

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



ESTUDIO COMPARATIVO DE LA EXACTITUD DIMENSIONAL DE LAS IMPRESIONES USANDO SILICONA ZHERMACK DE ADICIÓN Y CONDENSACIÓN CON Y SIN LA APLICACIÓN DEL ADHESIVO ZHERMACK EN UN MODELO MAESTRO DE ACERO INOXIDABLE DE PRÓTESIS FIJA EN LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA. AREQUIPA. 2015.

Tesis presentada por la Bachiller:

MARÍA ALEJANDRA ROMERO GONZÁLEZ

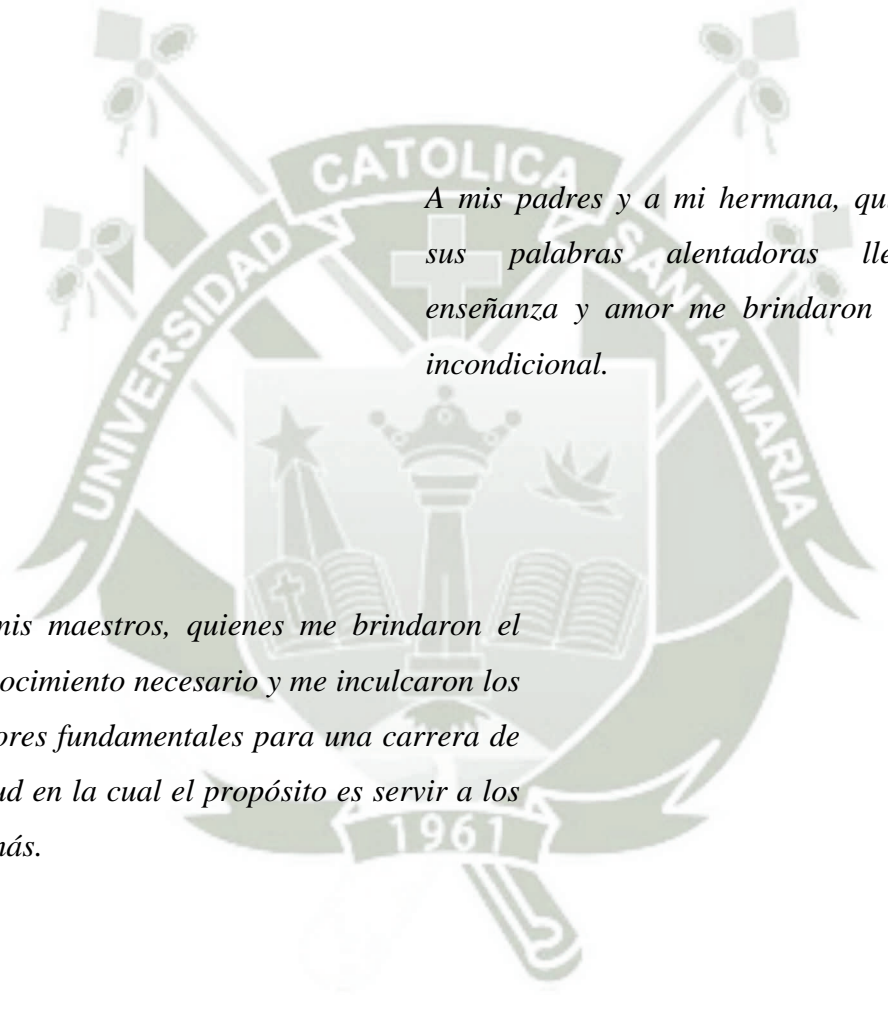
Para optar el Título Profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

AREQUIPA – PERÚ

2015

Dedico esta tesis a Dios, por darme fortaleza y serenidad en los momentos de debilidad y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional, un sueño que creí distante y que ahora estoy logrando.



A mis padres y a mi hermana, quienes con sus palabras alentadoras llenas de enseñanza y amor me brindaron su apoyo incondicional.

A mis maestros, quienes me brindaron el conocimiento necesario y me inculcaron los valores fundamentales para una carrera de salud en la cual el propósito es servir a los demás.

A todos los que me alentaron para iniciar y concluir esta tesis, ellos también son parte de mi logro.



Siempre estas aprendiendo. El problema es que, a veces, te paras y piensas que puedes entender el mundo. Esto no es correcto. El mundo siempre se está moviendo. Nunca se alcanza un punto en el que puedes parar de hacer un esfuerzo.

Paulo Coelho

ÍNDICE

RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
CAPÍTULO I	
PLANTEAMIENTO TEÓRICO	
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	16
1.1. Determinación del Problema.....	16
1.2. Enunciado del Problema	16
1.3. Descripción del Problema	17
1.3.1. Área del Conocimiento	17
1.3.2. Operacionalización de Variables	17
1.3.3. Interrogantes Básicas.....	18
1.3.4. Taxonomía de la Investigación.....	18
1.4. Justificación	19
2. OBJETIVOS.....	20
3. MARCO TEÓRICO	21
3.1. Marco Conceptual.....	21
3.1.1. Siliconas	21
3.1.2. Silicona de Condensación	34
3.1.3. Silicona de Adición	42
3.1.4. Adhesivos.....	50
3.2. Revisión de Antecedentes Investigativos	54
4. HIPÓTESIS.....	57

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICA, INSTRUMENTOS Y MATERIALES.....	59
1.1. Técnica	59
1.2. Instrumentos	61
1.3. Materiales de Verificación.....	62
2. CAMPO DE VERIFICACIÓN	62
2.1. Ubicación Espacial	62
2.2. Ubicación Temporal	63
2.3. Unidades de Estudio	63
3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	64
3.1. Organización	64
3.2. Recursos	64
a. Recursos Humanos.....	64
b. Recursos Físicos.....	64
c. Recursos Económicos.....	64
d. Recursos Institucionales.....	64
3.3. Prueba Piloto	65
4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS	65
4.1. Plan de Procesamiento de los Datos.....	65
4.2. Plan de Análisis de Datos.....	66

CAPÍTULO III **RESULTADOS**

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	69
DISCUSIÓN	83
CONCLUSIONES	84
RECOMENDACIONES.....	85
BIBLIOGRAFÍA	86
HEMEROGRAFÍA	88
INFORMATOGRAFÍA	89
ANEXOS	
Anexo N°1: MODELO DE LA FICHA DE REGISTRO LABORATORIAL.....	91
Anexo N°2: MATRIZ DE REGISTRO DE DATOS.....	93
Anexo N°3: SECUENCIA FOTOGRÁFICA.....	98
Anexo N°4: ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	111

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1:	Medida N°1: Diámetro del pilar N°1	69
Tabla N°2:	Medida N°2: Diámetro del pilar N°2.....	71
Tabla N°3:	Medida N°3: Diámetro de la terminación del pilar N°1..	73
Tabla N°4:	Medida N°4: Diámetro de la terminación del pilar N°2..	75
Tabla N°5:	Medida N°5: Medida entre los dos pilares a nivel de la terminación	77
Tabla N°6:	Medida N°6: Altura del pilar N°1	79
Tabla N°7:	Medida N°7: Altura del pilar N°2	81

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica N°1: Medida N°1: Diámetro del pilar N°1	70
Gráfica N°2: Medida N°2: Diámetro del pilar N°2.....	72
Gráfica N°3: Medida N°3: Diámetro de la terminación del pilar N°1	74
Gráfica N°4: Medida N°4: Diámetro de la terminación del pilar N°2....	76
Gráfica N°5: Medida N°5: Medida entre los dos pilares a nivel de la terminación	78
Gráfica N°6: Medida N°6: Altura del pilar N°1	80
Gráfica N°7: Medida N°7: Altura del pilar N°2	82

RESUMEN

El propósito de la presente investigación, realizada en el laboratorio de Prostodoncia de la Facultad de Odontología y en el laboratorio de Ingeniería Mecánica de la Universidad Católica de Santa María, fue la evaluación de las Impresiones de Silicona Zhermack usando el adhesivo o sin él en la Exactitud Dimensional.

Para ello fue necesario la determinación de la Exactitud Dimensional de las Impresiones de Silicona de Adición y Condensación Zhermack sin la aplicación del Adhesivo Zhermack en cubetas acrílicas de autocurado y la determinación de la Exactitud Dimensional de las Impresiones de Silicona de Adición y Condensación Zhermack con la aplicación del Adhesivo Zhermack en cubetas acrílicas de autocurado. Finalmente, se realizó la comparación entre ambas variables.

Corresponde a un estudio experimental, prospectivo, longitudinal, comparativo y laboratorio. Las variables fueron estudiadas por observación directa.

Para dar inicio a la investigación se conformaron de modo no aleatorio cuatro grupos: Impresiones de Silicona de Adición sin y con el uso de Adhesivo e Impresiones de Silicona de Condensación sin y con el uso de Adhesivo, constituido cada uno por 10 muestras, con los criterios de selección requeribles.

Los resultados indican, que de los materiales estudiados las Impresiones de Silicona de Adición con el uso del Adhesivo proporcionaron los resultados más exactos de acuerdo a las medidas del modelo maestro. Por otro lado, las Impresiones de Silicona de Condensación sin el uso del Adhesivo proporcionaron los resultados más inexactos de acuerdo a las medidas del modelo maestro.

Consecuentemente, las Impresiones de Silicona de Adición y las Impresiones de Silicona de Condensación con el uso de Adhesivo obtuvieron mayor Exactitud Dimensional que las Impresiones de Silicona de Adición y las Impresiones de Silicona de Condensación sin el uso de Adhesivo, por lo tanto la hipótesis planteada se acepta.

Palabras Claves: Impresiones de Silicona de Adición, Impresiones de Silicona de Condensación, Adhesivos, Exactitud Dimensional.



ABSTRACT

The intention of the present investigation, realized in Prostodoncia's laboratory of the Odontology Faculty and in the laboratory of Mechanical Engineering of the Catholic University of Santa Maria, was the evaluation of the effect of the use or not of the Adhesive Zhermack in acrylic basins of autotreated for the determination of the dimensional accuracy of the Impressions of Silicone of Addition Zhermack and the Impressions of Silicone of Condensation Zhermack.

For it there was necessary the determination of the dimensional accuracy of the Impressions of Silicone of Addition and Condensation Zhermack without the application of the Adhesive Zhermack in acrylic basins of autotreated and the determination of the dimensional accuracy of the Impressions of Silicone of Addition and Condensation Zhermack with the application of the Adhesive Zhermack. Finally, the comparison was realized between the variables.

It corresponds to an experimental, market, longitudinal, comparative study. The variables were studied by direct observation.

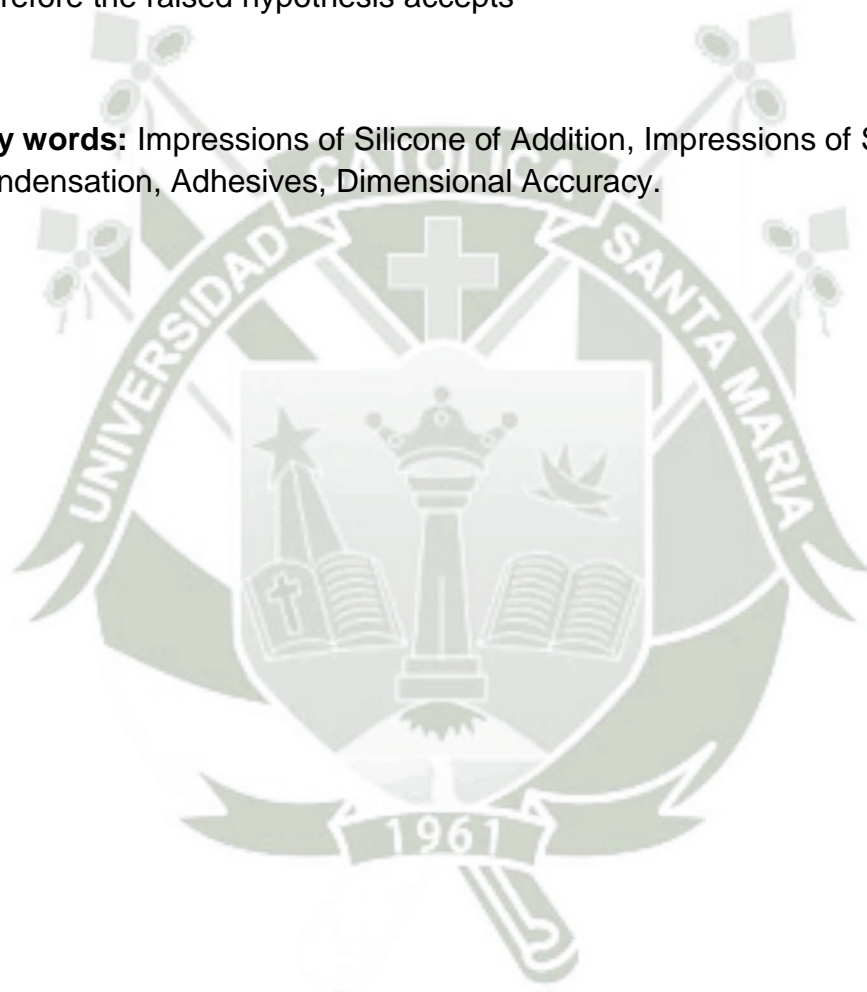
To give beginning to the investigation four experimental groups conformed in a not random way: Impressions of Silicone of Addition without and with the use of Adhesive and Impressions of Silicone of Condensation without and with the use of Adhesive, constituted each one for 10 samples, with the criteria of requirable selection. The variables of interest, for his categorical character they needed absolute and percentage frequencies, as descriptive statistics and statistical inferencial.

The results indicate, that with the studied materials the Impressions of Silicone of Addition with the use of the Adhesive provided the most exact results of agreement to the measures of the main model.

On the other hand, the Impressions of Silicone of Condensation without the use of the Adhesive provided the most inaccurate results of agreement to the measures standard of the main model.

Consistently, the Impressions of Silicone of Addition and the Impressions of Silicone of Condensation with the use of Adhesive obtained major dimensional accuracy that the Impressions of Silicone of Addition and the Impressions of Silicone of Condensation without the use of Adhesive, therefore the raised hypothesis accepts

Key words: Impressions of Silicone of Addition, Impressions of Silicone of Condensation, Adhesives, Dimensional Accuracy.



INTRODUCCIÓN

La rehabilitación protésica fija será satisfactoria si los distintos pasos de su procedimiento, desde el diagnóstico hasta la cementación definitiva y mantenimiento posterior son atendidos cuidadosamente. La impresión de la preparación dentaria y de las estructuras adyacentes es una etapa crítica pues representa el paso de la situación clínica a la mesa de laboratorio. Es por esto que el odontólogo busca un material que sea capaz de reproducir con exactitud los detalles de la preparación.

Es muy frecuente en odontología el uso de los elastómeros no acuosos, por sus propiedades de Exactitud y Estabilidad Dimensional entre otras. La aparición de las Siliconas de Condensación, ocurre en 1955, luego en el año 1970 las Siliconas de Adición fueron introducidas, y desde esos años éstos materiales han ganado gran aceptación e importancia en el mercado de los materiales de impresión por su gran precisión.

Es conveniente considerar algunos factores que influyen en la obtención de una impresión precisa como: tipo de cubeta, uso o no del adhesivo, una adecuada manipulación de los materiales, técnica de impresión, entre otros factores.

En la literatura la información acerca del uso de adhesivos para la toma de impresiones es escasa. La adhesión de un material de impresión a la cubeta es crucial para la exactitud de una impresión, ésta previene la separación entre el material y la cubeta durante su remoción y asegurará mayor Exactitud Dimensional del modelo definitivo.

La presente investigación expone la comparación de la Exactitud Dimensional de las Impresiones de dos materiales, la Silicona de Adición y la Silicona de Condensación haciendo uso o no del Adhesivo en cubetas acrílicas de autocurado.

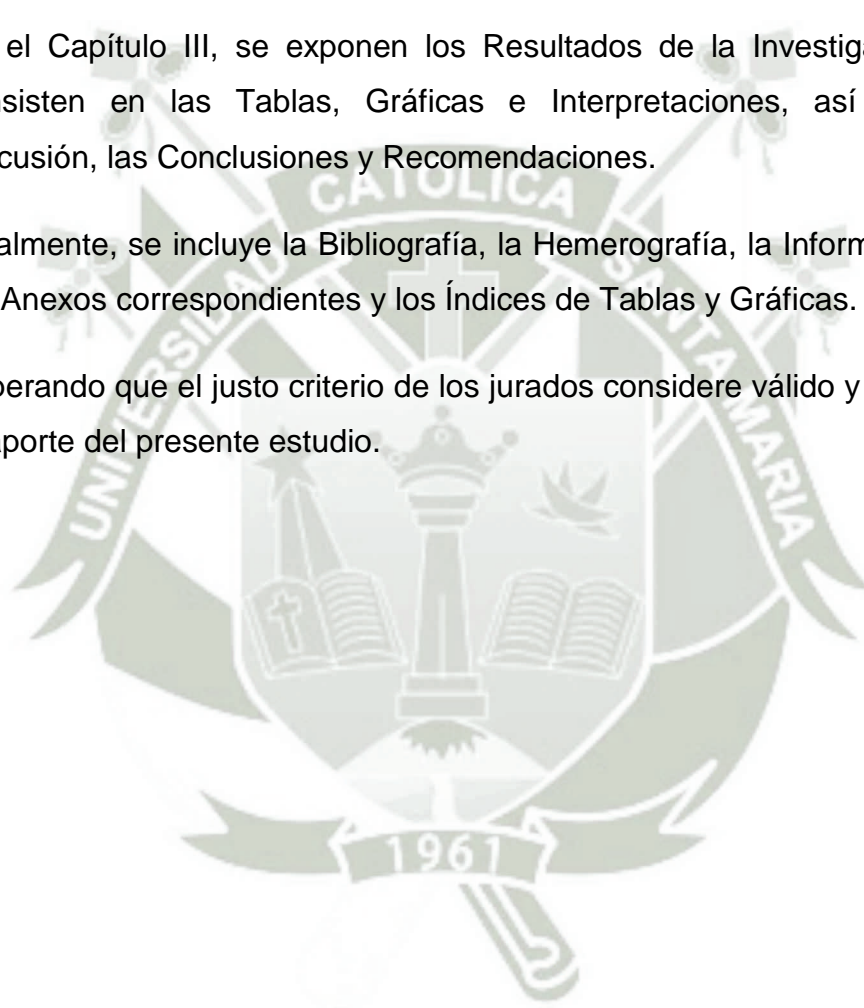
La tesis consta de tres capítulos. En el Capítulo I, se presenta el Planteamiento Teórico, el cual expone el Problema de Investigación, los Objetivos, el Marco Teórico y la Hipótesis.

En el Capítulo II, se presenta el Planteamiento Operacional que expone las Técnicas, Instrumentos y Materiales de Verificación, el Campo de Verificación, la Estrategia de Recolección de Datos y la Estrategia del Manejo de Resultados.

En el Capítulo III, se exponen los Resultados de la Investigación que consisten en las Tablas, Gráficas e Interpretaciones, así como la Discusión, las Conclusiones y Recomendaciones.

Finalmente, se incluye la Bibliografía, la Hemerografía, la Informatografía, los Anexos correspondientes y los Índices de Tablas y Gráficas.

Esperando que el justo criterio de los jurados considere válido y necesario el aporte del presente estudio.





CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTO TEÓRICO

I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Determinación del Problema

En Prótesis Fija, cada detalle cuenta para el éxito de la rehabilitación protésica, sin embargo, uno de los pasos críticos es la obtención de la impresión bucal, que deberá ser la reproducción exacta de la preparación dentaria, y sobre la cual se preparará la futura prótesis; para ello, es muy importante seguir las recomendaciones del manejo de los materiales dentales, entre los que se encuentra el uso de adhesivo.

En la revisión bibliográfica, se pone en evidencia que el uso de Adhesivos para cubetas tiene resultados favorables respecto a una mejoría en la Exactitud Dimensional de las Impresiones tomadas con Silicona de Adición y con Silicona de Condensación.

En la Clínica Odontológica de la Universidad Católica de Santa María, los dos materiales que utilizamos para la toma de la Impresión Definitiva en Prótesis Fija son la Silicona de Adición y la Silicona de Condensación, sin embargo, no se utilizan Adhesivos para cubetas, por ello es que la presente investigación pretende hacer un estudio de la Exactitud Dimensional de las Impresiones de Silicona con y sin el uso del Adhesivo.

1.2 Enunciado del Problema

“Estudio comparativo de la Exactitud Dimensional de las Impresiones usando Silicona Zhermack de Adición y Condensación con y sin la aplicación del Adhesivo Zhermack en un modelo maestro de acero inoxidable de prótesis fija en la Universidad Católica de Santa María. Arequipa. 2015”.

1.3 Descripción del Problema

1.3.1 Área del Conocimiento

- a. **Área General** : Ciencias de la Salud.
- b. **Área Específica** : Odontología.
- c. **Especialidad** : Rehabilitación Oral.
- d. **Línea o Tópico** : Materiales Dentales, Materiales de Impresión, Siliconas.

1.3.2 Análisis u Operacionalización de Variables

Variables	Indicadores	Subindicadores
Impresiones de Silicona de Adición	<ul style="list-style-type: none"> • Con Adhesivo • Sin Adhesivo 	
Impresiones de Silicona de Condensación	<ul style="list-style-type: none"> • Con Adhesivo • Sin Adhesivo 	
Exactitud Dimensional	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas 	Diámetro del pilar N° 1 Diámetro del pilar N° 2 Diámetro de la terminación del pilar N° 1 Diámetro de la terminación del pilar N° 2 Medida entre los dos pilares a nivel de la terminación Altura del pilar N° 1 Altura del pilar N° 2

1.3.3 Interrogantes Básicas

- a. ¿Cuál es el efecto de la Impresión usando Silicona de Adición Zhermack con el uso del Adhesivo Zhermack en la Exactitud Dimensional?
- b. ¿Cuál es el efecto de la Impresión usando Silicona de Adición Zhermack sin el uso del Adhesivo Zhermack en la Exactitud Dimensional?
- c. ¿Cuál es el efecto de la Impresión usando Silicona de Condensación Zhermack con el uso del Adhesivo Zhermack en la Exactitud Dimensional?
- d. ¿Cuál es el efecto de la Impresión usando Silicona de Condensación Zhermack sin el uso del Adhesivo Zhermack en la Exactitud Dimensional?
- e. ¿Cómo es la Exactitud Dimensional de las Impresiones con Siliconas de Adición y las Impresiones con Siliconas de Condensación Zhermack con el uso o sin el uso del adhesivo de cubetas Zhermack?

1.3.4 Taxonomía de la Investigación

Abordaje	Tipo de estudio					Diseño	Nivel
	Por la técnica de recolección	Por el tipo de dato	Por el N° de mediciones de la variable	Por el N° de muestras o poblaciones	Por el ámbito de recolección		
Cuantitativo	Experimental	Prospectivo	Longitudinal	Comparativo	Laboratorial	Experimental	Explicativo

1.4 Justificación

a. Relevancia Científica:

El trabajo de investigación permitió definir la relevancia científica para la selección del uso o no del Adhesivo Zhermack en cubetas cuando se emplee la Silicona de Adición y la Silicona de Condensación Zhermack en impresiones bucales, con el fin de saber si es posible mejorar la Exactitud Dimensional de las mismas.

b. Relevancia Contemporánea:

Es una investigación actual que contribuye a mejorar la Exactitud Dimensional en la toma de impresiones bucales en el área de Rehabilitación Oral.

c. Originalidad:

El presente trabajo de investigación es original porque nos permitirá establecer la capacidad de la Silicona de mejorar la Exactitud Dimensional en la toma de impresión.

d. Viabilidad:

Las condiciones de este estudio son viables, en razón de que se cuenta con los materiales, instrumentos y laboratorios necesarios para realizar las investigaciones pertinentes.

e. Interés Personal:

Contribuir científicamente con un aporte que permita establecer la mejor forma para obtener una impresión bucal de alta precisión o Exactitud Dimensional.

Obtener el título de Cirujano Dentista en la Universidad Católica de Santa María.

2. OBJETIVOS

- 2.1. Determinar el efecto de la Impresión con Silicona de Adición Zhermack con el uso del Adhesivo Zhermack en la Exactitud Dimensional.
- 2.2. Determinar el efecto de la Impresión con Silicona de Adición Zhermack sin el uso del Adhesivo Zhermack en la Exactitud Dimensional.
- 2.3. Determinar el efecto de la Impresión con Silicona de Condensación Zhermack con el uso del Adhesivo Zhermack en la Exactitud Dimensional.
- 2.4. Determinar el efecto de la Impresión con Silicona de Condensación Zhermack sin el uso del adhesivo Zhermack en la Exactitud Dimensional.
- 2.5. Comparar si el uso o no del Adhesivo de cubetas Zhermack favorece en la Exactitud Dimensional de las Impresiones de Siliconas de Adición y las Impresiones de Silicona de Condensación.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Conceptos Básicos

3.1.1. Siliconas

a. Definición

Las siliconas son materiales elásticos para impresiones a base de polidimetil siloxanos o polivinil siloxanos. Deben su nombre a la presencia de sílice y oxígeno en su composición.

Las siliconas para impresiones pueden clasificarse de acuerdo con su consistencia y de acuerdo con la composición. Tomando como referencia la consistencia, se presentan en cuatro tipos: de cuerpo liviano, regular, pesado, extra pesado o masilla. La consistencia del producto depende del material de relleno y del peso molecular del compuesto, y su uso dependerá de la técnica de impresión que se vaya a utilizar.

De acuerdo con la composición, pueden clasificarse en siliconas por adición y por condensación.¹

La base de las siliconas que se utilizan en la toma de impresiones en odontología está constituida por un líquido combinado con un relleno en polvo como la sílice. Como ya se mencionó, la cantidad de este último puede variar para lograr así, en este caso, siliconas de diferente consistencia.

Junto con esta composición “base” es provista otra composición generalmente otra pasta denominada “reactor”, para poder, mediante la mezcla de ambas, generar el aumento del grado de polimerización y entrecruzamiento necesarios para el fraguado del material.²

¹ COVA, José Luis. *Biomateriales Dentales*. Pág. 57

² MACCHI, Ricardo Luis. *Materiales Dentales*. Pág. 255

Las siliconas son los materiales de impresión más exactos y fáciles de utilizar que los polisulfuros, principalmente porque poseen un tiempo de trabajo más largo. Se introdujeron en la Odontología en los años 1950, y desde entonces no han dejado de experimentar cambios y mejora en cuanto a sus propiedades de precisión y fiabilidad.³

b. Usos

Se utilizan en impresiones para coronas y puentes fijos, en impresiones de pacientes total o parcialmente edéntulos, para registro de mordida, y en el procedimiento de laboratorio para el procesado de prótesis totales y parciales.⁴

c. Reacción Química.

En las siliconas por condensación hay subproductos de la reacción, mientras que en las siliconas por adición no los hay.

Cuadro 1. Composición Química

Material	Grupo funcional	Material de carga	Activador o reactor
Silicona por condensación	Polimetilsiloxano	Sílice	Octanato de estaño
Silicona por adición	Polivinilsiloxano	Sílice	Sal de platino

³ VEGA DEL BARRIO, José María. *Materiales en Odontología*. Pág. 13

⁴ COVA, José Luis. *Biomateriales Dentales*. Pág. 57

d. Propiedades

d.1. Propiedades Físicoquímicas

Tomando en cuenta que con estos productos se pueden obtener los modelos más fieles y exactos, es necesario conocer sus propiedades físicoquímicas y mecánicas específicas.

Durante el tiempo de trabajo presentan el fenómeno de tixotropismo (ganan fluidez al aplicárseles carga).

Todos los polímeros se contraen en la polimerización, tanto menos cuanto más material de carga contenga. Así, los materiales con las consistencias ligera y mediana tienen mayor contracción que con las consistencias pesada y muy pesada.

Los elastómeros en cuya polimerización hay subproducto (siliconas por condensación) presentan por esta causa menor estabilidad dimensional. Todos ellos tienen olor agradable.

Por ser sólidos amorfos y por su gran energía, presentarán cambios dimensionales en relación con el tiempo y con la temperatura. Por esto deben respetarse los tiempos y condiciones de manejo que el fabricante recomienda. En condiciones ambientales normales, las siliconas de condensación requieren que el positivo se haga en un tiempo no mayor a 30 minutos, las siliconas por adición pueden permanecer incluso días enteros sin que se presenten cambios de volumen clínicamente significativos.

Las siliconas tienen mayor resistencia a la compresión y al desgarre que los hidrocoloides, por lo que áreas finas y delgadas soportan las tensiones al retirarlas de las zonas que se van a impresionar, y cuando se hace el positivo en yeso, el peso de éste no modifica su forma.⁵

⁵ BARCELÓ SANTANA, Federico Humberto. *Materiales Dentales*. Pág. 180

d.2. Propiedades Reológicas

Juegan un papel fundamental en su aplicación exitosa como materiales de impresión de gran exactitud. Estos materiales se introducen en la boca como pastas viscosas con propiedades de flujo cuidadosamente ajustadas. La reacción de fraguado las convierte en sólidos viscoelásticos. Es esencial una adecuada fluidez de la forma sólida si se quiere obtener una impresión exacta. También son importantes la viscosidad y fluidez de los componentes sin mezclar debido a que estas propiedades controlan la facilidad del mezclado, la cantidad de aire atrapado durante la mezcla y la tendencia a que dicho aire se escape antes de que se tome la impresión.

El tiempo de trabajo, que comienza al empezar la mezcla de la base y el catalizador y termina justo antes de que aparezca las propiedades elásticas, debe ser mayor que el tiempo necesario para mezclar, rellenar la jeringa o la cubeta, inyectar el material en los dientes preparados y colocar la cubeta en posición correcta para la toma de impresión. El tiempo de fraguado puede describirse como el tiempo que transcurre desde el comienzo de la mezcla hasta que el proceso de fraguado haya avanzado lo suficiente para que la impresión pueda ser retirada de la boca con un mínimo de distorsión. Si un material no ha “fraguado” adecuadamente, no tendrá la suficiente elasticidad para responder a la fuerza necesaria para retirarlo de la boca. Los tiempos de fraguado que establecen los fabricantes podrían ser demasiado cortos; por tanto, esperar un “minuto extra” antes de retirar la impresión podría asegurar el éxito. A pesar de ello, ha de recordarse siempre que la polimerización puede continuar durante bastante tiempo después del fraguado.

d.3. Propiedades Viscoelásticas

El material de impresión ideal debe reproducir adecuadamente las estructuras orales, debe ser retirado de la boca sin distorsión y mantenerse dimensionalmente estable en el laboratorio tras vaciar un producto de yeso en la impresión. La distorsión producida durante la

remoción debe ser mínima. La impresión debe retirarse de la boca con un movimiento rápido en una dirección lo más paralela posible al eje axial de los dientes. Sin embargo, si podría ser necesario al principio un ligero movimiento de tirar para vencer el sellado entre el material de impresión y los tejidos duros y blandos.

La viscoelasticidad describe la dependencia de la respuesta de un material de impresión de la velocidad a la que se retira (tasa de deformación).

La cantidad de deformación permanente depende de la duración de la tracción o compresión ejercida sobre el material.

La cantidad de deformación permanente de un material de impresión elastomérico será clínicamente despreciable si se cumple los siguientes requisitos: 1) El material ha fraguado completamente, 2) Ejerce una presión mínima sobre la cubeta durante la polimerización, 3) La impresión se retira rápidamente siguiendo la vía de inserción de la cubeta y 4) Las zonas retentivas presentes en la preparación cavitaria son mínimas.

d.4. Elasticidad

Las propiedades elásticas de estos materiales de impresión elastoméricos mejoran si se aumenta el tiempo de fraguado en boca. En otras palabras, cuanto más tiempo esté la impresión en boca, menor distorsión se producirá al sacarla. El material de impresión puede sufrir algo de deformación elástica al retirarlo de la boca, pero un límite elástico suficientemente alto para el material de impresión minimiza la deformación permanente. El tiempo de fraguado, establecido por el fabricante o determinado con un reómetro, no es siempre adecuado para conseguir una elasticidad suficiente y evitar la deformación permanente al retirar la impresión, especialmente en el caso de la silicona de adición. Por ejemplo, los tiempos de fraguado medidos con un reómetro son 1 o 2

minutos más bajos que los necesarios para obtener un nivel aceptable de elasticidad antes de sacar la impresión.

Los materiales de impresión de polivinil siloxano son los materiales elásticos ideales de entre los que disponemos. Prácticamente no existe distorsión cuando se retiran de zonas retentivas debido a que estos materiales presentan la deformación permanente más baja tras una tensión por compresión. Pero estas propiedades elásticas tan buenas presentan un problema y es que el material muy pesado empieza a adquirir propiedades elásticas cuando aún se encuentra en el tiempo de trabajo. Si el material está en un avanzado estado de elasticidad y es comprimido excesivamente durante la colocación de la impresión en boca, ésta puede distorsionarse cuando el material se recupere elásticamente.

d.5. Resistencia al Desgarro

Una prueba de la resistencia al desgarro mide la resistencia a la fractura de un material elastomérico sometido a una fuerza de tracción. Se trata de una propiedad importante cuando los materiales de impresión se utilizan en zonas interproximales y subgingivales, ya que éstas zonas en una impresión son con frecuencia muy delgadas.

En la resistencia al desgarro influyen, además de la composición química de los materiales, su consistencia y la forma de remoción. El aumento de la consistencia suele incrementar la resistencia al desgarro del material. La remoción debe llevarse a cabo con un movimiento rápido más que con uno lento.

La resistencia al desgarro representa la tensión asociada con el proceso de desgarro durante la remoción de la impresión. Sin embargo, el material está sometido también a una cierta fuerza antes de su remoción.

d.6. Biocompatibilidad

Quizás el problema de biocompatibilidad más frecuente inducido por las siliconas se produce cuando un fragmento del material de impresión queda alojado en el surco gingival de un paciente. Ese cuerpo extraño puede producir una severa inflamación gingival que podría atribuirse, erróneamente, a la preparación dentaria o al cemento. Si durante la inspección visual de una impresión se observa un desgarro, es importante examinar inmediatamente el surco gingival para retirar cualquier resto de la impresión o cualquier otro cuerpo extraño.⁶

d.7. Repuesta Biológica

Estos productos no deben producir ninguna reacción alérgica o de irritación si se manejan adecuadamente, esto lo debe garantizar el fabricante al hacerles pruebas de biocompatibilidad en la norma 41 de la ADA.

El contacto con los activadores o reactores, por ser altamente reactivos, puede producir irritaciones dérmicas; esto hay que tenerlo en cuenta en las técnicas manuales de mezclado de las consistencias pesadas y muy pesadas.⁷

Es evidente la necesidad de desinfectar las impresiones. La duración y forma de aplicación del desinfectante depende de la capacidad del material de absorber agua y del tiempo transcurrido desde que se tomó la impresión.

Las siliconas de condensación y adición, se pueden desinfectar con todos los desinfectantes registrados en la Agencia de Protección Ambiental, sin cambios dimensionales adversos, teniendo en cuenta que el tiempo de desinfección es corto. Las impresiones se deben de sumergir durante el

⁶ CRAIG, Robert. *Materiales dentales: Propiedades y Manipulación*. Pág. 89

⁷ BARCELÓ SANTANA, Federico Humberto. *Ob. Cit.* Pág. 181

tiempo especificado para el desinfectante. Terminada la desinfección, se debe retirar, lavar y vaciar la impresión con yeso lo antes posible.

El glutaraldehído al 2% es una solución adecuada para la mayoría de los elastómeros. A continuación, se debe envolver la impresión en una servilleta empapada en el desinfectante y guardar en una bolsa de plástico cerrada durante 10 minutos. Cuando se quite la servilleta de papel, se debe lavar, secar y vaciar inmediatamente la impresión con yeso u otro material de vaciado.

e. Pasos para la Toma de Impresión

El uso de las siliconas para la obtención de vaciados, modelos y troqueles de escayola incluye cinco pasos principales: 1) Preparación de la cubeta, 2) Preparación del material, 3) Toma de impresión, 4) Remoción de la impresión y 5) Preparación de los modelos y troqueles de yeso. Todos los componentes se suministran como un sistema de dos componentes. El primer paso consiste en la mezcla adecuada de los dos componentes para iniciar la reacción. Podría ser necesaria una cubeta individual de acrílico para minimizar los efectos de la contracción de polimerización, la liberación de productos colaterales y la deformación asociada con el asentamiento y remoción de la cubeta. También es esencial la adhesión del material de impresión a la cubeta. El siguiente paso es la selección y uso de la viscosidad dual, técnica monofásica o una técnica de doble fase. Cuando ha fraguado, la impresión se retira sin producir demasiado estrés. Finalmente, se vacía con yeso en un intervalo de tiempo razonable.

f. Manipulación

Cuando los materiales se presentan en forma de dos tubos, el operador debe dispensar la misma longitud de los mismos de un bloc 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 hoja de 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. Si uno de los componentes se presenta en forma de líquido, como es el caso del catalizador de las siliconas de condensación, se coloca una cierta longitud de la base sobre el bloc calibrador y se añade una gota de catalizador para cada unidad de longitud de la base. A veces estos materiales son difíciles de mezclar debido a la diferente viscosidad de los dos componentes.

El sistema de dos masillas, disponible para las siliconas de condensación y de adición, se dispensa por volumen utilizando una cantidad igual de cada masilla mediante el uso de una cuchara calibrada. La mejor manera de mezclarlas es amasándolas con los dedos hasta obtener un color uniforme. Si el catalizador es un líquido, como en caso de las siliconas de condensación, se puede emplear el mismo proceso de amasado con los dedos. Sin embargo, algunos fabricantes prefieren mezclar primero el líquido en una loseta antes de completar el masado.

El hecho de que las dos pastas tengan una consistencia similar y la característica de los polivinil siloxanos de hacerse menos denso permite que se puedan mezclar y dispensar automáticamente. Los mezcladores automáticos básicos vendidos por distintos fabricantes son intercambiables. Se utilizan, por lo general, con material de viscosidad ligera y media, pero los materiales más pesados han sido modificados para adaptarse a las pistolas. Las boquillas de mezclado tienen diámetros y longitudes diferentes; el tamaño de la abertura varía dependiendo de la consistencia del material.

El material de impresión mezclado se inyecta directamente en la cubeta pincelada con un adhesivo o sobre el diente preparado si hemos colocado la “punta intraoral de la boquilla”. Este sistema presenta varias ventajas

con respecto a la dispensación manual y al espatulado. Con el dispositivo mecánico, la proporción desde 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.

En ningún caso la cubeta deberá ser retirada hasta que el fraguado haya progresado lo suficiente para proporcionar una elasticidad adecuada y no se produzca distorsiones. Una forma de determinar el momento en que se puede retirar la impresión es inyectando parte de la pasta de la jeringa fuera del campo de trabajo. De vez en cuando, se puede probar este material con un instrumento romo; cuando esté firme y recuperar por completo su forma original, la impresión es lo suficientemente elástica para ser retirada. Cuando se utiliza una técnica de mezcla múltiple, se recomienda probar de esta misma manera los materiales de la jeringa y la cubeta. Los tiempos de fraguado pueden ser diferentes en las dos consistencias.

Desde un punto de vista práctico, el fraguado del material de impresión no debe ser demasiado lento para que no sea necesario mantener la cubeta en boca durante un tiempo excesivamente largo. Lo normal es que la impresión pueda ser retirada en, al menos, 10 minutos desde el momento de la mezcla, lo que da un tiempo en boca de 6 a 8 minutos.

Como se comentó anteriormente, todos los materiales de impresión elastoméricos son viscoelásticos y es necesario, emplear un movimiento rápido para minimizar la deformación plástica de la impresión durante el paso final de la remoción.⁸

⁸ CRAIG, Robert. *Ob. Cit.* Pág. 91

g. Norma Correspondiente

La norma 19 de la ADA es la que define tanto los alcances y propiedades que deben tener las siliconas, como las indicaciones que el fabricante debe proveer al cirujano dentista y que son las siguientes:

- La naturaleza química del producto. Esta información permite saber, de acuerdo con las pequeñas variantes que existen entre ellas, cuál elegir para el proceso clínico que se necesite.
- Descripción del tipo y de la viscosidad del mismo.
- Alguna precaución especial en el endurecimiento del material, por ejemplo, que la pasta de consistencia muy pesada nunca debe usarse sola, porque no tiene exactitud ni reproducción de detalles.
- Proporciones o cantidades de las pastas en volumen o en peso para una buena mezcla.
- La técnica adecuada y los aparatos especiales que se requieran para la mezcla, como tipo y dimensiones de losetas, espátulas, áreas de trabajo, así como mezcladores mecánicos o manuales tipo jeringa (actualmente estos equipos se necesitan para presentaciones especiales de consistencia ligera o mediana de siliconas por adición y poliéteres).
- El tipo de mezclado: manual o mecánico.
- El tiempo mínimo de trabajo, es decir, el tiempo que tiene el profesional para mezclar, llenar la cubeta y colocar el material en la zona en la se va a tomar la impresión, aun con la fluidez suficiente para impresionar los detalles finos.
- El tiempo mínimo para retirar el material de la boca del paciente con la seguridad de que saldrá íntegra la impresión.

- El tiempo máximo para hacer el positivo en yeso, después del cual el material puede presentar cambio de volumen que afectarían el resultado final del trabajo.
- Las condiciones ambientales de temperatura y humedad para que el producto desempeñe bien su función.
- La máxima vida útil del producto y las recomendaciones de almacenamiento para obtenerla.
- Número de lote y fechas de fabricación y caducidad para cualquier aclaración.⁹

3.1.2. Silicona de Condensación

a. Definición

El polidimetil siloxano el cual al ponerse en contacto con el reactor tetra-etil-ortosilicato en presencia del octanato de estaño, polimeriza por condensación, dando como producto secundario alcohol etílico.¹⁰ La presentación comercial generalmente es de una pasta base y pasta reactiva en consistencia cremosa en tubos colapsables.¹¹

b. Composición

Las siliconas químicamente son polímeros sintéticos cuya fórmula química se basa en alternar átomos de oxígeno y silicio; además, se le añaden otros componentes que modifican su fraguado, viscosidad y propiedades de trabajo.

Los componentes principales de la silicona de condensación son:

⁹ BARCELÓ SANTANA, Federico Humberto. *Ob. Cit.* Pág. 180

¹⁰ GUZMÁN BÁEZ, Humberto José. *Biomateriales Odontológicos de Uso Clínico.* Pág. 212

¹¹ GUZMÁN BÁEZ, Humberto José. *Ob. Cit.* Pág. 212

El polidimetil siloxano hidroxilado en sus extremos,¹² el cual forma parte de la base de las siliconas, son de bajo peso molecular.

El reactor tetra-etil-ortosilicato, es el agente de entrecruzamiento capaz de unir cadenas con liberación de alcohol. Actúa en presencia de octanato de estaño.¹³

El sílice coloidal y óxidos metálicos, actúan como rellenos. El tamaño de las partículas de relleno tiene gran importancia en las propiedades mecánicas de las siliconas. Partículas demasiado grandes no contribuye a mejorar las propiedades mecánicas y las demasiado pequeñas se aglomeran y no actúan de relleno eficazmente.¹⁴

El octanato de estaño, es el catalizador más utilizado, viene líquido o en pasta. Como catalizador orgánico, se usa para curar a temperatura ambiente al polidimetil siloxano.¹⁵

La composición de una silicona por condensación puede observarse en la tabla 20.

Cuadro 2. Composición de una Silicona por Condensación

Base	Acelerador
Polidimetil siloxanos	Octanato de estaño
Tetra-etil-ortosilicato	Dialurato de butilo y estaño
Sílice	Aceite

¹² VEGA DEL BARRIO, José María. *Ob. Cit.* Pág. 13

¹³ COVA, José Luis. *Ob. Cit.* Pág. 57

¹⁴ VEGA DEL BARRIO, José María. *Ob. Cit.* Pág. 13

¹⁵ COVA, José Luis. *Ob. Cit.* Pág. 58

c. Reacción de Polimerización

El polímero se presenta en forma de pasta base y el silicato de alquilo y el octoato de estaño en forma de pasta reactiva o líquida.¹⁶

La formación de la silicona se produce por un entrecruzamiento entre los grupos terminales hidróxidos y los silicatos alquílicos que da como resultado una malla tridimensional. El alcohol etílico es un subproducto de la reacción.

Para producir el fraguado se la combina con un “reactor”, tetra-etil-ortosilicato. La mezcla hace que los grupos alquílicos (etílicos) se condensen con los grupos oxidrilo terminales formando alcohol. La valencia que queda libre en cada extremo de la cadena de cada molécula de silicona se une a la valencia que le ha quedado libre al silicato. Como éste reacciona con cuatro cadenas simultáneamente a través de sus cuatro grupos alquílicos, se logra como resultado “agrandar” y entrecruzar las moléculas de silicona, con lo que se obtiene el elastómero buscado. Para que la reacción se produzca con rapidez y eficacia, el componente “reactor” incluye un acelerador que por lo general es un octanato de estaño.

Debe destacarse que el resultado final es la obtención no sólo del elastómero de silicona, sino también de un subproducto, el alcohol está presente en la masa de la impresión y se evapora en función de tiempo. Al hacerlo, la impresión experimenta una contracción y se ve afectada la exactitud dimensional.

En algunas situaciones técnicas puede resultar conveniente demorar el vaciado del yeso y la confección del modelo para permitir la evaporación del alcohol y los concomitantes cambios dimensionales. En otras situaciones puede no ser conveniente hacerlo. El profesional debe estar atento a ello y modificar su técnica según el caso clínico.

¹⁶ VEGA DEL BARRIO, José María. *Ob. Cit.* Pág. 12

Para obviar las posibles consecuencias negativas de la formación y posterior evaporación del alcohol se han desarrollado las otras siliconas para impresión.¹⁷

Se produce una reacción de fraguado por condensación, dado que se forma productos colaterales, y esa es la principal diferencia con las siliconas que reaccionan por adición.¹⁸

d. Propiedades

Tiempo de trabajo: La toma de impresión puede realizarse con una cubeta individualizada; o con técnica de doble impresión con una cubeta estándar. El tiempo de trabajo de las siliconas de condensación es de 3-4 minutos.¹⁹

Tiempo de polimerización: El tiempo de polimerización es de 3-6 minutos. El tiempo de polimerización puede modificarse con la temperatura: una temperatura elevada acelera la polimerización de estos materiales, a la volatilización del alcohol que, como se sabe, es un producto residual, y a las propiedades mecánicas del compuesto. La mayor contracción ocurre dentro de las primeras 24 horas. La contracción de las siliconas, se puede reducir utilizando preferiblemente cubetas individuales que deben estar bien adaptadas a fin de que den un grosor al material de 2 a 6 milímetros.

Recuperación elástica: La recuperación elástica es de aproximadamente 100%, prácticamente superior a la de los demás materiales elásticos para impresiones.

Flexibilidad: Poco flexibles.²⁰

Reproducción al detalle: Las siliconas logran una excelente impresión, y muy buena reproducción de pequeños detalles. Las siliconas de

¹⁷ MACCHI, Ricardo Luis. *Ob. Cit.* Pág. 256

¹⁸ VEGA DEL BARRIO, José María. *Ob. Cit.* Pág. 13

¹⁹ MACCHI, Ricardo Luis. *Ob. Cit.* Pág. 256

²⁰ COVA, José Luis. *Ob. Cit.* Pág. 59

condensación son muy hidrofóbicas, por lo que la existencia de un campo de trabajo completamente seco es esencial. Es necesaria la aplicación de un surfactante que mejore el mojado del yeso antes del positivado de la impresión.²¹

Toxicidad: Las siliconas no son tóxicas; sin embargo, se recomienda no tocar el catalizador con las manos, especialmente en los casos en que el catalizador es órgano metálico y no tomar impresiones con material que no esté bien mezclado.²²

d.1. Propiedades Físicas

Aunque mejoran la estabilidad dimensional de los hidrocoloides, las siliconas de condensación poseen menor estabilidad dimensional que las siliconas de adición. Esto se debe a la formación de productos colaterales en la reacción que pueden volatilizarse.²³ Considerando que el material continúa su polimerización y la evolución de alcohol volátil como subproducto, la estabilidad dimensional de la impresión no es muy duradera. Se hace necesario el vaciado en un tiempo no mayor de 30 minutos.²⁴

d.2. Propiedades Biológicas:

Son fácilmente desinfectables con soluciones húmedas sin que se alteren su reproducción de detalle o estabilidad dimensional. Se puede utilizar soluciones de hipoclorito de sodio o glutaraldehídos.²⁵

e. Compatibilidad con Materiales para Modelos y Troqueles

Para la elaboración de modelos y troqueles con siliconas, se recomienda utilizar yeso. No se recomienda el uso del electro depósito de cobre

²¹ GUZMÁN BÁEZ, Humberto José. *Ob. Cit.* Pág. 214

²² COVA, José Luis. *Ob. Cit.* Pág. 59

²³ VEGA DEL BARRIO, José María. *Ob. Cit.* Pág. 250

²⁴ GUZMÁN BÁEZ, Humberto José. *Ob. Cit.* Pág. 214

²⁵ VEGA DEL BARRIO, José María. *Ob. Cit.* Pág. 250

porque la impresión se reblandece por acción de la corriente eléctrica y no da buenos detalles.

e.1. Ventajas

- Es de fácil manipulación.
- Es estable dimensionalmente, en cortos periodos de tiempo.
- Tiene propiedades elásticas excelentes.
- Puede prepararse con diferente viscosidad y resistir el desplazamiento de los tejidos gingivales.
- Tiene sabor y olor agradables. Limpios para manejarlos.
- La polimerización apenas es alterada por contaminación (látex).

e.2. Desventajas:

- Sensibles a temperaturas altas.
- Estabilidad dimensional reducida (evaporación de alcohol).
- Tiempo de trabajo corto para impresiones múltiples.
- Mayor contracción que los polisulfuros.
- Vida útil corta.
- Tienen alta contracción durante el almacenamiento.²⁶
- Vida útil corta.²⁷

f. Variables de Manipulación

- La técnica de combinar las consistencias ligera o mediana con la pesada o muy pesada elimina la necesidad de elaborar portaimpresiones a la medida.
- Es recomendable usar adhesivos específicos para unir el material a la superficie de la cubeta.

²⁶ COVA, José Luis. *Ob. Cit.* Pág. 60

²⁷ GUZMÁN BÁEZ, Humberto José. *Ob. Cit.* Pág. 214

- Para evitar el cambio dimensional, hay que hacer el positivo, antes de una 30 minutos de obtenida la impresión.
- Es un material hidrófobo.
- Se puede realizar el control de infecciones cruzadas con soluciones antisépticos sin que haya cambios en las dimensiones de la impresión.
- Son menos caras que las siliconas por adición.²⁸

3.1.3. Silicona de Adición

a. Definición

Las siliconas por adición son también materiales de impresión elásticos que poseen grupos vinílicos, polivinil siloxano, y su reacción es de polimerización por adición sin evolución de productos secundarios. Poseen una gran capacidad de reproducción de detalles, gran elasticidad y una excelente estabilidad dimensional. Se suministran en tres consistencias: liviana, regular y pesada. Superan en propiedades a las siliconas de condensación.²⁹

En estas siliconas, las moléculas que, junto con partículas cerámicas de relleno, constituyen la pasta base tienen grupos terminales vinílicos con dobles ligaduras en lugar de grupos oxidrilo. Por ese motivo, también son conocidas comercialmente como vinil siliconas o siliconas vinílicas. Se recordará que esos grupos son los que permiten producir reacciones de adición a partir de la apertura de dobles ligaduras y sin la formación de subproductos.³⁰

Es el elastómero de más reciente introducción. Su principal ventaja frente a las siliconas de condensación es que tras la reacción de fraguado no se

²⁸ BARCELÓ SANTANA, Federico Humberto. *Ob. Cit.* Pág. 181

²⁹ GUZMÁN BÁEZ, Humberto José. *Ob. Cit.* Pág. 215

³⁰ MACCHI, Ricardo Luis. *Ob. Cit.* Pág. 256

producen sustancias colaterales que al perderse ocasionen cambios dimensionales.

b. Composición

Sus principales componentes son:

- El polímero, termina en grupos vinilo.
- El oligómero de siloxano, ofrece los grupos necesarios para el entrecruzamiento del polímero.
- La sal de platino es el catalizador de la reacción.
- Las partículas de relleno.

c. Reacción de Polimerización

Al mezclarse las dos pastas se produce el entrecruzamiento de las cadenas de polímero con grupos siloxanos. El producto final es la silicona de adición denominada también polivinil siloxano. No se forman productos colaterales en la reacción.³¹

La reacción química de una silicona por adición es una copolimerización. La reacción ocurre entre el hidrógeno y los grupos vinílicos. Es una polimerización iónica, no da subproductos, lo que se traduce en menos cambios dimensionales. El aumento de la temperatura acelera la reacción disminuyendo el tiempo de polimerización.³²

Si bien no se produce subproductos, debe tenerse en cuenta que, durante el proceso, es posible que algunos átomos de hidrógeno escapen antes de combinarse. Como la reacción no necesariamente termina en su totalidad al producirse el fraguado, no debe efectuarse el vaciado del yeso hasta después de algún tiempo por lo menos una hora o más. Si no se procede de este modo, puede aparecer porosidad en la superficie del modelo por la acción del gas hidrógeno.

³¹ VEGA DEL BARRIO, José María. *Ob. Cit.* Pág. 250

³² COVA, José Luis. *Ob. Cit.* Pág. 60

Algunos fabricantes de siliconas por adición incluyen en la fórmula sustancias capaces de absorber hidrógeno para evitar este inconveniente. Sin embargo, como esa liberación no produce ningún cambio dimensional significativo, no existe contraindicación en demorar la operación de vaciado. Esa demora, en teoría, puede ser indefinida ya que, una vez completada la reacción, no se produce ningún cambio dimensional adicional.

Otro detalle de importancia relacionado con la reacción por adición es que puede verse interferida por diversos contaminantes. Los componentes de algunos guantes utilizados en el trabajo odontológico y algunos medicamentos o materiales que pueden estar presentes en la boca del paciente pueden impedir que se complete convenientemente la reacción. Esto significa que no se alcanzarán las características mecánicas y de elasticidad necesarias para evitar que la impresión se rompa o se deforme al retirarla de la boca. Es necesario estar atentos a la presencia de esas sustancias y tomar las precauciones necesarias para evitar fracasos en la toma de impresiones con este tipo de material.³³

d. Propiedades

Tiempo de trabajo y de polimerización: el tiempo de trabajo y de polimerización de las siliconas por adición es ligeramente más largo que el de las de condensación. La elección de una silicona para tomar una impresión de un sólo diente o impresiones de varios dientes depende del tiempo de trabajo y de endurecimiento en boca.

Fluidez: Su uso depende de la preferencia del odontólogo para tomar una impresión y de la técnica de impresión utilizada. Las siliconas además de venir en cuerpo liviano, regular y pesado, también presentan consistencia o fluidez diferente de acuerdo con la marca comercial.

³³ MACCHI, Ricardo Luis. *Ob. Cit.* Pág. 256

Tixotropía: Las siliconas por adición son materiales tixotrópicos, no fluyen en la cubeta, pero fluyen a la menor presión en el margen gingival y espacio interdentarios.

Recuperación elástica: Presentan menor distorsión que las siliconas de condensación tras un esfuerzo, y recuperación más rápida que otros materiales de impresión. Presentan casi 100% de recuperación elástica.

Flexibilidad: Tienen mejor flexibilidad que las siliconas por condensación, lo que hace que el material sea algo rígido y algunas veces se dificulte la remoción de la impresión.

Reproducción de detalles: Han mostrado mayor exactitud que el resto de los materiales. En algunas siliconas por adición se presenta un desprendimiento de hidrógeno, que produce modelos con perforación. Este inconveniente se ha subsanado, agregándole paladio al producto y haciéndose el vaciado una o dos horas después de haberse retirado la impresión de la boca del paciente.

Toxicidad: Se considera que el producto no es tóxico para el paciente, es decir es fisiológicamente neutro.³⁴

Cuadro 3. Estudio Comparativo de la Toxicidad de Diferentes Materiales Elásticos para Impresión.

Material	Reacciones en el examen celular alternativo in vitro	Reacciones de implante in vivo
Silicona por Adición	Ninguna	Ninguna
Silicona por Condensación	Intensa	Moderada-Intensa

³⁴ COVA, José Luis. *Biomateriales Dentales*. Pág. 60

d.1. Propiedades Físicas

Son los materiales que poseen mayor estabilidad dimensional, si se mantienen en lugar seco pueden mantenerse estables hasta siete días tras la toma de la impresión. Su reproducción de detalles es muy buena.

La mayoría de las siliconas de adición son hidrofóbicas, por lo que necesitan un campo de trabajo seco. No obstante, se han introducido recientemente siliconas de adición hidrofílicas, algunas de estas siliconas hidrofílicas poseen menores propiedades mecánicas y mayor costo.

Tienen un tiempo de trabajo corto, de 3 a 5 minutos, sin embargo puede ser aumentado utilizando retardadores. En preparados comerciales de automezclado no es posible incorporar retardadores por lo que se recomienda alargar el tiempo de trabajo enfriando los componentes antes del mezclado (se retrasan un 25%), ya que su reacción de fraguado es sensible a las temperatura.

d.2. Propiedades Biológicas

Se desinfecta fácilmente, sin alterar sus propiedades, mediante inmersión en soluciones frías. Se aconseja el uso de hipoclorito.³⁵

e. Compatibilidad con Materiales para Modelos y Troqueles:

Como esas siliconas no son hidrófilas, cualquier resto de saliva, detritus, etc., puede influir en la calidad superficial del modelo.

e.1. Ventajas:

- Pueden conseguirse gran variedad de productos comerciales con varios tipos de viscosidad y precios diferentes. El tipo masilla puede desplazar el tejido gingival y penetrar en el surco y socavados. Y en consecuencia dar buena reproducción de detalles.

³⁵ VEGA DEL BARRIO, José María. *Ob. Cit.* Pág. 250

- De todos los materiales elásticos es el de la mejor exactitud y estabilidad dimensional.
- Fácil de manipular, de fácil remoción de la boca, existiendo mejor riesgo cuando el paciente tiene dientes comprometidos periodontalmente o tiene implantes.
- Olor y sabor neutro. Limpios para manipularlos.
- Tienen excelentes propiedades elásticas.
- Pueden desinfectarse, no tienen tendencia a absorber agua. Algunos productos pueden dejarse en desinfectarse durante toda la noche.

e.2. Desventajas

- Son hidrofóbos.
- Alto costo debido al catalizador a base de platino.
- Los guantes de látex pueden afectar el mecanismo de polimerización.³⁶

f. Manipulación:

El diseño de un dispositivo en forma de pistola en donde se monta un tubo doble de silicona, el reactor y la base, en cuyo extremo se adosa una punta plástica con un entorchado interno. Permite que al oprimir el gatillo de la pistola, se mezclen simultáneamente cantidades iguales de silicona base y reactor.

Al pasar por la punta con el entorchado interno, se produce la mezcla. En la punta sale el producto perfectamente mezclado y listo para ser usado.³⁷

Es importante conocer que el sulfuro inhibe la reacción de fraguado de estas siliconas. Este compuesto está presente en el látex que se utiliza para la fabricación de guantes y también en el polvo que se incorpora en el interior de los guantes, para evitar su efecto se recomienda, mezclarlas sin guantes y con las manos libres del polvo que estos incorporan, usar

³⁶ COVA, José Luis. *Ob. Cit.* Pág. 60

³⁷ GUZMÁN BÁEZ, Humberto José. *Ob. Cit.* Pág. 216

guantes de vinilo en el momento de la mezcla. El sulfato férrico o el sulfato de aluminio, que en ocasiones se utilizan como astringentes o hemostáticos y pueden incorporar algunos hilos retractores, también inhiben la reacción de fraguado de las siliconas de adición.

Este material libera hidrógeno tras el fraguado, por una reacción secundaria al fraguado que no afecta a su estabilidad dimensional ni a su curado. Sin embargo, puede provocar la aparición de burbujas de aire o poros en el modelo de yeso si se vacía antes de 24 horas. Algunas de las siliconas incorporan inhibidores de esta liberación de gas.³⁸

g. Variables de Manipulación

- Para la consistencia ligera y mediana, este material puede manipularse con accesorios tales como dos cartuchos unidos (uno con la pasta base y otro con la catalizadora) en cuya salida se inserta una espiral mezcladora de plástico, que permite, por medio de una pistola especial, expulsar las pastas en las proporciones requeridas (sin necesidad de medidas), homogenizar la mezcla (sin necesidad de espátula) e inyectarla directamente en la zona que se va a impresionar o llenar las cucharillas sin necesidad de jeringa.
- La mezcla de la consistencia muy pesada se facilita por hacerse en proporciones iguales de base y catalizador.
- Los sulfuros que se desprenden de algunos hilos usados para retraer la encía pueden inhibir la polimerización al entrar en contacto con el producto.
- Es el material más exacto y con mayor exactitud y estabilidad dimensional de todos los elastómeros; puede hacerse el positivo aun después de una semana, y obtenerse varios modelos con la misma exactitud.

³⁸ VEGA DEL BARRIO, José María. *Ob. Cit.* Pág. 250

- Es un material hidrófobo.
- Se puede realizar el control de infecciones cruzadas sumergiéndolas en soluciones antisépticas sin que haya cambios en las dimensiones de la impresión.
- Son más caros que todos los elastómeros no acuosos.³⁹

3.1.4. Adhesión

a. Definición

Se denomina adhesión a cualquier mecanismo de unir íntimamente dos superficies, con la mayor fuerza y por el mayor tiempo posible.⁴⁰ De acuerdo con esto, la adhesión puede clasificarse en dos categorías según sea el mecanismo que se utilice para lograrla: mecánica y química.

El fenómeno de la adhesión se aplica a muchas situaciones en la odontología. Probablemente, la retención de las dentaduras postizas depende, en cierto modo, de la adhesión entre la prótesis la saliva y entre ésta y el tejido blando. En realidad, la unión de la placa o el cálculo a la estructura dental se puede explicar como un mecanismo de adhesión. Cuando dos sustancias se ponen en contacto, las moléculas de una se adhieren o son atraídas por las moléculas de la otra. Esta fuerza se denomina adhesión cuando se atraen diferentes moléculas y cohesión cuando se atraen moléculas del mismo tipo. El material o película empleado para la adhesión se denominan adhesivo y el material al que se aplica es el adherente.

Es un sentido amplio, la adhesión es, simplemente, un proceso de unión superficial. El termino adhesión se caracteriza normalmente por la especificación del tipo de atracción intermolecular que puede existir entre el adhesivo y el adherente.

³⁹ BARCELÓ SANTANA, Federico Humberto. *Ob. Cit.* Pág. 181

⁴⁰ *Ibid.* Pág. 28.

b. Composición de los Adhesivos

Los adhesivos de las siliconas contienen un polidimetil siloxano y silicato de etilo. El polidimetil siloxano se adhiere al material de impresión de silicona mientras que el silicato de etilo forma una sílice hidratada que ayuda en la unión física del material a la cubeta.

La habilidad de un adhesivo para adherirse a su correspondiente material de impresión parece deberse a la composición del soluto que a su vez es similar a la del material de impresión. Además, la retención del material de impresión a la cubeta depende en último lugar de la habilidad del solvente del adhesivo para disolver el material de resina que conforma la cubeta.

c. Tipos de Adhesión

En la adhesión mecánica, las partes se mantienen en contacto sobre la base de la penetración de una de ellas en las irregularidades (macroscópicas o microscópicas, naturales o inducidas) que presenta la superficie en la otra. Así quedan ambas trabadas, impidiendo ello su desplazamiento o separación.

La otra categoría de adhesión, la química, es aquella que se produce cuando las partes se mantienen en contacto sobre la base de la fuerza lograda por la formación de uniones químicas entre ambas superficies involucradas. Desde un punto de vista ideal, lo que se busca es tener en la zona de unión el mismo mecanismo responsable de la cohesión dentro de cada una de las partes involucradas para lograr una continuidad absoluta en el conjunto; para lograr esto sería necesario que ambos sustratos contaran con similares tipos de uniones químicas.

De todas maneras, sea cual fuere el mecanismo utilizado para lograr adhesión, es imprescindible para alcanzar resultados lograr previamente una correcta adaptación entre las partes por unir. Esta adaptación es necesaria en el caso de adhesión mecánica para que cada una de las partes se introduzca y llene las retenciones o rugosidades dentro de las

que se pretende que quede fija. Tanto o más importante es esa adaptación para lograr adhesión química, ya que es necesario un íntimo contacto para que se puedan producir las reacciones interatómicas o intramoleculares que permitan la formación de uniones químicas.

La necesidad de adaptación para llegar a la adhesión es lo que impide, en general, lograr adhesión entre dos partes sólidas. Es casi imposible conseguir en condiciones normales el contacto íntimo imprescindible para que se produzca interacción entre ellas.⁴¹

d. Indicaciones

Es recomendable aplicar el adhesivo en el interior de la cubeta en forma de una capa delgada y uniforme y dejar secar convenientemente antes de la colocación del material de impresión, ya que tiempos de secado inadecuado disminuyen la fuerza de unión del adhesivo debido a que no permiten que el mismo reaccione con la superficie del material de la cubeta. Según las indicaciones del fabricante en el manual de uso se debe aplicar dos minutos antes de colocar la silicona en la cubeta.

Los adhesivos no son intercambiables con los diferentes elastómeros existentes en el mercado debido a diferencias en su composición química: por ello, es recomendable utilizar siempre el adhesivo que acompaña al material de impresión.⁴²

⁴¹ MACCHI, Ricardo Luis. *Materiales Dentales*. Pág. 39

⁴² BARCELÓ SANTANA, Federico Humberto. *Materiales Dentales*. Pág. 28.

3.2. Revisión Antecedentes Investigativos

- a. **Título:** Estudio comparativo de la exactitud dimensional de tres materiales de impresión elastoméricos, utilizados con y sin aplicación de adhesivos en prótesis fija.

Autor: Galarreta Pinto Pamela, Kobayashi Shinya Arturo.

Fuente: Revista Odontológica Herediana, Volumen 17, Número 1, Año 2007.

Resumen: El propósito de este estudio fue comparar la exactitud dimensional de tres materiales de impresión elastoméricos con y sin aplicación de adhesivo. Los materiales utilizados fueron: silicona de condensación Oranwash L, Zetaplus (Zhermack®), silicona de adición Elite H-D (Zhermack®) y poliéter Impregum™ Soft (3M ESPE). Se confeccionó un modelo maestro de acero inoxidable, el cual simulaba una hemi- arcada con preparaciones para prótesis fija. Por cada material se realizaron 20 impresiones, a 10 se les aplicó adhesivo a la cubeta. Se tomaron siete medidas a los modelos de yeso obtenidos de éstas impresiones mediante una máquina de medición por coordenadas Beyond 700 /900 Mitutoyo Corporation®, para ser comparadas con las medidas del modelo maestro. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas con y sin aplicación de adhesivo para la silicona de condensación en la medida de la distancia bucolingual del pilar 1 (M7) y para la silicona de adición en la medida entre pilares (M6), mientras que para el poliéter no se encontraron diferencias significativas. Para todos los materiales de impresión se encontraron diferencias significativas con y sin aplicación de adhesivo y el modelo maestro, sin embargo con aplicación de adhesivo se encontró resultados más exactos. Con la silicona de adición

se obtuvieron modelos más exactos con y sin aplicación de adhesivo.

- b. Título:** Comparación in vitro de la estabilidad y exactitud dimensional entre tres marcas de siliconas por condensación.

Autor: Antero Arévalo Eloy, Campos Rodríguez Teddy.

Fuente: Revista Crea Ciencia de la Universidad Evangélica de El Salvador, Año 2007.

Resumen: En la presente investigación se comparó la estabilidad y exactitud dimensional de tres marcas de silicona por condensación Spedex, Coltoflex y Protesil en tres medidas (dos diámetros y una longitud) con respecto a un modelo metálico. Se tomaron del modelo metálico 30 impresiones, 10 por cada marca comercial de silicona luego se vaciaron con yeso extraduro y se tomaron las medidas con un micrómetro en 3 dimensiones. De los resultados obtenidos, se concluye que las tres marcas de silicona presentan diferente estabilidad y exactitud dimensional.

- c. Título:** Estudio INVITRO de la estabilidad dimensional de troqueles para prótesis fijas de tramos largos tomados con cubetas prefabricadas metálicas perforadas y cubetas individuales de acrílico de autocurado.

Autor: Giraldo Gómez Samuel, Pino Álvarez Elizabeth, Restrepo Luna Sebastián.

Fuente: Revista Nacional de Odontología, Volumen 7, Número 12, Año 2011.

Resumen: En la toma de impresiones de prótesis fija es preferible utilizar siliconas de adición por alta reproducción de detalle. Su utilización requiere de cubetas,

prefabricadas metálicas o individualizadas de acrílico. Materiales y métodos: estudio de tipo experimental, comparativo in vitro, con muestra por conveniencia de 10 modelos de yeso obtenidos de 10 impresiones tomadas con 5 cubetas prefabricadas metálicas perforadas y 5 cubetas individuales perforadas de acrílico-autocurado; todas tomadas de un modelo confeccionado en acero inoxidable, simulando el maxilar inferior. La medición de los modelos de yeso y del modelo de acero inoxidable fue realizada por un solo operador mediante un estereoscopio marca Nikon, modelo C-P-s 160, serie 1005941. Primero se calibró el modelo en acero inoxidable, midiendo la altura y el diámetro de los dientes pilares caninos 33-43, primeros molares 36-46, la distancia interpilar entre 33-43, 43-46. Posteriormente, se midieron los modelos de yeso, se compararon resultados a través de medidas descriptivas de resumen y promedios, medio de la prueba de Mann Whitney. Resultados: Ninguna medición en modelos tomados con ambos tipos de cubeta reveló diferencias estadísticamente significativas. Conclusiones: No se encontraron diferencias estadísticamente significativas al tomar impresiones con cubetas prefabricadas metálicas y cubetas individualizadas acrílicas.

4. HIPÓTESIS

Dado que, las Impresiones de Silicona de Adición y las Impresiones de Silicona de Condensación son susceptibles a cambios de Exactitud Dimensional.

Es probable que, el empleo de Adhesivos para cubetas mejore la Exactitud Dimensional de las impresiones dentales en Prótesis Fija.





CAPÍTULO II
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

II.- PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICA, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1. Técnica

a. Precisión de la Técnica

Se utilizó la técnica de Observación Directa.

b. Esquematización

Variables	Técnica
Impresiones de Silicona de Adición	Observación Directa
Impresiones de Silicona de Condensación	
Exactitud Dimensional	

c. Descripción de las Técnicas

Observación Directa

Esta técnica permitió obtener información de la Exactitud Dimensional de los dos tipos de Impresiones con Silicona en cuanto al uso o no del adhesivo, a través de mediciones de las distintas dimensiones de los modelos de yeso, utilizando el Calibrador Mitutoyo Absolute Digimatic 500-181.

Procedimiento

Se conformaron de modo no aleatorio cuatro grupos: Impresiones de Silicona de Adición sin y con el uso de Adhesivo e Impresiones de Silicona de Condensación sin y con el uso de Adhesivo, constituido cada uno por 10 muestras, con los criterios de selección requeribles.

Tratamiento Experimental, se procedió de la siguiente manera:

- Se confeccionó un modelo maestro de acero inoxidable que simula una preparación dentaria para la confección de un puente que consta de dos pilares.
- Se realizaron cubetas de acrílico de autocurado, siguiendo un modelo con medidas predefinidas y exactas.
- Se colocó Adhesivo de cubetas a los dos grupos experimentales.
- Se procedió a tomar la impresión con la técnica de dos fases, haciendo uso de un separador que fue totalmente homogéneo en todo su grosor, elaborado con una lámina de acetato, siguiendo las recomendaciones y tiempos del fabricante.
- Se procedió a preparar yeso extraduro de la marca Zhermack, en una cantidad constante para todos los casos, el peso fue determinado con una balanza de semi-precisión y la cantidad de agua se midió con una pipeta graduada. El espatulado se realizó en la mezcladora de vacío por un tiempo de 60 segundos. Seguidamente, se vaciaron las

impresiones y con ayuda del vibrador de yeso se eliminó posibles burbujas, luego se colocaron los modelos en la cámara de presión por 10 minutos.

- Finalmente, se procedió a medir con el Calibrador Mitutoyo Absolute Digimatic 500-181.

1.2. Instrumentos

a. Instrumento Documental

Se utilizó un instrumento de tipo elaborado denominado Ficha de Registro Laboratorial, adecuado a las variables del estudio.

b. Instrumentos Mecánicos

Se utilizó un instrumento de tipo estructurado llamado Calibrador Mitutoyo Absolute Digimatic 500-181 para realizar las mediciones de los patrones de estudio.

- **Aparatología**

- Modelo maestro de acero inoxidable
- Cámara fotográfica
- Computadora
- Mezcladora de vacío
- Vibrador de yeso
- Cámara de presión

- **Instrumental**

- Pinzas
- Platina de vidrio
- Tasa de goma
- Espátula de cemento
- Espátula de yeso

1.3. Materiales de Verificación

- Silicona de Condensación Zetaplus System de la marca comercial Zhermack
- Silicona de Adición Elite HD+ Light Body Normal Set/ Putty Soft Normal Set de la marca comercial Zhermack
- Adhesivo Universal Tray de la marca comercial Zhermack
- Yeso piedra extraduro Elite Dental Stones de la marca comercial Zhermack
- Agua destilada
- Guantes
- Barbijos
- Campos descartables

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ubicación Espacial

a. Ámbito General:

Universidad Católica de Santa María.

b. Ámbito Específico:

Laboratorio de Prostodoncia de la Facultad de Odontología y Laboratorio de Ingeniería Mecánica de la Universidad Católica de Santa María.

2.2. Ubicación Temporal

La investigación se realizó de Abril a Junio del 2015.

2.3. Unidades de Estudio

a. Opción

Se asumió la opción de grupos.

b. Identificación de Grupos:

Se conformaron 4 grupos de estudio:

- Grupo A: Silicona de Adición con el uso de Adhesivo.
- Grupo B: Silicona de Adición sin el uso de Adhesivo.
- Grupo C: Silicona de Condensación con el uso de Adhesivo.
- Grupo D: Silicona de Condensación sin el uso de Adhesivo.

c. Igualación Cualitativa

c.1. Criterios de Inclusión:

- Modelos de medición sin burbujas y completos.
- Técnica de doble impresión utilizando un espaciador de acetato de 2 milímetros de grosor.
- Empleo durante el vaciado de mezcladora de vacío, vibrador de yeso y cámara de presión.

c.2. Criterios de Exclusión:

- Modelos de medición con burbujas e incompletos.
- Técnica monofásica.

c.3. Criterios de Eliminación

- Modelos de yeso fracturado.

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1. Organización

Antes de la aplicación del instrumento se coordinaron ciertas acciones previas:

- Presentación de la solicitud de autorización para el uso de los laboratorios.
- Coordinación con el encargado del laboratorio a utilizar.
- Adquisición de los materiales.

3.2. Recursos

a. Recursos Humanos

- **Investigador(a):** María Alejandra Romero González.
- **Asesora** : C.D. Roxana Gamarra Ojeda.

b. Recursos Físicos

Representado por las disponibilidades ambientales, infraestructurales y equipamiento del laboratorio de Prostodoncia y del laboratorio de Ingeniería Mecánica de la Universidad Católica de Santa María.

c. Recursos Económicos

Los gastos requeridos por la investigación fueron financiados por la propia investigadora.

d. Recursos Institucionales

Laboratorio de Prostodoncia de la Facultad de Odontología y laboratorio de Ingeniería Mecánica de la Universidad Católica de Santa María.

3.3. Prueba Piloto

a. **Tipo de Prueba:** Incluyente.

b. **Muestra Piloto:** 5% de unidades de estudio por grupo.

c. **Recolección Piloto:** Aplicación de la prueba a cada muestra.

4. **ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS**

4.1. **Plan de Procesamiento de los Datos**

a. **Tipo de Procesamiento**

Manual y computarizada (Programa Microsoft Excel 2010).

b. **Operaciones del Procesamiento**

b.1. **Clasificación**

La información fue obtenida a través de la Ficha de Registro Laboratorial, la cual fue ordenada en una Matriz de Sistematización que figura en los anexos de la tesis.

b.2. **Codificación**

Se utilizó la codificación por dígitos.

b.3. **Recuento**

Se empleó matrices de conteo.

b.4. **Tabulación**

Se elaboró tablas de doble entrada.

b.5. **Graficación**

Se elaboró gráficas de barras.

4.2. Plan de Análisis de Datos

a. Tipo de Análisis

Cuantitativo, bifactorial, univariado.

b. Tratamiento Estadístico

Variables	Tipo	Prueba estadística
Impresiones de Silicona de Adición	Cuantitativa	T de Student
Impresiones de Silicona de Condensación		
Exactitud Dimensional		

CRONOGRAMA DE TRABAJO

TIEMPO ACTIVIDADES	ABRIL				MAYO				JUNIO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elaboración del proyecto		X										
Presentación del proyecto			X									
Aplicación del proyecto					X							
Validación del instrumento						X						
Recolección de datos							X					
Análisis de datos								X				
Elaboración del borrador									X	X		
Correcciones y sustentación											X	X



CAPÍTULO III
RESULTADOS

TABLA N°1

MEDIDA N°1: DIÁMETRO DEL PILAR N°1

Tipo	Variable de experimentación	Medida N°1	Medida 1: Diámetro del pilar N°1	Valor P
Impresión de Silicona Condensación	Sin Adhesivo	7.9	7.940	0,001
	Con Adhesivo	7.9	7.895	0,363
Impresión de Silicona Adición	Con Adhesivo	7.9	7.913	0,129
	Sin Adhesivo	7.9	7.911	0,018

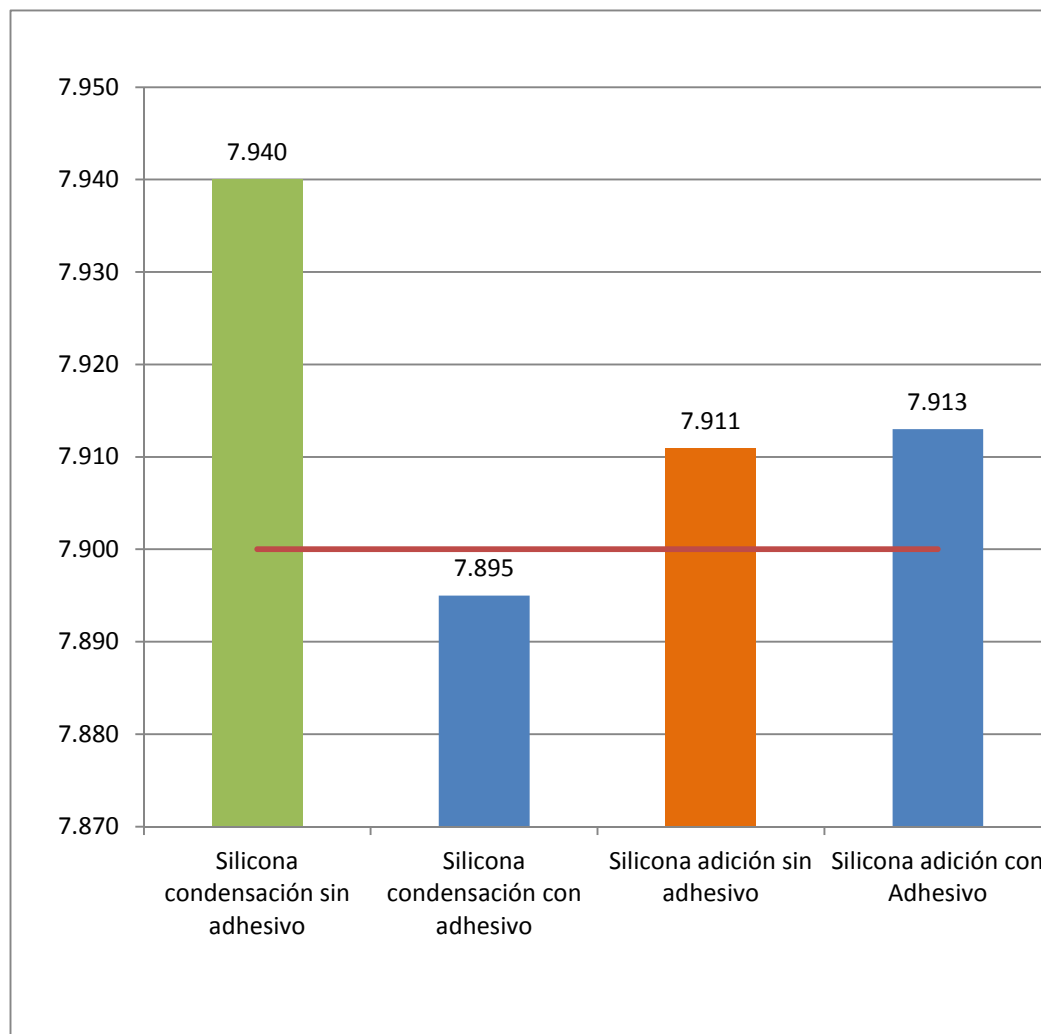
Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización).

Según la Tabla N°1, podemos observar que la medida que más se aleja de la medida del modelo maestro es la Impresión de Silicona de Condensación sin el uso del Adhesivo. En la Impresión de Silicona de Adición con y sin uso del Adhesivo se obtuvieron similares dimensiones, siendo la Impresión de Silicona de Condensación la más próxima a la medida del modelo maestro.

El valor P de las Impresiones de Silicona de Condensación sin Adhesivo es 0,01 y el valor P de las Impresiones de Silicona de Adición con Adhesivo es 0,018 menor a 0,05; ambos valores nos indican que existe una diferencia significativa con relación a las medidas del modelo maestro.

GRÁFICA N°1

MEDIDA N°1: DIÁMETRO DEL PILAR N°1



Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización).

Leyenda:

Línea roja: Media del modelo maestro.

Columnas: Medidas realizadas de las Impresiones de Silicona de Adición y las Impresiones de Silicona de Condensación con y sin el uso del Adhesivo del diámetro del pilar N°1.

TABLA N°2

MEDIDA N°2: DIÁMETRO DEL PILAR N°2

Tipo	Variable de experimentación	Medida N°2	Medida N°2: Diámetro del pilar N°2	Valor P
Impresión de Silicona de Condensación	Sin Adhesivo	6.95	6.995	0,000
	Con Adhesivo	6.95	6.932	0,061
Impresión de Silicona de Adición	Sin Adhesivo	6.95	6.944	0,468
	Con Adhesivo	6.95	6.959	0,068

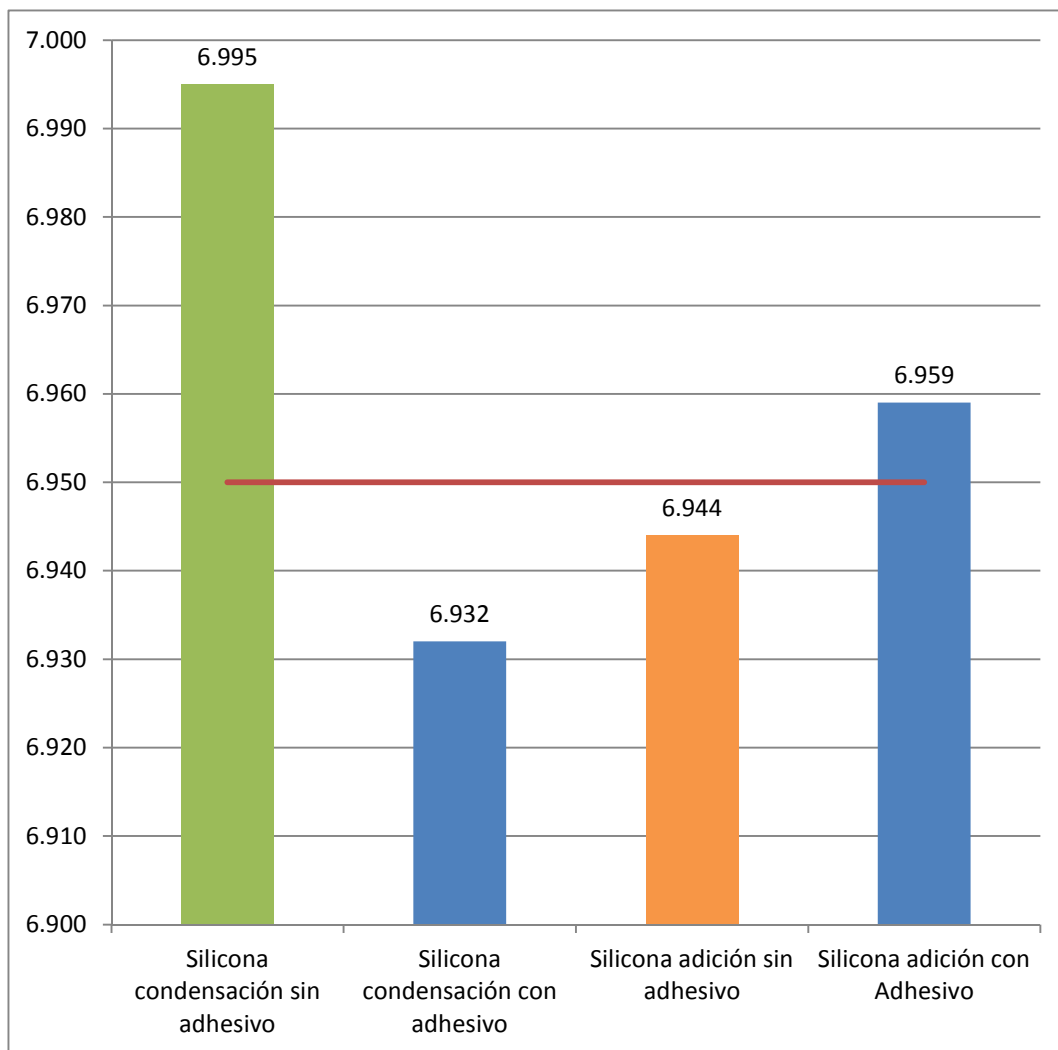
Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización).

Según la Tabla N°2, podemos observar que la medida que más se aleja de la medida del modelo maestro es la Impresión de Silicona de Condensación sin el uso del Adhesivo, siguiendo de la Impresión de Silicona de Condensación con Adhesivo. Las medidas que se registraron de la Impresión de Silicona de Adición con y sin uso del Adhesivo, poseen una similar Exactitud Dimensional, encontrándose próximas a la medida del modelo maestro.

En las Impresiones de Silicona de Condensación con Adhesivo y las Impresiones de Silicona de Adición con y sin Adhesivo el valor P es mayor a 0,05; los valores indican que no existe diferencia significativa con relación a las medidas del modelo maestro. En las Impresiones con Silicona de Condensación sin Adhesivo el valor P es 0,000 menor a 0,05 por lo tanto existe diferencia significativa entre la medida del modelo maestro y la media de los valores tomados.

GRÁFICA N°2

MEDIDA N°2: DIÁMETRO DEL PILAR N°2



Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización).

Leyenda:

Línea roja: Medida del modelo maestro.

Columnas: Medidas realizadas de las Impresiones de Silicona de Adición y las Impresiones de Silicona de Condensación con y sin el uso del Adhesivo del diámetro del pilar N°2.

TABLA N°3

MEDIDA N°3: DIÁMETRO DE LA TERMINACIÓN DEL PILAR N°1

Tipo	Variable de experimentación	Medida N°3	Medida N°3: Diámetro de la terminación del pilar N°1	Valor P
Impresión de Silicona de Condensación	Sin Adhesivo	11.02	11.063	0,000
	Con Adhesivo	11.02	11.015	0,575
Impresión de Silicona de Adición	Sin Adhesivo	11.02	11.006	0,066
	Con Adhesivo	11.02	11.027	0,025

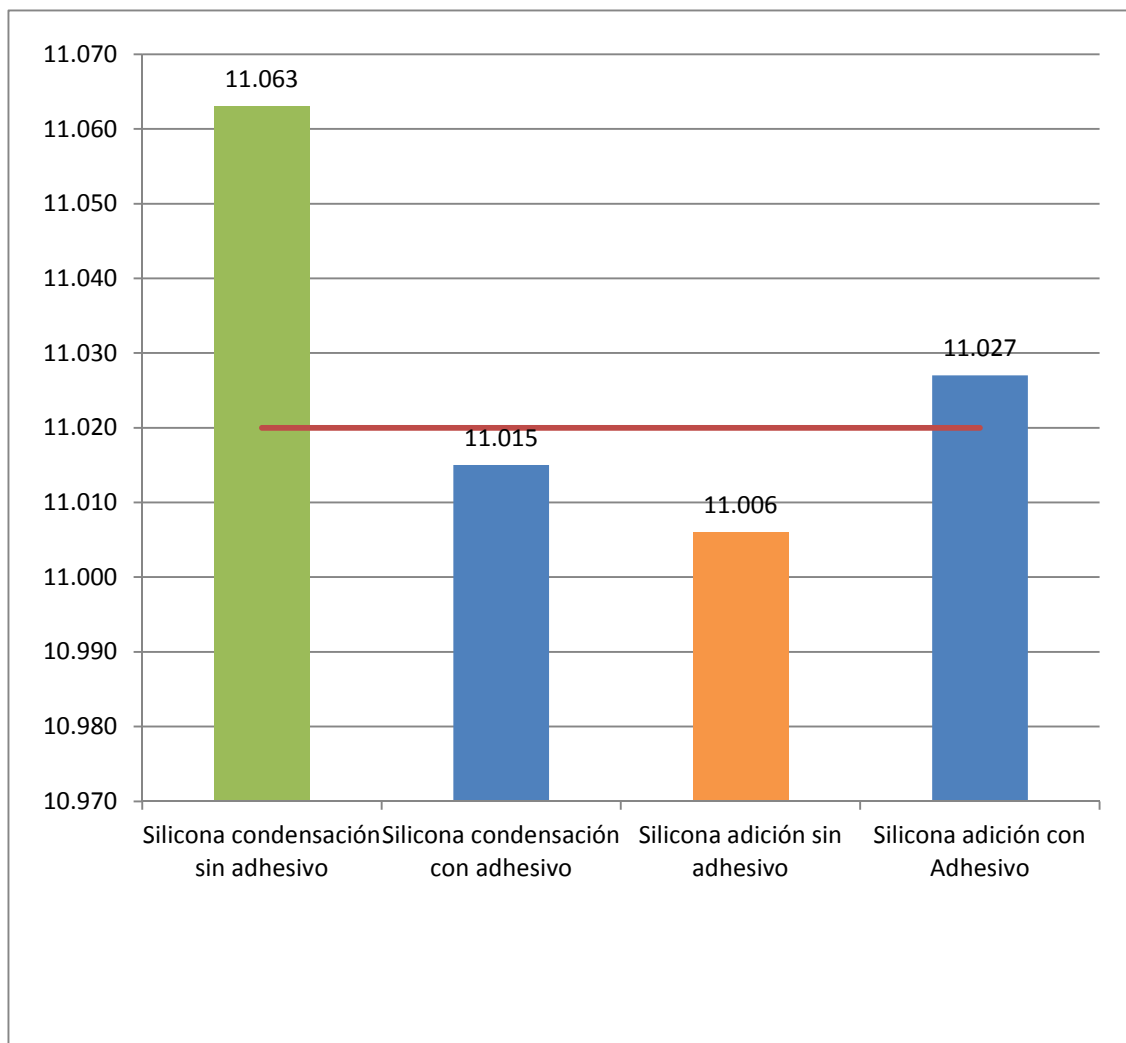
Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización).

Según la Tabla N°3, podemos observar que la medida que más se aleja de la medida del modelo maestro es la Impresión de Silicona de Condensación sin el uso del Adhesivo. La Impresión de Silicona de Condensación con Adhesivo y de la Impresión Silicona de Adición con y sin uso del Adhesivo, poseen una similar Exactitud Dimensional, encontrándose la medida de la Silicona de Condensación con el uso de Adhesivo la más próxima a la medida del modelo maestro.

En las Impresiones de Silicona de Condensación con Adhesivo y en las Impresiones de Silicona de Adición sin Adhesivo el valor P es mayor a 0,05 por lo tanto no existe diferencia significativa los valores y las medidas del modelo maestro. En las Impresión de Silicona de Condensación sin Adhesivo y en las Impresiones de Silicona de Adición con Adhesivo el valor P es menor a 0,05 por lo tanto existe diferencia significativa entre los valores y las medidas el modelo maestro.

GRÁFICA N°3

MEDIDA N°3: DIÁMETRO DE LA TERMINACIÓN DEL PILAR N°1



Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización).

Leyenda:

Línea roja: Medida del modelo maestro.

Columnas: Medidas realizadas de las Impresiones de Silicona de Adición y las Impresiones de Silicona de Condensación con y sin el uso del Adhesivo del diámetro de la terminación del pilar N°1.

TABLA N°4

MEDIDA N°4: DIÁMETRO DE LA TERMINACIÓN DEL PILAR N°2

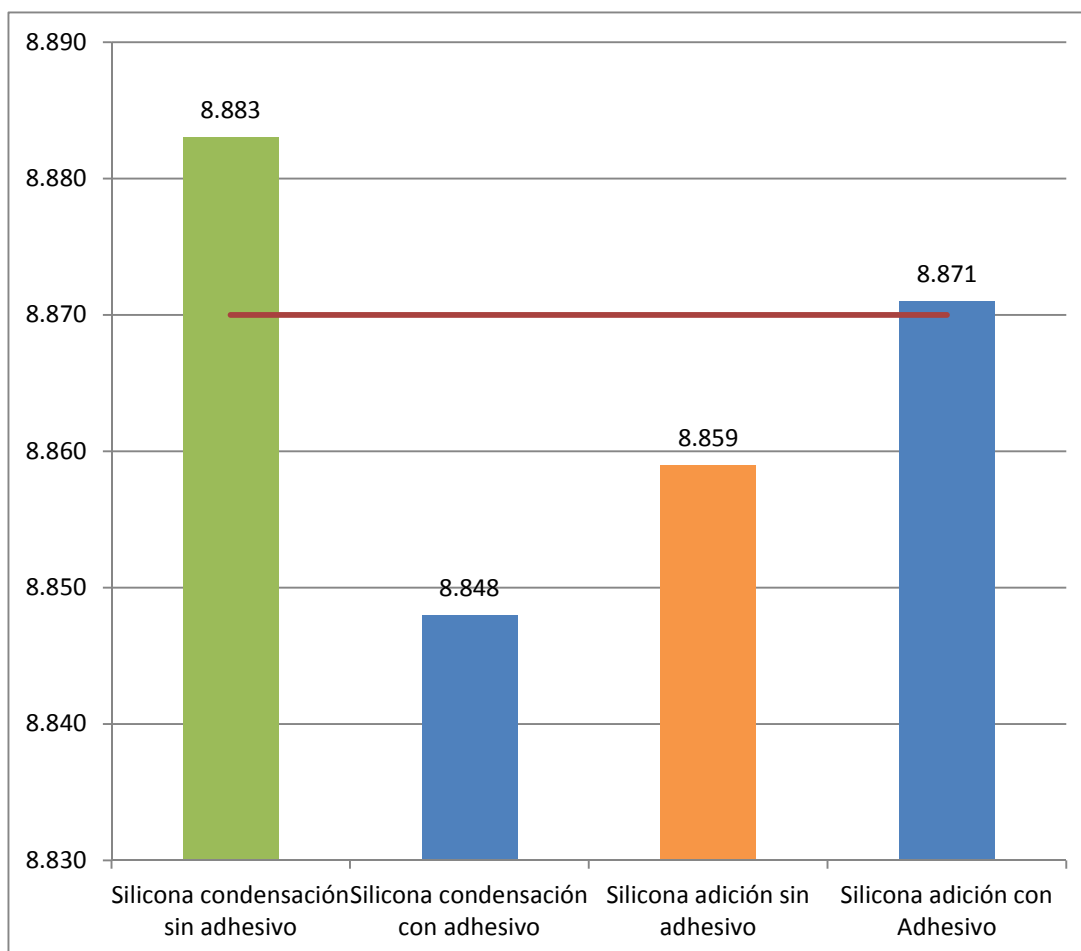
Tipo	Variable de experimentación	Medida N°4	Medida N°4: Diámetro de la terminación del pilar N°2	Valor P
Impresión de Silicona de Condensación	Sin adhesivo	8.87	8.883	0,122
	Con adhesivo	8.87	8.848	0,046
Impresión de Silicona de Adición	Sin adhesivo	8.87	8.859	0,178
	Con adhesivo	8.87	8.871	0,847

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización).

Según la Tabla N°4, podemos observar que la medida que más se aleja de la medida del modelo maestro es la Impresión de Silicona de Condensación con el uso del Adhesivo. Asimismo, podemos observar que la Impresión de Silicona de Adición con el uso del Adhesivo obtuvo el resultado más preciso en relación a la medida del modelo maestro seguido por la Impresión de Silicona de Adición sin el uso del Adhesivo. En las Impresiones de Silicona de Condensación sin Adhesivo y en las Impresiones de Silicona de Adición con y sin Adhesivo el valor P es mayor a 0,05 por lo tanto no existe diferencia significativa entre los valores y las medidas del modelo maestro. En las Impresiones de Silicona de Condensación con Adhesivo el valor P es menor a 0,05 por lo tanto existe diferencia significativa entre los valores y las medidas del modelo maestro.

GRÁFICA N° 4

MEDIDA N° 4: DIÁMETRO DE LA TERMINACIÓN DEL PILAR N° 2



Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización).

Leyenda:

Línea roja: Medida del modelo maestro.

Columnas: Medidas realizadas de las Impresiones de Silicona de Adición y las Impresiones de Silicona de Condensación con y sin el uso del Adhesivo del diámetro de la terminación del pilar N° 2.

TABLA N°5

**MEDIDA N°5: MEDIDA ENTRE LOS DOS PILARES A NIVEL DE LA
TERMINACIÓN**

Tipo	Variable de experimentación	Medida N°5	Medida N°5: Medida entre los dos pilares a nivel de la terminación	Valor P
Impresión de Silicona de Condensación	Sin Adhesivo	6.84	6.876	0,013
	Con Adhesivo	6.84	6.831	0,000
Impresión de Silicona de Adición	Sin Adhesivo	6.84	6.861	0,002
	Con Adhesivo	6.84	6.843	0,000

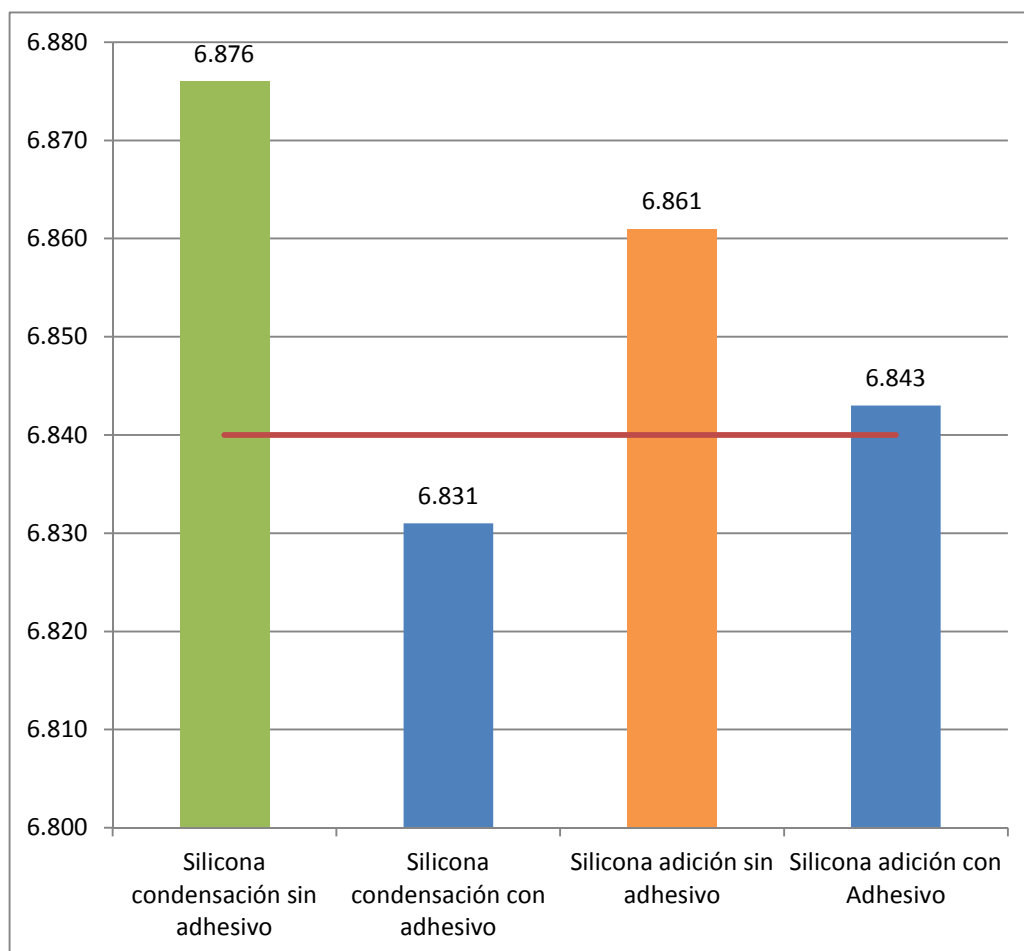
Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización).

Según la Tabla N°5, podemos observar que la medida que más se aleja de la medida del modelo maestro es la Impresión de Silicona de Condensación sin el uso del Adhesivo. Asimismo, podemos observar que la Impresión de Silicona de Adición con el uso del Adhesivo obtuvo el resultado más preciso en relación a la medida del modelo maestro, siguiendo por la Silicona de Condensación con el uso del Adhesivo.

En todas las Impresiones con Silicona el valor P es menor a 0,05 por lo tanto existe diferencia significativa entre los valores y las medidas del modelo maestro.

GRÁFICA N°5

MEDIDA N°5: MEDIDA ENTRE LOS DOS PILARES A NIVEL D E LA TERMINACIÓN



Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización).

Leyenda:

Línea roja: Medida del modelo maestro.

Columnas: Medidas entre los dos pilares a nivel de la terminación cervical de las Impresiones de Silicona de Adición y las Impresiones de Silicona de Condensación con y sin uso del Adhesivo.

TABLA N°6

MEDIDA N°6: ALTURA DEL PILAR N°1

Tipo	Variable de experimentación	Medida N° 6	Medida N°6: Altura del pilar N° 1	Valor P
Impresión de Silicona de Condensación	Sin Adhesivo	5.95	5.979	0,012
	Con Adhesivo	5.95	5.979	0,072
Impresión de Silicona de Adición	Sin Adhesivo	5.95	5.984	0,001
	Con Adhesivo	5.95	5.95	1,000

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización).

Según la Tabla N°6, podemos observar que la medida que más se aleja de la medida del modelo maestro es la de la Silicona de Adición sin el uso del Adhesivo. Asimismo, podemos observar que la Impresión de Silicona de Adición con el uso del Adhesivo obtuvo la misma medida en relación a la medida del modelo maestro, siguiendo por la Impresión de Silicona de Condensación sin y con el uso del Adhesivo.

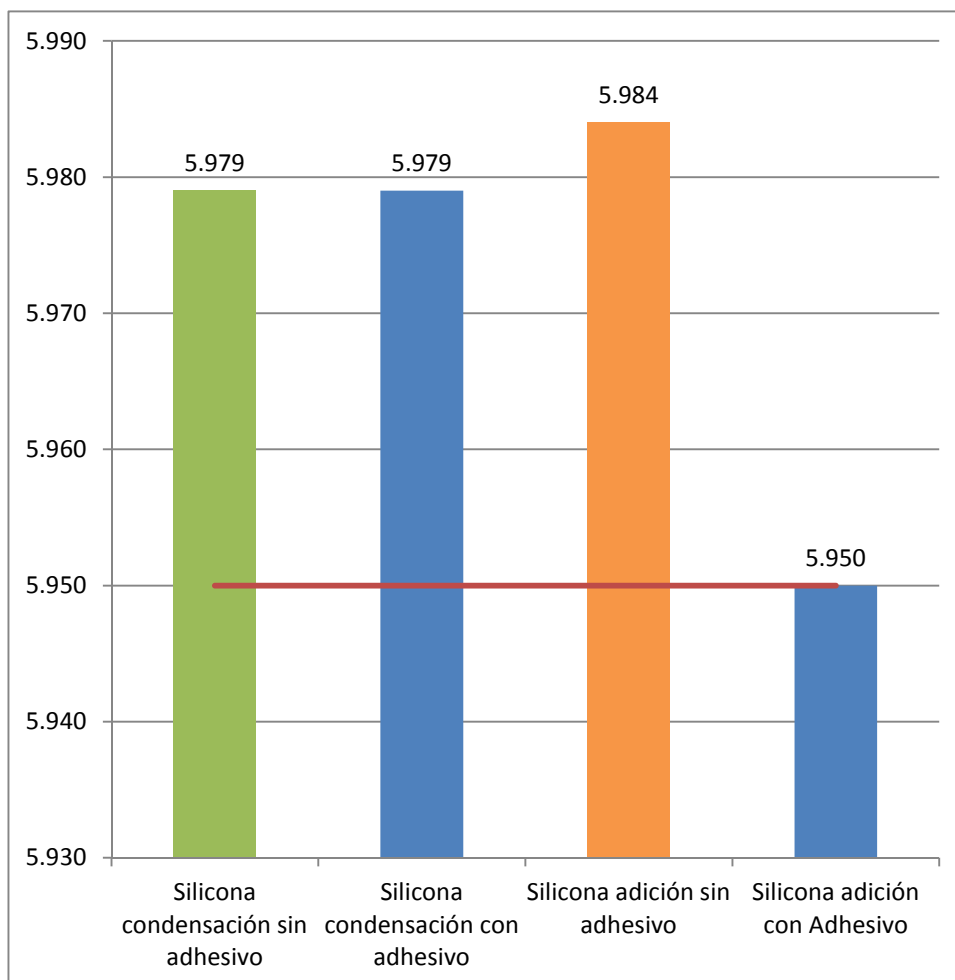
En las Impresiones de Silicona de Condensación y Adición sin Adhesivo el valor P es menor a 0,05 por lo tanto existe diferencia significativa entre los valores y las medidas del modelo maestro.

En las Impresiones de Silicona de Adición y Condensación con Adhesivo el valor P es mayor a 0,05 es decir no existe diferencia significativa entre los valores y las medidas del modelo maestro.

Impresión de Silicona de Adición con el uso del Adhesivo obtuvo la misma medida en relación a la medida del modelo maestro.

GRÁFICA N°6

MEDIDA N°6: ALTURA DEL PILAR N°1



Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización).

Leyenda:

Línea roja: Medida del modelo maestro.

Columnas rojas: Medidas de la altura del pilar N°1 de las Impresiones de Silicona de Adición y de las Impresiones de Silicona de Condensación con y sin uso del Adhesivo.

TABLA N°7

MEDIDA N°7: ALTURA DEL PILAR N°2

Tipo	Variable de experimentación	Medida N°7	Medida N°7: Altura del pilar N°2	Valor P
Impresión de Silicona de Condensación	Sin Adhesivo	7.01	7.048	0,006
	Con Adhesivo	7.01	7.003	0,506
Impresión de Silicona de Adición	Sin Adhesivo	7.01	7.038	0,019
	Con Adhesivo	7.01	7.018	0,247

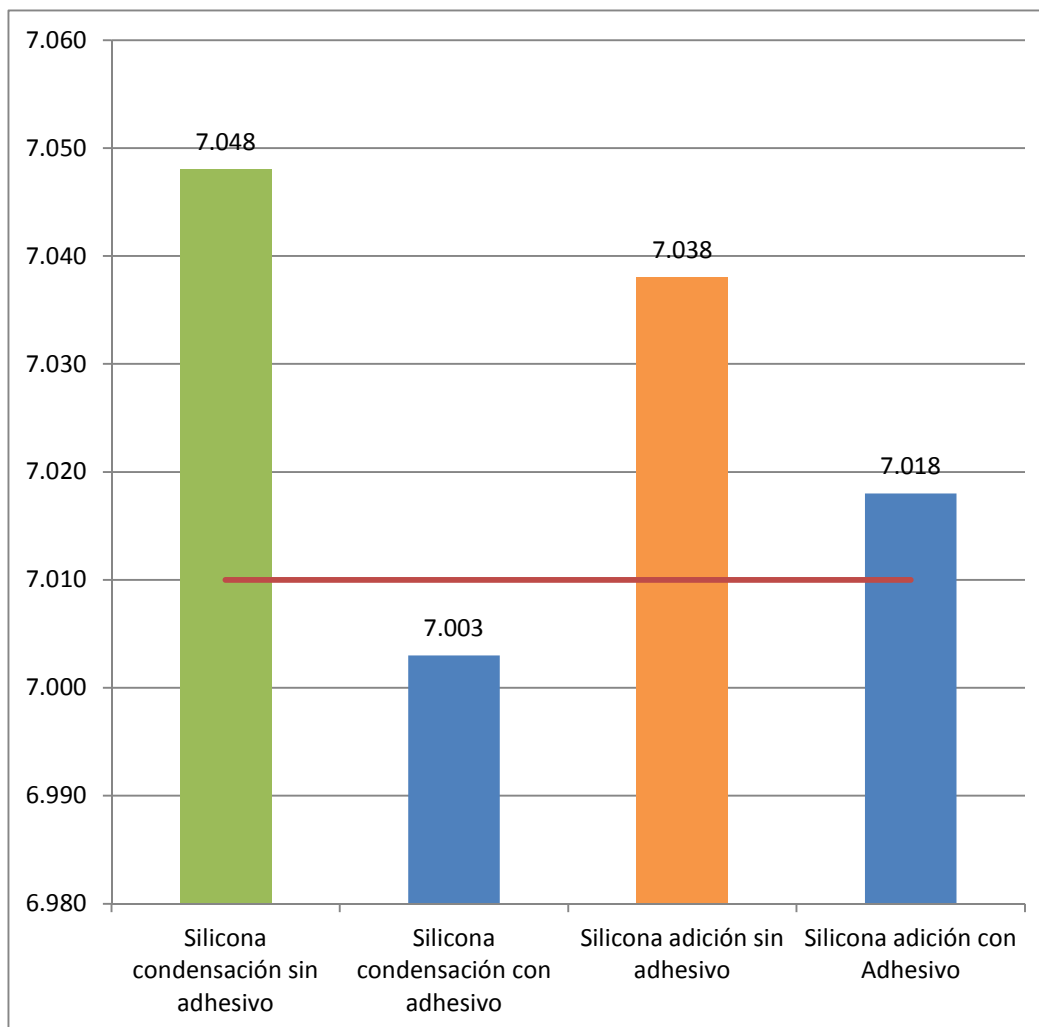
Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización).

Según la Tabla N°7, podemos observar que la medida a que más se aleja de la medida del modelo maestro es la Impresión de Silicona de Condensación sin el uso del Adhesivo, seguida de la Impresión de Silicona de Adición sin el uso del Adhesivo. Asimismo, podemos observar que la Impresión de Silicona de Condensación con el uso del Adhesivo obtuvo el resultado más preciso en relación a la medida del modelo maestro, siguiendo por la Impresión de Silicona de Adición con el uso del Adhesivo.

En las Impresiones de Silicona de Condensación y las Impresiones de Silicona de Adición con Adhesivo el valor P es mayor a 0,05 es decir no existe diferencia significativa entre los valores y las medidas del modelo maestro. En las Impresiones de Silicona de Adición y las Impresiones de Silicona de Condensación sin Adhesivo el valor P es menor a 0,05 es decir existe diferencia significativa entre los valores y las medidas del modelo maestro.

GRÁFICA N°7

MEDIDA N°7: ALTURA DEL PILAR N°2



Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización).

Leyenda:

Línea roja: Medida del modelo maestro.

Columnas: Medidas de la altura del pilar N° 2 de la s Impresiones de Silicona de Adición y de las Impresiones de Silicona de Condensación con y sin uso del Adhesivo.

DISCUSIÓN

Son pocos los estudios que evalúan la Exactitud Dimensional de los modelos obtenidos de Impresiones de Silicona de Adición e Impresiones de Silicona de Condensación tomadas con cubetas con y sin el uso del Adhesivo, algunos autores mencionan que el método con mejores resultados en la retención de la Silicona a la cubeta lo proporciona la utilización de un Adhesivo. Refieren que una adhesión pobre o inadecuada entre la Silicona y la cubeta puede originar impresiones inexactas y susceptibles a deformaciones permanentes, lo que contribuye a restauraciones imprecisas que llevarán al fracaso clínico.

Nicholson y sus colaboradores (1985), así como Grant y Tjan (1988), indican que las Siliconas de Adición poseen una fuerza de unión adhesiva mayor a los polisulfuros y algunas veces comparable a la de los poliéteres.

Debido a la controversia que existe en la literatura, Chai y sus colaboradores (1991), recomienda mantener la máxima fuerza de unión que un Adhesivo pueda proporcionar para lograr una mejor adhesión del elastómero a la cubeta y por lo tanto, obtener impresiones más exactas.

Phillips (1993), menciona que los Adhesivos para la Silicona de Condensación son satisfactorios, sin embargo, sostiene que los Adhesivos para las Siliconas de Adición son menos eficaces.

Skinner y Cooper (1995), mencionaron que el mejor método de retención de la Silicona a la cubeta lo proporciona la utilización de un Adhesivo. Estableciendo la comparación de este estudio con la presente investigación se corroboran los resultados, dado que las Impresiones de Silicona de Adición y las Impresiones de Silicona de Condensación con el uso del Adhesivo, obtuvieron mejores resultados en cuanto a la Exactitud Dimensional que las Impresiones de Silicona de Adición y las Impresiones de Silicona de Condensación sin el uso del Adhesivo.

CONCLUSIONES

PRIMERA:

De los materiales estudiados, las Impresiones de Silicona de Adición con el uso del Adhesivo, obtuvieron en seis de las siete mediciones un porcentaje de desviación menor con respecto a las medidas del modelo maestro, coincidiendo con autores que afirman que la Silicona de Adición es actualmente considerada el material más exacto para la realización de impresiones.

SEGUNDA:

Las Impresiones de Silicona de Condensación sin el uso del Adhesivo registraron los resultados más inexactos respecto a la Exactitud Dimensional de acuerdo a las medidas del modelo maestro.

TERCERA:

Las medidas más homogéneas, obtenidas con las Impresiones de Silicona de Adición y las Impresiones de Silicona Condensación con y sin el uso del Adhesivo, son las referidas a la altura del pilar N° 1 y del pilar N° 2.

La medida de la altura del pilar N° 1 de la Impresión de Silicona de Adición con el uso del Adhesivo obtuvo la misma medida en relación a la medida del modelo maestro.

CUARTA:

Las Impresiones de Silicona de Adición y las Impresiones de Silicona de Condensación con el uso de Adhesivo obtuvieron mayor Exactitud Dimensional que la Impresión de Silicona de Adición y la Impresión de Silicona de Condensación sin el uso de Adhesivo.

RECOMENDACIONES

PRIMERA:

Se recomienda el uso del Adhesivo al realizar Impresiones de Silicona de Adición e Impresiones de Silicona de Condensación, en razón de los resultados obtenidos en la investigación, sin embargo, es necesario precisar que los mejores resultados respecto a la Exactitud Dimensional referida por las medidas del modelo maestro se obtuvieron con la Silicona de Adición con el uso del Adhesivo.

SEGUNDA:

Recomiendo realizar una investigación con la finalidad de establecer si el material utilizado en la fabricación de las cubetas tiene un efecto sobre la Exactitud Dimensional que pueda afectar la calidad del producto final.

TERCERA:

Recomiendo la comparación de diferentes marcas comerciales de Silicona con y sin el uso de sus respectivos Adhesivos con el fin de determinar cuál es el producto que posee mayor Exactitud Dimensional, debido a que en la literatura existen pocas investigaciones con resultados que varían ampliamente.

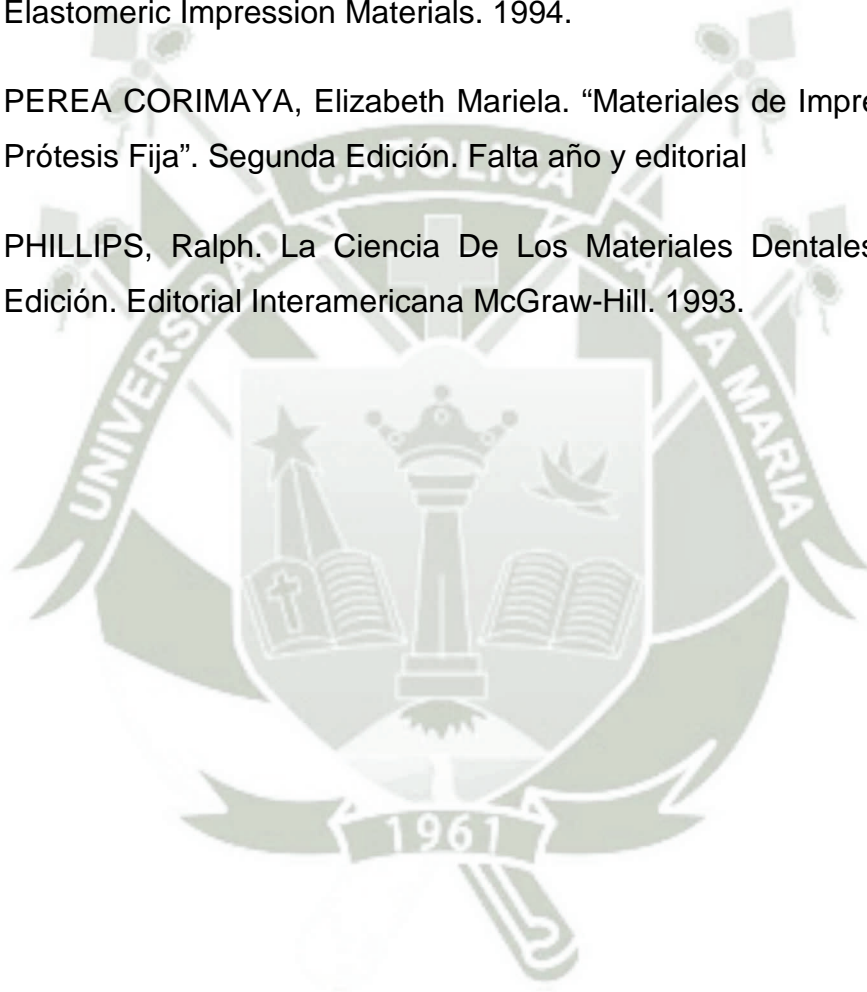
CUARTA:

Como recomendación para los fabricantes estos deberían indicar en su manual de instrucciones como lograr mejores resultados de Exactitud dimensional especificando la combinación entre del tipo de elastómero, el adhesivo y el material de cubeta.

BIBLIOGRAFÍA

- BARATIERI, Luis Narciso. Operatoria Dental: Procedimientos Preventivos y Restauradores. Editorial Quintessense. 1993.
- BARCELÓ SANTANA, Federico Humberto. Materiales Dentales: Conocimientos Básicos Aplicados. Tercera Edición. Editorial Trillas. México. 2008.
- BARRANCOS MOONEY, Julio. Operatoria Dental. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires – Argentina. 1989.
- CALLISTER, W.A. Materials Science and engineering: Mechanical properties. 3rd Edition. John Wiley and Sons NY. 1994.
- COMBE, E.C. Materiales dentales. Editorial Labor. Barcelona 1990.
- COVA NATERA, Jose Luis. Biomateriales Dentales. Editorial Amolca. Primera Edición. 2004.
- CRAIG, Robert. Materiales dentales. Propiedades y Manipulación. Sexta Edición. Editorial Mosby/Doyma Libros S.A. 1996.
- CRAIG, Robert. Materiales De Odontología Restauradora. Décima Edición. Editorial Harcourt Brace. España. 1998.
- Diccionario De Ciencias Médics. Editorial Panamericana. Buenos Aires-Argentina. 1999.
- GUZMÁN, Humberto José. Biomateriales Odontológicos de Uso Clínico. Tercera Edición. ECOE Ediciones. Bogotá-Colombia. 2003.

- HENOSTROZA HENO, Gilberto. Estética y Operatoria Dental. Primera Edición. Impreso en Multi- Impresos S.A. Lima – Perú. Abril. 2002.
- MACCHI, Luis Ricardo. Materiales Dentales. Cuarta Edición. Editorial Medica Panamericana.
- MCCABE, J. Y STORER, R. Elastomeric Impression Materials. 1980.
- NICHOLSON – PORTER – DOLAN. Strength of Tray Adhesives for Elastomeric Impression Materials. 1994.
- PEREA CORIMAYA, Elizabeth Mariela. “Materiales de Impresión para Prótesis Fija”. Segunda Edición. Falta año y editorial
- PHILLIPS, Ralph. La Ciencia De Los Materiales Dentales. Novena Edición. Editorial Interamericana McGraw-Hill. 1993.



HEMEROGRAFÍA


- ANTERO, Arévalo. Comparación in vitro de la estabilidad y exactitud dimensional entre tres marcas de siliconas por condensación. Revista Crea Ciencia de la Universidad Evangélica de El Salvador. 2007.
- GALARRETA PINTO, Pamela. Estudio comparativo de la exactitud dimensional de tres materiales de impresión elastoméricos utilizados con y sin aplicación de adhesivos en prótesis fija. Revista Odontológica Herediana Vol. 17; N°1. 2007.
- GIRALDO GÓMEZ, Samuel David. Estudio INVITRO de la estabilidad dimensional de troqueles para prótesis fijas de tramos largos tomados con cubetas prefabricadas metálicas perforadas y cubeta individuales de acrílico-autocurado. Revista Nacional de Odontología. Vol. 7; N°12. 2011.
- GIRALDO GOMEZ, Samuel. Estudio In vitro de la estabilidad dimensional de troqueles para prótesis fijas de tramos largos tomados con cubetas prefabricadas metálicas perforadas y cubetas individuales de acrílico autocurado. Rev. Nacional de Odontología. Vol. 7; N°12. 2011

INFORMATOGRAFÍA

- <http://www.ces.edu.co/Descargas/Pag47-52.pdf>; 30 setiembre 2014
- <http://www.ces.edu.co/Descargas/vol17n2pag25-33.pdf>; 2 febrero 2015
- http://www.infomed.es/rode/index.php?option=com_contenido&view=article&layout=edit; 13 enero 2015
- http://www.javeriana.edu.co/academiapendodencia/i_a_revision11.html; 2 febrero 2015
- <https://www.somuden.es/archivos/PDF/ZHERMACK%20LABORATORIO%20HASTA%202011-12-14.pdf>; 8 diciembre 2014
- www.carlosboveda.com; 30 setiembre 2014







ANEXO N° 1
MODELO DE LA FICHA DE REGISTRO
LABORATORIAL

Material:

Adhesivo:

Fecha:

MM MUESTRA	Medida N°1	Medida N°2	Medida N°3	Medida N°4	Medida N°5	Medida N°6	Medida N°7
	Diámetro del pilar N°1	Diámetro del pilar N°2	Diámetro de la terminación del pilar N°1	Diámetro de la terminación del pilar N°2	Medida entre los dos pilares a nivel de la terminación	Altura del pilar N°1	Altura del pilar N°2
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							



Material: Silicona de Adición

Adhesivo: Sin Adhesivo

Fecha: 12/05/2015

MM MUESTRA	Medida N°1	Medida N°2	Medida N°3	Medida N°4	Medida N°5	Medida N°6	Medida N°7
	Diámetro del pilar N°1	Diámetro del pilar N°2	Diámetro de la terminación del pilar N°1	Diámetro de la terminación del pilar N°2	Medida entre los dos pilares a nivel de la terminación	Altura del pilar N°1	Altura del pilar N°2
1.	7,93	6,91	10,99	8,86	6,86	6,00	7,06
2.	7,91	6,94	11,00	8,84	6,89	5,96	7,05
3.	7,87	6,92	11,00	8,84	6,86	6,00	7,06
4.	7,93	6,97	11,05	8,89	6,85	5,96	7,06
5.	7,91	6,96	10,98	8,84	6,88	6,00	7,05
6.	7,91	6,97	11,02	8,87	6,86	5,97	7,05
7.	7,92	6,96	11,02	8,86	6,81	5,99	7,04
8.	7,88	6,91	11,02	8,89	6,86	6,00	6,98
9.	7,93	6,97	10,99	8,88	6,86	5,95	7,05
10.	7,92	6,93	10,99	8,82	6,88	6,01	6,98

Material: Silicona de Adición

Adhesivo: Con Adhesivo

Fecha: 13/05/2015

MM MUESTRA	Medida N°1 Diámetro del pilar N°1	Medida N°2 Diámetro del pilar N°2	Medida N°3 Diámetro de la terminación del pilar N°1	Medida N°4 Diámetro de la terminación del pilar N°2	Medida N°5 Medida entre los dos pilares a nivel de la terminación	Medida N°6 Altura del pilar N°1	Medida N°7 Altura del pilar N°2
1.	7,92	6,98	11,03	8,89	6,83	5,95	7,04
2.	7,93	6,95	11,03	8,88	6,86	5,95	7,01
3.	7,91	6,95	11,04	8,86	6,85	5,98	6,99
4.	7,92	6,97	11,04	8,87	6,85	5,97	7,03
5.	7,89	6,95	11,02	8,85	6,85	5,95	7,03
6.	7,93	6,98	11,02	8,90	6,83	5,93	7,01
7.	7,92	6,96	11,02	8,87	6,84	5,93	7,04
8.	7,91	6,95	11,02	8,87	6,83	5,94	6,99
9.	7,89	6,94	11,03	8,85	6,84	5,95	7,00
10.	7,91	6,96	11,02	8,87	6,85	5,95	7,04

Material: Silicona de Condensación

Adhesivo: Con Adhesivo

Fecha: 14/05/2015

MM MUESTRA	Medida N°1 Diámetro del pilar N°1	Medida N°2 Diámetro del pilar N°2	Medida N°3 Diámetro de la terminación del pilar N°1	Medida N°4 Diámetro de la terminación del pilar N°2	Medida N°5 Medida entre los dos pilares a nivel de la terminación	Medida N°6 Altura del pilar N°1	Medida N°7 Altura del pilar N°2
1.	7,91	6,96	11,05	8,87	6,82	5,91	6,96
2.	7,87	6,91	10,98	8,82	6,85	6,02	7,05
3.	7,90	6,97	11,05	8,88	6,82	5,92	6,99
4.	7,91	6,90	11,00	8,84	6,83	6,00	7,05
5.	7,85	6,89	11,06	8,86	6,87	6,02	7,04
6.	7,86	6,91	11,05	8,83	6,81	5,99	7,06
7.	7,94	6,99	10,99	8,89	6,81	5,98	7,05
8.	7,95	6,92	11,06	8,83	6,89	5,91	6,97
9.	7,87	6,91	11,05	8,84	6,88	5,97	7,05
10.	7,94	6,98	11,06	8,91	6,80	5,92	6,98

Material: Silicona de Condensación

Adhesivo: Sin Adhesivo

Fecha: 15/05/2015

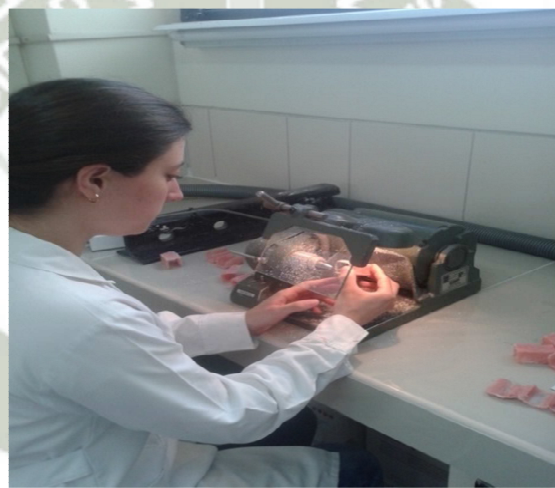
MM MUESTRA	Medida N°1 Diámetro del pilar N°1	Medida N°2 Diámetro del pilar N°2	Medida N° 3 Diámetro de la terminación del pilar N°1	Medida N° 4 Diámetro de la terminación del pilar N°2	Medida N°5 Medida entre los dos pilares a nivel de la terminación	Medida N°6 Altura del pilar N°1	Medida N°7 Altura del pilar N°2
1.	7,96	6,98	11,07	8,87	6,87	5,98	7,07
2.	7,92	6,99	11,07	8,89	6,88	5,97	7,06
3.	7,91	6,98	11,06	8,84	6,88	5,91	6,97
4.	7,82	6,86	10,95	8,82	6,89	6,03	7,08
5.	7,98	7,05	11,09	8,95	6,80	6,04	7,07
6.	7,99	7,04	11,08	8,94	6,79	5,99	6,95
7.	7,82	6,87	10,96	8,81	6,93	5,88	6,93
8.	7,98	7,05	11,10	8,95	6,78	6,02	7,09
9.	7,81	6,87	10,96	8,81	6,94	5,89	7,08
10.	7,99	7,04	11,09	8,93	6,76	5,87	7,07



Modelo Maestro de Acero Inoxidable



Confección de cubetas



Materiales empleados

Silicona de Adición



Silicona de Condensación



Yeso Extraduro tipo IV



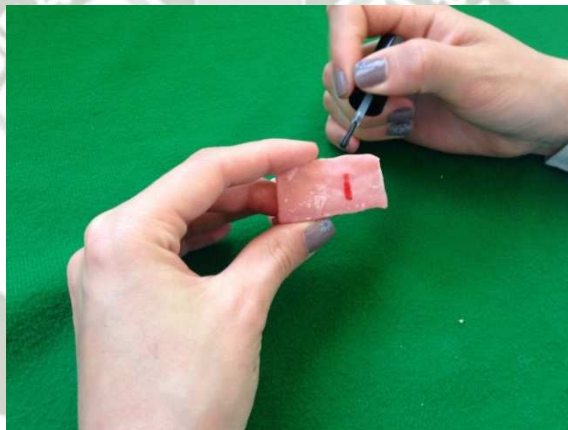
Adhesivo Universal Tray



Secuencia fotográfica para la toma de Impresión con Silicona de Adición



**Cubeta de acrílico autocurada individualizada
sin la aplicación de Adhesivo**

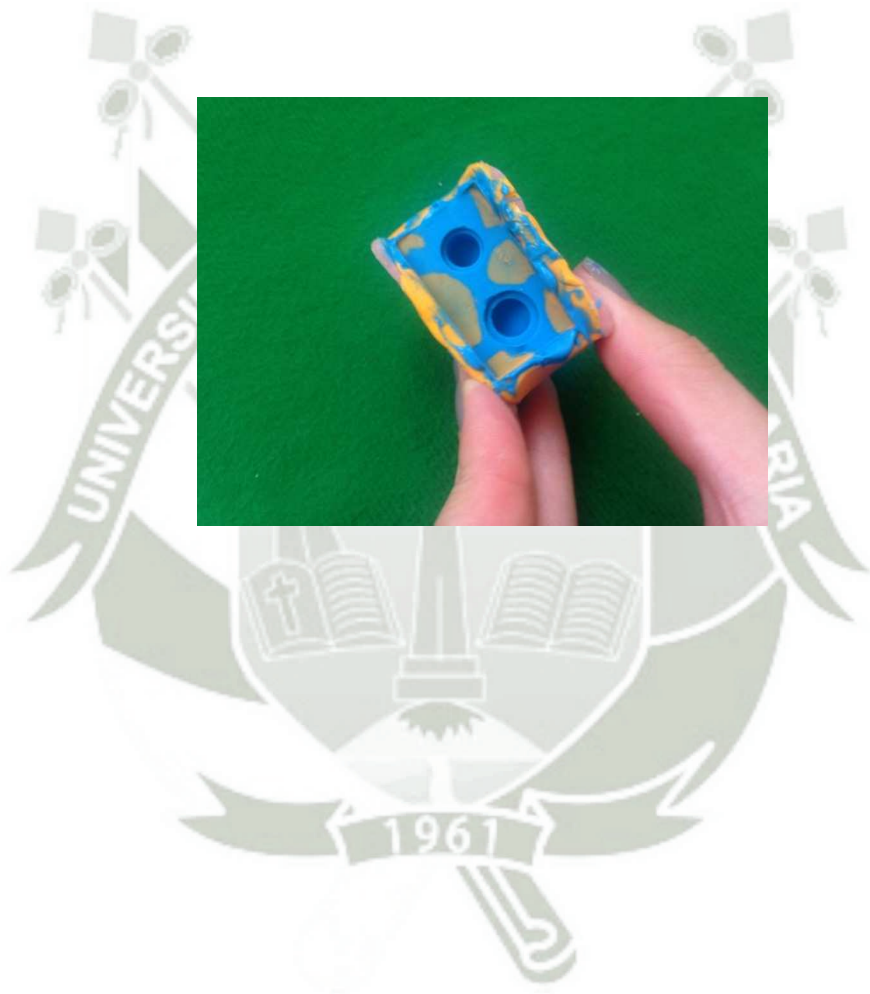


**Cubeta de acrílico autocurada individualizada
con la aplicación de Adhesivo**

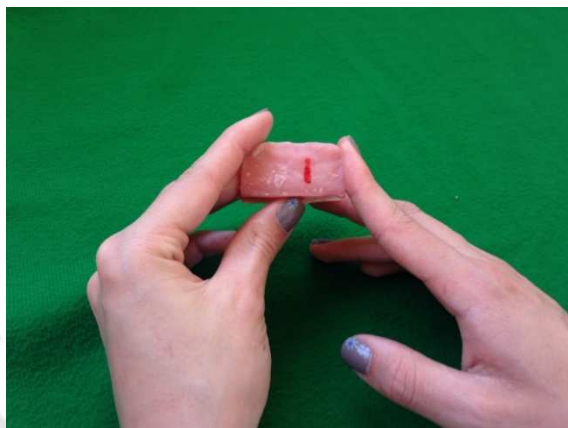




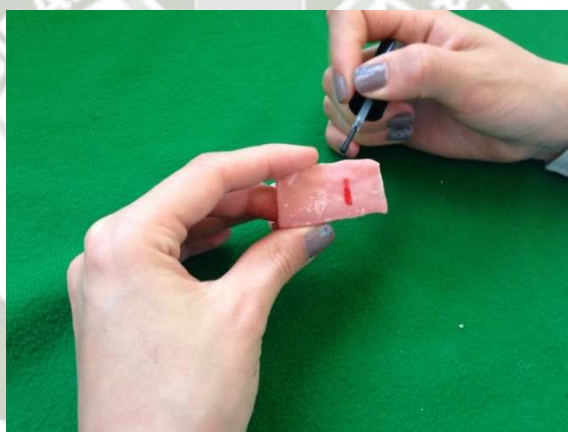




Secuencia fotográfica para la toma de Impresión con Silicona de Condensación



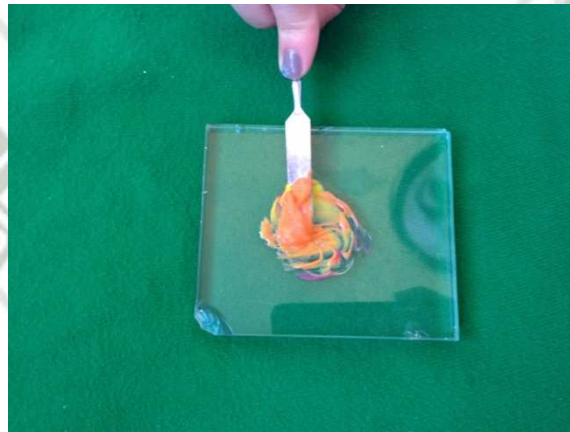
**Cubeta de acrílico autocurada individualizada
sin la aplicación de Adhesivo**

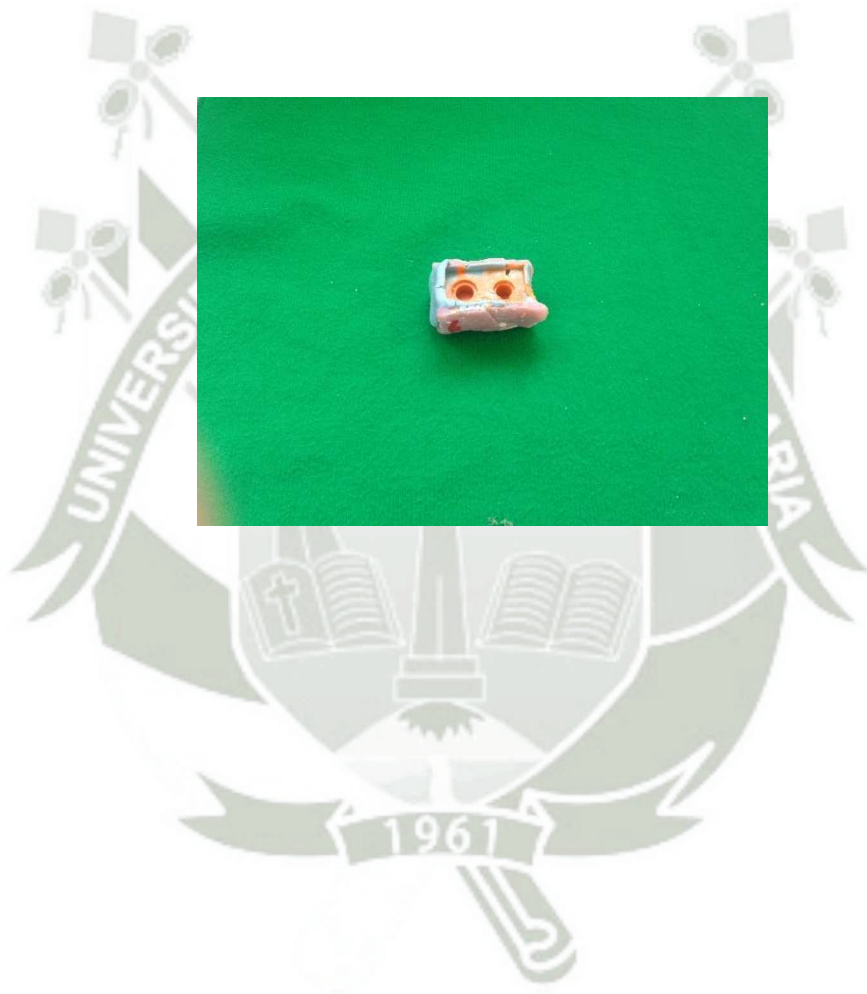
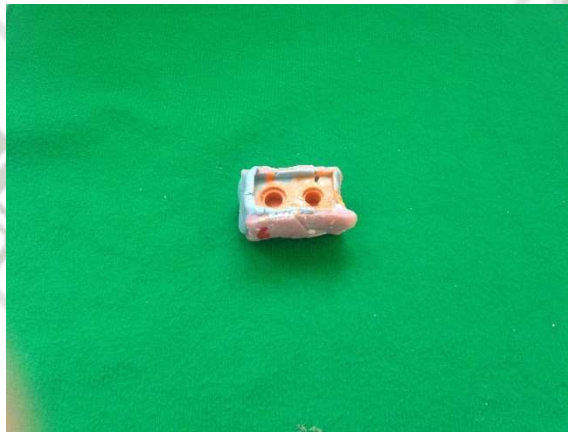


**Cubeta de acrílico autocurada individualizada
con la aplicación de Adhesivo**









Secuencia fotográfica para la obtención de los modelos de yeso





Impresiones de Silicona de Adición sin la aplicación de Adhesivo



Impresiones de Silicona de Adición sin la aplicación de Adhesivo



Criterios de exclusión y eliminación de los modelos de yeso





ANEXO N° 4

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

MEDIDA N°1: DIÁMETRO DEL PILAR N°1

ESTADÍSTICA DE LA TABLA N°1

H1= Existe diferencia significativa

Ho= NO existe diferencia significativa

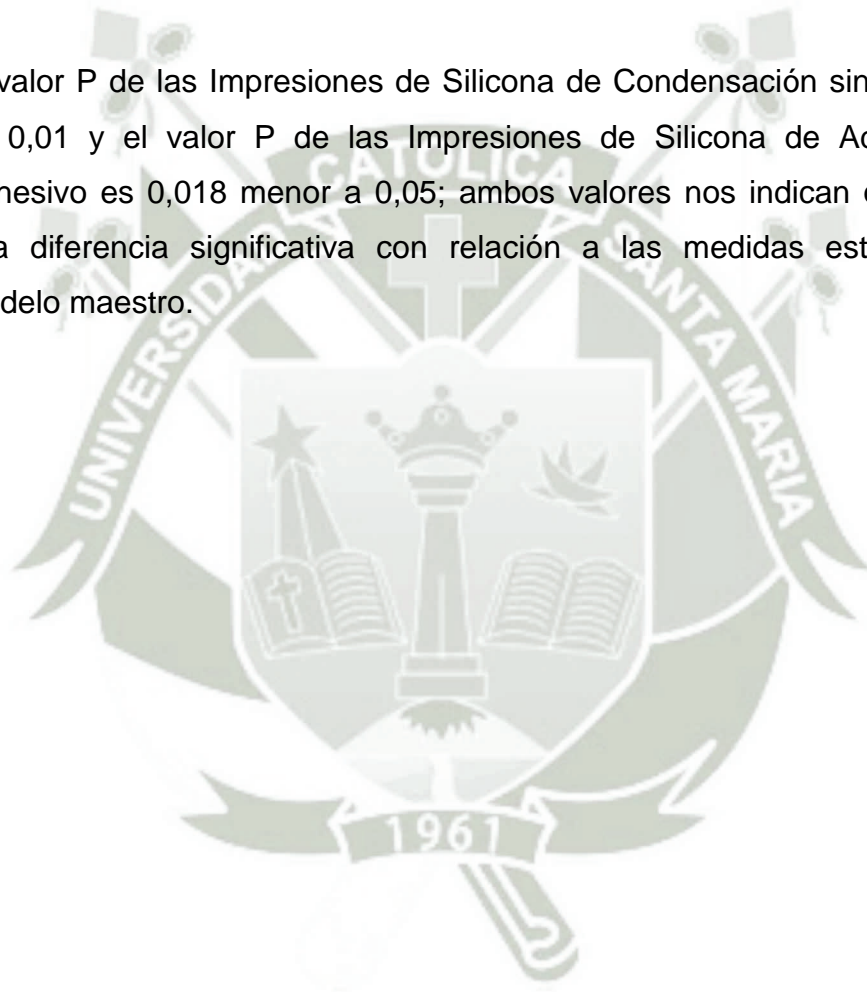
Valor P \leq 0,05

Se rechaza la Ho

Valor P $>$ 0,05

NO se rechaza Ho (se acepta Ho)

El valor P de las Impresiones de Silicona de Condensación sin Adhesivo es 0,01 y el valor P de las Impresiones de Silicona de Adición con Adhesivo es 0,018 menor a 0,05; ambos valores nos indican que existe una diferencia significativa con relación a las medidas estándar del modelo maestro.



MEDIDA N°2: DIÁMETRO DEL PILAR N°2**ESTADÍSTICA DE LA TABLA N°1**

H1= Existe diferencia significativa

Ho= NO existe diferencia significativa

Valor P \leq 0,05

Se rechaza la Ho

Valor P $>$ 0,05

NO se rechaza Ho (se acepta Ho)

En las Impresiones de Silicona de Condensación con Adhesivo y las Impresiones de Silicona de Adición con y sin Adhesivo el valor P es mayor a 0,05. Los valores indican que no existe diferencia significativa con relación a las medidas del modelo maestro. En las Impresiones con Silicona de Condensación sin Adhesivo el valor P es $0,000 < 0,05$ por lo tanto existe diferencia significativa entre la medida estándar del modelo maestro y la media de los valores tomados.

MEDIDA N°3: DIÁMETRO DE LA TERMINACIÓN DEL PILAR N°1**ESTADÍSTICA DE LA TABLA N°3**

H1= Existe diferencia significativa

H0= NO existe diferencia significativa

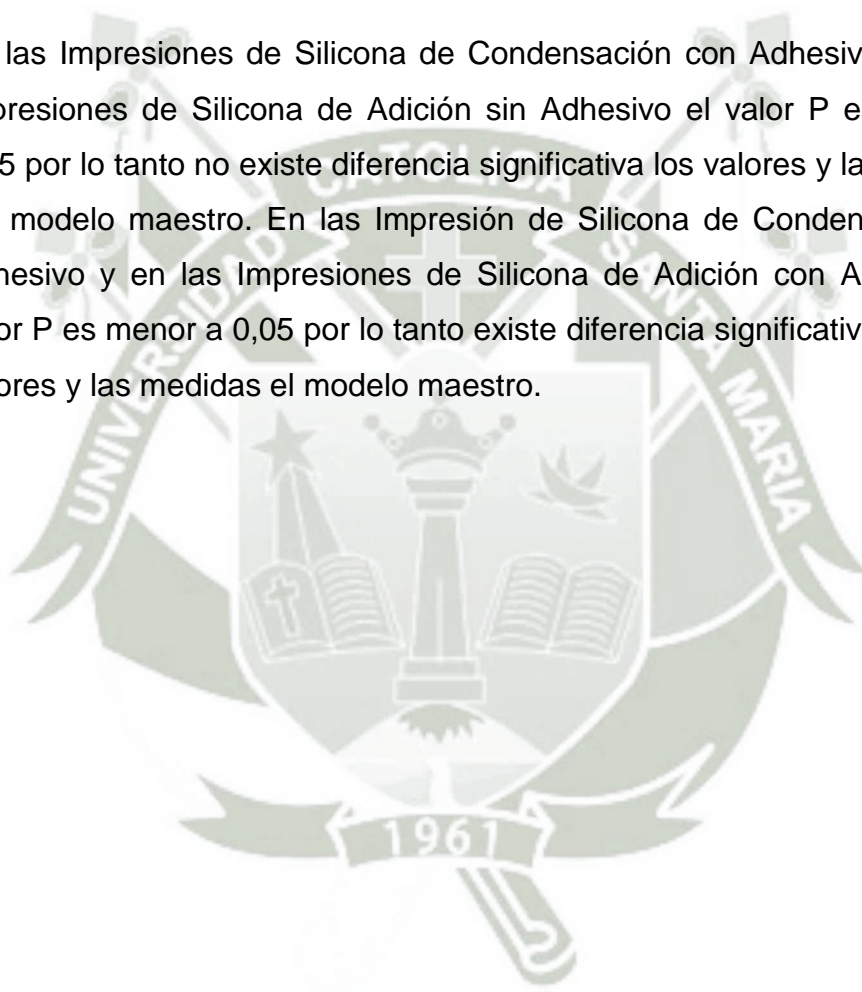
Valor P \leq 0,05

Se rechaza la H0

Valor P $>$ 0,05

NO se rechaza H0 (se acepta H0)

En las Impresiones de Silicona de Condensación con Adhesivo y en las Impresiones de Silicona de Adición sin Adhesivo el valor P es mayor a 0,05 por lo tanto no existe diferencia significativa los valores y las medidas del modelo maestro. En las Impresión de Silicona de Condensación sin Adhesivo y en las Impresiones de Silicona de Adición con Adhesivo el valor P es menor a 0,05 por lo tanto existe diferencia significativa entre los valores y las medidas el modelo maestro.



MEDIDA N°4: DIÁMETRO DE LA TERMINACIÓN DEL PILAR N°2**ESTADÍSTICA DE LA TABLA N°4**

H1= Existe diferencia significativa

Ho= NO existe diferencia significativa

Valor P \leq 0,05

Se rechaza la Ho

Valor P $>$ 0,05

NO se rechaza Ho (se acepta Ho)

En las Impresiones de Silicona de Condensación sin Adhesivo y en las Impresiones de Silicona de Adición con y sin Adhesivo el valor P es mayor a 0,05 por lo tanto no existe diferencia significativa entre los valores y las medidas del modelo maestro. En las Impresiones de Silicona de Condensación con Adhesivo el valor P es menor a 0,05 por lo tanto existe diferencia significativa entre los valores y las medidas del modelo maestro.

MEDIDA N°5: MEDIDA ENTRE LOS DOS PILARES A NIVEL D E LA TERMINACIÓN

ESTADÍSTICA DE LA TABLA N°5

H1= Existe diferencia significativa

Ho= NO existe diferencia significativa

Valor P \leq 0,05

Se rechaza la Ho

Valor P $>$ 0,05

NO se rechaza Ho (se acepta Ho)

En todas las Impresiones con Silicona el valor P es menor a 0,05 por lo tanto existe diferencia significativa entre los valores y las medidas del modelo maestro.



MEDIDA N°6: ALTURA DEL PILAR N°1

ESTADÍSTICA DE LA TABLA N°6

H1= Existe diferencia significativa

Ho= NO existe diferencia significativa

Valor P \leq 0,05

Se rechaza la Ho

Valor P $>$ 0,05

NO se rechaza Ho (se acepta Ho)

En las Impresiones de Silicona de Condensación y Adición sin Adhesivo el valor P es menor a 0,05 por lo tanto existe diferencia significativa entre los valores y las medidas del modelo maestro.

En las Impresiones de Silicona de Adición y Condensación con Adhesivo el valor P es mayor a 0,05 es decir no existe diferencia significativa entre los valores y las medidas del modelo maestro.

Impresión de Silicona de Adición con el uso del Adhesivo obtuvo la misma medida en relación a la medida estándar del modelo maestro.

MEDIDA N°7: ALTURA DEL PILAR N°2

ESTADÍSTICA DE LA TABLA N°7

H1= Existe diferencia significativa

Ho= NO existe diferencia significativa

Valor P \leq 0,05

Se rechaza la Ho

Valor P $>$ 0,05

NO se rechaza Ho (se acepta Ho)

En las Impresiones de Silicona de Condensación y las Impresiones de Silicona de Adición con Adhesivo el valor P es mayor a 0,05 es decir no existe diferencia significativa entre los valores y las medidas del modelo maestro.

En las Impresiones de Silicona de Adición y las Impresiones de Silicona de Condensación sin Adhesivo el valor P es menor a 0,05 es decir existe diferencia significativa entre los valores y las medidas del modelo maestro.

Nivel de significación: 95% de confiabilidad

Nivel de Error: 5% de error admisible