensional después de su aplicación. A la vez cada uno de ellos esta subclasificado de acuerdo a su aparente viscosidad y al uso propuesto. El requisito para el cambio dimensional se interpreta como el elemento resultante de la contracción en el momento de la polimerización junto con los cambios ocurridos después de remover la impresión de la boca.

## 5.2 APARTADOS DE LA NORMA

### NORMA 19 / 3.3.5 REPRODUCCIÓN DE DETALLE

El material en 4.3.7 deberá de ser probado para cumplir con los requisitos para la reproducción de detalles dado en la tabla de propiedades físicas. Las respectivas líneas deberán de ser consideradas satisfactorias si son continuas para toda la distancia de entrecruzamiento existente entre ellas.

| <b>PROPIEDADES FISICAS REQUERIDAS</b> |                                         |                                          |                                           |                 |                                              |                               |
|---------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------|-------------------------------|
|                                       | Máximo<br>Tiempo de mezcla<br>(minutos) | Mínimo<br>Tiempo de trabajo<br>(minutos) | Diámetro de<br>consistencia<br>disco (mm) | Compresión<br>% | Ancho de Línea<br>Reproducción<br>de detalle | Compatibilidad<br>con el Yeso |
| Viscosidad                            | 4.3.2                                   | 4.3.3                                    | 4.3.4                                     | 4.3.6           | 4.3.7                                        | 4.3.8                         |
| Muy Alta                              | 1.0                                     | 2.0                                      | 13-20                                     | 1.5-8.0         | 0.075                                        | 0.075                         |
| Alta                                  | 1.0                                     | 2.0                                      | 20-32                                     | 2.0-20.0        | 0.020                                        | 0.020                         |
| Media                                 | 1.0                                     | 2.0                                      | 30-40                                     | 2.0-20.0        | 0.020                                        | 0.020                         |
| Baja                                  | 1.0                                     | 2.0                                      | 36-55                                     | 2.0-20.0        | 0.020                                        | 0.020                         |

## NORMA 19 / 3.3.7 COMPATIBILIDAD CON EL YESO

El material da una superficie uniforme y limpiamente separada del yeso, de acuerdo con 4.3.8. El yeso puede reproducir apropiadamente la línea entrecruzada como en la Tabla de propiedades físicas. La reproducción puede ser considerada satisfactoriamente si ésta es continua para la distancia total entre las líneas cruzadas. Si el fabricante provee en sus instrucciones un tiempo recomendado para correr el yeso que sea mayor de 10 minutos, el material de impresión satisface los requerimientos de este párrafo evaluado de acuerdo a 4.3.8 después de que las pruebas a los especímenes han sido recomendados para condiciones de un máximo de tiempo recomendado(3.3.10i). Instrucciones para su uso. El tiempo máximo recomendado para obtener el modelo de yeso piedra de la impresión dental.

## NORMA 19 / 4.3.7 REPRODUCCIÓN DE DETALLES

### NORMA 19 / 4.3.7.1 EQUIPO

Los aparatos requeridos para preparar el espécimen consiste en una regla de control ( parte AA ) y molde ( BB ) .

El molde deberá de ser lubricado con un agente liberador, tal como silicona grasosa de alto vacío. No lubricar la regla de control. Limpiar la regla de control con un solvente antes de utilizarla. Si el material de prueba se adhiere a la regla de control, este puede ser retirado fácilmente con talco, y el exceso con talco deberá de soplarse hacia fuera para ayudar a separarlo.

## NORMA 19 / 4.3.7.2 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

Poner el modelo ( BB) sobre el bloque de prueba (AA ). El material de impresión deberá de ser mezclado de acuerdo a 4.3.1 y puesto dentro del molde por medio de una espátula, 1.5 minutos después de haber comenzado la mezcla. El modelo deberá de ser cubierto inmediatamente con una lámina delgada de polietileno seguida por un pedazo de metal liso, rígido y una fuerza suficiente deberá de ser aplicada firmemente en el asiento de platino enfrente del molde. La unión deberá de ser inmediatamente transferida a un baño de agua de  $32 \pm 2$  °C. Tres minutos después del mínimo de tiempo recomendado por el fabricante para remover la impresión de la boca ( 3.3, 10g) el molde y el block de prueba deberán de ser separados.

La reproducción será satisfactoria si la línea es apropiada y reproducida continuamente para el llenado de 25mm entre las líneas de cruce en un mínimo de 2 0 3 especímenes preparados. La observación será hecha inmediatamente después de la separación bajo un pequeño ángulo de iluminación sin amplificación.

## NORMA 19 / 4.3.8 COMPATIBILIDAD CON EL YESO

### NORMA 19 / 4.3.8.1 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

Después de la separación del modelo de prueba del espécimen y aprobado como en 4.3.7.2 el modelo BB retiene el espécimen. El lugar BB sobre CC suavemente presionado sobre la fuerza del espécimen y sobre la fuerza del mismo es el nivel del modelo BB. La parte DD deberá de ajustar a BB.

La parte DD deberá de ser lubricada con aceite de silicona para facilitar la remoción de la impresión. 10 minutos mas tarde el yeso deberá de ser vertido contra la impresión con una vibración para llenar y completar el modelo.

El yeso no deberá modificarse de alfa- sulfato de calcio hemidratado, ajustado para ir a un periodo de tiempo de  $10 \pm 3$  minutos por la adición de sulfato de calcio dihidratado.

El periodo de tiempo deberá de ser determinado periódicamente de acuerdo a la especificación de la ADA No. 25 para los productos de yeso dentales. Este tipo de yesos requiere aproximadamente 100 gramos de polvo en 30 ml de agua para producir una mezcla de trabajo consistente.

El yeso deberá de ser capaz de reproducir de 0.020 mm de la línea que se encuentra sobre el block de prueba graduado y será mezclado al vacío y/o coloreado para un adecuado teñido de mejor definición.

La impresión vertida será expuesta al aire a  $23.0 \pm 2.0$  °C y una humedad relativa de  $50 \pm 10\%$  por 30 minutos El yeso colocado deberá de ser separado del material de impresión y examinado bajo un de iluminación sobre 10 veces de amplificación.

La reproducción se considera satisfactoria si la línea requerida se reproduce continuamente por una distancia total de 25mm entre las líneas de cruce, en al menos en 2 o 3 especimenes.

## **6. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Verificar el comportamiento y la influencia que tiene el uso del Yeso tipo IV y V en las siliconas por condensación Xantopren , Lastic y Lastic 90, así como su reproducción de detalles en tiempos de 30 minutos, 2 horas y 24 horas.

## **7. OBJETIVOS**

### **7.1. GENERAL**

Valorar las propiedades físicas de reproducción de detalle y compatibilidad con los yesos Tipo IV y V en las siliconas de condensación pertenecientes al grupo de los materiales elastómericos no acuosos respecto a los apartados de la Norma 19 de la Asociación Dental Americana.

Valorar las propiedades físicas de los yesos tipo IV y V con respecto a los apartados señalados para ellos, comprendidos en la Norma 19 de la Asociación Dental Americana.

### **7.2. ESPECÍFICOS**

Valorar la reproducción de detalle de las siliconas por condensación : XANTOPREN L , LASTIC y LASTIC 90 de acuerdo con el apartado 4.3.7 de la Norma No. 19.

Valorar la compatibilidad con el yeso Tipo IV y V de acuerdo con el apartado 4.3.8 de la Norma No. 19.

## **8. HIPOTESIS**

### **8.1 COMPATIBILIDAD CON EL YESO**

H<sub>1</sub>: La silicona Xantopren a 30 minutos, muestra compatibilidad con el yeso Tipo IV, siendo satisfactoria si la línea requerida se reproduce continuamente a una distancia total de 25 mm como lo indica la Norma No.9 / 4.3.8.

H<sub>2</sub>: La silicona Xantopren a 2 horas, muestra compatibilidad con el yeso Tipo IV, siendo satisfactoria si la línea requerida se reproduce continuamente a una distancia total de 25 mm como lo indica la Norma No.19 / 4.3.8.

H<sub>3</sub>: La silicona Xantopren a 24 horas muestra compatibilidad con el yeso Tipo IV, siendo satisfactoria si la línea requerida se reproduce continuamente a una distancia total de 25 mm como lo indica la Norma No. 19 / 4.3.8.

H<sub>4</sub>: La silicona Lastic a 30 minutos, muestra compatibilidad con el yeso Tipo IV, siendo satisfactoria si la línea requerida se reproduce continuamente a una distancia total de 25 mm como lo indica la Norma No.9 / 4.3.8.

H<sub>5</sub>: La silicona Lastic a 2 horas, muestra compatibilidad con el yeso Tipo IV, siendo satisfactoria si la línea requerida se reproduce continuamente a una distancia total de 25 mm como lo indica la Norma No.19 / 4.3.8.

H<sub>6</sub>: La silicona Lastic a 24 horas muestra compatibilidad con el yeso Tipo IV, siendo satisfactoria si la línea requerida se reproduce continuamente a una distancia total de 25 mm como lo indica la Norma No. 19 / 4.3.8.

H<sub>7</sub>: La silicona Lastic 90 a 30 minutos, muestra compatibilidad con el yeso Tipo IV, siendo satisfactoria si la línea requerida se reproduce continuamente a una distancia total de 25 mm como lo indica la Norma No.9 / 4.3.8.

H<sub>8</sub>: La silicona Lastic 90 a 2 horas, muestra compatibilidad con el yeso Tipo IV, siendo satisfactoria si la línea requerida se reproduce continuamente a una distancia total de 25 mm como lo indica la Norma No.19 / 4.3.8.

H<sub>9</sub>: La silicona Lastic 90 a 24 horas muestra compatibilidad con el yeso Tipo IV, siendo satisfactoria si la línea requerida se reproduce continuamente a una distancia total de 25 mm como lo indica la Norma No. 19 / 4.3.8.

H<sub>10</sub>: La silicona Xantopren a 30 minutos, muestra compatibilidad con el yeso Tipo V, siendo satisfactoria si la línea requerida se reproduce continuamente a una distancia total de 25 mm como lo indica la Norma No.9 / 4.3.8.

H<sub>11</sub>: La silicona Xantopren a 2 horas, muestra compatibilidad con el yeso Tipo V, siendo satisfactoria si la línea requerida se reproduce continuamente a una distancia total de 25mm como lo indica la Norma No.19 / 4.3.8.

H<sub>12</sub>: La silicona Xantopren a 24 horas muestra compatibilidad con el yeso Tipo V, siendo satisfactoria si la línea requerida se reproduce continuamente a una distancia total de 25mm como lo indica la Norma No. 19 / 4.3.8.

H<sub>13</sub>: La silicona Lastic a 30 minutos, muestra compatibilidad con el yeso Tipo V, siendo satisfactoria si la línea requerida se reproduce continuamente a una distancia total de 25 mm como lo indica la Norma No.9 / 4.3.8.

H<sub>14</sub>: La silicona Lastic a 2 horas, muestra compatibilidad con el yeso Tipo V, siendo satisfactoria si la línea requerida se reproduce continuamente a una distancia total de 25 mm como lo indica la Norma No.19 / 4.3.8.

H<sub>15</sub>: La silicona Lastic a 24 horas muestra compatibilidad con el yeso Tipo V, siendo satisfactoria si la línea requerida se reproduce continuamente a una distancia total de 25 mm 0.02mm como lo indica la Norma No. 19 / 4.3.8.

H<sub>16</sub>: La silicona Lastic 90 a 30 minutos, muestra compatibilidad con el yeso Tipo V, siendo satisfactoria si la línea requerida se reproduce como lo indica la Norma No.9 / 4.3.8.

H<sub>17</sub>: La silicona Lastic 90 a 2 horas, muestra compatibilidad con el yeso Tipo V, siendo satisfactoria si la línea requerida se reproduce continuamente a una distancia total de 25 mm como lo indica la Norma No.19 / 4.3.8.

H<sub>18</sub>: La silicona Lastic 90 a 24 horas muestra compatibilidad con el yeso Tipo V, siendo satisfactoria si la línea requerida se reproduce continuamente a una distancia total de 25 mm como lo indica la Norma No. 19 / 4.3.8.

## 8.2 REPRODUCCIÓN DE DETALLE

H<sub>19</sub>: La silicona de condensación Xantopren de consistencia baja, muestra reproducción de detalle aceptable a 30 minutos, al reproducir la línea de 25 mm establecido por la Norma No. 19 / 4.3.7.

H<sub>20</sub>: La silicona de condensación Xantopren de consistencia baja, muestra reproducción de detalle aceptable a 2 horas, al reproducir la línea de 25 mm establecido por la Norma No. 19 / 4.3.7.

H<sub>21</sub>: La silicona de condensación Xantopren de consistencia baja, muestra reproducción de detalle aceptable a 24 horas, al reproducir la línea de 25 mm establecido por la Norma No. 19 / 4.3.7.

H<sub>22</sub>: La silicona de condensación Lastic de consistencia media, muestra reproducción de detalle aceptable a 30 minutos, al reproducir la línea de 25 mm establecido por la Norma No. 19 / 4.3.7.

H<sub>23</sub>: La silicona de condensación Lastic de consistencia media, muestra reproducción de detalle aceptable a 2 horas, al reproducir la línea de 25 mm establecido por la Norma No. 19 / 4.3.7.

H<sub>24</sub>: La silicona de condensación Lastic de consistencia media, muestra reproducción de detalle aceptable a 24 horas, al reproducir la línea de 25 mm establecido por la Norma No. 19 / 4.3.7.

H<sub>25</sub>: La silicona de condensación Lastic 90 de consistencia baja, muestra reproducción de detalle aceptable a 30 minutos, al reproducir la línea de 25 mm establecido por la Norma No. 19 / 4.3.7.

H<sub>26</sub>: La silicona de condensación Lastic 90 de consistencia baja, muestra reproducción de detalle aceptable a 2 horas, al reproducir la línea de 25 mm establecido por la Norma No. 19 / 4.3.7.

H<sub>27</sub>: La silicona de condensación Lastic 90 de consistencia baja, muestra reproducción de detalle aceptable a 24 horas, al reproducir la línea de 25 mm establecido por la Norma No. 19 / 4.3.7

## **9. METODOLOGIA**

### **9.1. INSTRUMENTAL Y APARATOS EMPLEADOS**

Instrumental:

- ✓ Loseta de vidrio
- ✓ Plantillas de medición
- ✓ Espátula para material elastomérico
- ✓ Vidrios con espesor de 5mm ( 5cm x 5cm )
- ✓ Aceite de silicona
- ✓ Talco
- ✓ Espátula de yeso
- ✓ Taza de hule
- ✓ Anillos de plástico
- ✓ Dispensador de agua

## Aparatos:

- Cronómetro
- Indicador de temperatura
- Estufa de Hanau Curing Unit. Bufalo. N.Y
- Microscopio ( Lente 5:1 ) Litz. Wetzlar. Germany
- Vibrador eléctrico (No.200) Búfalo Dental . N.Y
- Balanza analítica OHAUS. U.S.A.
- Bloque de Prueba (AA)
- Molde (BB)

## 9.2. MATERIALES DE TRABAJO

El Material elastomérico utilizado fue Silicona por Condensación:

- Base: *XANTOPREN L –Consistencia baja-* (Heraeus-Kulzer).  
Lafayette Blvd. South Bend. USA  
Activador: *OPTOSIL- XANTOPREN.* ( Heraueus- Kulzer ).  
Lafayette Blvd. South Bend. USA
- Base: *LASTIC – Consistencia media-* ( Kettenbach- Dental).  
Eschenburg. Germany  
Activador: *LASTIC* ( Kettenbach- Dental) Eschenburg. Germany
- Base: *LASTIC 90 - Consistencia fluida* ( Kettenbach- Dental)  
Eschenburg. Germany  
Activador: *LASTIC* ( Kettenbach- Dental) Eschenburg. Germany

Los yesos utilizados fueron los siguientes:

- Yeso Tipo IV: VEL MIX STONE ( Kerr ) Romulus. U.S.A
- Yeso Tipo V : DENTI-LAB STONE ( DL ) Uxmal México.U.S.A

### 9.3. DELIMITACIÓN DE LA MUESTRA

Se sometieron a estudio las tres siliconas de condensación de la siguiente manera:

#### ❖ XANTOPREN L

Proporciones de mezcla. Base: 6 medidas

Catalizador: 6 medidas

#### ❖ LASTIC

Proporciones de mezcla. Base: 6 medidas

Catalizador: 6 medidas

#### ❖ LASTIC 90

Proporciones de mezcla. Base: 6 medidas

Catalizador: 6 medidas

(Siendo así cada medida equivalente a 1 cm)

Se sometieron a estudio los dos yesos de la siguiente manera .

#### ❖ Yeso Tipo IV

Proporciones de mezcla. Polvo: 10gr

Agua: 2 ml

#### ❖ Yeso Tipo V

Proporciones de la mezcla. Polvo: 10gr

Agua: 2 ml

## 9.4. INSTRUCTIVO DEL FABRICANTE

| OPTOSIL XANTOPREN   |                    |               |                                    |                       |                                        |                  |                           |                        |                     |                |                            |                                    |                                    |
|---------------------|--------------------|---------------|------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|------------------|---------------------------|------------------------|---------------------|----------------|----------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| En 24823            | Color del producto | Dosisación *3 |                                    |                       |                                        | Tiempo de mezcla | Tiempo mín. de trabajo *1 | Tiempo mín. en boca *2 | Tiempo de inserción | Dureza Shore A | Deformación bajo presión % | Recuperación tras la deformación % | Cambio dimensional (contracción) % |
|                     |                    | BASE          | Activador universal                |                       | Tiempo de activación                   |                  |                           |                        |                     |                |                            |                                    |                                    |
|                     |                    |               | líquido                            | resina                |                                        |                  |                           |                        |                     |                |                            |                                    |                                    |
| OPTOSIL confort     | Tipo 0             | amarillo      | 1 cucharada de medición (10.6 g)   | 6 - 8 gotas (0.15 ml) | 6 - 8 resacas de dosificación (0.28 g) | 45               | 1.25                      | 4.0                    | 5.25                | 55             | 2.5                        | 98                                 | 0.2                                |
| OPTOSIL P PLUS      | Tipo 0             | amarillo      | 1 cucharada de medición (14.4 g)   | 4 - 6 gotas (0.11 ml) | 4 - 6 resacas de dosificación (0.27 g) | 45               | 1.25                      | 4.0                    | 5.25                | 69             | 2.2                        | 98.5                               | 0.2                                |
| XANTOPREN H verde   | Tipo 1             | verde         | 6 resacas de dosificación (11.0 g) | 12 gotas (0.26 ml)    | 12 resacas de dosificación (0.65 g)    | 45               | 1.5                       | 4.0                    | 5.25                | 55             | 2.5                        | 99                                 | 0.3                                |
| XANTOPREN M mucosa  | Tipo 2             | naranja       | 12 resacas de dosificación (9.0 g) | 12 gotas (0.26 ml)    | 12 resacas de dosificación (0.65 g)    | 30               | 1.5                       | 4.0                    | 5.0                 | 43             | 6.8                        | 99                                 | 0.6                                |
| XANTOPREN L*5 azul  | Tipo 3             | azul          | 12 resacas de dosificación (9.0 g) | 12 gotas (0.26 ml)    | 12 resacas de dosificación (0.65 g)    | 30               | 1.5                       | 4.0                    | 5.0                 | 55             | 4.2                        | 99                                 | 0.7                                |
| XANTOPREN VL*5 azul | Tipo 3             | azul          | 12 resacas de dosificación (9.0 g) | 12 gotas (0.26 ml)    | 12 resacas de dosificación (0.65 g)    | 30               | 1.5                       | 4.0                    | 5.0                 | 55             | 4.2                        | 99                                 | 0.7                                |

\*1 A una temperatura ambiente de 23°C y una humedad relativa (50 ± 5) Temperaturas más altas acortan los tiempos, mientras que temperaturas más bajas los prolongan

\*2 Con una sobresaturación de 30 %, el tiempo de permanencia en boca de todos los productos se acorta a un minuto

\*3 Con un bloque y espátula de mezcla (1 marca de dosificación = 1.3 cm)

\*4 Tipo de activador/ brillo inferior

\*5 Modo de empleo de las presentaciones: 1 dosis (3.9 ml / 4 Ag - 8 gotas / 0.17 ml / 0.25 g)

Tipo 0 = Consistencia muy alta, ósmolable  
 Tipo 1 = Consistencia alta gran viscosidad  
 Tipo 2 = Consistencia media, viscosidad media  
 Tipo 3 = Poca consistencia, viscosidad reducida

## 9.5. DESARROLLO DE LAS PRUEBAS

### 9.5.1. PASOS

A continuación se describen los pasos que se siguieron para obtener las muestras de análisis. Dicho procedimiento fue realizado en el Laboratorio de Materiales Dentales de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la UNAM

## MANEJO DE LAS SILICONAS (Xantopren, Lastic y Lastic 90)

- 1) Se dispense el material ( Base y Catalizador) sobre la loseta en las proporciones indicadas .
- 2) Antes de ser espatulado el material, se midió la temperatura ambiental en cada muestra de silicona, oscilando de 19 a 20 °C
- 3) Dentro del molde BB se colocó aceite de silicona.
- 4) Se mezclaron los materiales (Base y catalizador), en un lapso de 30 segundos.
- 5) Se colocó el material dentro del Bloque de Prueba y el Molde, enseguida se hizo presión con la loseta 1(nota: Tiempo máximo entre el espatulado e introducción al horno es de 1 minuto).
- 6) El Bloque de Prueba fue introducido en el horno Hanau a temperatura de 35 +- 2 °C
- 7) Fue aplicada presión sobre el Bloque de Prueba y posteriormente se cerró el horno.
- 8) Tiempo de polimerización dentro del horno 9 minutos.
- 9) Es retirado el Bloque de Prueba del horno al término de los 9 minutos.
- 10) Fue espolvoreado talco en la loseta 2 de 5mm ( 5 x 5 cm)
- 11) Es separado el Molde del Bloque de Prueba
- 12) Se retiró el Molde de la muestra obtenida
- 13) Se separa la muestra de la loseta 1 y es espolvoreado con talco la superficie de la muestra que hizo contacto con la loseta.
- 14) Se colocó la muestra sobre la loseta 2 espolvoreada previamente.
- 15) Tiempos de observación ( 30 minutos; 2 horas y 24 horas )
- 16) Transcurridos los tiempos se llevaron las muestras de silicona al microscopio para su medición.

Se observará la distancia existente entre las líneas obtenidas.

## MANEJO DE LOS YESOS

- 1) Se peso el material en la balanza electrónica.
- 2) A la muestra de silicón se le colocó un arillo de plástico.
- 3) La muestra de silicón preparada se llevo a un vibrador.
- 4) Fue colocado el yeso dentro de la taza con el agua previamente vaciada.
- 5) Se espatulo el material.
- 6) Fue vertida la mezcla de yeso sobre la muestra de silicona.
- 7) Se espero el tiempo necesario de fraguado ( Una hora).
- 8) Se separo la silicona del yeso y este último es llevado al microscopio para su observación.

Se observara la distancia existente entre las líneas obtenidas.

## 10. RESULTADOS

### 10.1. RESULTADOS DE LAS MUESTRAS

A continuación se muestran los resultados obtenidos.

#### REPRODUCCIÓN DE DETALLE

A) La silicona Xantopren a 30 minutos, 2 hrs y 24 hrs. copio la profundidad de la línea de 20 micras en la totalidad de 25mm en el bloque de prueba de la Norma No. 19 apartado 4.3.7

B) La silicona Lastic a 30 minutos, 2 hrs y 24 hrs. copio la profundidad de la línea de 20 micras en la totalidad de 25mm en el bloque de prueba de la Norma No. 19 apartado 4.3.7

C) La silicona Lastic 90, a 30 minutos, 2 hrs y 24 hrs. copio la profundidad de la línea de 20 micras en la totalidad de 25mm en el bloque de prueba de la Norma No. 19 apartado 4.3.7

### COMPATIBILIDAD CON EL YESO

A) La silicona Xantopren en tiempos de 30 min., 2 hrs y 24 hrs, se observo que tanto en yeso Tipo IV y V se obtuvo la línea de 25 mm en los modelos

B) La silicona Lastic en tiempos de 30 min, 2 hrs y 24 hrs, se observo que tanto en yeso Tipo IV y V se obtuvo la línea de 25 mm en los modelos

C) La silicona Lastic 90 en tiempos de 30 min, 2 hrs y 24 hrs, se observo que tanto en yeso Tipo IV y V se obtuvo la línea de 25 mm en los modelos

## 10.2. DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

Dentro del mercado nacional es posible encontrar una gran diversidad de materiales elastoméricos de impresión que responden a las necesidades actuales del quehacer profesional en el campo odontológico. Todos ellos cumplen con la función para los cuales son requeridos pudiendo con ello elegir, de acuerdo al caso particular de cada paciente, entre marcas y costos. Xantopren, producto de la Casa Kulzer fue objeto de esta presente investigación teniendo la oportunidad de poder compararlo con Lastic y Lastic 90 de procedencia alemana, observando resultados altamente satisfactorios.

Se realizaron pruebas de laboratorio con Xantopren siguiendo los lineamientos marcados por la Norma 19 de la Asociación Dental Americana como marco de referencia para poder evaluar las propiedades físicas como la reproducción de detalle y compatibilidad con yesos a diferentes tiempos. Tanto Xantopren como su comparativo Lastic y Lastic 90 cumplen fehacientemente con los apartados de dicha Norma.

Además de los elastoméricos que fueron el objeto central de estudio se pudo conocer de manera aunada las propiedades con los yesos tipo IV y V reportando de igual manera resultados positivos. Para los materiales Xantopren y Lastic 90 las pruebas fueron realizadas en su totalidad, sin embargo para Lastic, debido a la dificultad de su manejo y la limitación del material con que se contó para las pruebas requeridas no fue posible concluir las para su tiempo de observación a 24 horas.

### 10.3. EVALUACIÓN DE LA HIPÓTESIS

A. En los resultados obtenidos mostrados en la Grafica 1-2-3 y en la Tabla 1-2-3 con Yesos Tipo V y V, indican que las muestras ensayadas de Xantopren de 1 a la 24. Lastic 25 a la 44 y Lastic 90 de la 49 a la 72 a tiempos de observación de 30 minutos, 2 horas y 24 horas indica una aceptabilidad según el criterio establecido en la Norma No. 19 / 4.3.8.

Este grupo de muestras presenta los siguientes resultados estadísticos.

#### COMPATIBILIDAD CON EL YESO

|                            |      |
|----------------------------|------|
| Xantopren 30 minutos(X-30) | 25mm |
| Xantopren 2 horas(X-2)     | 25mm |
| Xantopren 24 horas(X-24)   | 25mm |

Tabla 1

#### COMPATIBILIDAD CON EL YESO

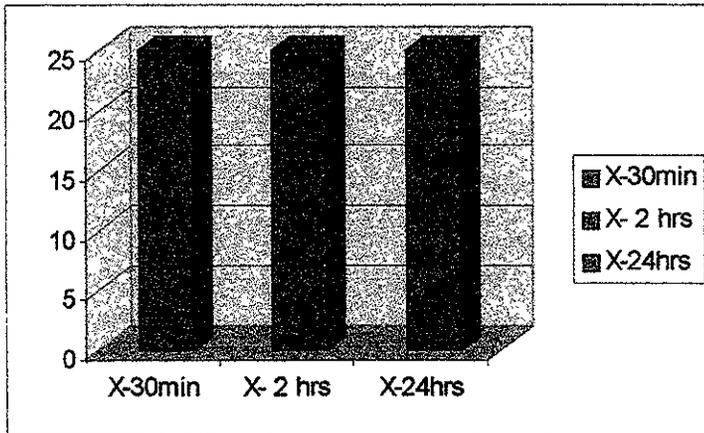
|                          |      |
|--------------------------|------|
| Lastic 30 minutos( L-30) | 25mm |
| Lastic 2 horas( L-2)     | 25mm |
| Lastic 24 horas( L-24)   | 25mm |

Tabla 2

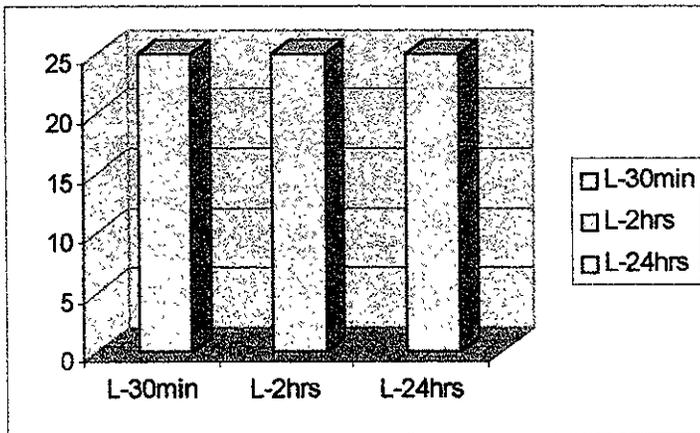
#### COMPATIBILIDAD CON ELYESO

|                              |      |
|------------------------------|------|
| Lastic90 30 minutos( L90-30) | 25mm |
| Lastic90 2 horas( L90-2)     | 25mm |
| Lastic90 24 horas( L-24)     | 25mm |

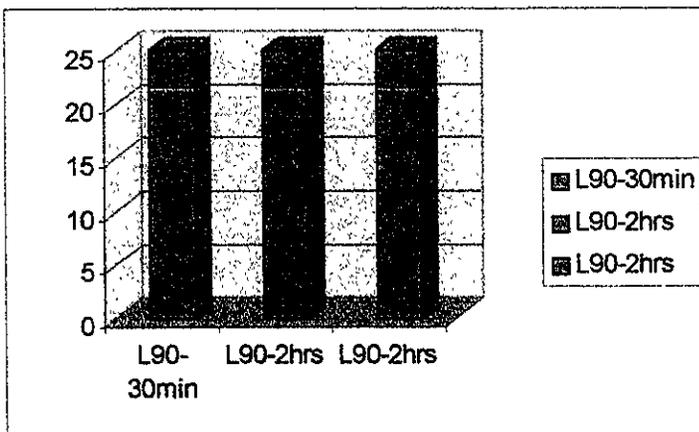
Tabla 3



Grafica 1



Grafica 2



Grafica 3

Se determina lo siguiente:

Para los yesos Tipo IV

La hipótesis H<sub>1</sub> SE ACEPTA.

La hipótesis H<sub>2</sub> SE ACEPTA.

La hipótesis H<sub>3</sub> SE ACEPTA.

La hipótesis H<sub>4</sub> SE ACEPTA.

La hipótesis H<sub>5</sub> SE ACEPTA.

La hipótesis H<sub>6</sub> SE ACEPTA.

La hipótesis H<sub>7</sub> SE ACEPTA.

La hipótesis H<sub>8</sub> SE ACEPTA.

La hipótesis H<sub>9</sub> SE ACEPTA.

Para los yesos Tipo V

La hipótesis H<sub>10</sub> SE ACEPTA.

La hipótesis H<sub>11</sub> SE ACEPTA.

La hipótesis H<sub>12</sub> SE ACEPTA.

La hipótesis H<sub>13</sub> SE ACEPTA.

La hipótesis H<sub>14</sub> SE ACEPTA.

La hipótesis H<sub>15</sub> SE ACEPTA.

La hipótesis H<sub>16</sub> SE ACEPTA.

La hipótesis H<sub>17</sub> SE ACEPTA.

La hipótesis H<sub>18</sub> SE ACEPTA.

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

**B.** De acuerdo a los resultados obtenidos mostrados en la Grafica 4-5-6 y en las Tablas 4-5-6, indican que en las muestras para Xantopren 1 a 24, Lastic 25 a 44 y Lastic 90 49 a 72 con tiempos de observación de 30 minutos, 2 horas y 24 horas señala en cada una de ellas una condición de aceptabilidad al no rebasar en ningún caso, el criterio establecido en la Norma No. 19/4.3.7.

Este grupo de muestras presenta los siguientes resultados estadísticos

**REPRODUCCIÓN DE DETALLE**

|                            |      |
|----------------------------|------|
| Xantopren 30 minutos(X-30) | 25mm |
| Xantopren 2 horas(X-2)     | 25mm |
| Xantopren 24 horas(X-24)   | 25mm |

Tabla 4

**REPRODUCCION DE DETALLE**

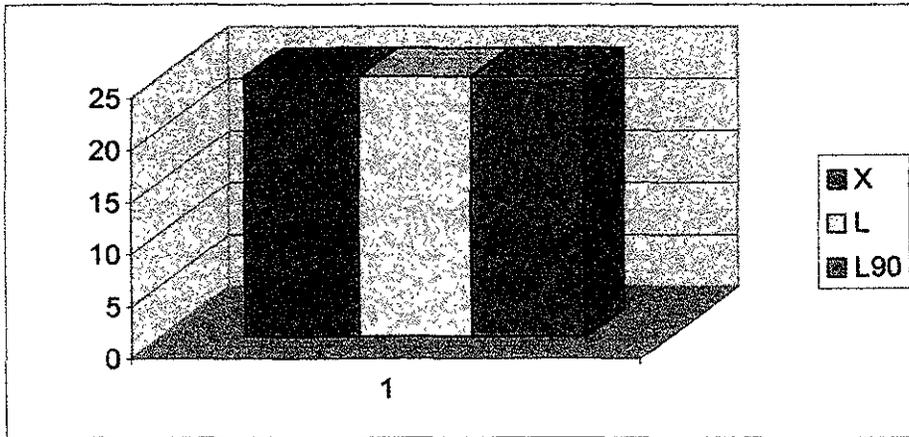
|                          |      |
|--------------------------|------|
| Lastic 30 minutos( L-30) | 25mm |
| Lastic 2 horas( L-2)     | 25mm |
| Lastic 24 horas( L-24)   | 25mm |

Tabla 5

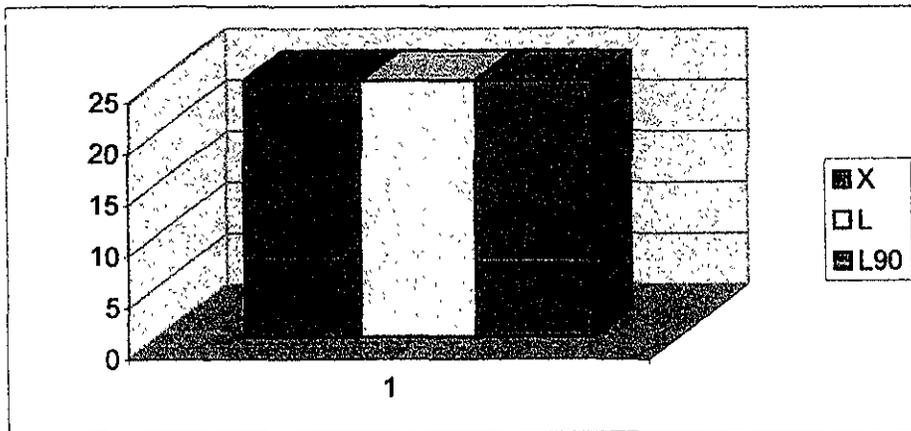
**REPRODUCCION DE DETALLE**

|                              |      |
|------------------------------|------|
| Lastic90 30 minutos( L90-30) | 25mm |
| Lastic90 2 horas( L90-2)     | 25mm |
| Lastic90 24 horas( L-24)     | 25mm |

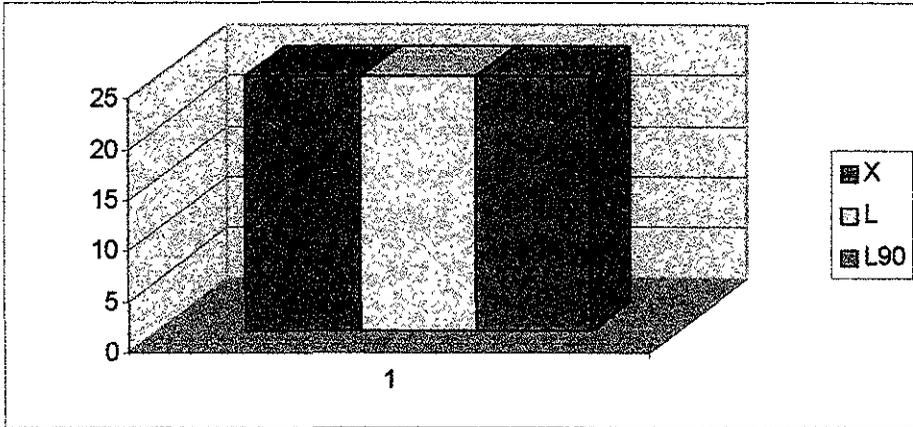
Tabla 6



Grafica 4- 30 minutos



Grafica 5- 2 horas



Grafica 6- 24 horas

Por lo anterior:

La hipótesis  $H_{19}$  SE ACEPTA.

La hipótesis  $H_{20}$  SE ACEPTA.

La hipótesis  $H_{21}$  SE ACEPTA.

La hipótesis  $H_{22}$  SE ACEPTA.

La hipótesis  $H_{23}$  SE ACEPTA.

La hipótesis  $H_{24}$  SE ACEPTA.

La hipótesis  $H_{25}$  SE ACEPTA.

La hipótesis  $H_{26}$  SE ACEPTA.

La hipótesis  $H_{27}$  SE ACEPTA.

## 10. CONCLUSIONES

Por todo lo anteriormente citado, se concluye de la siguiente manera:

Las siliconas por condensación Xantopren, Lastic y Lastic 90, cumplen con el apartado 4.3.7 de la Norma 19 referente a su reproducción de detalle.

La compatibilidad que se presenta entre las siliconas Xantopren, Lastic y Lastic 90 con los yesos tipo IV y V es satisfactoria de acuerdo a lo establecido en la Norma 19 apartado 4.3.8.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- The relationship between contact angles of die stone on elastomeric impression materials and voids in stone casts. Y.H.Chong, G.Soh. *Dental Materials* 6:162-166, July. 1990.
- 2.- Viscosity of monophasic addition silicones as a function of shear rate. Kyoung-Nam Kimm, Robert Craig. *J. Prosthet Dent.* 67:794- 798. 1992.
- 3.- Wettability of elastomeric impression materials and voids in gypsum casts. Dennis R. Cullen, DDS. *J. Prosthet Dent.* 66:261-265. 1991.
- 4.- Stress relaxation of elastomers. Salem NS, Watts DC. *Dent Mater* 3: 37-39. 1987.
- 5.- Comparison of commercial Elastomeric Impression Materials. R G Craig , N J Urquiola. *Operative Dentistry.* 15:94-104. 1990.
- 6.- Working times of Elastomeric Impression Materials according to Dimensional Stability and Detail Reproduction. Edwin Tan and John Chai. *J. Prosthodont.* 8: 541-547. 1995.
- 7.- *Ciencia de los Materiales Dentales.* Phillips. Editorial Mc Graw-Hill Interamericana. Decima Edición. México 1998.
- 8.- *Materiales Dentales.* Macch. Editorial Medica Panamericana. tercera edición. Buenos Aires 200.
- 9.- *Materiales Dentales - propiedades y manipulación -* Robert G Craig. Editorial Mosby . Sexta edición. 1996.