



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ODONTOLÒGIA

**INFLUENCIA DE LA PRESIÓN MANOMÉTRICA
EN LA FIDELIDAD DE DETALLE Y LA
COMPATIBILIDAD DE LAS SILICONAS CON EL
YESO.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

MANUEL DE JESÚS GUERRERO ONTIVEROS

TUTOR: MTRO. JORGE GUERRERO IBARRA



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.

Se agradece
el apoyo
al proyecto Papiit
No. IN 222106

AGRADECIMIENTOS

A Dios,
por darme la oportunidad de dejarme llegar a esta etapa de mi vida...

A mi madre Rosa,
por su constante amor y respaldo en todas
las acciones de mi vida ...

A mi esposa Leticia Juárez,
por creer en mi ...

A mi hija, Coral ...

A mis hermanos y hermanas ...

a todos mis amigos y amigas ...

Porque sin ellos el camino habría sido muy
solitario ...

A la Universidad Nacional
Autònoma de Mèxico
la máxima casa de estudios, la cual me abrió
sus puertas para prepararme ...

A la Facultad de Odontología,
donde pasé mis mejores momentos ...

Al C.D. Jorge Guerrero Ibarra,
por sus consejos y apoyo en este trabajo ...

| CONTENIDO | | |
|-----------|--|----|
| 1. | INTRODUCCIÓN. | 5 |
| 2. | ANTECEDENTES. | 7 |
| 2.1. | MATERIALES ELASTOMÉRICOS PARA IMPRESIÓN. | 7 |
| 2.2. | SILICONA PARA IMPRESIÓN. | 8 |
| | 2.2.1. Composición. | 8 |
| | 2.2.2. Propiedades. | 9 |
| | 2.2.3. Manipulación. | 12 |
| | ANTECEDENTES. | 15 |
| 3. | PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. | 26 |
| 4. | JUSTIFICACIÓN. | 26 |
| 5. | HIPÓTESIS. | 27 |
| 6. | OBJETIVO GENERAL. | 27 |
| | 6.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS. | 27 |
| 7. | METODOLOGÍA. | 28 |
| 8. | MATERIALES | 29 |
| 9. | MÉTODOS | 30 |
| 10. | RESULTADOS. | 34 |
| 10. | DISCUSIÓN. | 36 |
| | | |
| 12. | FUENTES BIBLIOGRÁFICAS. | 36 |

INTRODUCCIÓN.

Existe un grupo de materiales de impresión elásticos semejantes al hule conocidos como elastómeros. Esos materiales se clasifican como hules sintéticos y fueron desarrollados para imitar al hule natural cuando comenzó a dificultarse su obtención durante la Segunda Guerra Mundial (1939-1945). Inicialmente llamados materiales de impresión de hule, estos materiales sintéticos se conocen en la actualidad como materiales de impresión elastómeros. En la especificación No. 19 de ADA (Asociación Dental Americana) los identifica como materiales de impresión dental elastómeros no acuosos.

Químicamente hay cuatro clases de elastómeros dentales usados como material de impresión: polisulfuro, silicona que se polimeriza por condensación, silicona por adición y Polieter.

Cada uno de estos materiales duplica las estructuras bucales con exactitud suficiente para ser usados en la fabricación de restauraciones protésicas fijas o removibles. El polímero consiste en hidroxipolidimetilsiloxano terminado. La polimerización de condensación de material implica una reacción con silicatos alquílicos trifuncionales y tetrafuncionales, comúnmente ortosilicato tetraetilico en presencia de octoato estañoso.

Estas reacciones se efectúan a temperatura ambiente; por lo tanto los materiales se llaman a menudo siliconas por vulcanización a temperatura ambiente.

Estudios previos han mostrado que ciertas combinaciones de materiales de impresión de elastómeros y yeso dental tipo IV no son compatibles. Esta incompatibilidad afecta la reproducción de detalle de superficie sobre el modelo y podría resultar una restauración incorrecta. El detalle de la reproducción de superficie de la nueva silicona flexible o los materiales de impresión poliéter usados en combinación con silicona, constituye un material que poco ha sido

investigado. El propósito de este estudio fue comparar la reproducción de detalle de superficie de 4 materiales de impresión elastómeros con 4 materiales de impresión flexibles en combinación; este estudio comparó la reproducción de superficie de detalle con el aparato requerido para preparar las muestras.

2. MATERIALES ELASTÓMEROS PARA IMPRESIÓN.

En lo que respecta a un material para impresión, su función es la de registrar de forma exacta las formas y dimensiones de los tejidos bucales en cuanto a sus relaciones de espacio.

Existe un grupo de materiales elásticos para impresión de forma similar al hule, técnicamente conocidos como elastómeros. La Asociación Dental Americana, en su especificación Núm. 19, identifica estos como materiales elastómeros no acuosos para impresión dental. Hay que tener presente que un material de esta especie contiene grandes moléculas con frágil interacción, unidas en determinados puntos a fin de crear una red tridimensional. Por ello, al aplicarle tensión, las cadenas, asimismo, se estiran; entonces, al estar libres de la tensión, se regresan a su estado de relajación. Al respecto, estos materiales se clasifican como hules sintéticos a comparación con el hule natural, aunque frecuentemente se conocen como geles coloidales entre los hidrocoloidales, que exhiben carácter hidrófobo.

En cuanto al aspecto químico, tenemos cuatro tipos de elastómeros que se usan como materiales dirigidos a tomar impresión dental: a) polisulfuro; b) silicona de polimerización por condensación; c) silicona de polimerización por adición y d) poliéter. En fecha reciente, se inserta una quinta clase, que es un poliéter de dimetacrilato de uretano que se polimeriza por foto activación.

La norma actual de la Asociación Dental Americana observa tres tipos de estos materiales de hule para impresión. La especificación se basa en sus propiedades elásticas seleccionadas y cambio dimensional, no en su composición química sino en su endurecimiento del material. De los materiales antes citados, se hará una revisión de la silicona, tomando en cuenta el título de nuestro trabajo "Influencia de

la presión manométrica en la fidelidad de detalle y la compatibilidad de las siliconas con el yeso”.

2.1. SILICONA PARA IMPRESIÓN.

En cuanto a su definición, podemos decir que las siliconas son materiales elásticos para impresiones a base de polidimetil siloxanos o polivinil=siloxan; deben su nombre a la composición de sílice y oxígeno. En lo que respecta a sus usos; se utilizan en impresiones para coronas y puentes fijos; asimismo en impresiones totales de pacientes total o parcialmente edéntulos, para registro de mordida, y en procedimientos de laboratorio para el procesado de prótesis totales y parciales.

Las siliconas para impresiones se clasifican considerando su consistencia, así como su composición y polimerización. De acuerdo a su consistencia, tenemos cuatro tipos de cuerpos: liviano, regular, pesado y extrapesado (o masilla). Algunos productos comerciales tienen una quinta presentación para tomar impresiones con bandas de cobre. La consistencia del producto depende del material de relleno y del peso molecular del compuesto, y su utilización dependerá de la técnica de impresión que se vaya a utilizar.

2.2.1. Composición.

Como materiales para impresión, se utilizan dos tipos de siliconas: a) de condensación, y b) de adición. Los términos identifican el tipo de reacción de polimerización, que ofrece como resultante el fraguado de la silicona.

Silicona por condensación; el material se deriva como una base y un acelerador o catalizador; la base es una pasta que lleva una silicona líquida de peso molecular más o menos bajo denominado dimetilsiloxano, el cual tiene grupos -OH reactivos.

Se añaden reforzadores como sílice coloidal, a manera de dar la apropiada consistencia a la pasta y escasa elasticidad al caucho endurecido. Normalmente el acelerador se aplica al estado líquido, pero se puede proporcionar en forma de pasta vía el uso de agentes condensantes. El acelerador es una suspensión de octanato de estaño y de un silicato orto-etil; la unión cruzada se hace con una reacción de octanato de estaño y el polidimetilsiloxano.

La formación del elastómero se produce por entrecruzamiento entre los grupos terminales hidróxidos y los silicatos alquílicos, que da como resultado una malla tridimensional. El alcohol etílico o metílico es un subproducto colateral de la reacción; su evaporación subsecuente es la causa de la contracción producida en una silicona fraguada.

Los silicatos ortoetílicos son ligeramente inestables, sobre todo si se mezclan con un compuesto orgánico de estaño y la vida útil del material puede acortarse por la degradación de la base, por entrecruzarse durante el almacenamiento.

2.2.2. Propiedades.

Considerando sus propiedades, físicas y biológicas, en comparación a las siliconas por condensación con otros materiales de impresión elásticos, en el que su tiempo de trabajo es de tres a cuatro minutos y tiempo de polimerización es de seis a tres minutos, donde la estabilidad dimensional a las veinticuatro horas ocurre la mayor contracción causada por la polimerización del material, a la volatilización del alcohol que, como es sabido, es un producto residual, y a las propiedades mecánicas del compuesto.

Los subproductos de la silicona por condensación no son tóxicos; pero se debe evitar el contacto directo entre la piel y el acelerador, a fin de no causar reacciones alérgicas. Las siliconas reproducen con exactitud los detalles finos de la superficie; son compatibles con el yeso de alta resistencia; no soportan un largo periodo de almacenamiento.

| PROPIEDADES DE SILICONA POR CONDENSACIÓN Y POR ADICIÓN. | | |
|---|-----------------------|----------------------|
| | SILICONA CONDENSACIÓN | SILICONA POR ADICIÓN |
| Mezcla | De regular a fácil | Fácil |
| Escurrimiento | bueno | Bueno |
| Almacenamiento | regular | De regular a bueno |
| Recuperación elástica | Muy bueno 100% | Excelente |
| Reproducción detalle | excelente | Excelente |
| Olor y sabor | aceptable | Aceptable |
| Limpieza | fácil | fácil |

VENTAJAS.

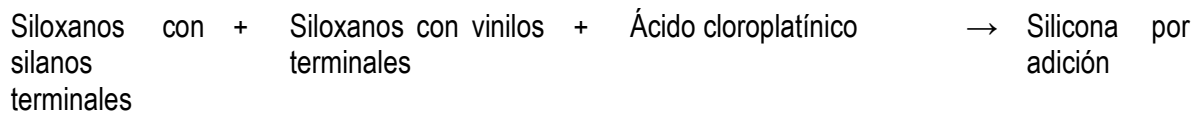
- Es de fácil manipulación;
- es estable dimensionalmente, en cortos períodos de tiempo;
- tiene excelentes propiedades elásticas;
- puede prepararse con diferentes viscosidades y resistir el desplazamiento de los tejidos gingivales;
- tiene sabor y olor agradables; limpios para manejarlos; y
- la polimerización apenas es alterada por contaminación (látex).

DESVENTAJAS.

- Sensibles a temperaturas altas;
- estabilidad dimensional reducida (evaporación de alcohol);
- tiempo de trabajo corto para impresiones múltiples;
- mayor contracción que los polisulfuros;
- no pueden electroplatearse con facilidad;
- corta vida útil;
- las variaciones en el catalizador son críticas para el tiempo de polimerización; y
- tienen alta contracción durante el almacenamiento.

Las siliconas por adición son también materiales de impresión elásticos basados en siliconas terminadas en vinilo, siliconas terminadas en hidrógeno y un ácido cloroplatínico catalizador. La reacción química de una silicona por adición es una copolimerización. La reacción ocurre entre el hidrógeno y los grupos vinílicos. Es una polimerización iónica, no da subproductos, lo que se traduce en menos

cambios dimensionales. El aumento de la temperatura acelera la reacción, disminuyendo el tiempo de polimerización.



En lo que respecta a las propiedades, el tiempo de trabajo y de polimerización de las siliconas por adición, es ligeramente más largo que el de la condensación e inferior a la de los polisulfuros. La escogencia de una silicona para tomar una impresión de un solo diente o impresiones de varios dientes, depende del tiempo de trabajo y de endurecimiento en boca. La fluidez es similar a la de los poliéteres, que está en relación con la consistencia del producto y su uso depende de la preferencia del odontólogo para tomar una impresión y de la técnica de impresión usada.

Las siliconas, aparte de venir en cuerpo liviano, regular y pesado, presentan asimismo consistencia o fluidez diferente de acuerdo con la marca comercial.

Las siliconas por adición no fluyen en la cubeta, pero lo hacen a la menor presión en el margen gingival y espacios interdentarios, por lo tanto son materiales tixotrópicos, con una recuperación elástica del 100%, teniendo menos flexibilidad que las siliconas por condensación, considerándose un material casi rígido y algunas veces difíciles de desprender de la impresión. En general, las siliconas ofrecen buena resistencia al rasgado.

En algunas siliconas por adición se presenta un desprendimiento de hidrógeno que producen modelos con perforaciones; a este problema se subsana agregándole paladio y se hace el vaciado una o dos horas después de la impresión de la boca del paciente. Este material no es tóxico para el paciente, es decir es biocompatible o fisiológicamente neutro.

2.2.3. Manipulación.

Reproducción de detalles.

Equipo. El equipo requerido para preparar las muestras consiste de un bloque graduado (parte AA) y molde (parte BB) y el elevador (CC). El molde será lubricado con grasa de silicón de alto vacío. No se lubrique el bloque graduado. Limpie el bloque graduado con un solvente antes de usarse. Si los materiales probados se adhieren al bloque, éste puede ser ligeramente tasqueado, a manera de permitir una separación fácil.

Procedimiento de prueba. Poner el molde (BB) sobre el bloque de prueba (AA). El material de impresión a probarse será mezclado y puesto dentro del molde usando una espátula, 1.5 minutos después de comenzada la mezcla. El molde será inmediatamente cubierto con una hoja delgada de polietileno seguida de una placa plana rígida de metal, se aplicará suficiente fuerza para poner la placa firmemente contra el molde. El conjunto será inmediatamente transferido a baño metalizante a $32 \pm 2^\circ\text{C}$. tres minutos después del tiempo mínimo recomendado por el fabricante para quitarse de la boca (3.3.10g); el molde y el bloque de prueba serán separados. La reproducción será satisfactoria si la línea apropiada es reproducida continuamente a través de los 25mm entre las líneas transversales en al menos 2 de 3 muestras preparadas. Las observaciones serán hechas inmediatamente después de la separación con un ángulo bajo de iluminación y sin amplificación.

Compatibilidad con yeso.

Procedimiento de prueba. Después de la separación de las muestras de prueba formadas y probadas de acuerdo al párrafo anterior; el molde BB contendrá la muestra. Colocar BB sobre CC y oprimir suavemente para forzar a la muestra a subir a la superficie con escala de la muestra al nivel con la parte superior del

molde BB. La parte DD será ajustada a BB. La parte DD puede lubricarse con grasa de silicón de alto vacío para facilitar la remoción de la impresión. Diez minutos después, yeso de impresión será vertido contra la impresión con una vibración ligera para llenar completamente el molde. El yeso será del tipo Alfa sulfato de calcio semihidratado no modificado, ajuste el tiempo de colocación a 10+3min adicionando dihidro sulfato de calcio. El tiempo de colocación será periódicamente determinado de acuerdo a la especificación 25 de la ADA. Este tipo requiere normalmente 100gr de polvo en 30 ml, de agua para producir una mezcla de consistencia trabajable. El yeso será capaz de reproducir la línea de 0.020mm cuando se vacía contra el bloque de prueba graduado, y puede ser mezclado en vacío y/o coloreándolo con un tinte adecuado para mejor definición. La impresión será almacenada en aire a 23.0+-2.0°C y a 50+-10% de humedad relativa por 30 min. El yeso colado será separado del material de impresión y examinado con una iluminación a bajo ángulo con una amplificación de 10X. La reproducción será considerada satisfactoria si la línea requerida es reproducida continuamente a lo largo de los 25 mm entre las líneas transversales en al menos dos de tres de las muestras.

Comparación de la superficie de reproducción de detalle de un sistema de dado en material flexible.¹

La polimerización de los materiales de impresión de poli sulfuro por los medios de la reacción de condensación entre un polímero base conteniendo grupo de mercaptanos finales y colgantes(-SH) y un reactor (catalizador, acelerador)polímero conteniendo un oxidante (usualmente dióxido principal); esta reacción es el resultado en la formación de grupo bisulfito y extensión en cadena la velocidad de esta reacción esta en función de la proporción comparativa de SH, PbO₂,H₂O (un acelerador), y un retardador en la pasta reactor(oleico o ácido estérico). La polimerización del material de impresión de silicón por adición ocurre como una reacción iónica entre un polímero base con grupo silano(polimetil hidrogeno siloxano)un polímero de reacción con grupos vinilos finales(pli

divinildimetil siloxano) como activador sal de platino (ácido cloroplatinico) La velocidad de reacción dependen en el poli divinil (dimetil siloxano) y en la proporción del ácido cloroplatinico y la presencia de inhibidores (oleofinas) y retardadores (polidemetil siloxano). La polimerización del material de impresión polieter se da por la rotura de dos dobles enlaces entre el polímero base con grupos aminos de etileno terminales y retardadores amino terciario y un polímero de reacción conteniendo un iniciador de Ester sulfónico (metil 2.5- diclorobenceno sulfonate).

Diferentes consistencias de poli sulfuro y silicón por adición esta en función de los materiales de relleno/agentes reforzantes (silica, zinc, sulfato dióxido de titanio) y plastificantes (dibutil pthalato, glicol éter).

Los polímeros orgánicos son propensos a las reacciones químicas espontáneas. La edad y las/ o las tensiones ambientales como el calor pueden iniciar la polimerización cruzada de los materiales en los recipientes en forma prematura. Las pastas entonces se pueden poner difícil de mezclar en la jeringa y no podrían fluir sobre dientes y tejidos blandos fácilmente. Alternativamente, el polímero podría degradarse como consecuencia de la escisión del nodo central del polímero o las cadenas de equipo. Esto podría resultar de los decrecimientos en el peso molecular, viscosidad, la elasticidad y las propiedades mecánicas.

Finalmente, la composición y los inhibidores de / las proporciones de los retardadores/e iniciadores/catalizadores podrían cambiar el tiempo. Estos cambios pueden modificar el tiempo de trabajo y tiempo de manipulación y previniendo la polimerización optima, resultando una impresión débil e inelástica en última instancia.

ANTECEDENTES

Jack D. Gerrow, y colaboradores de la Universidad de Dalhousie, en Halifax Nueva Escocia, en Canadá, en su estudio titulado comparación de reproducción de detalle de la superficie por el sistema de material flexible para impresión.

Ha sido defendido que las coronas provisionales y incrustaciones de resinas acrílicas compuestas indirectas sean hechas con el material de moldeo flexible.

La técnica de molde flexible usa una impresión de un diente preparado realizado con materiales de impresión usuales. Después de poner un separador en el lugar a demostrar, el molde es hecho por verter la impresión con material flexible para impresión. Cuando el positivo es retirado de la impresión, la restauración es entonces hecha y terminada sobre el modelo flexible. Esta técnica permite que un provisional o una restauración definitiva, sean hechos sin equipo especializado durante la cita. Aunque un modelo de yeso podría ser usado, el material de impresión flexible, se pone más rápidamente y permite que la restauración terminada sea fácilmente retirada del modelo.

Estudios previos han mostrado que ciertas combinaciones de materiales de impresión de elastómeros y yeso dental tipo IV no son compatibles. Esta incompatibilidad afecta la reproducción de detalle de superficie sobre el modelo y podría resultar una restauración incorrecta. El detalle de la reproducción de superficie de la nueva silicona flexible o los materiales de impresión de polieter usado en combinación con silicona, polieter, o materiales de impresión de hidrocoloide, no han sido investigado. El propósito de este estudio fue comparar la reproducción de detalle de superficie de 7 potenciales materiales de impresión flexibles usados en combinación con 7 materiales de impresión de elastómeros. Cuatro de los sistemas requerían el uso de un medio de separación que impidiera que el material de moldeo de se adhiriera a la impresión.

El método fue en diecisiete sistemas de prueba fueron organizados con el propósito de que cada sistema contenga un material de impresión diferente y un sistema material flexible para moldeo.

Un sistema de control fue el de adición que contiene un material de impresión de elastómeros y un yeso dental tipo IV (tabla I) fue usado. Un total de 170 moldes de prueba estaba preparado para la orden aleatoria con los aparatos de Asociación Dental Americana (Ada) para el detalle de reproducción, la compatibilidad, y la estabilidad dimensional que evaluaba de conformidad con el método prescrito en la especificación No. 19 de ADA. Diez moldes estaban preparados para cada sistema que no requirió separador, y 5 moldes estuvieran preparados para cada sistema que requería un separador. Todos materiales e instrumentos estaban en la posibilidad de prueba durante un mínimo de 24 horas antes de su uso. Cualquier polvo fue retirado de la superficie brillante del bloque de prueba, con alcohol de metilo y con una esponja de gasa de algodón. Después del emplazamiento, el material de impresión fue inyectado en el bloque de prueba de conformidad con las recomendaciones del fabricante.

El material de impresión estaba cubierto con una hoja de polietileno fina y una placa de metal rígido y plano. Para todos los materiales excepto Agarloid, Jeltrate, una abrazadera en C, fue puesta para sujetar el conjunto. Todo el conjunto fue puesto en un baño de agua en 37 ± 2 °C por el tiempo recomendado. El conjunto que contiene Agarloid, Jeltrate, o la prueba en materiales de impresión fueron puestas bajo peso 1 Kg. y permitir ponerse en la temperatura del aire de la habitación. Cuando en el conjunto de la impresión del molde fue separado del bloque de prueba y fue quitada cuidadosamente. La impresión de la superficie fue inspeccionada visualmente para confirmar la presencia del 0.020 Mm. o 0.050 Mm. línea.

El material de impresión para moldeo fue preparado de acuerdo a las instrucciones del fabricante de inyectar contra la superficie de prueba de la impresión El material de molde fue permitido cuajarse en la temperatura de

habitación para un mínimo de 10 minutos y entonces separado de la impresión. Como se indico un separador fue aplicado a la prueba de impresión de superficie de acuerdo a las instrucciones orales y escritas del fabricante. Moldes de control de yeso tipo IV fueron producidos de acuerdo con fabricantes con instrucciones y métodos detallados en la especificación No 19 de la ADA. cada prueba y dado de control fueron etiquetados con su número de referencia al azar asignado y guardado para un mínimo de 7 días.

Los moldes fueron valorados por 2 dentistas que fueron calibrados antes del procedimiento de evaluación usando 10 dados que no fueron incluidos en el estudio. Cada evaluador tazó la orden de forma diferente bajo la ampliación de X10 con la iluminación de (20 grados) reproducible a bajo-ángulo. Los moldes fueron evaluados de A a F. Cuando el desacuerdo existió, los evaluadores reexaminaron el dado y se llegó a una clasificación de consenso.

Rajeev Butta, Michael Nesbit y David R Moles del University College de la Universidad de Londres, estudiaron la compatibilidad de yeso tipo IV, con cinco materiales de impresión de silicona de adición.

Concluyeron que el uso correcto de la impresión y los materiales de moldeo, es esencial para la fabricación consecuente y confiable del modelo de trabajo. El uso con material incompatible puede causar una pobre reproducción, carencia de superficie de detalle, burbujas en el colado definitivo, lo cual puede resultar vaciado incorrecto y una incorrecta fundición. El Instituto de Estandarización Nacional Americano y la Asociación Dental Americana, en su norma 19, especifica el uso de un yeso alfa hemi-hidratado no modificado, determinando si un material de impresión es compatible con el yeso piedra. Si en una superficie de 20 micras de línea amplia de una impresión el material en el que la muestra es reproducida en el yeso entre la ampliación de 4 X y 12 X, el material de impresión ha satisfecho la "compatibilidad con el yeso" requerido.

Las diferencias en la estabilidad dimensional, y dureza de superficie han sido identificadas para yesos vertidos en varias impresiones de material elastomérico. Las características hidrofóbicas del material de impresión del silicón por adición son conocidas y hacen difícil vaciar el yeso piedra y tenerlo libre de burbujas.

Aunque algunos estudios han reportado combinaciones entre material de impresión y yeso piedra, los reportes han sido escasos en años recientes respecto a la reproducción de detalle de diferentes marcas de productos de yeso tipo IV y el material de impresión silicón por adición.

A falta de reproducción de superficie de detalle en el molde es una manifestación de un problema de compatibilidad. El propósito de este estudio fue comparar la compatibilidad de 5 marcas de material de impresión de silicón por adición con 4 marcas de productos de yeso tipo IV, en relación a la reproducción de detalle. La nula hipótesis fue que no había diferencia significativa entre la compatibilidad entre esas marcas de impresión de silicona por adición y productos de yeso tipo IV.

El material de impresión y el producto de yeso tipo IV, probado en este estudio, esta enlistado en la tabla 1. El molde de prueba de la ADA, (Ravensfiel Diseño, Lankashire, Reino Unido) grabó, con 3 líneas horizontales y 2 verticales mostradas en la figura 1 completando 3. El estudio fue efectuado de conformidad con ADA norma 19. Usando cada uno de los materiales de impresión, 60 impresiones fueron al azar, hecho por la ADA, en bloque de prueba a 34° C, y guardada por 1 hora , en ambiente de laboratorio en condiciones (temperatura de cuarto 21 a 23 °C, y humedad 30% a 40%) quince impresiones de cada material fueron asignadas al azar, fueron vertidos con 1 de los 4 productos de yeso tipo IV, usando las recomendaciones y proporciones del fabricantes, agua –polvo y mezclador al vacío. Las impresiones fueron vertidas usando vibración y una angulación delgada. Usando un microscopio (salvaje m5; Wild-herbrugg Ltd, Heerbrugg, Suiza) en 12 magnificación con estandarizado ángulo bajo (20 grados)

de iluminación, 2 examinadores independientes al azar, examinaron tanto el material de impresión y el molde asociado y anotada la reproducibilidad del medio 20-una línea horizontal (figura 1,2, y 3).

El criterio usado para marcar un tanto a la reproducibilidad fue adaptada de un estudio previo. Un puntaje de 4 en el bloque de prueba de la ADA, la reproducción perfecta representada en la línea original, el cual es agudo V forma propia redondeada; un puntaje de 2 mostró que parte de la línea no era grabado en todo. Ambos examinadores repitieron el puntaje para todo el silicón y muestras de yeso en diferentes días. El peor puntaje obtenido de los 2 examinadores fue usado para proveer el puntaje final. La aleatoriedad desde el principio hasta el final, el experimento fue conseguida usando una lista de número aleatorio generada por computadora.

La estadística de Kappa (K) fue usada para tasar Inter. examinador y acuerdo de intra examinador. Dos formas de análisis de variantes (ANOVA) fue usado para hacer pruebas diferentes entre el material de impresión y la compatibilidad ($\alpha=0.5$) del producto de yeso tipo IV.

Steven O. Hondrum estudiò los cambios en las propiedades del material de impresión de elastòmeros no acuosos después del almacenamiento resumiendo que el tiempo de caducidad de un material, es el tiempo de la fecha de fabricación, que una material conserva, las propiedades físicas y mecánicas que son necesarias para lograr su propósito prescrito. El periodo antes del que los materiales son guardados, el uso y las condiciones bajo las son guardadas y enviados al usuario podrían tener efectos perjudiciales sobre lo físico, mecánico y sus propiedades químicas. Una encuesta reveló, que más del 35% del material de impresión de elastómeros no acuosos estaban más allá de las fechas de vencimiento de los fabricantes en el tiempo de uso, el grupo corriente era más viejo en 21 meses.

Los materiales de impresión elastómeros no acuosos más comúnmente usados en prostodoncia fija, son clasificados como poli sulfuro, silicón por adición y polieter.

El material usado en este estudio, sus fabricantes, y el tiempo de caducidad designado por los fabricantes están enlistados en la tabla I. Los materiales fueron obtenidos directamente de los fabricantes tan pronto como fue posible después de la manufactura. Las mediciones de punto de partida estaban consumadas para cada uno pruebas, Después de qué muestras de cada grupo original (3 de cada material) Fue dividido al azar y guardado (envejecer) bajo una variedad de condiciones. Muestras seleccionadas fueron guardadas bajo las condiciones recomendadas por fabricantes: Una temperatura de habitación de 20.5 ± 2 °C y humedad de $40 \% \pm 10 \%$ RH.

Las muestras de cada grupo original también eran enviadas a través de canales postales de los Estados Unidos a varios clínicas dentales militares mundialmente. Las ubicaciones fueron elegidas para que ejemplificar la vasta mayoría de las condiciones clínicas. Los materiales fueron guardados de acuerdo con la práctica usual de cada clínica especial. La muestra envejecida fue recuperada para hacer pruebas a los intervalos de 24, 36, a 48, 60, y 72 meses.

La recolección de datos se concentró en consistencias de (RB) de cuerpo regular como representante de los 3 materiales de impresión, muestras de poli sulfuro y silicón por adición ligera de cuerpo (LB), de cuerpo pesado (HB) y consistencias de masilla, también eran evaluados en el punto de partida y a intervalos como recursos admitieron.

En forma individual las pastas fueron examinadas visualmente, para la separación y/o polimerización en el recipiente. Recuperación flexible (%), transformar la compresión de porcentajes establecido, fue medido de acuerdo a al Instituto de Estandarización Nacional Americano (ANSI)/Asociación Odontológica Estadounidense (ADA) especificación No. 19 para materiales de impresión no acuosos.

Esta prueba tradicional para la estabilidad demuestra la habilidad de un material visco elástico de recuperar la dimensión original elásticamente en el retiro de la boca. La tensión en (%) de compresión, o flexibilidad es evaluada de acuerdo con la misma norma de la ADA; la flexibilidad es una medida de la fuerza requerida retirar una impresión de áreas cortado al sesgo. Esta prueba también implica resistencia de lágrima y retención mecánica en la porta impresión. Cambio dimensional (μm) en 24 horas fue determinado de acuerdo con la especificación de la ADA mencionada antes.

El tiempo de manipulación y de trabajo fue determinado usando un Reómetro oscilando (sabri ent,Lombard,III.) en 37°C.

El tiempo de trabajo es relevante para el manejo de un material de impresión y debe ser suficiente para mezclar las pastas, llenar la jeringa y la porta impresión, inyectar el material en la zona de impresión, asentamiento de la impresión. Fijar el tiempo, no puede ser tan largo como ser incómodo para el paciente, y con todo curar, debe ser suficientemente avanzado con el propósito de que la impresión pueda ser quitado con la distorsión mínima.

El acatamiento de fluencia fue medido para determinar las propiedades (la relación tiempo -dependen de la tensión en la que hacer hincapié bajo la carga) de viscoelástico de los materiales. El acatamiento de fluencia es relevante para la deformación bajo las tensiones y podría ser una señal de la extensión de la polimerización. Los preparativos de muestra era lo mismo como para la recuperación flexible. Una carga de 1000 -g fue puesta sobre la muestra, y una interpretación fue tomada primero a 10 segundos y luego a cada 30 segundos durante 10 minutos.

La carga fue retirada entonces/luego, la lectura fue se llevada cada 30 segundos por otros 10 minutos para grabar la recuperación. El acatamiento de fluencia fue calculado a los intervalos de tiempo muy importantes: 10 segundo después de la colocación de 1000g, 10 minuto después de la colocación, 30 segundo después del retiro de la carga, y después de un total de 20 minutos.

La viscosidad (el aplomo) es el resistencia interna brindado por el material a la circulación de sus moléculas. La viscosidad de la impresión individual de la pasta es controlado por estructura molecular (largas cadenas y cross-linking) tanto como plastificantes y rellenos. Una viscosidad apropiada para materiales de impresión es necesaria una espatulación conveniente, aplicación con jeringa en la zona, el desplazamiento de fluidos, exacto mojamiento, acomodo y asentamiento de superficies de tejido firmes y blandos. La viscosidad de la pasta individual pudo ser medida con un cucurucho y visco metro (Modelo HBTDV-II con cono CP-52, Brookfiel Engineering Laboratories, Stoughton, Mass. Estados Unidos) de placa en temperaturas constantes. Tarifas del esquiteo, constante para cada material y cada regularidad, se extendieron 1 a 20 segundos. La viscosidad fue calculada a 5 minutos desde el comienzo de la prueba con la ayuda de un programa de software (DV Gather, Brookfiel Engineering Laboratories).

En la terminación del estudio, los materiales originales tuvieron 72 meses. Medios y desviaciones usuales fueron calculados por cada intervalo de prueba. El análisis estadístico incluye 2-formas de discrepancia (ANOVA) (variables: tiempo y condición de almacenaje) para cada material de RB y cada prueba. Combinar todos envejeció los datos, comparación para valores, de punto de partida fueron calculados con la 1 forma ANOVA (la variable: tiempo) y prueba de comparación múltiple de Sheffe's ($p \leq .05$) con cada material, la regularidad, y la prueba.

Los investigadores J. F. McCabe y H Arikawa determinaron las propiedades reologicas de materiales de impresión elastómericos antes y durante el fraguado.

Muchos estudios han sido informados sobre las propiedades reológicas de materiales de impresión elastómeros (Bramen,1966;Wilson,1966; Inoue y Wilson, 1978,Vermilyea et al,1980, Cook, 1982).

Estos estudios han provisto de información útil sobre la viscosidad o la rigidez de materiales ambos antes y durante el mezclado. Sin embargo, algunos estudios son limitados por el hecho de que las mediciones de la viscosidad y la rigidez (como demostrar por modulos de almacenamiento) no dan señal confiable del desarrollo de las propiedades elásticas dentro del material. Si una impresión precisa en el uso clínico de ser grabado, puede ser más importante comprender los cambios en la elasticidad que ocurren durante las etapas tempranas, que los cambios en la viscosidad o la rigidez (McCabe y Carric,1990; Abuasi et al.,1993) y ángulo de fase (McCabe y Carric,1989), durante la mezcla de materiales de impresión elastómero. El propósito de esta investigación fue medir dos propiedades reológicas de key, la tangente de pérdida de viscosidad dinámica (n'), ambos antes y durante la mezcla, para cinco materiales de impresión de elastómero por medio de un reómetro controla-tensión. Fue considerado que monitorear el ángulo de fase, que demuestra las respectivas contribuciones elásticas y viscosas esencialmente al comportamiento material, podrían ser los medios más apropiados para determinar las características de ajuste.

Los cinco materiales de impresión de elastómeros usados en este estudio son puestos en una lista en el Cuadro 1, con el tipo químico, recomendando mezclar las proporciones, mezclando el tiempo, y el fabricante. Todos materiales fueron clasificados como medio o viscosidad regular, y representan los grupos principales de materiales de impresión de elastómero disponibles. La tangente pérdida y la viscosidad dinámica de la pasta de impresión, ambos antes de mezclar y durante el fraguado, fueron medidas.

Un reómetro controla –tensión (Carrymed Ltd., Dorking; Inglaterra) Fue usado para las mediciones con una configuración de prueba de cucurucho- y placa en el

modo oscilatorio. El cucurucho y el plato fueron construidos con acero inoxidable. El ángulo α de cucurucho y los metros de 20 m de diámetro la separación entre el cucurucho, que fue truncado ligeramente para prevenir el contacto de metal - metal, y el plato era 70 μm . En el modo oscilatorio, hay cuatro variables principales: frecuencia, desplazamiento de par de torsión, y el tiempo. Para la evaluación de materiales que no están pasando por una reacción poniendo, el efecto del tiempo puede estar descuidado y las características reológicas pueden ser condicionadas como una función de la frecuencia en un máximo programado el par de torsión por el desplazamiento de observación o monitoreando el desplazamiento como una función del par de torsión en frecuencia continua. Cuando el material se está cuajando, sus características reológicas cambian notablemente con el tiempo. Por lo tanto, se pone necesario trabajar en frecuencia constante y par de torsión y monitorear el desplazamiento angular como una función del tiempo. El principio operativo del reómetro es que un par de torsión de oscilatorio es aplicado a través del cucurucho al material de prueba en intervalo regular discretos, y el desplazamiento angular causado por el par de torsión es medido por un transductor non contacto. La obtención de datos, fue procesado por computadora para el cálculo de las propiedades reológicas de predeterminados de varios. El control de temperatura fue conseguido con un sistema de control de temperatura de peltier en la placa del reómetro. Más información sobre el reómetro ha sido dada en una publicación previa (McCabe, y Carric, 1989).

La tangente pérdida ($\tan\delta$) y la viscosidad dinámica (n') son calculadas de acuerdo con la siguiente ecuación: donde σ' es la tensión de cizallamiento máxima (calculado de la amplitud del par de torsión y la geometría de cucurucho/placa), y es el de tarifa de cizallamiento máximo (calculado de frecuencia y la amplitud del desplazamiento angular), e' es módulos dinámicos, y w es la amplitud de la velocidad angular. El $\tan\delta$ y el valor dan una balanza de la pérdida de energía dentro del material y dan una señal de las respectivas contribuciones de los componentes flexibles y viscosos del comportamiento material.

MEZCLADO DE PASTAS. Tan δ y viscosidad de base y catalizador insertan antes de estar mezclado fue medido como una función de (prueba de rastreo de frecuencia) de frecuencia oscilando y torque máximo aplicado (prueba de rastreo de par de torsión) en 23 ± 0.1 C de $^{\circ}$. Para la prueba de rastreo de frecuencia, la frecuencia oscilada era variada de 0.1 hz a 10 hz en un torque máximo de 3×10 , de NM, mediciones que estaban hechas a 20 intervalos con regularidad espaciados entre los extremos. Para las mediciones ser hecho a 25 intervalo con regularidad espaciado entre los extremos.

MATERIAL MEZCLADO. Tan δ y viscosidad de los materiales mezclados fueron medidos como una función del tiempo después de que materiales estaban mezclados en tanto 23 ± 0.1 C de $^{\circ}$ como 37 ± 0.1 C de $^{\circ}$. Durante estas pruebas, La frecuencia oscilando era 1 hz y un par de torsión máximo de 3×10 NM fue usado. Estos parámetros fijos fueron determinados de experimentos previos (Mc Cabe y Carrick, 1989). Todos materiales fueron proporcionados y mezclados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. El material fue puesto sobre el plato del reómetro inmediatamente después de estar mezclado, y la primera medición de las propiedades reológicas fue hecha a 15 segundos después del final de mezclado. Las mediciones fueron hechas cada 20 segundos durante 10 minutos.

La muestra que volumen para todos evalúa era 0.18 ml. Este volumen era suficiente para llenar la brecha entre el cucurucho y el plato del reómetro. Todos hacen pruebas ser llevado a cabo cinco veces para cada material. Diferencias en el comportamiento del fraguado de las pastas en tiempo específico después de mezclar fue determinado en una dirección el análisis de discrepancia (ANOVA) combinó con una Turquía múltiple - alcance prueba.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la práctica odontológica principalmente en la toma de impresiones con siliconas por condensación antes de correr las impresiones con yeso, se tiene que esperar por lo menos 30 minutos para que haya una recuperación elástica, en el tiempo de espera la impresión tiene que estar fuera de boca y libre de tensiones, por lo que se piensa que continúa la polimerización y por lo tanto mayor contracción de polimerización afectando la fidelidad de detalle y la reproducción del yeso ya no será lo que se espera..

JUSTIFICACIÓN

Existen antecedentes de equipos alemanes en los que se pretende implementar una técnica de obtención de modelos en la cual la fidelidad de detalle del material de impresión (Siliconas) y compatibilidad con el yeso se mejora con la presión manométrica.

OBJETIVO:

Determinar la fidelidad de detalle compatibilidad de los yesos de cuatro siliconas por condensación sometiendo a 1.5 kg. de presión manométrica.

Objetivos específicos.

- Determinar la fidelidad de detalle y compatibilidad con el yeso de la silicona por condensación Zeta Plus a presión atmosférica.
- Determinar la fidelidad de detalle y compatibilidad con el yeso de la silicona por condensación Ultrasil a presión atmosférica.
- Determinar la fidelidad de detalle y compatibilidad con el yeso de la silicona por condensación Exactodent a presión atmosférica.
- Determinar la fidelidad de detalle y compatibilidad con el yeso de la silicona por adición Elite H D a presión atmosférica.
- Determinar la fidelidad de detalle y compatibilidad con el yeso de la silicona por condensación Zeta Plus a 1.5 kg de presión manométrica.
- Determinar la fidelidad de detalle y compatibilidad con el yeso de la silicona por condensación Ultrasil a 1.5 kg de presión manométrica.
- Determinar la fidelidad de detalle y compatibilidad con el yeso de la silicona por condensación Exactodent a 1.5 kg de presión manométrica.
- Determinar la fidelidad de detalle y compatibilidad con el yeso de la silicona por adición Elite H D a 1.5 kg de presión manométrica.

HIPOTESIS:

La fidelidad de detalle y la compatibilidad de los yesos en las siliconas por condensación es mayor cuando se corre la impresión con presión manométrica, que cuando se corre con presión atmosféricas

METODOLOGIA:

Recursos físicos

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE MATERIALES DENTALES

CRITERIOS DE INCLUSION

Muestras de Siliconas por condensación Zeta Plus (casa Zhermack)

Muestras de Siliconas por condensación Ultrasil (Casa IDEA)

Muestras de Siliconas por condensación Exactodent (Casa IDEA)

Muestras de Siliconas por adición Elite H D (casa Zhermack)

Muestras de Yesos Tipo IV Colororved (Stone USA)

CRITERIOS DE EXCLUSION

Todos los criterios no incluidos en los de inclusión

VARIABLES DEPENDIENTES

- Fidelidad de detalle
- Compatibilidad con el yeso

VARIABLES INDEPENDIENTES

- Relación base y catalizador
- Tiempo de mezclado
- Temperatura ambiental
- Presión atmosférica
- Presión manométrica.

RECURSOS MATERIALES

- Hacedor de muestras metálico descrito el punto 4.3.7.1 de la especificación no 19 de la asociación dental americana.
- Olla de presión equipada con control de temperatura manómetro y aditamentos para inyectar aire a presión.
- Loseta de vidrio de 15 cm. de ancho, por 20 cm. de largo y 1 cm. de grosor
- Espátula para yesos
- Taza de Hules rígida.
- Silicona por condensación marca Zeta Plus (casa Zhermack)
- Silicona por condensación marca Ultrasil (Casa IDEA)
- Silicona por condensación marca Exactodent (Casa IDEA)
- Silicona por adición marca Elite H D (casa Zhermack)

MUESTREO:

| Material | Presión Atmosférica | Presión Manométrica |
|------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Zeta Plus | 10 Muestras | 10 Muestras |
| Ultrasil | 10 Muestras | 10 Muestras |
| Elite H D | 10 Muestras | 10 Muestras |
| Exactodet | 10 Muestras | 10 Muestras |
| Yeso Colorved | 40 Muestras | 40 Muestras |

Como se indica en el cuadro se formaran 8 grupos con 10 muestras cada grupo para hacer un total de 80 muestras.

METODO:

La fidelidad y la compatibilidad de los yesos se realizó de acuerdo al los puntos 3.3.5 y 3.3.7 de la especificación No. 19 de la Asociación Dental Americana

Prueba de fidelidad de detalle.

Para esta prueba se requirió del siguiente equipo:

- 2 Placas planas de cristal con dimensiones de 50 mm X 50 mm X 3mm .
- Bloque de prueba y molde anular (fig 1)



fig No 1 bloque metálico y molde anular



Fig No 2 Microscopio de luz de 6 X

Procedimiento

Se lubrica el molde anular con una fina capa de aceite de silicón y se limpia el bloque de prueba rayado con un solvente (alcohol 50% y Acetona 50%), Se colocó el molde anular sobre el bloque de prueba. Se mezclaron cada uno de los materiales de impresión de acuerdo a las instrucciones del fabricante a una temperatura del cuarto de 23 °C y Humedad relativa del 50 %.y se coloca en el molde con la ayuda de una espátula 15 segundos después de finalizado el proceso de mezclado, inmediatamente después se cubre el molde con la placa plana y se aplica una fuerza suficiente para expulsar el material sobrante y lograr que la placa entre en contacto con el molde. (fig 3)

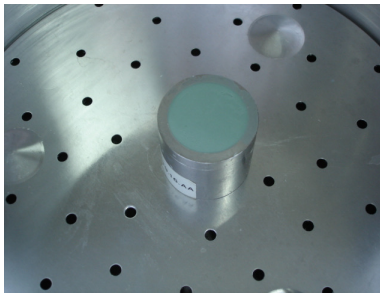


Fig No. 3 molde con material de silicona

Inmediatamente después se transfiere el conjunto al baño maría que se a 35 °C. Tres minutos después de finalizado el tiempo de polimerizado, se retira la muestra de prueba y se inspecciona visualmente la líneas en el bloque de ensayo rayado formo sobre el material, utilizando un microscopio descrito anteriormente. Fig 4

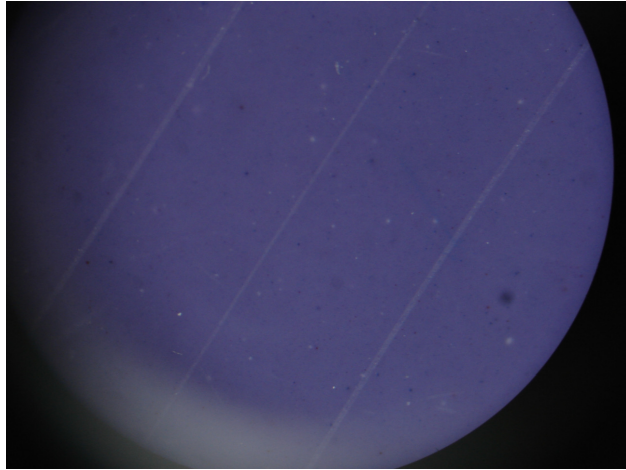


Fig. No. 4 líneas que debe de copiar el material de impresión

Prueba de Compatibilidad con el yeso.

Después de separar la muestra de prueba del bloque de ensayo rayado, se coloca el molde anular que sostiene a la muestra en el molde ranurado con la superficie rayada hacia abajo.

Se invierte el conjunto y se pone el fondo del molde anular sobre una superficie plana. En el tiempo más corto que el fabricante recomienda, se hace vibrar el producto de yeso mezclado (50g tipo IV) sobre la superficie del material de impresión y se llena completamente el molde rasurado en un periodo de 5 segundos, se deja que la mezcla de yeso se endurezca durante el tiempo recomendado por el fabricante más 10 minutos

Se separa la pieza de yeso de la muestra de prueba del material para impresiones y se observa bajo microscopio de 6 X .(Fig 5)

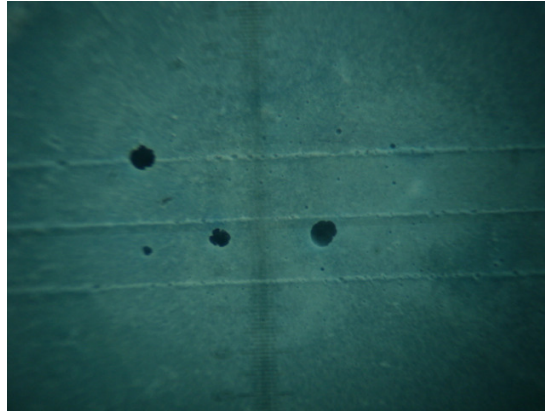


fig. 5 Observación de la compatibilidad de los yesos

Este procedimiento se realizo para los grupos controles que son sin presión manométrica.

Para el grupo con presión manométrica, esta se aplico en la prueba de compatibilidad con el yeso en una olla de presión con 1.5 kg. (fig 6)



Fig. No. 6 olla de presión con control de temperatura y presión

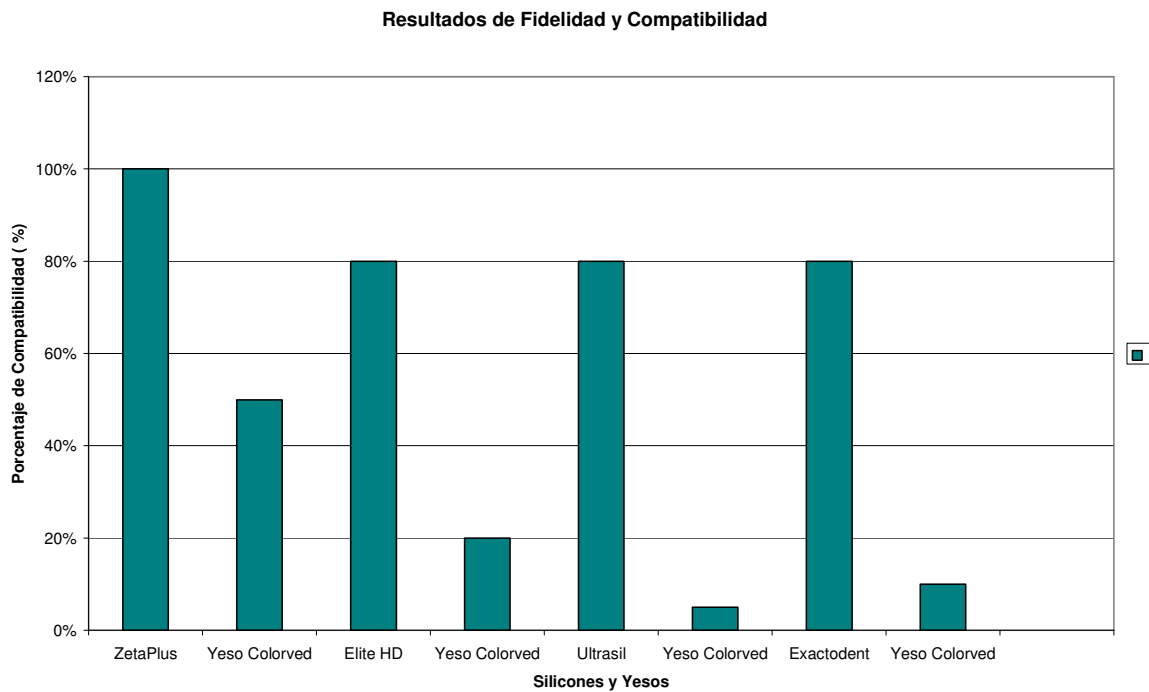
RESULTADOS:

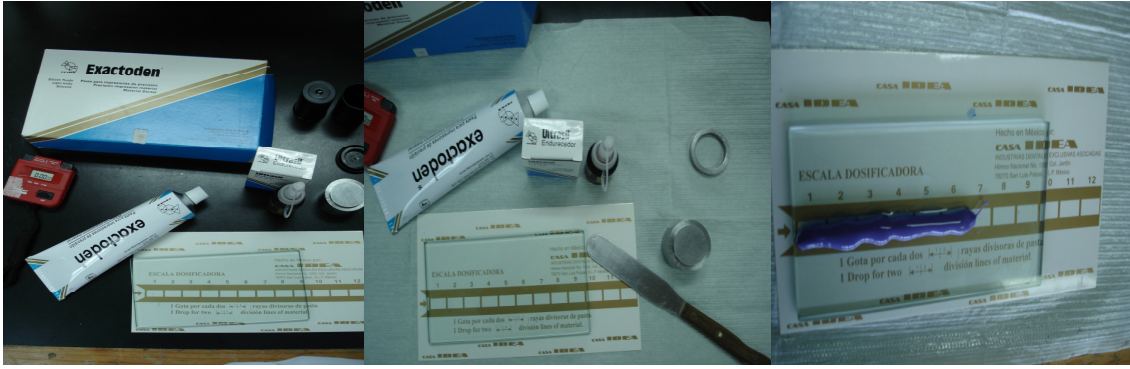
En el silicón Zeta Plus se observó un 100% de fidelidad de detalle y la compatibilidad con el yeso tipo IV fue del 50%.

En el silicón Elite HD se observó un 80% de fidelidad de detalle y la compatibilidad con el yeso fue del 20%.

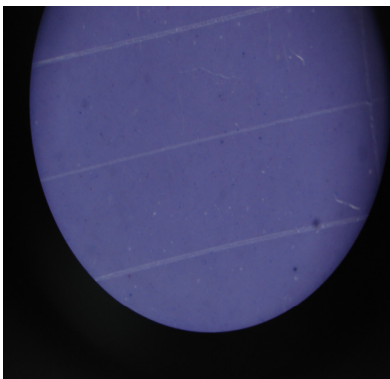
En el silicón Ultrasil se observó un 80% de fidelidad de detalle y la compatibilidad con el yeso fue del 5%.

Finalmente, en el silicón Exactodent se observó un 80% de fidelidad de detalle y la compatibilidad con el yeso fue de 10%, con presión manométrica. Los resultados se muestran en la siguiente gráfica.





MATERIAL ZETA PLUS



Discusión;

Considerando al Material de silicón Zeta plus, un material hidrofóbico, material por condensación con una fidelidad de detalle de 100% y que al correrlo con el yeso tipo IV, encuentro que la presión manométrica logra una superficie libre de burbujas, completamente liso, con una compatibilidad del 50%. Elite H D, material de silicón por adición con 20% menos de fidelidad de detalle en relación al Zeta plus al utilizar yeso tipo IV por presión manométrica. Ultrasil material de silicón pesado, se logra una fidelidad de detalle del 80% que al correrlo con yeso tipo IV y aplicándole presión tiene compatibilidad del 5%, Exactodent, material de silicon fluido tiene una fidelidad de detalle de un 80% en relación al Zeta plus.

12. Fuentes bibliográficas.

Instituto Nacional Americano de Normas/Asociación Dental americana.
Especificación No. 19, materiales elastómeros no acuosos para impresión dental.
Aprobada en octubre 4 de 1976.

Comparación de la reproducción superficial del detalle del material flexible del
dado

Jack D. Gerrow, DDS, MS, MEd,a and Richard B. Price, BDS, DDS, MS b

Faculty of Dentistry, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada

Biomateriales dentales , Jose Luis Cova Natera, Colombia.

Materiales dentales .Ricardo Luis Macchi,Odontologo y doctor en odontología
universidad de Buenos Aires, Argentina.