



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA REPRODUCCIÓN DE
DETALLES DE DOS DIFERENTES ELASTÓMEROS.

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:

RICARDO MARTÍNEZ RIVERA

TUTORA: C.D. TERESA BAEZA KINGSTON

ASESOR: Mtro. JORGE GUERRERO IBARRA

MÉXICO, Cd. Mx.

2018



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.

A mi madre Arcelia Rivera por apoyarme de manera incondicional en este proceso tan importante para mí y en todos los aspectos de mi vida, gracias por todo el amor, apoyo, esfuerzo y dedicación brindados, sin ti no hubiera sido posible, eres mi ejemplo a seguir y la razón más importante para dar mi mejor esfuerzo. Te amo mamá.

A mi padre Bonfilio Martínez por siempre estar a mi lado apoyándome, y siempre tener palabras de aliento y un buen consejo, tu apoyo y cariño es y siempre será un motor para mí, gracias por ser parte de este proceso.

A mi hermano Eduardo Martínez por ser una razón importante por la cual hacer mi mejor esfuerzo en la vida, ha sido un placer crecer juntos.

A mi novia Edith por apoyarme y estar conmigo de manera incondicional, gracias por motivarme en este proceso, soy muy afortunado por haber encontrado a una mujer tan maravillosa.

A mi amigo Eduardo Barajas por ser un verdadero amigo, por apoyarme de manera incondicional dentro y fuera de las aulas, a donde quiera que vaya siempre llevaré un gran recuerdo de ti.

A mi amigo Carlos Espinosa por ser un verdadero amigo, por apoyarme, por darme consejos, por siempre estar cuando te necesité.

A mis amigos Christian, Humberto, Sandra, Yuri, Mariana, Alondra, Dulce, gracias por hacer mi estancia en la universidad muy agradable, y sobre todo por el apoyo brindado, a donde quiera que vaya siempre tendré un buen recuerdo de ustedes.

A mi tutora la C.D Teresa Baeza y a mi asesor el Mtro. Jorge Guerrero gracias por brindarme su atención, experiencia, conocimientos y su tiempo, para el desarrollo de este trabajo. Mi más grande admiración hacia ustedes.

A los profesores del seminario de titulación de Materiales Dentales por brindarnos sus conocimientos para reafirmar y enriquecer los nuestros.

A Zhermack y a la Dra. Mónica Jiménez por apoyar este trabajo.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 Materiales para impresión.....	7
2.1.2 Clasificación.....	7
2.2 Elastómeros.....	9
2.2.1 Norma correspondiente.....	9
2.2.2 Clasificación.....	9
2.2.3 Reproducción de detalle.....	10
2.2.4 Requerimientos.....	10
2.2.5 Toma de impresiones.....	11
2.2.6 Contaminación.....	14
2.3 Silicona por adición.....	14
2.3.1 Composición química.....	14
2.3.2 Propiedades.....	15
2.4 Poliéteres.....	17
2.4.1 Composición Química.....	17
2.4.2 Propiedades.....	18
2.5 Yeso.....	20
2.5.1 Composición química.....	20
2.5.2 Norma correspondiente ANSI/ADA.....	21
2.5.3 Clasificación.....	21
2.5.4 Fraguado.....	22
2.5.5 Empaquetado e información a suministrar por el fabricante.....	23
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	25
4. JUSTIFICACIÓN.....	27
5. HIPÓTESIS.....	28
6. OBJETIVOS.....	29
6.1 General.....	29
6.2 Específicos.....	29

7. METODOLOGÍA.....	30
7.1 Tipo de estudio.....	30
7.2 Población de estudio y muestra.....	30
7.3 Criterios de inclusión.....	30
7.4 Criterios de exclusión.....	30
7.5 Variables de estudio.....	30
7.5.1 Variables independientes.....	30
7.5.2 Variables dependientes.....	31
8. MATERIAL Y MÉTODO.....	32
8.1 Material y equipo.....	32
8.2 Muestreo.....	33
8.3 Prueba de reproducción de detalles para elastómeros.....	34
8.3.1 Preparación del equipo.....	34
8.3.2 Preparación de las muestras.....	34
8.3.3 Análisis de la muestra.....	35
8.4 Prueba de compatibilidad con el yeso.....	38
8.4.1 Preparación del equipo.....	38
8.4.2 Preparación de la muestra.....	38
8.4.3 Análisis de la muestra.....	39
9. RESULTADOS.....	42
10. DISCUSIÓN.....	47
11. CONCLUSIONES.....	48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49

1. INTRODUCCIÓN.

La toma de impresión en odontología es un procedimiento muy importante para lograr resultados exitosos en diversos tratamientos.

Existe una gama amplia de materiales para impresión con características químicas, físicas y mecánicas diferentes. Se obtiene con ellos un negativo de las estructuras de la cavidad oral, en el que posteriormente se verterá yeso para la obtención de modelos de estudio o de trabajo. Es muy importante tener en cuenta cuál es el propósito de tomar una impresión para poder elegir el material más adecuado.

Cuando se necesitan restauraciones de precisión y se requieren de modelos de trabajo más exactos de las estructuras que se han de reproducir, se debe recurrir al uso de materiales para impresión con la más alta capacidad de reproducción de detalles, y estos son los elastómeros no acuosos, en particular la silicona por adición y el poliéter.

Sin embargo, la obtención del negativo es el primer paso ya que en lo que se trabajará será en su respectivo modelo de yeso. Así que este trabajo también contiene un estudio de compatibilidad con el yeso de estos dos diferentes elastómeros no acuosos.

Es importante saber que para tener éxito con estos materiales no sólo se requiere de avances tecnológicos en su investigación y desarrollo, sino lograr una adecuada integración con la enseñanza y la práctica para su uso. La toma de estas impresiones y el vertido con yeso son procedimientos sumamente sensibles y requieren de un amplio conocimiento de los materiales.

2. MARCO TEÓRICO.

2.1 Materiales para impresión.

Los materiales para impresión en odontología son productos que se utilizan para copiar o reproducir estructuras de la cavidad oral.¹

Existe una gran variedad de estos productos, cada uno de éstos presenta diferentes ventajas e inconvenientes, es necesario conocer las características físicas y las limitaciones de cada material para poder utilizarlos con éxito en la clínica.^{2,3}

Los materiales para impresión que el cirujano dentista necesita deben tener determinadas características principales como: biocompatibilidad, alta capacidad de reproducción detalles, ofrecer suficiente tiempo de mezclado y trabajo, la impresión fraguada no debe deformarse ni desgarrarse al retirarla de la boca, estables volumétricamente, compatibles con el yeso.^{4,5}

2.1.2 Clasificación.

De acuerdo con la ADA se clasifican en:¹

1) No elásticos:

- Compuestos para impresiones.
- Yeso para impresiones.
- Ceras.
- Óxido de cinc eugenol.

2) Elastómeros Acuosa:

- Hidrocoloides Reversibles (agar).
- Hidrocoloides Irreversibles (alginato)

3) Elastómeros no Acuosos Polisulfuros

- Siliconas por condensación.
- Siliconas por adición.
- Poliéteres.

También se clasifican de acuerdo con la afinidad al agua en dos categorías:¹

Hidrófilos: si el ángulo de contacto es de 80 a 105 grados.

Hidrófobos: si el ángulo de contacto es de 40 a 70 grados.

La Asociación Dental Americana ha desarrollado pruebas específicas de laboratorio para evaluar los materiales de impresión y los distintos yesos. Dichas pruebas contribuyen a predecir el comportamiento de estos materiales. Si se satisfacen los requerimientos de la prueba, el material es aceptado.⁶

La compatibilidad con yeso es otro aspecto importante. Algunos materiales de impresión son menos compatibles que otros, al contacto con yeso. Una mezcla poco compatible producirá superficies porosas en los modelos.⁶

A pesar que éstos materiales tienen relevancia en todas las áreas odontológicas, debemos ser conscientes de que la calidad que requieren las impresiones debe estar en consonancia con la utilidad que les va a dar a los modelos resultantes, ya que no es la misma en aquellos destinados al estudio diagnóstico y planificación de tratamientos, que la que exigen aquellos sobre los que se va a realizar un trabajo de gran precisión.⁷

2.2 Elastómeros.

El término elastómeros hace referencia a un grupo de materiales gomosos que presentan entrecruzamientos química o físicamente. Pueden ser estirados con facilidad y recuperan con rapidez sus dimensiones originales cuando desaparece la presión.⁵

Estos materiales pueden reproducir las estructuras intraorales y extraorales con la suficiente exactitud para la fabricación de prótesis.⁵

Por ser un grupo de materiales con propiedades físicas y químicas muy parecidas, se tratarán éstas como propiedades del grupo y no individualmente, ya que sólo existe una norma para todo el grupo, pero cuando sea necesario se harán notar sus diferencias para que en la práctica clínica se pueda elegir el que más se apegue a las necesidades.²

2.2.1 Norma correspondiente.

La norma No. 19 de la ADA es la que define tanto los alcances y propiedades que deben tener los elastómeros, así como las indicaciones que el fabricante debe proveer al cirujano dentista.⁴

2.2.2 Clasificación.

Químicamente, se distinguen cuatro tipos de elastómeros utilizados como materiales para impresión: polisulfuro, silicona de condensación, silicona de adición y poliéter.²

La especificación No. 19 de la ANSI/ADA reconoce tres tipos de materiales de impresión elastoméricos.⁵

- 1) Polisulfuros.
- 2) Siliconas.
- 3) Poliéteres.

La clasificación se basa en determinadas propiedades elásticas y al cambio dimensional del material fraguado más que a su estructura química. Sin embargo, cada uno de ellos se subdivide en cuatro tipos de viscosidad: ligera, media, pesada y masilla.^{5,8}

Tipo 0: consistencia masilla.

Tipo 1: consistencia de cuerpo pesado.

Tipo 2: consistencia de cuerpo medio.

Tipo 3: consistencia ligera.

2.2.3 Reproducción de detalle.

Estas sustancias deben ser lo suficientemente fluidas como para registrar detalles finos de las estructuras intraorales y, a su vez deben ser suficientemente viscosas como para mantenerse en la cubeta y ejercer presión sobre las estructuras a reproducir. La fluidez también es necesaria para que el material pueda introducirse en áreas pequeñas o retentivas.⁷

2.2.4 Requerimientos.

Tipo	Consistencia Mm	Reproducción de detalles µm	Cambio dimensional lineal % max.	Compatibilidad con yeso µm	Recuperación elástica % min.	Resistencia a la compresión %	
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

Tabla 1. Requerimientos para los elastómeros.⁸

2.2.5 Toma de impresiones.

El uso de estos productos para la obtención de modelos incluye 4 pasos principales, que son los siguientes:

Preparación del material.

Consiste en la mezcla adecuada de los 2 componentes para iniciar la reacción.

Sistema manual: Se debe dispensar la misma longitud de estos en un block de mezcla o en una loseta de vidrio. Se recoge primero el catalizador con una espátula de acero inoxidable y se distribuye sobre la pasta base. A continuación, la mezcla se extiende sobre la loseta. La masa se reúne con la espátula y se extiende uniformemente por toda la loseta. El proceso continúa hasta que la pasta mezclada tiene un color uniforme, sin que aparezcan vetas de la base o del catalizador en la mezcla. Si no es homogénea el polimerizado no será uniforme y la impresión se deformará (se deben seguir los tiempos indicados por el fabricante).⁵

Sistema de automezclado: este sistema presenta varias ventajas con respecto a la dispensación manual y al espatulado. Con el dispositivo mecánico, la proporción de los componentes y la mezcla son más uniformes, se incorpora menos aire a la mezcla y el tiempo de mezclado se reduce. Además, existen menos posibilidades de que el material se contamine.⁵

Una reciente innovación de este dispositivo automático de mezclado y dispensación es un mezclador mecánico dinámico. En lugar de utilizar un cartucho con dos tubos, se suministran los materiales en bolsas de plástico medidas en el cartucho. El dispositivo utiliza un motor con dos émbolos paralelos que empujan el material hacia la boquilla y la espiral que hay dentro de la boquilla rota conforme el material va saliendo a través de la punta. Con este aparato se pueden mezclar materiales de alta viscosidad con un mínimo

esfuerzo. Se dispone ya de poliéteres y siliconas de adición de diferentes densidades con este sistema de dispensación.⁵

Toma de la impresión

Técnica monofásica: a menudo se utilizan los poliéteres y las siliconas de adición de viscosidad media en esta técnica también llamada de una sola viscosidad. En este procedimiento sólo se hace una mezcla; una parte del material se coloca en el portaimpresión y otra parte en la jeringa con la que se inyectará en las estructuras a reproducir. Cuando se empuja un material de viscosidad media a través de la boquilla de la jeringa, su viscosidad disminuye. A su vez, el material de la cubeta conserva su viscosidad y, al colocarlo, obliga al material de la jeringa a que fluya más allá de las zonas críticas de las estructuras.⁵

Técnica de la mezcla múltiple: Se mezclan de manera simultánea las dos consistencias del material, cada uno por una persona distinta. Se rellena entonces la cubeta con un espesor uniforme del material pesado, mientras que la jeringa es rellena con el material ligero. El material más ligero se inyecta con la jeringa en el interior y alrededor de las estructuras a reproducir. Se coloca entonces la cubeta rellena en boca y se asienta sobre el material ligero. El material de la cubeta obliga al material de la jeringa a adaptarse a las estructuras.⁵

Técnica de doble impresión o en dos pasos: Esta técnica fue ideada con el objetivo de minimizar el efecto de la contracción de polimerización en los cambios dimensionales. Consiste en la toma de una impresión preliminar con una capa gruesa de silicona de consistencia pesada o masilla con cubeta estándar, obteniéndose un negativo. La función de esta primera impresión es la de individualizar la cubeta dejando un espacio controlado y uniforme para la posterior colocación de un material fluido para la toma de una segunda

impresión. Con el objetivo de reproducir fielmente los ángulos agudos de las preparaciones cavitarias es conveniente colocar material ligero no sólo en la cubeta, sino también sobre las propias preparaciones. Las desventajas de esta técnica incluyen el tiempo adicional de fraguado independiente de cada material, la dificultad de reposicionar la primera impresión en boca y la posibilidad de contaminación de la silicona pesada con la saliva, que puede impedir su unión a la silicona fluida. También se ha atribuido como inconveniente la menor fuerza con la que se unen los materiales de ambas consistencias al producirse el fraguado de cada material en intervalos de tiempo distintos. Sin embargo, existen estudios que demuestran que los resultados obtenidos son similares tanto para la doble mezcla como para la mezcla múltiple.⁷

Remoción de la impresión

Estos materiales son viscoelásticos y es necesario emplear un movimiento rápido en una dirección lo más paralela posible al eje axial de los dientes para minimizar la deformación plástica de la impresión durante el paso final de la remoción. No debe utilizarse una acción de tirar ni hacer bascular la impresión para retirarla. Sin embargo, podría ser necesario al principio un ligero movimiento de tirar para vencer el sellado entre el material de impresión y las estructuras de la cavidad oral.⁵

Preparación de los modelos de yeso.

Estos materiales son compatibles en diferentes grados con todos los tipos de productos de yeso durante el endurecimiento de estos. Sin embargo, las características de cada material dictan cómo debe llevarse a cabo su vaciado para obtener modelos exactos y con la menor cantidad de burbujas.

El tiempo para poder realizar el vaciado para permitir el recobro elástico del material será indicado por el fabricante.

Las características hidrófobas de estos polivinilsiloxanos hacen que sea difícil humedecer su superficie y como consecuencia, obtener un vaciado sin burbujas. Existen varios surfactantes para pulverizado que pueden mejorar la capacidad de humectación de un material hidrófobo para impresión con yeso.⁵

2.2.6 Contaminación.

La contaminación producida por el sulfuro de los guantes de látex inhibe el fraguado de las siliconas de adición. Algunos guantes de vinilo podrían producir el mismo efecto. La capacidad de contaminación es tan importante que sólo con tocar los dientes con el guante antes de tomar la impresión se puede inhibir el fraguado de superficies críticas adyacentes al diente.⁹

Esta inhibición de la reacción de polimerización produce una gran deformación.

2.3 Silicona por adición.

También reciben los nombres de materiales de impresión de polivinil siloxano o vinil polisiloxano.

2.3.1 Composición química.

El polímero termina en grupos vinilo y está entrecruzado con grupos hidruro activados por una sal de platino que actúa como catalizador.

No se forman productos colaterales siempre que se mantengan las proporciones correctas de la vinil silicona y de hidruro de silicona y que no haya impurezas. Sin embargo, una reacción secundaria entre la humedad y los hidruros residuales del polímero base pueden llevar a la formación de gas

de hidrogeno, Aunque técnicamente no se le puede considerar un producto colateral de la reacción, puede dar lugar a la aparición de pequeñas burbujas en los modelos de yeso vaciados poco después de retirar la impresión, sin que ello conlleve ningún cambio dimensional detectable clínicamente.

2.3.1.1 Pasta base.

Contiene polimetil hidrogeno siloxano y otros prepolimeros de siloxano.

2.3.1.2 Pasta catalizadora.

El catalizador contiene divinil polidimetil siloxano y otros prepolimeros de siloxano, contiene el activador de sal de platino, además de un retardador.

2.3.2 Propiedades.

Una de sus mejores propiedades es su estabilidad dimensional al no generar productos colaterales tras el fraguado. Si se mantienen en un lugar seco, las siliconas de adición, a diferencia de otros elastómeros como los polisulfuros o las siliconas de condensación, pueden mantener su estabilidad prácticamente intacta hasta siete días tras la toma de impresión. Poseen un alto módulo de elasticidad y excelente fluidez.¹⁰

Al igual que el resto de elastómeros, las siliconas de adición poseen un comportamiento que en sentido estricto no se describiría como elástico, sino como viscoelástico. Su recuperación elástica debe ser igual o mayor al 96,5% según la especificación 25 de la ADA, siendo este requisito cumplido por las siliconas de adición al alcanzar hasta el 99%. Se deben esperar entre 15 y 30 minutos hasta su vaciado, tiempo que tarda en recuperar su deformación elástica.¹¹

La resistencia al desgarro por su parte indica la capacidad de un material para soportar la ruptura en zonas de poco espesor, cobrando especial importancia en los espacios interproximales y en la profundidad de los surcos. Las siliconas de adición poseen una resistencia al desgarro intermedia, siendo mejorada por otros materiales como los polisulfuros o los poliéteres.

Otra de las cualidades más relevantes de las siliconas de adición es la reproducción de detalle, considerándose una de sus mejores propiedades, salvo en condiciones de humedad debido a la hidrofobia propia de estos materiales.⁷

Su naturaleza hidrófoba inherente, hace que cualquier distorsión o pérdida de detalles en los márgenes de la impresión son causadas, probablemente, por la humedad detectada presente en la zona a replicar. Se añade a la pasta un surfactante no aniónico que hace que la superficie de la impresión se vuelva hidrófila. Este surfactante migra hacia la superficie del material de impresión y tiene un segmento hidrófilo orientado hacia la superficie. Este fenómeno permite que el material de impresión moje más fácilmente el tejido blando y aumenta la capacidad de los productos de yeso captar los máximos detalles de la impresión. Estos materiales de impresión requieren un campo seco, pero reproducen la superficie del tejido blando más fielmente. El vaciado de la impresión con yeso líquido es más fácil porque el yeso húmedo tiene una gran afinidad por la superficie hidrófila. Este es, quizá, el mayor beneficio que se obtiene al incorporar aditivos hidrófilos a los polivinil siloxanos.⁵

En cuanto a sus propiedades biológicas, cabe a destacar que se encuentran entre los materiales causantes del menor número de reacciones tóxicas o irritativas de los tejidos, considerándose de una excelente biocompatibilidad. Tienen un tiempo de trabajo corto, de 3 a 5 minutos aunque es posible alargar el tiempo de trabajo enfriando los componentes antes del mezclado, ya que su reacción de fraguado es sensible a la temperatura.⁷

2.4 Poliéteres.

Los poliéteres fueron introducidos en odontología en 1969 por W. SCHMIDT y col., como un material monofásico, con una viscosidad intermedia para impresiones definitivas en prótesis fija.¹²

Fue el primer elastómero destinado principalmente para ser material de impresión, el resto se adaptaron a partir de otros usos.⁵

Existen varias generaciones de estos materiales, como la introducida en 1986, un material de alta viscosidad y conocido comercialmente como *Permadyne-ESPE*; luego fue lanzada otra versión con menos rigidez y monofásico *IMPREGUM F-F ESPE* que denotaba más flexibilidad y mayor resistencia al desgarró. Esta versión facilitaba la remoción de boca y disminuía los daños del modelo de yeso al sacarlos de la impresión. A pesar de tener más contracción que sus predecesores seguía siendo altamente estable en el tiempo y superaba a los polisulfuros y las siliconas por condensación.¹³

Dos marcas de patente populares son el Polygel (L.D. CAULK Co., Milford, Del.) e Impregum (Premiere Co., Norristown, Pa.).¹⁴

Los poliéteres recientemente han resurgido con una serie de mejoras organolépticas y de manejo, así como en su capacidad para reproducir detalles, rigidez y distintas densidades.

2.4.1 Composición Química

Se trata de un polímero cuyo fraguado se produce por reacción entre anillos aziridínicos que se hallan en el extremo de moléculas polietéricas ramificadas. La cadena principal es, probablemente, un copolímero de óxido etilénico y tetrahidrofurano. El entrecruzamiento y la polimerización se llevan a cabo

mediante un iniciador, un éster sulfonado aromático donde R es un grupo alquílico. Esto produce un entrecruzamiento por polimerización catiónica a través de grupos terminales imina. Se presentan en 2 tubos conteniendo la base y el catalizador.^{2,5}

2.4.1.1 Pasta Base

Es el polímero de un éter de peso molecular moderadamente bajo con grupos terminales constituidos por anillos etilenimina; sílice coloidal como relleno y un plastificante como ftalato de glicóéter.^{2,5}

2.4.1.2 Pasta Catalizadora

Contiene Sulfonato de 2.5-diclorobenceno, como agente formador de cadenas cruzadas, y un espesante.⁵

2.4.2 Propiedades

La estabilidad dimensional de estos materiales es muy buena, ya que no forman subproductos.⁷

Son materiales viscoelásticos que presentan una deformación permanente escasa, logrando una recuperación elástica del 98.5%.¹⁵

Son los elastómeros más resistentes al desgarro debido a su rigidez una vez polimerizado, sin embargo, debido a ello se pueden romper en los modelos los pilares muy finos.⁷

Son materiales que poseen un grado de reproducción de detalles muy alto. Por su tixotropía, el poliéter tiene la mayor capacidad de penetración en el surco gingival de las preparaciones dentarias.¹⁶

Tiene características de afinidad con el agua (hidrofílico) lo que le permite reproducir adecuadamente detalles. Sin embargo, debido a su

hidrofilia absorben agua del ambiente, por lo cual se deben vaciar cuanto antes o mantener en ambiente seco.^{16,17.}

Su biocompatibilidad se considera un material seguro, teniendo en cuenta que debe evitarse el contacto directo del catalizador sin mezclar ya que se trata de un compuesto tóxico y puede tener un efecto irritante. Su tiempo de trabajo es muy corto, aproximadamente de 2 minutos.⁷

2.5 Yeso.

La fabricación de un modelo o vaciado es un paso importante en muchos procedimientos dentales. A partir de productos del yeso se pueden obtener distintos tipos de vaciados y modelos utilizando una impresión o negativo. Se diseñan y construyen prótesis, tanto removibles como fijas sobre estos modelos. Por ello, el modelo ha de ser una fiel representación de las estructuras; lo que exige que los yesos deberán tener excelentes características de resistencia, estabilidad dimensional, fraguado y como estarán confinados a reproducir un positivo tomado con otro material, se exige que el material para impresión y el yeso tengan compatibilidad.⁵

2.5.1 Composición química.

El yeso es sulfato de calcio dihidratado $\text{SO}_4\text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, y al calentarlo pierde 1.5g mol de sus 2g moles de H_2O , pasando a convertirse en sulfato de calcio hemihidratado, $\text{SO}_4\text{Ca} \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$, que algunas veces se presenta como $(\text{SO}_4\text{Ca})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Cuando se mezcla el sulfato de calcio hemihidratado con agua se produce la reacción inversa y el hemihidrato se convierte en sulfato de calcio dihidratado.²



La reacción es exotérmica, y cada vez que 1g mol de sulfato de calcio hemihidratado reacciona con 1.5g mol de agua se forma 1g mol de sulfato de calcio dihidratado y se generan 3,900 calorías. Esta reacción química se produce independientemente del tipo de yeso que se utilice.²

Según el método de calcinación, se van a obtener 2 tipos de hemihidrato (Beta) o yeso de París, Si se calcina en un horno al medio ambiente; si se

realiza la calcinación en un horno cerrado, a presión de vapor (autoclave) se obtiene un hemidrato tipo (Alfa).¹⁹

El hemidrato (Beta) tiene cristales de forma irregular, el (Alfa) tiene mayor número de partículas prismáticas. La diferencia se encuentra en el fraguado, pues requiere menos agua el (Alfa) que el (Beta) para mojar sus partículas, puesto que sus cristales son de forma regular y los del (Beta) por su irregularidad son considerados porosos, por lo tanto el (Alfa) será más resistente.¹⁹

2.5.2 Norma correspondiente ANSI/ADA.

Especificación N.º 25 for Dental gypsum products.²⁰

2.5.3 Clasificación.

De acuerdo con la especificación n° 25 de ANSI/ADA se clasifican con base en su elaboración y propiedades en:

Tipo 1: Yeso dental para impresión.

Es fabricado mediante un proceso de calcinación en seco. Se le agregó a este el almidón a fin de controlar su expansión y darle plasticidad a la mezcla, fue uno de los primeros materiales empleados como elemento de impresión de los dientes y de los tejidos blandos de la boca, conocido también como “yeso tipo beta”.¹⁹

Tipo 2: Yeso dental para modelos de laboratorio.

Obtenidos por calcinación en autoclave, consiguiéndose de esta forma partículas menos porosas y más regulares. Es el yeso más empleado para trabajos en laboratorio como ser: montaje de modelos en los articuladores,

enmuflados de prótesis removibles parciales o totales y fabricación de modelos preliminares en prótesis totales.¹⁹

Tipo 3: Yeso piedra para modelos de estudio.

Son elaborados por calcinación húmeda, tienen una densidad aparentemente alta y una mejora en la capacidad para ser comprimido. Es frecuentemente utilizado en ortodoncia, siendo también empleado para la elaboración de modelos de trabajo en prótesis removible y algunos procesos de laboratorio.¹⁹

Tipo 4: Yeso piedra para trabajo de alta resistencia y baja expansión.

El que se consigue hirviendo el yeso en una solución salina como el cloruro de calcio a 30% o bien en autoclave con ayuda de una pequeña cantidad de succinato de sodio. Se utiliza este yeso en casos donde se requiere alta resistencia, gran dureza y baja expansión de fraguado y se les conoce como “yesos de trabajo”, siendo utilizados en prótesis fija y para la fabricación de troqueles.¹⁹

Tipo 5: Yeso piedra para trabajo de alta resistencia y alta expansión.

Su proceso de elaboración es similar al anterior con la diferencia de que es sometido a mayores temperaturas. Estos materiales tienen alta expansión de fraguado y se utiliza para compensar la contracción de cristalización de las aleaciones de alto punto de fusión o de algún otro material que se contraiga.¹⁹

2.5.4 Fraguado.

El hemihidrato se convierte rápidamente en dihidrato y desarrolla una reacción exotérmica igual a la cantidad de calor utilizado para la calcinación.
 $(\text{CaSO}_4)_2\text{H}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{CaSO}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{CALOR}$

La cantidad de agua no podemos determinarla pues no conocemos la pérdida que hubo al calcinar; por tanto, el fabricante tiene la obligación de dar

a conocer la relación Agua-Yeso, expresando que, para tantos gramos de yeso, tantos cm³ de agua.¹⁹

Es de suma importancia conocer los factores que modifican el tiempo de fraguado, la dilatación y la resistencia de los yesos; debemos considerar los siguientes factores:

- a) Tipo de yeso
- b) Relación agua-polvo
- c) Temperatura
- d) Espatulado
- e) Agentes químicos

2.5.5 Empaquetado e información a suministrar por el fabricante.

2.5.5.1 Empaquetado.

Este material se envasará en recipientes herméticos a prueba de humedad para evitar alguna alteración de las propiedades físicas del material.²⁰

2.5.5.2 Información suministrada por el fabricante.

- a) Nombre comercial o de marca del material.
- b) Nombre y dirección del fabricante y / o del agente en el país de venta.
- c) Tipo de material y su aplicación.
- d) Color.
- e) Sabor.
- f) Masa neta de los contenidos.
- g) Fecha de caducidad.
- h) Condiciones de almacenamiento recomendadas.

- i) Una declaración de que los productos de yeso están sujetos a deterioro cuando se exponen a la atmósfera, especialmente si la humedad es alta.
- j) El número de referencia del lote del fabricante.

Las instrucciones de manipulación y uso deben aparecer en el exterior del empaque e incluir la siguiente información.

- a) Relación agua / polvo recomendada, expresada en mililitros de líquido a gramos de polvo.
- b) Técnica de mezcla recomendada, incluido el equipo recomendado, la configuración del equipo cuando sea apropiado y los tiempos permitidos para agregar el polvo al agua, remojar el polvo y esparcir la mezcla a mano y / o espatulación mecánica.
- c) Marco de tiempo.
- d) Expansión de fraguado.
- e) Cualquier método de trabajo especial o tratamiento recomendado por el fabricante.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Las siliconas por adición y el poliéter son los considerados con la propiedad de reproducción de detalles más alta disponibles dentro de la odontología cuando se exige una alta reproducción de detalles de las estructuras a copiar para la obtención de modelos de trabajo exactos y precisos.

Cada uno de estos materiales presenta diferentes ventajas, es necesario conocer las características físicas y las limitaciones de cada material para poder utilizarlos con éxito en la clínica.

La principal desventaja del poliéter era su gran rigidez una vez polimerizado lo que complicaba la remoción de la impresión de la boca y del modelo de la impresión; mientras que la naturaleza hidrófoba de las siliconas por adición representaba una gran desventaja en cuanto a la reproducción de los detalles en condiciones de humedad, así como el atrapamiento de burbujas cuando se vertían en el negativo productos que llevaran agua como lo es el yeso. Sin embargo, el avance tecnológico en su investigación y desarrollo de estos elastómeros han logrado mejorarlos disminuyendo o eliminando algunas de sus principales desventajas; los nuevos materiales de poliéter han sido mejorados de tal manera que su nueva reacción química les da una rigidez óptima que permite retirar la impresión con mayor facilidad; mientras que las siliconas por adición han sido adicionadas con surfactantes de tal forma que ahora se presentan como hidrofílicas.

Sin embargo, de poco sirve que un material para impresión tenga una alta capacidad de reproducción de detalles como lo son las siliconas por adición y el poliéter si el yeso con el que será vaciada la impresión no es capaz de reproducir lo que estos productos copian.

Lo que nos lleva al siguiente cuestionamiento ¿Cuál es la mejor alternativa en la reproducción de detalles y compatibilidad con el yeso, entre estos dos elastómeros?

4. JUSTIFICACIÓN.

El odontólogo debe tener conocimiento de las características específicas de estos elastómeros para poder seleccionar el más adecuado en la práctica clínica.

Es importante considerar que vale la pena invertir en materiales para impresión, que cumplan con excelente reproducción de detalles, así como en yesos que tengan excelente compatibilidad con estos materiales ya que la toma de impresión y la obtención de modelos de trabajo son procedimientos cotidianos y de suma importancia para lograr sellado marginal y disminución de interfases, así como el éxito con los pacientes y la satisfacción profesional.

Existen infinidad de marcas comerciales de materiales para impresión que prometen dar los mejores resultados en reproducción de detalles, sin embargo, sólo algunas marcas comerciales como Zhermack y 3M son de calidad demostrada, es por eso que comparamos los siguientes productos:

- Silicona por adición: Hydrorise Light body- Zhermack.
- Poliéter: Impregum™ Soft Impression Material- Light bodied consistency- 3M ESPE.

Con el estudio comparativo de la reproducción de detalles de dos diferentes elastómeros: Silicona por adición Hydrorise Light body- Zhermack y Poliéter Impregum Soft Impression Material- Light bodied consistency- 3M ESPE se pretende visualizar cuál de estos materiales para impresión tiene mayor capacidad para reproducir los detalles de las estructuras.

5. HIPÓTESIS.

Ha: El poliéter Impregum™ Soft Impression Material- Light bodied consistency- 3M ESPE y la silicona por adición Hydrorise Light body- Zhermack, cumplen con la prueba de reproducción de detalles de (20 μ), así como la compatibilidad con el yeso (50 μ).

Ho: El poliéter Impregum Soft Impression Material- Light bodied consistency- 3M ESPE y la silicona por adición Hydrorise Light body- Zhermack, no cumplen con la prueba de reproducción de detalles de (20 μ), así como la compatibilidad con el yeso (50 μ).

6. OBJETIVOS.

6.1 General.

- Determinar la reproducción de detalles y compatibilidad con el yeso de dos diferentes elastómeros: silicona por adición y poliéter.

6.2 Específicos.

- Valorar la reproducción de detalle de la silicona por adición Hydorise Light body- Zhermack.
- Valorar la reproducción de detalle del poliéter Impregum™ Soft Impression Material- Light bodied consistency- 3M ESPE.
- Valorar la compatibilidad de la silicona por adición con el yeso tipo IV Elite rock Zhermack.
- Valorar la compatibilidad de la silicona por adición con el yeso tipo IV Nic.stone MDC Dental
- Valorar la compatibilidad del poliéter con el yeso tipo IV Elite rock Zhermack.
- Valorar la compatibilidad del poliéter con el yeso tipo IV Nic.stone MDC Dental.
- Comparar los resultados obtenidos de reproducción de detalle de la silicona por adición y el poliéter.
- Comparar los resultados obtenidos de compatibilidad con el yeso de dos marcas con silicona por adición y poliéter.

7. METODOLOGÍA.

7.1 Tipo de estudio.

Transversal, experimental y observacional.

7.2 Población de estudio y muestra.

40 muestras divididas en 2 materiales, 20 de silicona por adición y 20 de poliéter.

7.3 Criterios de inclusión.

- Muestras de silicona por adición Hydrorise Light body- Zhermack y poliéter Impregum™ Soft Impression Material- Light bodied.
-

7.4 Criterios de exclusión.

- Todos los demás.

7.5 Variables de estudio.

7.5.1 Variables independientes.

- Silicona por adición: Hydrorise Light body- Zhermack.
- Poliéter: Impregum™ Soft Impression Material- Light bodied consistency- 3M ESPE.

7.5.2 Variables dependientes.

Variable	Clasificación ANSI/ADA	Definición	Unidad de medida	Escala de medición
Reproducción de detalles	3	Capacidad para copiar fielmente las superficies.	Micras μ	50 μ
Compatibilidad con el yeso	4	Establece que los derivados del yeso deben reproducir una ranura de anchura con la consistencia especificada en la norma No. 25 de ANSI/ADA.	Micras μ	50 μ

Tabla 2. Conceptualización de variables dependientes. Fuente directa.

8. MATERIAL Y MÉTODO.

Dicho estudio se realizó en las instalaciones del Laboratorio de Materiales Dentales de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Los procedimientos de ensayo se realizaron en el área de temperatura y humedad controlada a $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y una humedad relativa de 30% (\pm) 5%.

8.1 Material y equipo.

- Silicona por adición Hydrorise Light body, Zhermack (Figura 1).
- Poliéter Impregum™ Soft Impression Material Light bodied consistency, 3M ESPE (Figura 2).
- Yeso tipo IV, Elite Dental Stones Elite Rock, Zhermack (Figura 11).
- Yeso tipo IV, Nic.Stone (Figura 12).
- Puntas mezcladoras.
- Espátula para elastómeros de acero inoxidable, Zhermack.
- Block mezclador de 18x12.5cm, 3M.
- Loseta de vidrio de 15x8x1cm.
- Tasa de hule rígida.
- Cinta mylar 5x5cm.
- Talco.
- Bisturí #3, Arain.
- Guantes de nitrilo.
- Probeta graduada de vidrio de 20 ml. PYREX, México.
- Agua desionizada.
- Placa de vidrio 50x50x3mm.
- Molde cilíndrico de plástico.

- Aire comprimido.
- Espátula de cola de castor para yesos, Arain.
- Molde de prueba de acero inoxidable con anillo.
- Cámara ambientadora en seco (37°C) Horno Felisa, Mod. FE-291D México.
- Cámara ambientadora con humedad (37°C-90% humedad) Mod. 106B 00351, Polyscience, USA.
- Paralizador de muestras.
- Microscopio óptico de 10x, Carl Zeiss, Alemania.
- Balanza analítica QC No.5
- Pistola mezcladora Zhermack D2.
- Cronómetro Mod. 06099695-02, Sper Scientific, Hong Kong.

8.2 Muestreo.

Se elaboraron 20 muestras de silicona por adición y 20 de poliéter divididos en 4 grupos clasificados como se explica a continuación:

- **Grupo 1:** 10 muestras de poliéter Impregum™ Soft Impression Material-Light bodied consistency-3M ESPE con yeso Elite Dental Stones Elite Rock- Zhermack.
- **Grupo 2:** 10 muestras de poliéter Impregum™ Soft Impression Material-Light bodied consistency- 3M ESPE con yeso Nic Stone- MDC Dental.
- **Grupo 3:** 10 muestras de silicona por adición Hydrorise Light body-Zhermack con yeso Elite Dental Stones Elite Rock- Zhermack.
- **Grupo 4:** 10 muestras de silicona por adición Hydrorise Light body-Zhermack con yeso Nic Stone- MDC Dental.

8.3 Prueba de reproducción de detalles para elastómeros.

Este estudio se realizó siguiendo los métodos de prueba de la norma de la American Dental Association, Specification No.19 for Dental Elastomeric Impression Materials, usando un molde de prueba con las siguientes dimensiones: línea A:(50 μ), línea B (20 μ) y línea C (75 μ).

8.3.1 Preparación del equipo.

Se realizó la limpieza del molde de prueba y anillo para su uso, posteriormente se acondicionó en la cámara ambientadora en calor seco a 35 \pm 1°C durante 15 minutos (Figura 3).

A la placa de vidrio de 50x50x3mm se cubrió con cinta mylar.

8.3.2 Preparación de las muestras.

Una vez preparado el equipo, se mezcló el material para impresión en los tiempos recomendados por el fabricante: poliéter Impregum™ Soft Impression Material Light bodied consistency, 3M ESPE (30 segundos) con una espátula para elastómeros sobre una loseta de vidrio; y silicona por adición Hydrorise Light body, Zhermack (auto mezcla con pistola y puntas mezcladoras) (Figura 4 y 5).

En los 60 segundos posteriores de completada la mezcla del material para cada muestra, se retiraron el molde de prueba y el anillo de la cámara ambientadora en seco (Figura 6), luego se introdujo suficiente cantidad de material mezclado como para sobrellenar ligeramente el molde de prueba (Figura 7) y se aplicó presión con la placa de vidrio cubierta con cinta mylar para expulsar el material sobrante y lograr que este entrara en contacto con

las líneas a, b y c del molde de prueba (Figura 8) y se trasladó este conjunto a la cámara ambientadora de calor húmedo a $36\pm 1^{\circ}\text{C}$ con 95 al 100% de humedad relativa durante el tiempo recomendado por el fabricante para dejar el material de impresión en la boca (3 minutos para el poliéter y 3:30 minutos para la silicona por adición), más 3 minutos como la indica la norma ANSI/ADA No. 19 (Figura 9).

Después de completar el tiempo en la cámara ambientadora de calor húmedo, se lavó la superficie de la muestra del material para impresión con agua desionizada, luego se secó con una suave corriente de aire limpio (aire comprimido) para eliminar la humedad (Figura 10).

8.3.3 Análisis de la muestra.

Inmediatamente después de expulsar la humedad de la muestra, ésta se observó en el microscopio óptico a 10x, se examinó la continuidad de las líneas a,b y c copiadas en el espécimen y se midió la anchura de la mismas.



Figura 1. Poliéter impregum soft light-bodied, 3M Espe. Fuente directa.



Figura 2. Silicona por adición hydrorise light body, Zhermack. Proporcionada por el fabricante.



Figura 3. Molde de prueba y anillo en acondicionamiento en cámara ambientadora en seco. Fuente directa.

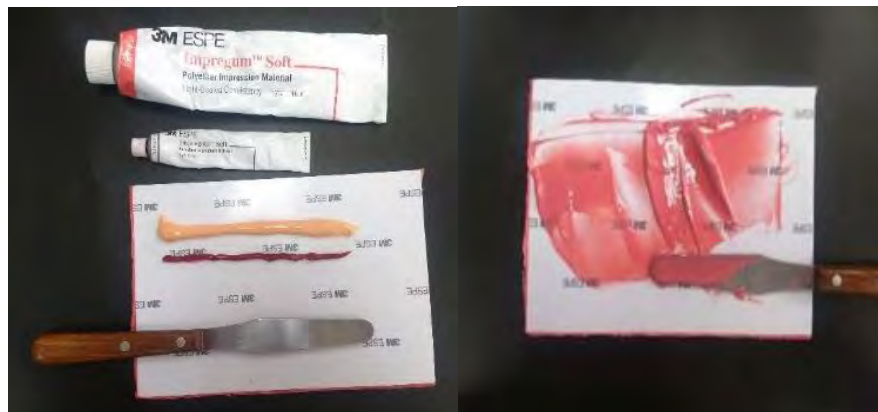


Figura 4. Dosificación y mezcla del poliéter. Fuente directa.



Figura 5. Dosificación y mezcla de la silicona por adición. Fuente directa.



Figura 6. Molde de prueba y anillo acondicionado. Fuente directa.



Figura 7. Introducción del material de impresión en el molde de prueba. Fuente directa.



Figura 8. Placa de vidrio sobre la muestra. Fuente directa.



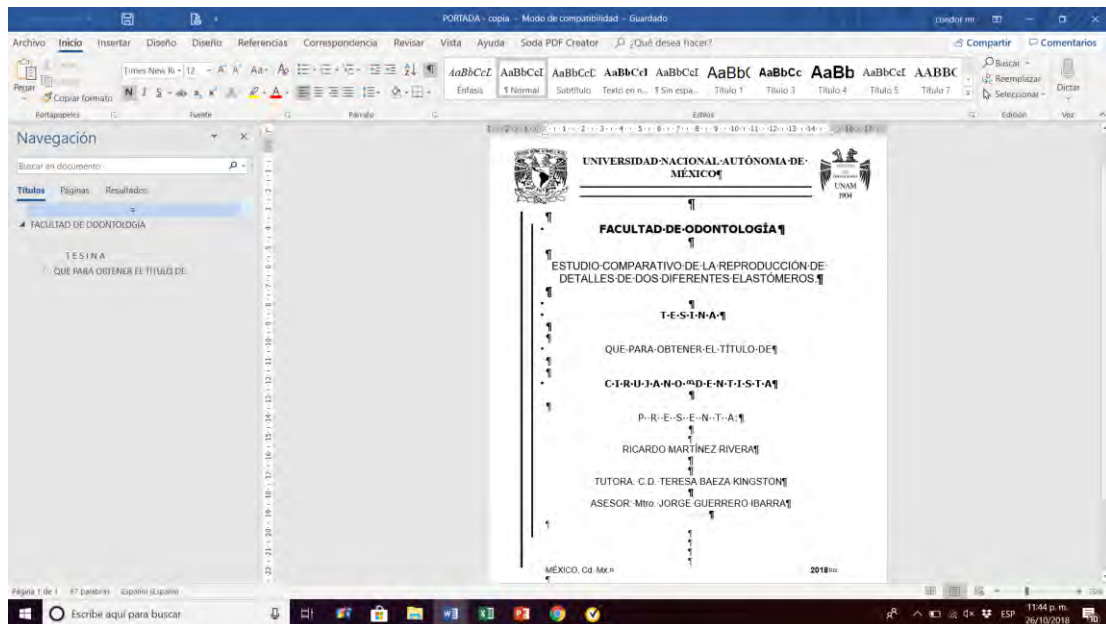
Figura 9. Colocación de la muestra en cámara ambiental en humedad. Fuente directa.



Figura 10. Observación de la muestra en el microscopio óptico a 6x. Fuente directa.

8.4 Prueba de compatibilidad con el yeso.

Dicho estudio se realizó siguiendo los métodos de prueba con los estándares de calidad de la norma de la American Dental Association, Specification No.25 for De



ntal gypsum products.

8.4.1 Preparación del equipo.

Se colocó un molde cilíndrico sobre la muestra del material para impresión obtenida en la prueba de reproducción de detalles, y el conjunto se colocó en el vibrador (Figura 13).

8.4.2 Preparación de la muestra.

En la balanza analítica se pesaron 50 g de yeso (Figura 14)., a su vez en la probeta graduada se colocó agua desionizada en la proporción

recomendada por cada fabricante para 50gr de yeso: Elite Rock, Zhermack (10 ml) y Nic.stone, MDC Dental (11ml) (Figura 15).

Posteriormente se realizó la mezcla del polvo seco con agua para producir una mezcla con la consistencia de prueba de la manera siguiente:

Se vertió el agua dentro de la tasa de hule rígida, se añadió el polvo seco al agua en un periodo de 10s (Figura 16), después se dejó humectar durante 20s (Figura 17), luego se mezcló con la espátula de cola de castor siguiendo un movimiento circular a una velocidad aproximada de 2 vueltas por segundo. durante 60s (Figura 18).

Se transfirió inmediatamente la mezcla a la muestra del material de impresión preparado como se mencionó en el apartado 7.4.1 (Figura 19), posteriormente se activó el vibrador a una velocidad suave para eliminar aire atrapado.

Se dejó fraguar el yeso durante el tiempo especificado por el fabricante: Elite Rock, Zhermack (14 minutos) y Nic.stone, MDC Dental (11minutos) más 10 minutos especificados por la norma (Figura 20).

8.4.3 Análisis de la muestra.

Inmediatamente después de retirar la muestra de yeso se observó en el microscopio, se examinó la continuidad de las líneas a,b y c copiadas en la muestra y se midió la anchura de la mismas (Figura 21).



Figura 11. Yeso tipo IV Elite rock, Zhermack. Fuente directa.

Figura 12. Yeso tipo IV Nic.stones, MDC Dental Fuente directa.



Figura 13. Molde cilíndrico de plástico con la muestra del material para impresión. Fuente directa.



Figura 14. Pesaje del yeso en polvo en balanza analítica Fuente directa.

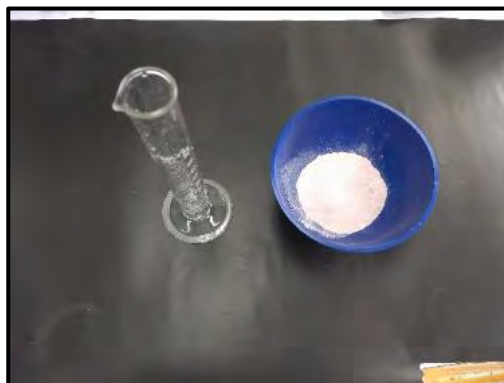


Figura 15. Relación agua/polvo recomendada por el fabricante. Fuente directa.



Figura 16. Integración del polvo al agua. Fuente directa.



Figura 17. Humectación del yeso. Fuente directa.

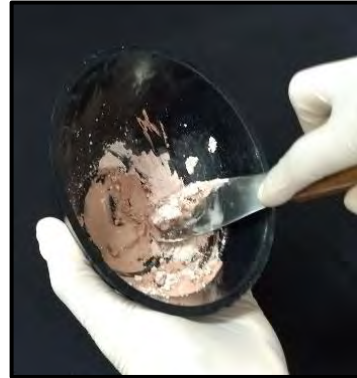


Figura 18. Espatulado del polvo con el agua. Fuente directa.



Figura 19. Transferencia de la mezcla en el molde de plástico. Fuente directa.

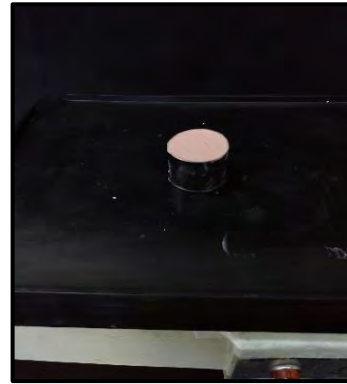


Figura 20. Fraguado del yeso. Fuente directa.

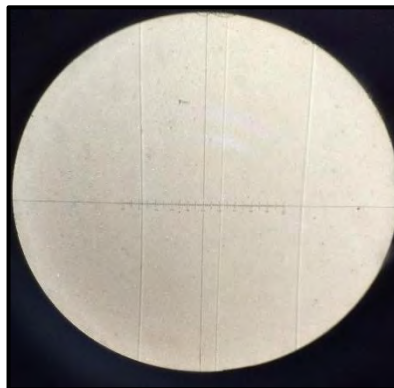


Figura 21. Observación de la muestra en el microscopio óptico a 6x. Fuente directa.

9. RESULTADOS.

En el estudio de reproducción de detalles con base en el análisis estadístico ANOVA de una vía se observó que no existen diferencias estadísticamente entre ambos materiales para impresión, ya que ambos fueron capaces de reproducir las líneas a, b y c del molde de prueba en el 100% de las muestras.

En el estudio de compatibilidad con el yeso con base en el análisis estadístico ANOVA de una vía se observó que el yeso tipo IV Elite Rock Zhermack mosto mejor compatibilidad ya que el 100% de las muestras reprodujeron las líneas a,b y c copiados por las muestras de los materiales de impresión; mientras que el yeso tipo IV Nic.Stone MDC Dental el 15% de las muestras no reprodujo la línea B en las muestras.

A continuación, se muestran los resultados por grupos:

GRUPO A							
Poliéster Impregum™ Soft Impression Material- Light bodied consistency- 3M ESPE				Yeso Tipo IV Elite Rock- Zhermack			
Reproducción de detalles.				Compatibilidad con el yeso.			
No. de muestra	Resultado (µm)			No. de muestra	Resultado (µm)		
	Línea A	Línea B	Línea C		Línea A	Línea B	Línea C
1	100	50	150	1	100	50	150
2	100	50	150	2	100	50	150
3	100	50	150	3	100	50	150
4	100	50	150	4	100	50	150
5	100	50	150	5	100	50	150
6	100	50	150	6	100	50	150
7	100	50	150	7	100	50	150
8	100	50	150	8	100	50	150
9	100	50	150	9	100	50	150
10	100	50	150	10	100	50	150

Tabla 3. Resultados reproducción de detalles y compatibilidad con yeso del grupo A. Fuente propia.

En el grupo A se observó que el poliéster (Impregum™ Soft Impression Material- Light bodied consistency- 3M ESPE) fue capaz de reproducir la línea B del molde de prueba en el 100% de las muestras, mientras que en la prueba de compatibilidad con el yeso (Elite Rock- Zhermack), el yeso fue capaz de reproducir en el 100% de las muestras con excelente nitidez la línea A de las muestras.

GRUPO B							
Poliéster Impregum™ Soft Impression Material- Light bodied consistency- 3M ESPE				Yeso Tipo IV Nic Stone- MDC Dental			
Reproducción de detalles.				Compatibilidad con el yeso.			
No. de muestra	Resultado (µm)			No. de muestra	Resultado (µm)		
	Línea A	Línea B	Línea C		Línea A	Línea B	Línea C
1	100	50	150	1	100	50	150
2	100	50	150	2	100	50	150
3	100	50	150	3	100	50	150
4	100	50	150	4	100	0	150
5	100	50	150	5	100	50	150
6	100	50	150	6	100	50	150
7	100	50	150	7	100	50	150
8	100	50	150	8	100	50	150
9	100	50	150	9	100	50	150
10	100	50	150	10	100	50	150

Tabla 4. Resultados reproducción de detalles y compatibilidad con yeso del grupo B. Fuente propia.

En el grupo B se observó que el poliéster (Impregum™ Soft Impression Material- Light bodied consistency- 3M ESPE) fue capaz de reproducir la línea B del block de prueba en el 100% de los especímenes; mientras que en la compatibilidad con el yeso (Nic Stone tipo IV- MDC Dental), el yeso fue capaz de reproducir la línea A en el 90% de las muestras.

GRUPO C							
Silicona por adición Hydrorise Light body- Zhermack				Yeso Tipo IV Elite Rock- Zhermack			
Reproducción de detalles.				Compatibilidad con el yeso.			
No. de muestra	Resultado (μm)			No. de muestra	Resultado (μm)		
	Línea A	Línea B	Línea C		Línea A	Línea B	Línea C
1	100	50	150	1	100	50	150
2	100	50	150	2	100	50	150
3	100	50	150	3	100	50	150
4	100	50	150	4	100	50	150
5	100	50	150	5	100	50	150
6	100	50	150	6	100	50	150
7	100	50	150	7	100	50	150
8	100	50	150	8	100	50	150
9	100	50	150	9	100	50	150
10	100	50	150	10	100	50	150

Tabla 5. Resultados reproducción de detalles y compatibilidad con yeso del grupo C. Fuente propia.

En el grupo C se observó que la silicona por adición (Hydrorise Light body- Zhermack), fue capaz de reproducir la línea B del block de prueba en el 100% de las muestras. En la compatibilidad con el yeso (Elite Rock- Zhermack), el yeso fue capaz de reproducir la línea A de los materiales para impresión en el 100% de las muestras.

GRUPO D							
Silicona por adición				Yeso			
Hydrorise Light body- Zhermack				Tipo IV Nic Stone- MDC Dental			
Reproducción de detalles.				Compatibilidad con el yeso.			
No. de muestra	Resultado (µm)			No. de muestra	Resultado (µm)		
	Línea A	Línea B	Línea C		Línea A	Línea B	Línea C
1	100	50	150	1	100	50	150
2	100	50	150	2	100	0	150
3	100	50	150	3	100	50	150
4	100	50	150	4	100	50	150
5	100	50	150	5	100	50	150
6	100	50	150	6	100	50	150
7	100	50	150	7	100	50	150
8	100	50	150	8	100	0	150
9	100	50	150	9	100	50	150
10	100	50	150	10	100	50	150

Tabla 6. Resultados reproducción de detalles y compatibilidad con yeso del grupo D. Fuente propia.

En el grupo D se observó que la silicona por adición (Hydrorise Light body- Zhermack) fue capaz de reproducir la línea B del block de prueba en el 100% de los especímenes. En la compatibilidad con el yeso (Nic Stone tipo IV- MDC Dental), el yeso fue capaz de reproducir la línea A de los especímenes en el 80%.

10. DISCUSIÓN.

Coincidimos con los estudios realizados por Kenneth J. Anusavice en los que demostraron que el vertido de yeso en una impresión de poliéter es mucho más fácil que en una silicona por adición⁵ ya que en las pruebas realizadas in vitro para compatibilidad con el yeso de estos dos elastómeros se observó mejor compatibilidad con el poliéter que con la silicona por adición.

Coincidimos también con Diaz-Romeral Bautista en que muchas veces el manejo inadecuado de estos materiales es la razón de que no se obtengan los resultados deseables²¹, ya que ambos tienen una alta capacidad de reproducción de detalles, así como compatibilidad con el yeso.

A diferencia de Diaz-Romeral Bautista, observamos que el Polieter tiene la misma capacidad de reproducción de detalle sin que exista diferencia, ya que ambos fueron capaces de reproducir en el 100% de las muestras la línea B del block de prueba.

11. CONCLUSIONES.

Los dos diferentes elastómeros tienen excelente capacidad de reproducción de detalles, no cabe duda de que ambos son capaces de reproducir detalles muy finos. Los fabricantes Zhermack y 3M ESPE cumplen con lo que especificado en la norma.

Ambos elastómeros tienen excelente compatibilidad con el yeso tipo IV, sin embargo, el poliéter tiene mayor compatibilidad que la silicona por adición.

El yeso tipo IV Elite Rock Zhermack tiene mayor compatibilidad con estos dos elastómeros que el yeso tipo IV Nic.Stone- MDC Dental.

En este estudio *in-vitro* ambos materiales para impresión no mostraron diferencias significativas, sería ideal realizar un estudio *in-vivo* para observar mejor su comportamiento en clínica.

Se puede decir que la hipótesis de trabajo es aceptada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. [Http://media.axon.es/pdf/77368_1.pdf](http://media.axon.es/pdf/77368_1.pdf). Materiales para Impresión.
2. Craig R. Materiales de odontología restauradora. In: *Restorative Dental Materials*. 10th ed. Madrid, España: Harcourt brace; 1998:283.
3. Macchi R. *Materiales Dentales*. 4ed ed. Buenos Aires: Panamericana; 2009.
4. Barceló FH, Palma JM. *Materiales Dentales*. 3rd ed. Mexico: Trillas; 2010.
5. Anusavice KJ. *Science of Dental Materials*. 12th ed. China: Elsevier saunders; 2013.
6. Resibick M, Gardner A. *Dental Materials in Clinical Dentistry*. 1st ed. Mexico: El manual moderno; 1985.
7. García I. Estudio experimental comparativo de elastómeros de impresión “ digitalizables ” vs . “ no digitalizables .” *Trab Máster en ciencias odontológicas*. 2014;1:83.
8. American dental association. *Elastompric Ffim.*; 2004.
9. Carlos CD, Reyes F, Roberto CDE, Martínez M. Impresión Dental. 2001;LVIII(5):183-190.
10. JL. C-N. Biomateriales dentales. 2004:313-326. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.seares.2013.03.005>
11. Sep A. Implicaciones periodontales. 2016;32(2):83-95.
12. Neuzil P. [*No Title*]. Vol 34.; 2006.
13. Técnico P 3M E. 3 ESPE Impregum TM Soft Material de Impresión de Poliéter. 2015:1-69.
14. Casillas A. Materiales dentales. Materiales de impresión. Características, manipulación e indicaciones. 2011:141-146.
15. Graduación UDE, Investigación TE. *UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR Agradezco de La Manera Más Cordial a Todas Las Personas Que Han Contribuido a La Realización de Este Trabajo de Investigación , Siendo Mis Padres Con Quienes Estoy Enormemente Agradecido Por Apoyarme En Todas Las Formas Par.*; 2015.
16. Chicago D. Materiales de impresión : presente y futuro.
17. Wurtz A, Staudinger H, Lohmann H. No Title. 330(1863).
18. Galarreta Pinto P, Kobayashi Shinya A. Estudio comparativo de la

exactitud dimensional de tres materiales de impresión elastoméricos utilizados con y sin aplicación de adhesivos en prótesis fija. *Rev Estomatológica Hered.* 2007;17(1):5-10.
doi:10.13140/RG.2.2.22758.42565

19. Pérez RCA, C. GB. Revista de Actualización Clínica YESOS ODONTOLÓGICOS (GYPSO). *Rev Actual Clínica Vol.* 2013;30:1493-1497.
20. ANSI/ADA. *Especificación 25 Para Yesos Dentales.*
21. DÍAZ-ROMERAL, P., LÓPEZ, E., VENY, T., OREJAS J. M. Materiales y técnicas de impresión en prótesis fija dentosoportada. *Cient Dent.* 2007;4(1):71-82.
http://www.coem.org.es/sites/default/files/revista/cientifica/vol4-n1/revision_bibliograficaMateriales.pdf.