



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DETERMINAR LA FIDELIDAD DE DETALLE DE UNA
IMPRESIÓN CON HULE DE POLISULFURO Y HULE DE
POLIÉTER BASADO EN LOS REQUERIMIENTOS DE LA
NORMA N°19 DE LA ANSI/ADA.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

DAVID PÉREZ RODRÍGUEZ

TUTOR: Esp. JAIME ALBERTO GONZÁLEZ OREA



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a mi máxima casa de estudios, la Universidad Nacional Autónoma de México y a la facultad de Odontología, por abrirme sus puertas y permitirme ser parte de ella, por darme un techo, una familia alternativa y por todas las experiencias insuperables que viví dentro de ella; por el conocimiento que adquirí en esta etapa, la más importante de mi vida, por permitirme elegir esta extraordinaria carrera y que con mucho orgullo, amor, pasión y respeto representaré.

Agradezco desde lo más profundo de mi ser, a mis padres Lucina Rodríguez Martínez y Luis Pérez Morales, los cuales creyeron desde el comienzo en mis convicciones e ideales a lo largo de toda mi carrera. Hoy en día, puedo decir con orgullo que soy el reflejo y el sacrificio de una familia de la clase trabajadora, cuyos principios e ideales se ven plasmado en mi persona.

Agradezco a mi hermano Luis Daniel gracias por haberme apoyado a lo largo de mi estudio, por tu comprensión, esfuerzo y apoyo incondicional; porque si no fuera por tí, no hubiera sido posible este triunfo.

Agradezco a mi hermana Katia Itzel, por ese apoyo y aunque nos la vivimos peleando, sabes que te quiero y que siempre estaré allí para tí.

Agradezco a Lucía Contreras Paredes por estar a mi lado en las buenas y en las malas; por su comprensión, paciencia y amor, dándome ánimos de fuerza y valor para seguir a delante, "nos amamos".

Agradezco a mis profesores de la facultad, a mis compañeros de clase y sobre todo a mis pacientes que voluntaria o involuntariamente depositaron su confianza en mí y permitieron poner en práctica mis conocimientos.

Agradezco al Dr. Jaime Alberto Gonzáles Orea, por la paciencia y por la dirección de este trabajo, por esas pláticas en el seminario de titulación y por todo lo que aprendí en ellas.

De igual manera agradezco al Dr. Jorge Guerrero Ibarra por su apoyo en el laboratorio de materiales dentales, por compartirme sus experiencias y su conocimiento.

A la clínica periférica Oriente, en donde pase el mejor año de toda la carrera.

A la clínica de Admisión, donde se me permitió realizar mi servicio social y en donde conocí a mis grandes amigos, Ivanna, Kary, Judith y Javier

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Gracias

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	7
II. MARCO TEÓRICO.....	8
CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES.....	8
CAPÍTULO 2. IMPRESIÓN.....	12
2.1 Materiales de impresión.....	12
2.2 Clasificación.....	12
2.3 Elastómeros no acuosos.....	13
CAPÍTULO 3. POLIMERIZACIÓN.....	14
3.1 Polimerización por condensación.....	14
3.2 Polimerización por adición.....	15
3.2.1 Inducción o iniciación.....	15
3.2.2 Propagación.....	16
3.2.3 Terminación.....	17
CAPÍTULO 4. HULE DE POLISULFURO.....	18
4.1 Definición.....	18
4.2 Usos.....	18
4.3 Tipos.....	18
4.4 Composición.....	18
4.5 Reacción química.....	19
4.6 Propiedades.....	19
4.6.1 Biocompatibilidad.....	19
4.6.2 Estabilidad dimensional.....	19
4.6.3 Reproducción de detalles.....	20
4.6.4 Propiedades reológicas.....	20
4.6.5 Recuperación elástica.....	21
4.6.6 toxicidad.....	21

4.6.7 Elasticidad.....	21
4.6.8 Tiempo de trabajo y polimerización.....	21
4.6.9 Vida útil.....	22
4.6.10 Ventajas.....	22
4.6.11 Desventajas.....	22
CAPÍTULO 5. MATERIAL DE ESTUDIO, REGULAR PERMLASTIC® KERR.....	23
5.1 Indicaciones.....	23
5.2 Presentación.....	23
5.3 Proporción.....	23
5.4 Instrucciones de uso.....	24
5.5 Precauciones.....	24
5.6 Vaciado de la impresión.....	24
5.7 Consideraciones generales.....	25
CAPÍTULO 6. HULE DE POLIÉTER.....	26
6.1 Definición.....	26
6.2 Usos.....	26
6.3 Tipos.....	26
6.4 Composición.....	26
6.5 Reacción química.....	27
6.6 Propiedades.....	27
6.6.1 Biocompatibilidad.....	27
6.6.2 Estabilidad dimensional.....	27
6.6.3 Reproducción de detalles.....	28
6.6.4 Recuperación elástica.....	28
6.6.5 Fluidez.....	28
6.6.6 Elasticidad.....	28
6.6.7 Toxicidad.....	29
6.6.8 Tiempo de trabajo y polimerización.....	29

6.6.9 Vida útil.....	29
6.6.10 Ventajas.....	29
6.6.11 Desventajas.....	30
CAPÍTULO 7 MATERIAL DE ESTUDIO, IMPREGUM™ SOFT 3M ESPE.....	31
7.1 Indicaciones.....	31
7.2 Presentación.....	31
7.3 Proporción.....	31
7.4 Instrucciones de uso.....	31
7.5 Precauciones.....	32
7.6 Vaciado de la impresión.....	32
7.7 Consideraciones generales.....	33
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	34
IV. JUSTIFICACIÓN.....	35
V. HIPÓTESIS.....	36
VI. OBJETIVOS.....	37
VII. TIPO DE ESTUDIO Y CRITERIOS.....	38
VIII. VARIABLES.....	39
IX. MATERIAL, EQUIPO E INSTRUMENTOS.....	40
X. METODOLOGÍA.....	41
XI. ANEXO.....	59
XII. RESULTADOS.....	62
XIII DISCUSIÓN.....	66
XIV CONCLUSION.....	67
XV BIBLIOGRAFIA.....	68



INTRODUCCIÓN

El éxito de algunas formas de tratamiento dental depende de la precisión con la que una restauración puede ser fabricada en el laboratorio, usando modelos contruidos a partir de impresiones. Claramente, la precisión de la impresión inicial, tanto en términos de reproducción de detalle y precisión dimensional es un requisito previo para el éxito. Un número de factores contribuyen a la exactitud de la impresión incluyendo la capacidad de fluir en contacto con los tejidos orales húmedos íntimamente, con el fin de grabar detalles y evitar inclusiones de aire durante la toma de la impresión. Entre los materiales elastoméricos disponibles existen diferencias significativas en las propiedades reológicas, en su interacción y la tolerancia de las superficies húmedas según lo dictado por su composición. Los materiales más comunes que se utilizan actualmente son los polivinilsiloxanos y poliéteres. Ambos grupos se pueden fabricar con baja viscosidad para fomentar la reproducción de detalles. Además, se ha demostrado que existe una diferencia significativa en la manera en que los dos materiales interactúan con superficies húmedas

Un material de impresión ideal debería exhibir ciertas características en el entorno clínico y de laboratorio. Clínicamente, se debe producir una impresión dimensionalmente estable, precisa y con propiedades mecánicas óptimas (módulo de Young óptimo, límite elástico, y coeficiente de expansión térmica) para la recuperación elástica adecuada y para resistir el desgarro. También se debe establecer en un plazo razonable de tiempo y demostrar la incompatibilidad: naturaleza hipoalérgica y la cantidad mínima de toxicidad.



CAPITULO 1.

MARCO TEÓRICO

Los elastómeros no acuosos representan un grupo de materiales de impresión elásticos, que no poseen agua en su composición. Fueron introducidos en la década de los 50's. Son materiales químicamente heterogéneos que se caracterizan porque en su constitución poseen moléculas de gran tamaño dispuestas en forma de una red tridimensional y unidas entre sí. Al aplicarles una tensión a estas cadenas se estiran y al relajarla vuelven a su posición inicial. Son materiales no solubles en agua, son hidrófobos. (3)

- **Mercaptanos o Hules de Polisulfuro**

Son los elastómeros más antiguos y también se les conoce como Thiokol por ser el nombre de la compañía que los patentó en 1950.

- **Poliéteres**

Los poliéteres surgieron en Alemania entre 1960 y 1970 como el primer material elastomérico para la industria dental.

En el año 2005 el Dr. Chandur Wadhvani realizó un estudio para evaluar la exactitud de 2 tipos de materiales de impresión elastoméricos no acuosos (silicona por adición y poliéter) y comprobar si estos sufrían cambios en sus propiedades tras sumergirlos en una solución desinfectante a base de glutaraldehído al 3,5% durante 20 minutos después de haber tomado la impresión.

En los resultados no se observaron diferencias entre los especímenes que fueron sumergidos en la solución desinfectante y el espécimen de control el cual permaneció sin ser sumergido en dicha solución. (1)



En el año 2007 La Dra. Gisele Baggio realizó un estudio en el que verifico la influencia del ácido peracético al 0,2% como solución desinfectante, sobre 3 materiales elastoméricos y ver si este modificaba la reproducción de detalle en los materiales así como su compatibilidad con el yeso. Las pruebas fueron llevadas en condiciones estándar y bajo los requerimientos de la norma #19 de la ADA.

Concluyó que la inmersión en el desinfectante, no cambia las propiedades evaluadas. (2)

Para el año 2008 en Dr. German Matthew realizó un estudio en siliconas por adición y hules de poliéter, el propósito de su trabajo fué para diferenciar los materiales de impresión elastoméricos, sus propiedades reológicas y la importancia del carácter hidrófilo para la reproducción de detalles. Concluyó que existe una estrecha relación entre la viscosidad del material de impresión y la exactitud para reproducir detalles en un ambiente húmedo, como lo es la cavidad oral.

El resultado de su investigación dice que el hule de poliéter por ser más hidrófilo que la silicona por adición tiene un mejor registro de detalles en un ambiente húmedo, especialmente en surcos gingivales. (3)

En el año 2012 el Dr. Techkouhie Hamalian realizó una revisión sobre los diferentes materiales de impresión existentes utilizados para la fabricación de restauraciones fijas en odontología, estudio sus propiedades y como éstas influyen en las decisiones clínicas.

Su estudio concluye mencionando que no hay algún material de impresión ideal, ya que por cada ventaja que nos dan, existe una desventaja. Que los factores extrínsecos como el medio ambiente oral, la sangre y la saliva, así como la habilidad del dentista y su capacidad para conocer los materiales, su



manipulación y las limitantes de cada material, influyen en la restauración final.

(4)

En el año 2010 el Dr. Dimitris Papadogiannis estudió las propiedades viscoelásticas del hule de poliéter, de la silicona por adición y de la silicona por condensación después de haber sido almacenadas por 30 minutos a 2 semanas antes de la obtención del positivo. Las pruebas fueron llevadas en condiciones estándar y la manipulación de los materiales fueron las indicadas por el fabricante.

Obtuvo como resultados, que ambos materiales sufren cambios volumétricos y físicos después de 72 horas de haber tomado la impresión por lo que es recomendable obtener nuestros positivos antes de 48 horas, menciona que la impresión está diseñada únicamente para verterla una sola vez ya que presentan una deformación permanente incluso en tensiones bajas. (5)

Para el año 2013 la Dra. Smita Sara Manoj realizó un estudio sobre el hule de poliéter. El propósito de este estudio fué evaluar la precisión dimensional lineal de cuatro técnicas de impresión que utilizan poliéter en un modelo de laboratorio que simula la práctica clínica. El material de impresión utilizado fue Impregum Soft™, 3M ESPE y las cuatro técnicas de impresión utilizadas fueron la técnica de impresión monofásica utilizando material de impresión de cuerpo medio. Técnica de impresión de doble mezcla usando el cuerpo pesado y materiales de impresión de cuerpo ligero al mismo tiempo. Técnica de dos pasos de impresión, doble mezcla usando un espaciador de celofán (material pesado utilizado como una impresión preliminar para crear un espacio de lavado con un espaciador de celofán, seguido por el uso de material de cuerpo ligero).

Llego a la conclusión que, la técnica de impresión de doble mezcla (de dos pasos) produjo moldes que mostraron variación dimensional menor en



comparación con las otras técnicas de impresión, esto se vería altamente reflejado al momento de querer copiar hasta el mínimo detalle de nuestra preparación que a su vez repercutiría en la restauración final. (6)

En el mismo año el Dr. Mircea Nicolau realiza un estudio experimental sobre el comportamiento clínico de dos elastómeros no acuosos (silicona y poliéter). El propósito y la investigación experimental fué probar y comparar las características (fiabilidad y estabilidad dimensional) de estos materiales de impresión, la experimentación se llevó en condiciones estándar y cada material fué manipulado según las indicaciones de cada fabricante.

Concluyó mencionando que ambos materiales, poseen una gran estabilidad dimensional y tienen una excepcional fidelidad de detalle bajo condiciones húmedas, pero por su elasticidad y recuperación elástica, las siliconas son la elección número uno. (7)

El mismo autor, el Dr. Mircea Nicolau en el mismo año realiza un estudio en general de los elastómeros no acuosos existentes hasta el momento para la práctica odontológica, las pruebas se llevaron en condiciones estándar, manipulando los materiales según las indicaciones de los fabricantes y bajo la norma #19 de la ADA.

Los materiales se sometieron a pruebas de viscosidad, fidelidad de detalle, recuperación elástica.

Los resultados confirman lo dicho por los fabricantes, siendo la silicona por adición el material con las mejores propiedades deseables seguido por el hule de poliéter. (8)



CAPITULO 2.

IMPRESIÓN.

La toma de impresión es una etapa importante de la odontología restauradora, ya que cualquier error que se hizo se transfiere de forma consecutiva a las etapas posteriores y a la propia restauración final.

Una impresión es un negativo o reproducción en negativo, en el caso de la odontología esta será de un diente o grupo de dientes, preparaciones cavitarias, tejidos duros y blandos del maxilar o mandíbula.

- 2.1. Materiales de impresión

Los materiales para impresión son productos que se utilizan para copiar o reproducir en negativo los tejidos duros y blandos de la cavidad bucal. Esta reproducción será vaciada con yeso dental y así obtendremos un positivo, dependiendo del tipo de yeso utilizado el positivo tendrá un fin específico.

- 2.2. Clasificación

Los materiales de impresión se clasifican según su comportamiento al fraguar, endurecer o polimerizar, dependiendo de las propiedades que adquirió, podrá ser rígido o elástico.

Entre los materiales rígidos tenemos: Modélinas o godibas, ceras, yesos y el compuesto zinquenólico.

En el grupo de los materiales elásticos se encuentran: Hidrocoloides y elastómeros no acuosos.



- **2.3. Elastómeros no acuosos**

Fueron desarrollados como alternativa al caucho natural durante la Segunda Guerra Mundial. Estos materiales ya se han modificado químicamente y físicamente para uso en odontología. Inicialmente, este grupo estaba formado exclusivamente por los materiales de impresión de polisulfuro.



CAPITULO 3.

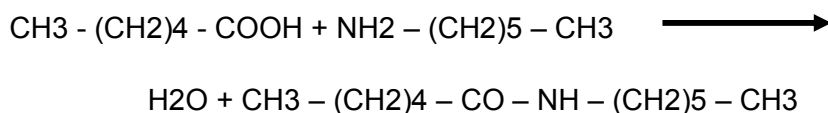
POLIMERIZACIÓN

Es un proceso químico por el cual, mediante calor, luz o un catalizador, se unen varias moléculas de un compuesto generalmente de carácter no saturado llamado monómero para formar una cadena de múltiples eslabones, moléculas de elevado peso molecular y de propiedades distintas, llamadas macromoléculas o polímeros.

Existen dos tipos fundamentales de polimerización, la polimerización por adición y la polimerización por condensación.

3.1. Polimerización por condensación:

La polimerización por condensación se produce haciendo reaccionar moléculas, generalmente distintas, para lograr su unión. Como resultado de esa reacción no solo se logra la unión si no también la formación de subproductos de bajo peso molecular (agua, amoniaco, alcohol, etc.) que quedan al margen de la molécula de polímero.



En la anterior reacción se muestra como dos moléculas pueden reaccionar y lograrse su unión por condensación y la formación de un subproducto. (15)

Hoy en día la polimerización por condensación se usa principalmente para la polimerización del polisulfuro y para condensación de los materiales de impresión de silicona. Sin embargo, debido a que esta reacción de polimerización forma productos de condensación, como agua (polisulfuro) y alcohol (silicona polimerizada por condensación), estos subproductos pueden

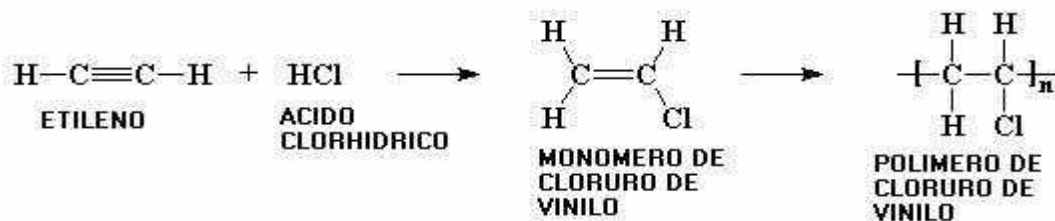


no evaporarse y afectar la estabilidad dimensión de los materiales de impresión. (14)

3.2. Polimerización por adición:

Este tipo de polimerización se diferencia de la polimerización por condensación por el hecho de que, como resultado de ella, se obtiene el polímero y ningún tipo de subproducto.

La polimerización por adición se da en las sustancias con moléculas no saturadas, entendiéndose por tales a aquellas con dobles ligaduras entre átomos de carbono, o sea, las que derivan de la química de los alquenos. La más sencilla de las moléculas no saturadas es la de eteno o etileno como se muestra enseguida.



La polimeriza con por adición es un proceso que ocurre en tres etapas: inducción, propagación, terminación.

- 3.2.1. Inducción o iniciación.

Para iniciar este proceso, los radicales libres deben de estar presentes. Los radicales libres pueden ser generados por activación de las moléculas de monómero con luz ultravioleta, con luz visible, color o transferencia de energía desde otro tipo de componentes que actúen como radicales libres.



Un radical libre puede definirse como un grupo de átomos que tienen un electrón desapareado (electrón libre) que puede enlazarse de forma covalente a un electrón desapareado (electrón libre) de otra molécula. Se denotan con un punto seguido a la fórmula de la especie.

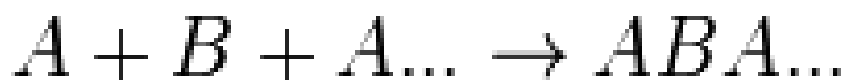
La molécula de H₂O₂ puede descomponerse en dos radicales libres (radicales hidroxilo) como se muestra en la siguiente reacción.



- 3.2.2. Propagación.

Se requiere una pequeña cantidad de energía una vez iniciado el desarrollo, el proceso continúa a una velocidad considerable. Teóricamente, las reacciones en cadena continúan con la evolución del calor hasta que todo el monómero se haya convertido a un polímero. Sin embargo, la reacción de polimerización, nunca se completa.

Conforme la molécula iniciada se acerca a otras moléculas de metil metacrilato, el electrón libre interactúa con el doble enlace de la molécula de metil metacrilato, y se forma un nuevo radical libre más largo.



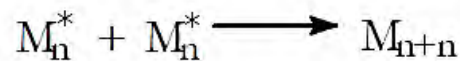


- 3.2.3. Terminación.

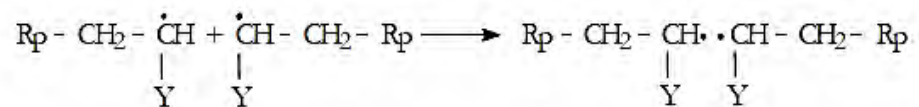
La reacción en cadena puede terminarse por acoplamiento directo o por intercambio de un átomo de hidrogeno de una cadena en crecimiento a otra.

La terminación ocurre cuando los dos radicales libres interactúan y forman un enlace covalente.

En la etapa de terminación o cierre se obtiene el polímero, por pérdida de actividad de las cadenas activadas que se han ido formando durante la etapa de propagación. La terminación se puede producir en cualquier momento. Generalmente tiene lugar cuando aumenta la viscosidad, ya que entonces hay un exceso de resto polimérico frente a monómero.



Dos cadenas activadas se adicionan entre si con pérdida de actividad.



donde Rp es el resto polimérico.



CAPITULO 4.

HULE DE POLISULFURO

4.1. Definición.

Son materiales elásticos para impresiones. También se denominan mercaptanos debido a la presencia de grupos mercaptanos (SH) en la cadena del polímero. De igual manera se les conoció con el nombre de Thiokol por ser este el nombre de la compañía que primero los patentó. ⁽⁹⁾

4.2. Usos.

Se utilizan para tomar impresiones individuales en los procedimientos de elaboración de coronas, por la gran precisión y fidelidad de detalle, impresiones parciales en el caso de elaboración de incrustaciones individuales o múltiples, en pacientes total o parcialmente edéntulos.

4.3. Tipos.

Los hules de polisulfuro se clasifican en: tipo 0 consistencia de masilla, tipo I de cuerpo pesado, tipo II de cuerpo medio y tipo III de cuerpo ligero.

La clasificación se basa en la consistencia obtenida por el material de relleno.

4.4. Composición.

La pasta base contiene: Polímero de polisulfuro, óxido de zinc y sulfato de calcio.

En la pasta base podemos también encontrar, dependiendo del fabricante: carbonato de calcio, estearato de calcio o magnesio, óxido de magnesio, dióxido de titanio, sílice coloidal.



Todos los componentes anteriores son para darle consistencia y resistencia necesaria, mantener la estabilidad en almacenamiento, facilitar la mezcla y regular la velocidad de fraguado, además regulan la consistencia de la pasta.

La pasta catalizadora contiene: Peróxido de plomo como acelerador y azufre, también puede contener ácido oléico como retardador para controlar la velocidad de polimerización.

4.5. Reacción química.

La reacción comienza al iniciarse la mezcla y llega al máximo poco después de haber terminado el espatulado. En esta etapa comienza a formarse una red resiliente. Durante la fase de fraguado final comienza a adoptar una consistencia elástica.

La temperatura y la humedad tienen un efecto significativo en la reacción, es decir que el calor y la humedad atmosférica aceleran el fraguado del polisulfuro. La reacción libera agua, y la pérdida de estas moléculas tiene un efecto significativo en la estabilidad dimensional de la impresión.

4.6. Propiedades

- 4.6.1. Biocompatibilidad

Se han realizado pruebas de citotoxicidad celular muestran la más baja tasa de muerte celular a los polisulfuros entre todos los materiales de Impresión existe riesgo de irritación al abandonar residuos del material dentro del surco gingival.

- 4.6.2. Estabilidad dimensional

Todo material que endurece por el fenómeno de polimerización tiende a contraerse, los hules de polisulfuro sufren esta contracción en menor proporción que los hidrocoloides.



Los cambios de dimensión en el hule de polisulfuro se da por 5 causas: 1) contracción de polimerización; 2) liberación de un producto colateral o subproductos (agua o alcohol) durante la reacción de condensación; 3) contracción térmica al pasar de la temperatura de la cavidad oral a la temperatura ambiente; 4) imbibición con la exposición a líquidos, estos pueden ser desinfectantes o el ambiente húmedo por tiempo prolongado, y 5) recuperación incompleta de la deformación debido a su comportamiento viscoelástico.

El fenómeno de contracción es inevitable pero se puede reducir utilizando portaimpresiones individuales a las que se les han agregado un adhesivo. Estos portaimpresiones tienen que ser adaptados adecuadamente para lograr que el material obtenga un grosor de 2 a 4 mm.

- **4.6.3. Reproducción de detalles.**

Para que el material de impresión cumpla con el fin deseado, debe de tener una exactitud al reproducir detalles, estos materiales han sido sometidos a pruebas en condiciones standard y bajo los lineamientos de la ADA y su norma #19, dando como resultado una reproducción de detalle para el tipo 0 de 75µm, tipo 1 50µm, tipo 2 20µm y tipo 3 20µm.

- **4.6.4. Propiedades reológicas.**

El hule de polisulfuro tiene la viscosidad más baja y es considerado como uno de los materiales menos rígidos de entre los materiales de impresión elastoméricos de la misma consistencia.

Estudios recientes demuestran que la viscosidad del material es proporcional a la reproducción de detalles, es decir si el material es menos viscoso, será más fluido y reproducirá detalles mínimos.



- **4.6.5. Recuperación elástica.**

Cuanto más tiempo permanezca el material de impresión en la boca antes de extraerlo mayor será la exactitud. El tiempo de fraguado establecido por el fabricante permite el desarrollo de la elasticidad suficiente para evitar la distorsión Permanente del material al ser retirado de boca.

La recuperación elástica de los polisulfuros es aproximadamente de un 97%. Si la fuerza aplicada al momento de retirar la impresión de boca es excesiva, se corre riesgo de que la impresión exceda su límite elástico, de ser así, la impresión no será fiable.

- **4.6.6. Toxicidad.**

Al contacto con los tejidos orales no presenta reacciones secundarias.

- **4.6.7. Elasticidad.**

Son materiales elásticos, Poseen la mayor resistencia al desgarre de todos los elastómeros no acuosos, pero si son comparados con los hidrocoloides, son ligeramente menos elásticos.

- **4.6.8. Tiempo de trabajo y polimerización.**

El tiempo de trabajo se mide en condiciones ambientales, mientras que el tiempo de polimerización se mide con la temperatura de la cavidad oral.

El hule de polisulfuro tiene un tiempo de trabajo de 4 a 6 minutos. El tiempo de polimerización en boca es de 8 a 12 minutos, este tiempo puede ser modificado si se aumenta la temperatura de ser así acelerara la polimerización del material y este endurecerá más rápidamente, también podría afectar si la proporción base y catalizador no es la indicada por el fabricante, a menor cantidad de base, el material endurecerá más rápido.



- **4.6.9. Vida útil.**

La vida útil de los hules de polisulfuro es prolongada, siempre y cuando no sean almacenados en lugares calientes. Si el material tiene una polimerización lenta, es porque ha sido guardado por largo tiempo, esta lentitud en la reacción se da por el deterioro de los componentes en la pasta catalizadora.

- **4.6.10. Ventajas.**

Tienen buen tiempo de trabajo.

Poseen buena resistencia al desgarro.

Son biocompatibles.

Son flexibles y pueden retirarse con facilidad en zonas no retentivas.

Buena estabilidad dimensional.

Buena reproducción de detalles.

- **4.6.11. Desventajas.**

Largo tiempo de endurecimiento.

Difícil mezclado.

Mancha la ropa.

Son muy pegajosos.

Pueden atrapar burbujas de aire.

Poseen un olor y sabor desagradable.

Son sensibles a los cambios de humedad y temperatura.



CAPITULO 5.

MATERIAL DE ESTUDIO

REGULAR PERMLASTIC® KERR

Material para impresión elástico también denominados mercaptanos o Thiokol, se recomienda para impresiones parciales o totales ya que tiene un alto grado de flujo o tixotropismo que va a registrar el más mínimo detalle.

5.1. Indicaciones:

Altamente recomendable para impresiones totales en pacientes desdentados o parcialmente edéntulos sin retenciones, impresiones parciales, onlays, inlays, coronas y puentes protésicos.

5.2. Presentación:

1 Tubo de pasta base de 130g.

1 Tubo de pasta catalizadora de 130g.

1 Block mezclador.

5.3. Proporciones:

La proporción de mezcla de la pasta base y el catalizador es de 1:1 por volumen., si la pasta se dosificara por peso, tendríamos 1gr. de pasta base para 1gr. de pasta catalizadora.



5.4. Instrucciones de uso:

Coloque sobre el block de mezcla la pasta base y la pasta catalizadora dejando un espacio de 1 cm aproximadamente entre ambas pastas, la proporción que indica el fabricante es de 1: 1.

Utilizando una espátula para hules, mezclar ambas pastas con movimientos envolventes hasta conseguir una mezcla fina y de un solo color.

La mezcla tiene que ser completada en el intervalo de 45 segundos a 1 min y posteriormente llevarlo a boca en un portaimpresión individual.

5.5. Precauciones:

1.- El contacto con la ropa produce manchas que suelen ser imposibles de quitar.

2.- se tiene que evitar contacto con la piel, ojos y la ingesta de la pasta catalizadora ya que contiene dióxido de plomo.

3.-este producto contiene un compuesto de plomo, un químico conocido en el estado de California como causante de defectos en los niños, otros efectos secundarios y cáncer.

4.-evitar la contaminación entre la pasta base y la pasta catalizadora, procurar tapar cada tubo con su tapón correspondiente después de haber dispensado el material en la loseta de mezclado.

5.6. Vaciado de la impresión:

Una vez obtenida la impresión es recomendable vaciar el yeso y obtener nuestro positivo, como tiempo máximo que podemos esperar, es de 8 horas desde que se retiró de boca.



5.7. Consideraciones generales:

- 1.-Se recomienda utilizar adhesivo para unir el material de impresión con el porta impresiones, de preferencia el que ofrece el fabricante.
- 2.- Respetar la proporción 1:1 indicada por el fabricante para lograr impresiones óptimas.





CAPITULO 6.

HULE DE POLIÉTER

6.1. Definición.

Son materiales de impresión elásticos que aparecieron en el mercado en 1965. Son materiales muy precisos con adecuadas características de fluidez y son excelentes para usarse en procedimientos de coronas y puentes. (10)

6.2. Usos.

El uso recomendado de los hules de poliéter es para la toma de impresiones individuales en la elaboración de inlays, coronas y puentes por su alta precisión.

6.3. Tipos.

Los hules de poliéter se clasifican en: tipo 0 consistencia de masilla, tipo I de cuerpo pesado, tipo II de cuerpo medio y tipo III de cuerpo ligero.

La clasificación se basa en la consistencia obtenida por el material de relleno.

6.4. Composición.

Los hules de Poliéter son abastecidos en 2 tubos colapsables, uno de los tubos contiene la pasta base y el otro, la pasta catalizadora o aceleradora.

La pasta base contiene, el polímero de poliéter, un sílice coloidal como relleno y un plastificador como el glicoleter o el ftalato. La pasta catalizadora contiene, poliéter de ácido sulfónico aromático y sulfonato de alquilo.



6.5. Reacción Química.

La reacción química de los poliéteres, no libera productos residuales y consiste en una polimerización catiónica, vía grupos terminales imínicos. La reacción de este material es ligeramente más exotérmica que la de otros materiales elásticos, llegando a una temperatura cerca de los 4°C.

6.6. Propiedades.

- 6.6.1. Biocompatibilidad.

En sus orígenes, la pasta catalizadora era motivo de hipersensibilidad y dermatitis por contacto, esto era frecuente en los asistentes dentales.

Estudios recientes no han indicado efectos citotóxicos relacionados con la pasta catalizadora.

- 6.6.2. Estabilidad dimensional.

La estabilidad dimensional de los poliéteres es buena, sólo superada por los silicones por adición; sin embargo las impresiones de poliéter no se debe almacenar en agua y se deben lavar y secar con aire después de retirarlas de la boca.

Se recomienda fabricar el positivo dentro de la primera hora, después de retirada la impresión. El poliéter presenta una contracción de 0.07 a 0.1% a las 24 Horas.

Si se utilizan portaimpresiones individuales, la impresión tendrá mayor estabilidad.



- **6.6.3. Reproducción de detalles.**

Hoy en día, las siliconas por adición poseen la mejor reproducción de detalles seguidos por el hule de poliéter, en condiciones de humedad estos materiales no disminuyen esa reproducción.

La ADA en su norma #19 especifica una reproducción de detalles para el tipo 0 de 75µm, tipo 1 50µm, tipo 2 20µm y tipo 3 20µm.

Las propiedades reológicas de éstos materiales juegan un papel importante en su aplicación exitosa como materiales de impresión altamente precisos. Dependiendo la viscosidad estos podrán tener uso como materiales para jeringa o para portaimpresiones individuales.

- **6.6.4. Recuperación elástica.**

La deformación permanente de los poliéteres es menor que la de los polisulfuros; pero mayor que la de los silicones. Su baja fluidez lo hace un material menos flexible que los polisulfuros y los silicones. La baja flexibilidad puede causar problemas al retirar la impresión de la boca, por lo que se recomienda un grosor de 4 milímetros del material entre el portaimpresión y los tejidos a impresionar.

Su recuperación elástica es de un 97.0 %.

- **6.6.5. Fluidez.**

La fluidez dependerá de la consistencia del material.

- **6.6.6. Elasticidad.**

De entre los elastómeros y los hidrocoloides el hule de poliéter es el menos elástico.



- **6.6.7. Toxicidad.**

Se recomienda evitar el contacto con la pasta catalizadora a través de la mucosa, aunque se considera un material no tóxico.

- **6.6.8. Tiempo de trabajo y polimerización.**

La velocidad de curado de los poliéteres es menos sensible a los cambios de temperatura que la de otras siliconas de adición. Pueden usarse algunas modificaciones en la proporción base: acelerador para ampliar el tiempo de trabajo. El uso de disolvente (tiner) también amplía el tiempo de trabajo con ligero aumento del tiempo de fraguado. Además de reducir la viscosidad del material sin fraguar, el disolvente altera las propiedades de los materiales fraguados. El módulo de elasticidad o de dureza del material fraguado se reduce sin incrementar la deformación permanente, o flujo. También está disponible para el uso con poliéteres un retardador que puede ampliar el tiempo de trabajo sin reducir las propiedades elásticas o incrementar el encogimiento por polimerización.

- **6.6.9. Vida útil.**

El hule de poliéter no sufre un deterioro apreciable en los tubos cuando son almacenados bajo condiciones ambientales normales. Cuando el material se almacena en un medio frío y seco se prolonga su tiempo de vida. El hule de poliéter enfriado presenta rigidez y no puede ser mezclado fácilmente. Por ello se recomienda que el material alcance la temperatura ambiente antes de ser utilizado.

- **6.6.10. Ventajas.**

Tiempo de polimerizado rápido, corto tiempo de trabajo, alta exactitud, adecuada resistencia al desgarre, menor distorsión a la remoción, buena estabilidad dimensional y tiempo de vida prolongado.



DETERMINAR LA FIDELIDAD DE DETALLE DE UNA IMPRESIÓN CON
HULE DE POLISULFURO Y HULE DE POLIÉTER BASADO EN LOS
REQUERIMIENTOS DE LA NORMA N°19 DE LA ANSI/ADA.



- **6.6.11. Desventajas.**

Menor elasticidad y flexibilidad, sabor desagradable, necesidad de un adhesivo especial para unir el material al portaimpresión.



CAPITULO 7.

MATERIAL DE ESTUDIO

IMPREGUM™ SOFT

Copia y reproduce perfectamente los detalles, incluso en impresiones subgingivales, proveyendo una rigidez óptima con un sabor neutral, incluso en un ambiente húmedo.

7.1. Indicaciones:

Impresiones para coronas, puentes, inlays, onlays e impresiones para implantes.

7.2. Presentación:

2 – Pastas base de cuerpo medio - 120 ml cada uno.

2 – Catalizadores de cuerpo medio - 15 ml cada uno.

1 – Block de Mezcla.

1 – Llave dispensadora para tubos.

7.3. Proporciones:

La proporción de mezcla de la pasta base y el catalizador es de 7:1 por volumen.

7.4. Instrucciones de uso:

Coloque sobre una loseta de mezcla hebras de base y catalizador de la misma longitud. Utilizar demasiado o poco catalizador no afectará el tiempo de trabajo, pero afectará en forma adversa la calidad de la impresión.



Mezcle ambas pastas durante 45 segundos con una espátula. Elimine cualquier remanente de pasta sin mezclar de la espátula sobre los bordes de la loseta; tome de nuevo la pasta y extiéndala hasta que el color sea uniforme. Nunca efectúe la mezcla revolviendo, ya que pudieran formarse burbujas.

Una vez terminada la mezcla, para asegurar una adecuada adhesión, coloque una capa delgada del adhesivo para poliéter en el porta-impresiones y permita que éste se seque por completo (por lo menos 30-60 segundos, idealmente 15 minutos).

7.5. Precauciones:

Existe la posibilidad de que algunas personas puedan volverse sensibles con el uso del producto. Si ocurre una reacción alérgica, suspenda el uso del producto y remuévalo por completo.

No aplique adhesivo de poliéter sobre textiles, placas de plástico, superficies barnizadas, etc., ya que no podemos garantizar que no existirán residuos después de la remoción.

Utilice el adhesivo del poliéter en áreas bien ventiladas.

Los materiales de impresión de poliéter sólo pueden ser combinados entre ellos, y no con los materiales de impresión de silicona.

Debido al incremento de viscosidad, las pastas no pueden ser extraídas del tubo a temperaturas por debajo de 16°C. Al llegar a la temperatura ambiente, éstas se vuelven de nuevo manejables sin pérdida alguna de su calidad.

7.6. Vaciado de la impresión:

- Para prevenir burbujas, enjuague la impresión con agua y séquela antes de vaciarla.



- No utilice surfactantes, éstos reducen la calidad de las impresiones de poliéter y no son necesarios.
- Después de 30 minutos y antes de transcurrir 14 días de haber tomado la impresión, vacíe la impresión en un yeso estándar duro y especial. El tipo de yeso influirá en el propósito del modelo obtenido.

7.7. Consideraciones generales:

La pasta que no ha polimerizado puede ser removida utilizando etanol o lavando con agua y jabón. Se puede utilizar acetona para remover el adhesivo de los porta-impresiones/cubetas metálicas.

El Adhesivo de Poliéter no siempre se adhiere suficientemente a los porta-impresiones hechos de algunos materiales sintéticos o placas base.

No almacene el producto a temperaturas por arriba de 25°C.

No utilice el producto después de la fecha de caducidad

Dispensar las proporciones indicadas, sin alterar cantidades.





PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los elastómeros no acuosos tienen las mejores propiedades tanto físicas como químicas de entre todos los materiales de impresión existentes, una de las propiedades más importantes y es en las que baso este estudio es la fidelidad de detalle, se realizará un trabajo de investigación en el cual, se someterán a pruebas especificadas en la norma No.19 de la ADA. Dos materiales de impresión (hule de polisulfuro y hule de poliéter) para comprobar si dichos materiales cumplen el requerimiento de fidelidad de detalle que dicta la norma.

Debemos tener en cuenta que este grupo de materiales de impresión sufre cambios volumétricos inevitables por la contracción que tienen al polimerizar, el hule de polisulfuro al polimerizar por condensación tiende a liberar agua como subproducto, esta liberación de agua y la contracción que sufre al momento de polimerizar provocaran que el material sufra cambios volumétricos importantes lo que podrá afectar al momento de reproducir detalles muy finos, mientras que el hule de poliéter al polimerizar por adición tiene una estabilidad dimensional mejor que la del hule de polisulfuro, aunque este material no libere subproductos al momento de polimerizar se contraerá en menor proporción que el hule de polisulfuro, pues este fenómeno, es inevitable.



JUSTIFICACIÓN

El motivo principal de la realización de este estudio fue, determinar la fidelidad de detalle de 2 materiales de impresión elastoméricos, y ver qué factores pueden intervenir para modificar esta fidelidad, dado que estos materiales sufren contracción al momento de la polimerización, por medio de la experimentación trataremos de observar si este fenómeno se puede minimizar, para ello, nos apegaremos a las instrucciones que dictan los fabricantes y manipularemos los materiales conforme lo especifica la norma #19 de la ADA, así mismo sabremos si la manipulación, el medio en el que se trabaja y el tiempo en que se tarda en obtener el positivo, afectara la fidelidad de detalle de los materiales de impresión a analizar.

En la práctica odontológica nos enfrentamos a diversas cuestiones, una de ellas es saber que material de impresión es el ideal para el tratamiento protésico que estemos llevando a cabo y así elegir correctamente.

El éxito de algunas formas de tratamiento dental depende la precisión con la que una restauración puede ser fabricada en el laboratorio, usando modelos contruidos a partir de impresiones. Claramente, la precisión de la impresión inicial, tanto en términos de reproducción precisión y detalle dimensional es un requisito previo para el éxito.



HIPÓTESIS

Hipótesis verdadera:

El hule de polisulfuro y el hule poliéter en condiciones ambientales sufren cambios volumétricos que son el resultado de la polimerización, estos materiales deberán sufrir cambios volumétricos sin perder la capacidad de reproducir detalles y afectar el ajuste de nuestras restauraciones.

Hipótesis nula:

El hule de polisulfuro y el hule poliéter en condiciones ambientales no sufren cambios volumétricos en el proceso de polimerización, estos materiales al no sufrir cambios volumétricos no pierden la capacidad de reproducir detalles y afectar el ajuste de nuestras restauraciones.



OBJETIVOS

Objetivo general.

Determinar la fidelidad de detalle de una impresión con hule de polisulfuro y hule de poliéter basado en los requerimientos de la norma n°19 de la ADA.

Objetivo específico.

Determinar la fidelidad de detalle del hule de polisulfuro después de haber sido manipulados según las indicaciones del fabricante.

Determinar la fidelidad de detalle del hule de poliéter después de haber sido manipulados según las indicaciones del fabricante.



TIPO DE ESTUDIO Y CRITERIOS

Tipo de estudio:

Estudio transversal, observacional y experimental.

Criterios de Inclusión:

Muestras de hule de polisulfuro Regular permlastic® kerr.

Muestras de hule de poliéter Impregum™ Soft.

Criterios de exclusión:

Aquellos materiales de impresión que no cumplan con los criterios de inclusión.



VARIABLES

Variable Independiente.

Manipulación indicada por el fabricante y los requerimientos de la norma oficial No. 19 de la ADA, tiempo de espatulado, relación base catalizador y el tiempo después del recobre para la medición.

Variable dependiente.

Composición del hule de poliéter, composición del hule de polisulfuro y el recobre elástico de los materiales de estudio.



MATERIAL, EQUIPO E INSTRUMENTOS

- Hule de polisulfuro tipo 2 consistencia mediana permlastic® kerr.
- Hule de poliéter tipo 2 consistencia mediana Impregum® 3m.
- Hacedor de muestras para reproducción de detalle según la norma N°19 ADA.
- Loseta de vidrio.
- Espátula para hules.
- Cronometro.
- Microscopio estereoscópico con objetivo con lente de medición LOMO.
- Horno puesto a $35\pm 1^{\circ}\text{C}$.
- Placas de vidrio de 5 x 5cm y de 3mm de grosor.
- Baño de agua de $35\pm 1^{\circ}\text{C}$. Y humedad relativa entre 95% a 100%.



METODOLOGÍA

ESPECIFICACIÓN N°19 ANSI/ADA.

La Norma 19 de la ADA es la que define tanto los alcances y propiedades que deben tener los elastómeros no acuosos, como las indicaciones que el fabricante debe proveer al cirujano dentista. (11)

9.4 prueba de reproducción de los detalles.

9.4.1 Aparatos y materiales.

9.4.1.1 Bloque de prueba y el accesorio molde de anillo. Limpie el bloque de ensayo por ultrasonidos antes de cada uso.

9.4.1.2 Horno, puesto a $(35 \pm 1)^\circ \text{C}$, para el acondicionamiento térmico seco del bloque de prueba antes de su uso.

9.4.1.3 vidrio plano o plancha de metal, aproximadamente 50 mm por 50 mm y por lo menos 3 mm de espesor.

9.4.1.4 láminas de polietileno, de aproximadamente 50 mm por 50 mm y 0,035 mm de espesor (una por muestra).

9.4.1.5 Baño de agua, para mantener una temperatura de $(35 \pm 1)^\circ \text{C}$, en simulación de la temperatura de la boca.

9.4.1.6 Microscopio, equipado para x4 para magnificación x12 e iluminación de bajo ángulo.

9.4.1.7 Equipo de cronometraje.

9.4.2 Preparación de la muestra (tres muestras)



Antes de mezclar el material para cada una de las tres muestras, coloque el bloque de prueba y molde de anillo (9.4.1.1), en el horno (9.4.1.2) para el acondicionamiento durante al menos 15 min.

Cubrir la parte inferior de la placa de vidrio o de metal (9.4.1.3) con una lámina de polietileno (9.4.1.4).

Realizar los siguientes pasos dentro de 60 s después de la finalización de la mezcla:

- Extraer el bloque de prueba y molde de anillo de la estufa;
- Asentar el molde de anillo en el bloque de prueba para formar el espécimen que forman la cavidad;
- Introducir un incremento del material mezclado (suficiente para llenar en exceso ligeramente la cavidad) a lo largo de un lado de la cavidad de tal manera que puede ser dirigido para entrar primero las líneas grabadas a, b, y c en un lado del bloque de prueba, y luego ser forzada gradualmente, mediante la aplicación de presión aplicada por la placa de vidrio o metal, para fluir en las líneas a sus extremos opuestos;
- Presione la placa de polietileno cubiertas de abajo contra la parte superior del molde de anillo para expulsar el exceso de material;
- A los 60 s después de la finalización de la mezcla, colocar este espécimen conjunto de conformado en el baño de agua (9.4.1.5) durante el tiempo mínimo recomendado por las instrucciones del fabricante para salir de la impresión en la boca [10,3 g] .

Después de la terminación del tratamiento baño de agua, separar la muestra de material de impresión en el molde de anillo de la muestra de conjunto de formación y lavar la superficie de la muestra con agua destilada o des ionizada.



A continuación, utilice una suave corriente de aire limpio para volar lejos de la humedad. Las líneas en las muestras serán copias positivas (líneas planteadas) de las líneas trazadas en la superficie del bloque de prueba.

9.4.3 Procedimiento de ensayo.

Inmediatamente después de sonarse la humedad de la muestra, utilice el microscopio (9.4.1.6) para examinar la muestra para el cumplimiento del requisito relacionado se muestra en la Tabla 1.

NOTA Las diferencias en los colores de los materiales pueden hacer que sea necesario el uso de diferentes intensidades de luz o de diferentes filtros de color, o ambos, durante la visualización de las muestras, para determinar si las líneas requeridas se han reproducido en las superficies de las muestras de materiales de impresión y en las muestras de yeso hechas para la compatibilidad con la prueba de yeso.

Los especímenes fueron hallados en el cumplimiento de los requisitos relacionados en esta prueba pueden utilizarse para la prueba de cambio dimensional lineal (9.5).

9.4.4 fallan / pasan y expresión de los resultados ver 8.4. Y 8.5.

8.4 aprobar / fallar determinaciones.

El número mínimo de muestras requeridas para aprobar / reprobar determinaciones deberá ser de tres o cinco años, como se indica al lado de los de la preparación de la muestra o del procedimiento de ensayo partidas relacionadas. A menos que se especifique lo contrario, se aplicarán las siguientes reglas:

- Por un mínimo de tres muestras, hacer una serie de tres muestras inicialmente. Si al menos dos de las tres muestras cumplen con el requisito



DETERMINAR LA FIDELIDAD DE DETALLE DE UNA IMPRESIÓN CON
HULE DE POLISULFURO Y HULE DE POLIÉTER BASADO EN LOS
REQUERIMIENTOS DE LA NORMA N°19 DE LA ANSI/ADA.



relacionado, el material pasa. Si ninguno cumple, el material falla. Si solamente uno cumple muestras, hacen tres ejemplares adicionales. Si las tres muestras adicionales cumplen, pasa el material, de lo contrario falla el material.

- Durante un mínimo de cinco muestras, hacer y probar una serie de cinco muestras inicialmente. Si al menos cuatro de las cinco muestras cumplen con el requisito relacionado, el material pasa. Si sólo uno o dos especímenes cumplen, el material falla. Si sólo tres especímenes cumplen, hacer una serie de cinco ejemplares adicionales. Si los cinco de la segunda serie de muestras cumplen, el material pasa, de lo contrario el material falla.

8.5 Expresión de los resultados de las pruebas.

Informe el número de muestras analizadas, el número de cumplir con los requisitos especificados y si el material pasa o falla. (12)



DETERMINAR LA FIDELIDAD DE DETALLE DE UNA IMPRESIÓN CON HULE DE POLISULFURO Y HULE DE POLIÉTER BASADO EN LOS REQUERIMIENTOS DE LA NORMA N°19 DE LA ANSI/ADA.



Prueba N° y descripción subcláusula							
Tipo	9.2 Consistencia (prueba diámetro del disco) mm		9.4 Reproducción de detalles (ancho de línea reproducida µm	9.5 Cambio dimensional lineal %	9.6 Compatibilidad con yeso (reproduce ancho de línea) µm	9.7 Recuperación elástica %	9.8 Tension-en- compresion %
	min.	max.	µm	max.	µm	min.	min. max.
0	—	35	75	1,5	75	96,5	0,8 20
1		35	50	1,5	50	96,5	0,8 20
2	31	41	20	1,5	50	96,5	2,0 20
3	36		20	1,5	50	96,5	2,0 20

Tabla1 Requerimientos de la ADA.



Muestras para Hule de Polisulfuro.

El material Permlastic® elegido para este estudio, fué manipulado de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Se prepararon 10 muestras siguiendo las indicaciones para la prueba de reproducción de detalles siguiendo las especificaciones de la norma #19 de la ADA.

Las muestras y las pruebas a las mismas se llevaron a cabo en un cuarto de temperatura controlada de $23\pm 1^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa de $32\pm 1\%$. Imagen No.1



Imagen No.1

Higrómetro

Marca: Control Company

Modelo: 4040

N/S: 122685918

Se coloca el hacedor de muestras especificado por la norma #19 de la ADA en el horno a $36\pm 1^{\circ}\text{C}$ por 15 minutos. Imagen No.4



Imagen 2

Horno Felisa

N° inventario: 1807038



DETERMINAR LA FIDELIDAD DE DETALLE DE UNA IMPRESIÓN CON HULE DE POLISULFURO Y HULE DE POLIÉTER BASADO EN LOS REQUERIMIENTOS DE LA NORMA N°19 DE LA ANSI/ADA.



Imagen No.3 Hacedor de muestras.



Imagen No.4 Colocación del dado en el horno.

El hule se manipuló según las instrucciones del fabricante, colocando la misma cantidad de pasta base y catalizador. Imagen No.5



Imagen No.5 Hule de polisulfuro en proporciones iguales.

Una vez transcurridos los 15 minutos se mezclan ambas pastas hasta lograr un color homogéneo, el tiempo de trabajo es de 45 a 60 segundos. Imagen No.6

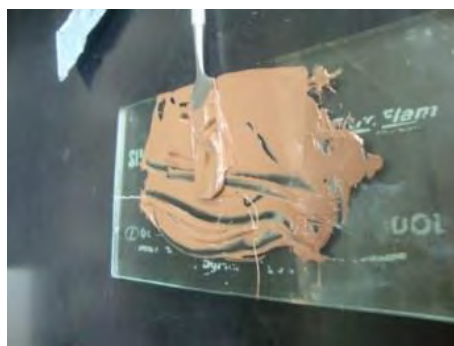


Imagen No.6 Manipulación del hule de polisulfuro.



DETERMINAR LA FIDELIDAD DE DETALLE DE UNA IMPRESIÓN CON HULE DE POLISULFURO Y HULE DE POLIÉTER BASADO EN LOS REQUERIMIENTOS DE LA NORMA N°19 DE LA ANSI/ADA.



Se coloca la mezcla en el hacedor de muestras hasta llenar el anillo al borde, posteriormente se coloca la placa de vidrio y se aplica un poco de presión para comprimir el material y escurrir el material excedente. Imagen No.7



Imagen No.7 Colocación del material de impresión en el dado y colocación de la placa de vidrio.

Se lleva la muestra a baño de agua durante 10 minutos, a una temperatura de 45°C y una humedad relativa entre 95% a 100%. Imagen 9 a) y b).



Imagen No.8
Baño de agua
Marca: PolyScience
N° serie: 100000889
N° inventario: 02285595



DETERMINAR LA FIDELIDAD DE DETALLE DE UNA IMPRESIÓN CON HULE DE POLISULFURO Y HULE DE POLIÉTER BASADO EN LOS REQUERIMIENTOS DE LA NORMA N°19 DE LA ANSI/ADA.



a)



b)

Imagen No.9 a) y b) Muestra en el baño de agua

Trascurridos los 10 minutos retiramos la muestra del baño de agua y la separamos del hacedor de muestras quedando como se muestra en la siguiente imagen. Imagen No.10



Imagen No.10 Muestra de hule de polisulfuro.

El procedimiento se realiza 9 veces más siguiendo los pasos descritos para obtener un total de 10 muestras.



DETERMINAR LA FIDELIDAD DE DETALLE DE UNA IMPRESIÓN CON
HULE DE POLISULFURO Y HULE DE POLIÉTER BASADO EN LOS
REQUERIMIENTOS DE LA NORMA N°19 DE LA ANSI/ADA.



Imagen No.11 10 Muestras obtenidas de hule de polisulfuro.

Una vez obtenidas las 10 muestras fueron analizadas en el microscopio estereoscópico para su análisis, los resultados se expresarán a continuación.



Muestras para Hule de poliéter.

El material Impregum Soft[®] elegido para este estudio, fué manipulado de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Se prepararon 10 muestras siguiendo las indicaciones para la prueba de reproducción de detalles siguiendo las especificaciones de la norma #19 de la ADA.

Las muestras y las pruebas a las mismas se llevaron a cabo en un cuarto de temperatura controlada de $23\pm 1^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa de $32\pm 1^{\circ}\text{C}$. Imagen No. 12



Imagen No.12

Higrómetro

Marca: Control Company

Modelo: 4040

N/S: 122685918

El hule se manipuló según las instrucciones del fabricante, colocando en proporciones de 7:1 siendo 7 la pasta base y 1 la pasta catalizadora. Imagen No.13



DETERMINAR LA FIDELIDAD DE DETALLE DE UNA IMPRESIÓN CON HULE DE POLISULFURO Y HULE DE POLIÉTER BASADO EN LOS REQUERIMIENTOS DE LA NORMA N°19 DE LA ANSI/ADA.



Imagen No.13 proporción de pasta base y pasta catalizadora.

Para lograr la exacta proporción se procedió a pesar cada pasta y mediante el método de la “regla de tres” se obtuvo una cifra para obtener esta proporción de cada pasta.

Para la pasta base, se utilizó una loseta de vidrio de 10 x 10 cm misma que se pesó en la báscula contadora. Imagen No.14



Imagen No.14

Báscula Contadora

Marca: Tor-rey

Modelo: Cq-5

N° serie: 01284

Se obtiene un peso de 0.1440 kg de la loseta de vidrio (imagen No.15), se oprime la tecla “TARE” para eliminar el peso de la loseta y que solo obtengamos el peso de nuestro material. Imagen No. 16 y 17



DETERMINAR LA FIDELIDAD DE DETALLE DE UNA IMPRESIÓN CON HULE DE POLISULFURO Y HULE DE POLIÉTER BASADO EN LOS REQUERIMIENTOS DE LA NORMA N°19 DE LA ANSI/ADA.



Imagen No.15 Peso de la loseta de vidrio.



Imagen No.16 Tecla tare.



Imagen No.17 función de la tecla tare.

Sobre la loseta colocamos la pasta base hasta obtener un peso de 0.0040 kg.
Imagen No.18

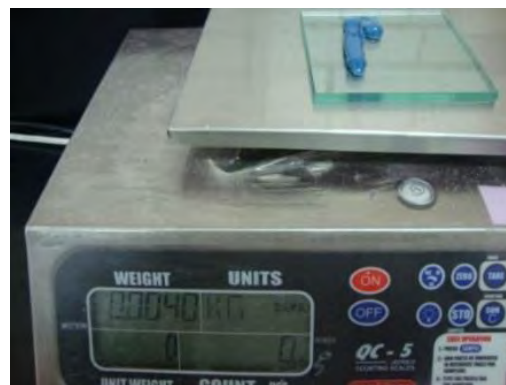


Imagen No.18 Peso de la pasta base.



DETERMINAR LA FIDELIDAD DE DETALLE DE UNA IMPRESIÓN CON HULE DE POLISULFURO Y HULE DE POLIÉTER BASADO EN LOS REQUERIMIENTOS DE LA NORMA N°19 DE LA ANSI/ADA.



Para la pasta catalizadora, se utilizó una loseta de papel de 10 x 15 cm misma que se pesó en la balanza calibrada. Imagen No. 19



Imagen No.19

Balanza calibrada
Marca: Boeco
Modelo: BBI-31
Máximo: 230g
No. Inventario: 02375568

Se obtiene un peso de 1.60 gr de la loseta de papel (imagen No.20), se oprime la tecla “TARE” para eliminar el peso de la loseta y que solo obtengamos el peso de nuestro material.



Imagen No.20 Peso de la loseta de papel.



Imagen No.21 aplicación de la tecla tare.

Sobre la loseta colocamos la pasta catalizadora hasta obtener un peso de 0.53gr. Imagen No.22



DETERMINAR LA FIDELIDAD DE DETALLE DE UNA IMPRESIÓN CON HULE DE POLISULFURO Y HULE DE POLIÉTER BASADO EN LOS REQUERIMIENTOS DE LA NORMA N°19 DE LA ANSI/ADA.



Imagen No.22 Peso de la pasta catalizadora.

Se coloca el hacedor de muestras especificado por la norma #19 de la ADA (imagen No.23) en el horno a $36\pm 1^{\circ}\text{C}$ por 15 minutos. Imagen No.24



Imagen No.23 Hacedor de muestras. Imagen No.24 Colocación del hacedor en el horno.

Pasados los 15 minutos y una vez obtenidas las proporciones indicadas por el fabricante se colocó la pasta base y la catalizadora en una misma loseta para posteriormente mezclarla con movimientos circulares hasta lograr un color uniforme, el tiempo de trabajo indicado es de 60 segundos. Imagen No. 25 y 26



DETERMINAR LA FIDELIDAD DE DETALLE DE UNA IMPRESIÓN CON HULE DE POLISULFURO Y HULE DE POLIÉTER BASADO EN LOS REQUERIMIENTOS DE LA NORMA N°19 DE LA ANSI/ADA.

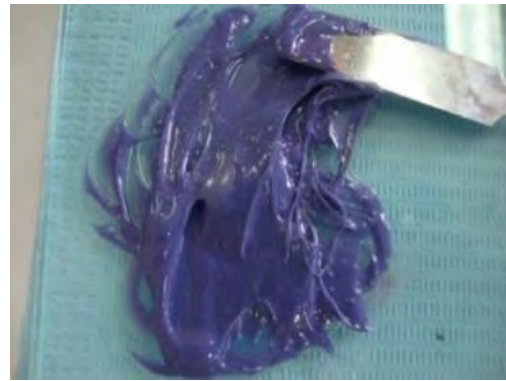


Imagen No.25 pasta base y catalizador 1:1. Imagen No.26 Mezclado.

Se coloca la mezcla en el hacedor de muestras hasta llenar el anillo al borde, posteriormente se coloca la placa de vidrio y se aplica un poco de presión para comprimir el material y escurrir el material excedente. Imagen No.27

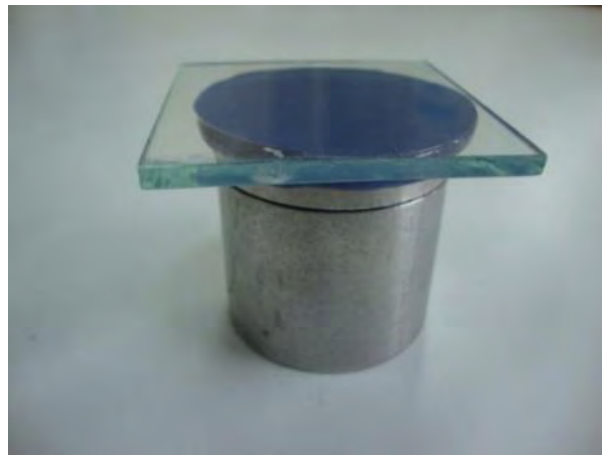


Imagen No.27 Colocación del material de impresión en el dado y colocación de la placa de vidrio.

Se lleva la muestra a baño de agua durante 4 minutos, a una temperatura de 45°C y una humedad relativa entre 95% a 100%. Imagen No.28



DETERMINAR LA FIDELIDAD DE DETALLE DE UNA IMPRESIÓN CON HULE DE POLISULFURO Y HULE DE POLIÉTER BASADO EN LOS REQUERIMIENTOS DE LA NORMA N°19 DE LA ANSI/ADA.

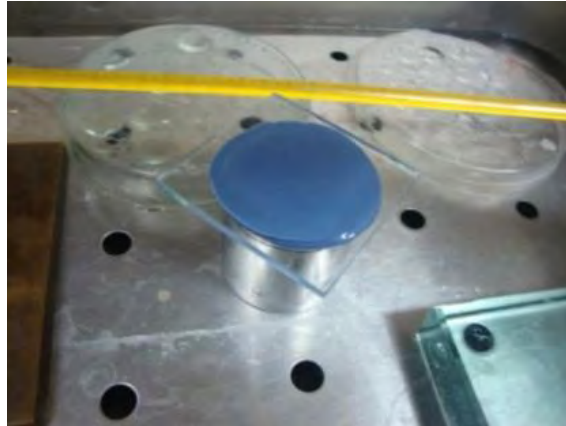


Imagen No.28 Colocación de la muestra a baño de agua.

Trascurridos los 4 minutos retiramos la muestra del baño de agua y la separamos del hacedor de muestras quedando como se muestra en la siguiente figura.

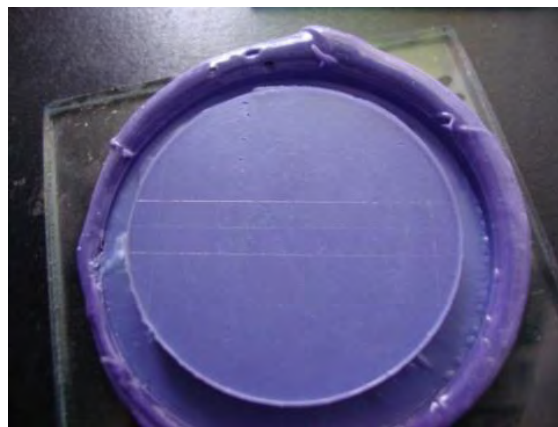


Imagen No.29 Obtención de la muestra.

El procedimiento se realiza 9 veces más siguiendo los pasos descritos para obtener un total de 10 muestras. Imagen No.10



DETERMINAR LA FIDELIDAD DE DETALLE DE UNA IMPRESIÓN CON HULE DE POLISULFURO Y HULE DE POLIÉTER BASADO EN LOS REQUERIMIENTOS DE LA NORMA N°19 DE LA ANSI/ADA.

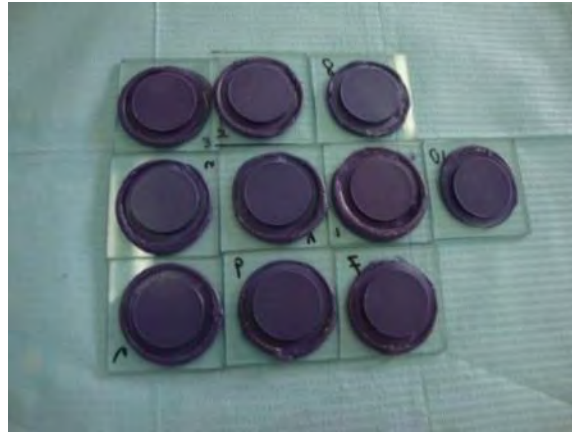


Imagen No.30 Obtención de las 10 muestras.

Una vez obtenidas las 10 muestras fueron analizadas en el microscopio estereoscópico para su análisis, los resultados se expresaran a continuación.



Microscopio Estereoscópico
Marca: Mapy
Modelo: Mgc-10



Anexo

Los tiempos de cada paso en nuestro método fueron medidos con un cronómetro.



Cronómetro
Marca: Sper Scientific
Modelo: 810012
N° serie: 06099695-02

Para Observar y medir las muestras de ambos materiales se utilizó un Microscopio Estereoscópico.



El microscopio posee dos oculares ambos con un ajuste de dioptrías de 8X, el ocular del lado derecho en su interior posee una regla con líneas de 10 μ m entre sí, se ajustó el Micrométrico a un aumento de 7X obteniendo así un aumento total de 56X.



DETERMINAR LA FIDELIDAD DE DETALLE DE UNA IMPRESIÓN CON HULE DE POLISULFURO Y HULE DE POLIÉTER BASADO EN LOS REQUERIMIENTOS DE LA NORMA N°19 DE LA ANSI/ADA.



Posteriormente se seleccionó un filtro de luz para que nuestra muestra fuera observada a detalle, estos filtros son en colores Rojo, Azul, Amarillo y verde.



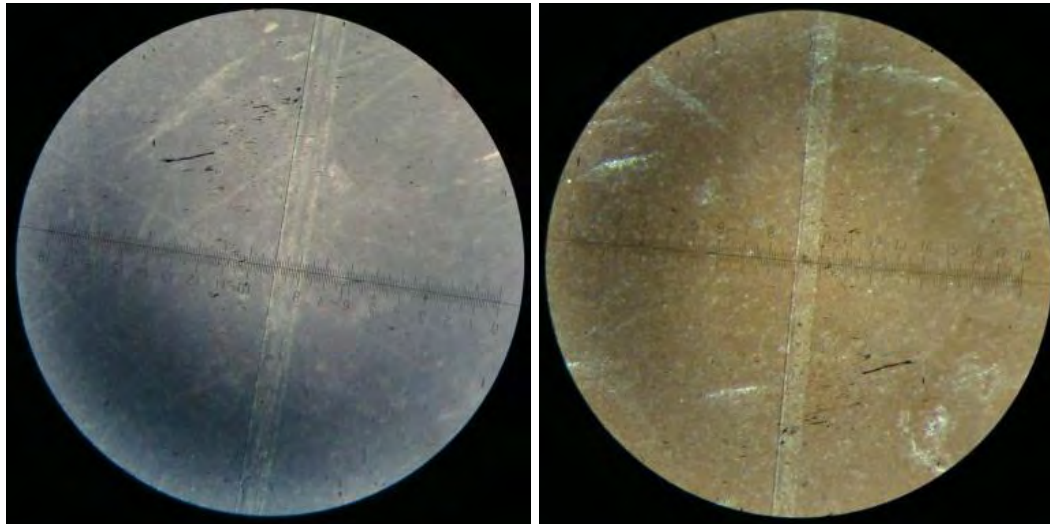
El filtro que se ajustó a nuestra necesidad fué el del color azul.



DETERMINAR LA FIDELIDAD DE DETALLE DE UNA IMPRESIÓN CON HULE DE POLISULFURO Y HULE DE POLIÉTER BASADO EN LOS REQUERIMIENTOS DE LA NORMA N°19 DE LA ANSI/ADA.



Muestra vista al microscopio Estereoscópico del hule de poliéter y el hule de polisulfuro.





RESULTADOS

Los datos obtenidos tras realizar las pruebas en el laboratorio se expresan en las siguientes tablas.

Hule de polisulfuro.

Muestra	Línea1	Línea1	Línea 3
1	60 μm	30 μm	70 μm
2	70 μm	30 μm	70 μm
3	70 μm	40 μm	70 μm
4	60 μm	30 μm	70 μm
5	70 μm	30 μm	80 μm
6	80 μm	50 μm	90 μm
7	60 μm	30 μm	70 μm
8	60 μm	30 μm	70 μm
9	60 μm	40 μm	70 μm
10	60 μm	40 μm	70 μm

Hule de poliéter.

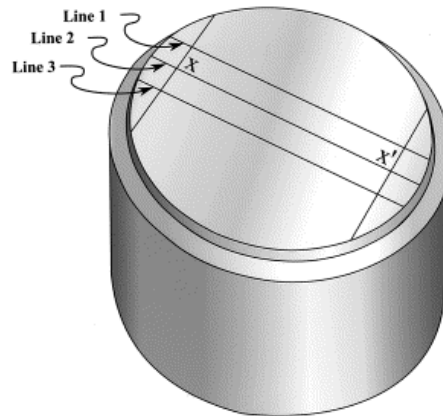
Muestra	Línea1	Línea1	Línea 3
1	60 μm	30 μm	70 μm
2	60 μm	30 μm	70 μm
3	60 μm	40 μm	70 μm
4	60 μm	30 μm	70 μm
5	60 μm	30 μm	80 μm
6	60 μm	30 μm	70 μm
7	60 μm	30 μm	70 μm
8	60 μm	30 μm	70 μm
9	70 μm	40 μm	80 μm
10	60 μm	40 μm	70 μm



DETERMINAR LA FIDELIDAD DE DETALLE DE UNA IMPRESIÓN CON HULE DE POLISULFURO Y HULE DE POLIÉTER BASADO EN LOS REQUERIMIENTOS DE LA NORMA N°19 DE LA ANSI/ADA.



Teniendo como referencia el Hacedor de muestras especificado en la norma oficial N°19 de la ADA.



Línea	Espesor
1	$50 \pm 8 \mu\text{m}$
2	$20 \pm 4 \mu\text{m}$
3	$75 \pm 8 \mu\text{m}$



DETERMINAR LA FIDELIDAD DE DETALLE DE UNA IMPRESIÓN CON HULE DE POLISULFURO Y HULE DE POLIÉTER BASADO EN LOS REQUERIMIENTOS DE LA NORMA N°19 DE LA ANSI/ADA.



Los resultados fueron analizados estadísticamente con ANOVA y se compararon con el análisis Post-Turkey, para la elaboración de la gráfica se consideró la media obtenida de cada grupo, como se muestra en la siguiente tabla.

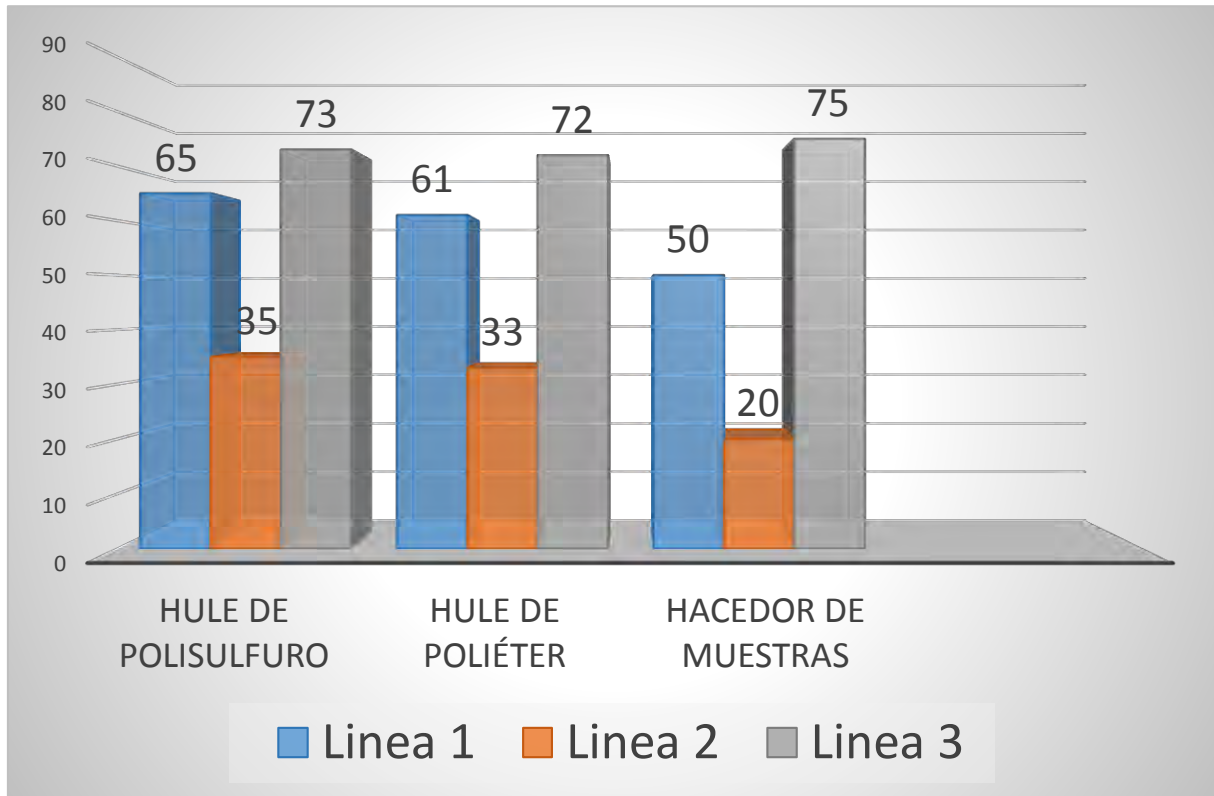
Grupo	Línea	Media
Hule de polisulfuro	1	65 μm
Hule de polisulfuro	2	35 μm
Hule de polisulfuro	3	73 μm
Hule de poliéter	1	61 μm
Hule de poliéter	2	33 μm
Hule de poliéter	3	72 μm
Hacedor de muestras	1	50 μm
Hacedor de muestras	2	20 μm
Hacedor de muestras	3	75 μm



DETERMINAR LA FIDELIDAD DE DETALLE DE UNA IMPRESIÓN CON HULE DE POLISULFURO Y HULE DE POLIÉTER BASADO EN LOS REQUERIMIENTOS DE LA NORMA N°19 DE LA ANSI/ADA.



La grafica expresa los resultados obtenidos de cada grupo de estudio.



En la gráfica se aprecia que el hule de poliéter fue el material con mejores resultados si hablamos de reproducir detalles, apenas ligeramente superando al hule de polisulfuro, para lograr estos resultados, es altamente recomendable manipular los materiales en tiempo, temperatura y proporciones que dictan los fabricantes.



DISCUSIÓN

Para que un material elastomérico está aprobado por la ADA, debe pasar a través de una serie de pruebas que demuestran algunas de las propiedades requeridas en la obtención de una impresión. Por lo tanto, se utiliza como referencia para la realización de las pruebas de trabajo La norma # 19 de la ADA, garantizando la reproducción estandarizada que permite comparar los resultados con otros descritos en la literatura y con los requisitos de la norma misma.

En el presente estudio se comprobó que los materiales de estudio poseen una excelente reproducción de detalles, siendo el hule de poliéter el que obtuvo una ventaja apenas considerable sobre el hule de polisulfuro, para lograr estos resultados los materiales se tienen que manipular según la indicación de los fabricantes.

Aunque tenemos que considerar que cada material tiene un uso específico, es decir que no es indicado utilizar el hule de poliéter en zonas dentadas de tramos largos o zonas con retenciones, pues la poca elasticidad de este material impediría el desalajo de la impresión, para estos casos el hule de polisulfuro nos dará mejores resultados.



CONCLUSIÓN

Con respecto a los resultados obtenidos en el presente estudio, se puede concluir, que los materiales de impresión elastoméricos puestos a prueba, cumplen con los requerimientos de la norma #19 de la ADA, siempre y cuando sean manipulados según las indicaciones de los fabricantes, también se concluye que el hule de poliéter, posee mejor reproducción de detalles, sufre menos deformación y contracción al paso de los días, no obstante es recomendable obtener el positivo en un plazo máximo de 72 horas para aun obtener un modelo fiable.



BIBLIOGRAFÍA

- 1.-Chandur P. K. Wadhvani, Accuracy of Newly Formulated Fast-Setting Elastomeric Impression Materials. University of Washington, 2005, 531-540.

- 2.-Fracaro, Giselle Baggio, A Influência da Imersão Em Ácido Peracético Sobre A Reproducão De Detalhes E Compatibilidade Dos Elastómeros Com Gesso. Odonto ciencia- Fac. Odonto/PUCRS, 2007, 61-65.

- 3.-Matthew J. German, Surface Detail Reproduction of Elastomeric Impression Materials Related To Rheological Properties. School of Dental Sciences, 2008; 951-956.

- 4.-Techkouhie A, Hamalian, Impression Materials in Fixed Prosthodontics: Influence of Choice on Clinical Procedure. Journal of Prosthodontics, 2010, 153-160.

- 5.-Dimitris Papadogiannis, Effect of storage time on the viscoelastic properties of elastomeric impression materials. Journal of prosthodontics, 2012; 11-18

- 6.- Smita Sara Manoj, A Comparative Evaluation of the Linear Dimensional Accuracy of Four Impression Techniques using Polyether Impression Material. Indian Prosthodontic Society, 2013, 428-438.

- 7.-Mircea Nicolau, Experimental Research On The Behavior In Clinical Conditions Of Elastomeric Silicone Impression Materials For Dentistry, Dunarea de jos, 2013, 22-28.



8.-Mircea Nicolau, Studies And Research On Basic Characteristics Of Some Elastomeric Impression Materials For Dentistry Tested In Standard Conditions. Dunarea de jos, 2013; 11-21.

9.-Cova, J.L., Biomateriales dentales, 2ª edición, Editorial Amolca, Venezuela, 2004, 414pp.

10.-Hatrack Carol, Dixon, Materiales dentales. Aplicaciones clínicas, 1ra. Edición, Editorial Manual Moderno, México.

11.-Barceló S. F., Palma J.M., Materiales dentales, conocimientos básicos aplicados, Editorial Trillas, México, 2003.

12.-American National Standards Institute / American dental Association Specification No.19 for Non-Aqueous, Elastomeric Dental impression materials. Chicago: Council on Scientific Affairs, American Dental Association, 1977 (Addendum 2004).

13.-Craig, R. G. Materiales de odontología restauradora, 10ª edición, Editorial Harcourt Brace, Madrid, 1998.

14.-Anusavice, K.J., La ciencia de los materiales dentales de Phillips, 10ª edición, Editorial Mc Graw Hill Interamericana, México, 1996.

15.-Macchi, Ricardo L., Materiales dentales, 4ta. Edición, Editorial Medica Panamericana, Argentina, 2007

16.http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?mwsId=SSSSSufSevTsZxtU4Yt9NY_SevUqevTSevTSevTSeSSSSSS--&fn=imp_soft_tech_profile_es.pdf

17.-<http://kerr.com.mx/permlastic/>