

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



EFEECTO DEL TIEMPO EN LA ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE LA SILICONA DE ADICIÓN Y SILICONA DE CONDENSACIÓN, EN VACIADOS SUCESIVOS PARA LA OBTENCIÓN DE MODELOS DE TRABAJO DE PRÓTESIS FIJA EN LOS LABORATORIOS DE PROSTODONCIA DE LA UCSM, AREQUIPA 2016

Tesis presentada por la Bachiller:

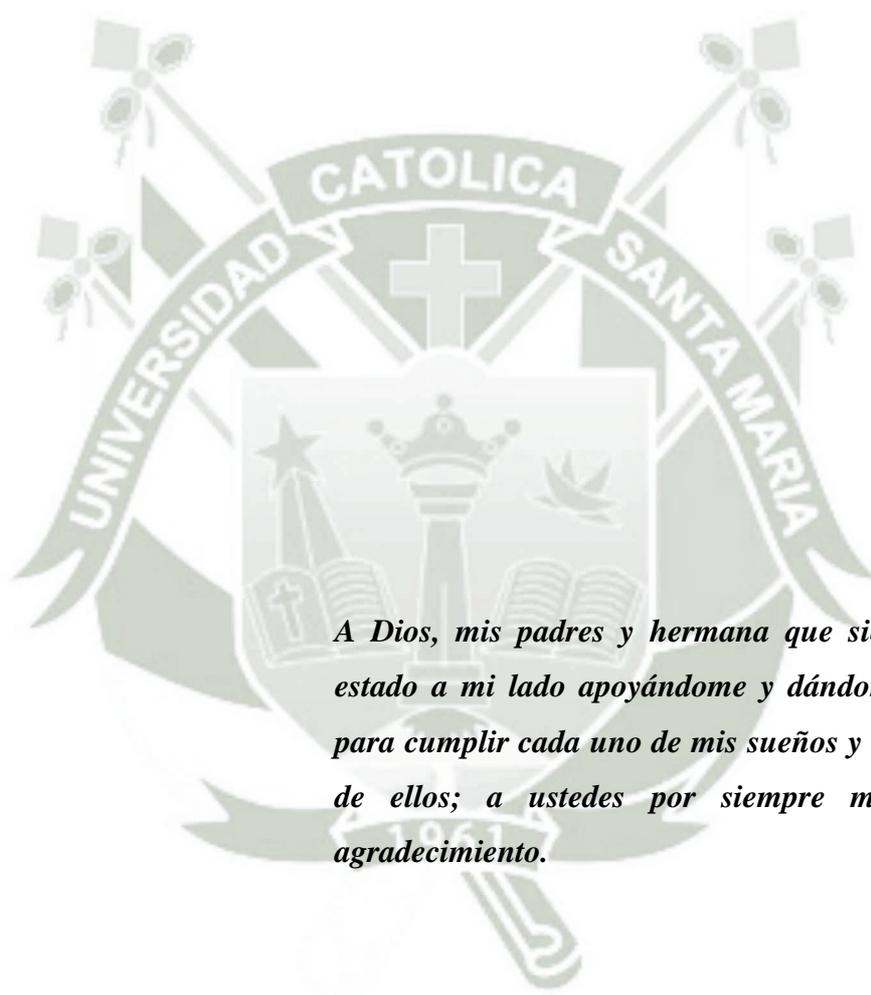
CAROL MARÍA GARCÍA BECERRA

Para optar el Título Profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

AREQUIPA – PERÚ

2016



A Dios, mis padres y hermana que siempre han estado a mi lado apoyándome y dándome fuerzas para cumplir cada uno de mis sueños y éste es uno de ellos; a ustedes por siempre mi amor y agradecimiento.

**A DIOS por cada día que me regala
y haber permitido que este sueño se
cumpla.**

**A mis padres y hermana por el esfuerzo y
apoyo constante para poder cumplir cada
uno de mis sueños y en especial este.**

**A mi asesora Dra. Roxana Gamarra
Ojeda quien supo guiarme en este
proceso.**

**A todas las personas que estuvieron a mi
lado dándome todo su apoyo y
contribuyendo a la realización de este
trabajo de investigación.**

ÍNDICE

RESUMEN.....	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO	11
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1 Determinación del Problema.....	12
1.2 Enunciado del Problema.....	12
1.3 Descripción del Problema.....	13
1.3.1. Área del Conocimiento:.....	13
1.3.2. Operacionalización de Variables	13
1.3.2 Interrogantes Básicas	13
1.3.3 Taxonomía de la Investigación.....	14
1.4 Justificación.....	14
2. OBJETIVOS	15
3. MARCO TEÓRICO.....	16
3.1 Conceptos básicos	16
3.1.1. Siliconas:.....	17
3.1.2. Siliconas por condensación:	18
3.1.2.1. Silicona de condensación zetaplus	20
3.1.2.2. Catalizador Oranwash L	20
3.1.2.3. Catalizador Indurent Gel	21
3.1.3. Siliconas por adición:	21
3.1.3.1. Silicona de Adición Elite H-D PuttySoftFastSetting ..	24
3.1.3.2. Silicona fluida Elite H-D Light BodyFastSetting	24
3.1.4. Estabilidad dimensional.....	25
3.1.5. Tiempo de vaciado.....	26
3.2 Revisión de antecedentes investigativos	28
4. HIPÓTESIS.....	30

CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	31
1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN .	32
1.1 Técnica	32
1.2 Instrumentos	36
1.3 Materiales de verificación	37
2. CAMPO DE VERIFICACIÓN.....	37
2.1 Ubicación espacial.....	37
2.2 Ubicación temporal	37
2.3 Unidades de estudio.....	37
3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN.....	38
3.1. Organización	38
3.2. Recursos	39
3.2.1. Recursos humanos	39
3.2.2. Recursos físicos	39
3.2.3. Recursos económicos.....	39
3.3. Prueba Piloto	39
4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS.....	39
4.1. Plan de procesamiento de los datos.....	39
4.2. Plan de análisis de los datos	40
CAPÍTULO III RESULTADOS.....	42
DISCUSIÓN	57
CONCLUSIONES	61
RECOMENDACIONES	62
BIBLIOGRAFÍA	63
INFORMATOGRAFÍA	66
ANEXOS	67
ANEXO N° 1 MODELO DE LA FICHA DE REGISTRO.....	68
ANEXO N° 2 MATRIZ DE REGISTRO DE DATOS.....	70
ANEXO N° 3 SECUENCIA FOTOGRÁFICA	74
ANEXO N° 4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	80

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1	VACIADO 1 DE LA SILICONA DE ADICIÓN A LOS 60 MINUTOS	43
TABLA N° 2	VACIADO 1 DE LA SILICONA DE CONDENSACIÓN A LOS 60 MINUTOS.....	45
TABLA N° 3	VACIADO 2 DE LA SILICONA DE ADICIÓN A LAS 24 HORAS	47
TABLA N° 4	VACIADO 2 DE LA SILICONA DE CONDENSACION A LAS 24 HORAS	49
TABLA N° 5	VACIADO 3 DE LA SILICONA DE ADICIÓN A LOS 7 DIAS	51
TABLA N° 6	VACIADO 3 DE LA SILICONA DE CONDENSACIÓN A LOS 7 DIAS	53
TABLA N° 7	ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE LAS SILICONAS DE ADICIÓN Y CONDENSACIÓN DE LOS 3 VACIADOS CON EL MODELO DE CONTROL	55



ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICO N° 1:	VACIADO 1 DE LA SILICONA DE ADICIÓN A LOS 60 MINUTOS	44
GRÁFICO N° 2:	VACIADO 1 DE LA SILICONA DE CONDENSACIÓN A LOS 60 MINUTOS	46
GRÁFICO N° 3:	VACIADO 2 DE LA SILICONA DE ADICIÓN A LAS 24 HORAS	48
GRÁFICO N° 4:	VACIADO 2 DE LA SILICONA DE CONDENSACIÓN A LAS 24 HORAS	50
GRÁFICO N° 5:	VACIADO 3 DE LA SILICONA DE ADICIÓN A LOS 7 DÍAS.....	52
GRÁFICO N° 6:	VACIADO 3 DE LA SILICONA DE CONDENSACIÓN A LOS 7 DIAS	54
GRÁFICO N° 7:	ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE LAS SILICONAS DE ADICIÓN Y SILICONAS DE CONDENSACIÓN DE LOS 3RE-VACIADOS CON EL MODELO DE CONTROL	56

RESUMEN

En nuestra preparación odontológica aprendemos a usar diferentes materiales odontológicos, entre los materiales que usamos están las siliconas que son uno de los materiales de elección en Prótesis Fija. En la Clínica Odontológica de la UCSM, los alumnos de pregrado utilizan siliconas de condensación, y los alumnos de postgrado la silicona de adición, los fabricantes han descrito la técnica con la que sus materiales ofrecen las mejores cualidades de reproducción y el tiempo de vaciado, sin embargo se ha visto que los alumnos cuando les sale mal el modelo de yeso, esto por presencia de burbujas u otras alteraciones, vuelven a revaciar en esas mismas impresiones y sobre ellas confeccionan los trabajos protésicos, probablemente tenga una alteración dimensional

Dado que, las impresiones con silicona de adición y silicona de condensación son susceptibles a cambios en la estabilidad dimensional; es posible que por el tiempo transcurrido entre la toma de impresión y el vaciado del modelo de trabajo exista una alteración dimensional

En el presente trabajo de investigación determinamos el efecto del tiempo en la estabilidad dimensional de la silicona de adición y silicona de condensación en tres vaciados sucesivos y comparamos los resultados encontrando que de las ocho medidas establecidas en los dos tipos de siliconas de adición y condensación según los tiempos evaluados (60 min, 24 horas , 7 días), con respecto al modelo metálico usando la prueba $p < 0.05$. Se encontró diferencias estadísticamente significativas en los tiempos ya indicados en ambas siliconas; específicamente en la altura del pre molar, en la distancia entre pilares a nivel gingival (Tabla N°7).

El promedio de la mejor estabilidad dimensional en ambas siliconas en los tres tiempos (60 min, 24 horas, 7días) se dio en el molar a nivel gingival (Tabla N°7).

ABSTRACT

In our profession, we learn to use different dental materials, one of the materials that we use are silicones, among the materials of choice in fixed prosthodontics. In the Dental Clinic UCSM, undergraduate students use silicones condensation and graduate students work with silicone addition, manufacturers have described the technique which its materials offer the best qualities of reproduction and emptying time, however it has been seen that students when they make a mistake in the plaster model, this presence of bubbles or other alterations, re-emptied again in those same impressions and prosthetic work them work, it must have a dimensional alteration

In fact, impressions addition silicone and condensation silicone are susceptible to changes in dimensional stability. It is possible that elapsed between print and emptying time working model suffers any distortion, in the same we determined the effect of time in the dimensional stability of silicone addition and condensation silicone in three re-emptied and we compare.

The results showed that of the 8 measures set out in two types of silicones and condensation according to the evaluated times (60 min, 24 hours, 7 days), with respect to the metal model using the $p < 0.05$ test. It was found, statistically significant differences in the times indicated in both silicones; at the height of the “pre molar” and the distance between pillars at the gingival level (Tabla N° 7).

The average better dimensional stability in both silicones (60 min, 24 hours 7 days) was in the “molar” level gingival (Table 7).

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, es común encontrar personas con múltiples piezas dentales perdidas, ya sea por problemas de caries dental o enfermedad periodontal, que además de afectar la estética y autoestima del paciente, sobre todo genera una serie de alteraciones a nivel funcional.

Para tener éxito en la restauración de piezas dentales mediante prótesis fija, además de la preparación dentaria, se deben tomar en cuenta algunos factores durante el tratamiento. Por ejemplo la selección apropiada del material de impresión y el registro que se toma con este para lograr obtener un modelo que copie fielmente la preparación dentaria

Las siliconas tanto de adición y condensación son los elastómeros más usados por los profesionales así como por los estudiantes de odontología, debido a una muy buena exactitud en el registro de las estructuras dentales. Macchi (2007) los describió: “como materiales orgánicos constituidos por moléculas poliméricas con capacidad para estirarse, deformarse o comprimirse ante una fuerza de tensión, pero por tener cadenas de moléculas entrecruzadas pueden volver a su forma original luego de suprimir o eliminar esta fuerza de tensión”. (p.251).

Aun así existen discrepancias entre estos materiales en cuanto al tiempo que se produce el cambio dimensional; se refiere que en ambas siliconas este tiempo es diferente. Si ya ha transcurrido y se ha producido el cambio dimensional, la representación en positivo o modelo, no tendrá las mismas dimensiones que las estructuras orales del paciente debido a una contracción producida, por lo tanto, la adaptación de la prótesis dental será inadecuada. (Cova, 2010,)

Hay otros factores que también pueden influir en el fracaso del tratamiento como el tiempo de vaciado. De esta manera, el presente estudio tuvo como objetivo comparar in vitro la alteración dimensional del modelo de trabajo según el tiempo de vaciado de la silicona por condensación y silicona de adición.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

I.- PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Determinación del Problema

En nuestra preparación odontológica aprendemos a usar diferentes materiales odontológicos y nuestros docentes nos enseñan a tratar de seguir rigurosamente las indicaciones del fabricante ya que de ellas depende la correcta preparación del material y tener un óptimo resultado en nuestro trabajo.

Entre los materiales que usamos están las siliconas que son uno de los materiales de elección en Prótesis Fija, cada detalle cuenta para el éxito de la rehabilitación protésica, pero uno de los pasos críticos es la obtención de un modelo en yeso, que sea la reproducción exacta de la preparación dentaria, y sobre la cual se va a preparar la futura prótesis.

En la Clínica Odontológica de la UCSM, los alumnos de pregrado utilizan siliconas de condensación, y los alumnos de postgrado la silicona de adición, los fabricantes han descrito la técnica con la que sus materiales ofrecen las mejores cualidades de reproducción y el tiempo de vaciado, sin embargo se ha visto que los alumnos cuando les sale mal el modelo de yeso, esto por presencia de burbujas u otras alteraciones, vuelven a revaciar en esas mismas impresiones y sobre ellas realizan los trabajos protésicos, esto puede tener una alteración dimensional, es por eso que se pretende establecer en qué grado se está afectando la estabilidad dimensional de la silicona en los vaciados sucesivos.

1.2 Enunciado del Problema

Efecto del tiempo en la estabilidad dimensional de la silicona de adición y silicona de condensación, en vaciados sucesivos para la obtención de modelos de trabajo de prótesis fija en los laboratorios de protodoncia de la UCSM, Arequipa 2016

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** : Materiales dentales estabilidad dimensional siliconas

1.3.2. Operacionalización de Variables

VARIABLES	INDICADORES	SUBINDICADORES
Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A los 60 minutos. ▪ A las 24 horas ▪ A la semana 	
Estabilidad dimensional de la silicona de condensación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Re-vaciado 1 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesiodistal del molar a nivel cervical ▪ Mesiodistal del premolar a nivel cervical ▪ Mesiodistal del molar a nivel gingival ▪ Mesiodistal del premolar a nivel gingival ▪ Altura del molar ▪ Altura del premolar ▪ Distancia entre pilares a nivel cervical ▪ Distancia entre pilares a nivel gingival
Estabilidad dimensional de la silicona de adición	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Re-vaciado2 ▪ Re-vaciado 3 	

1.3.2 Interrogantes Básicas

- a. ¿Cuál es el efecto del tiempo en la estabilidad dimensional de las siliconas de adición y silicona de condensación en el vaciado 1 a la hora de tomada la impresión?
- b. ¿Cuál es el efecto del tiempo en la estabilidad dimensional de las siliconas de adición y silicona de condensación en el vaciado 2 a las 24 horas de tomada la impresión?
- c. ¿Cuál es el efecto del tiempo en la estabilidad dimensional de las siliconas de adición y silicona de condensación en el vaciado 3 a la semana de tomada la impresión?

- d. ¿En cuál de las siliconas influye más el tiempo en cuanto a la estabilidad dimensional comparado con el patrón de control?

1.3.3 Taxonomía de la Investigación

ABORDAJE	TIPO DE ESTADIO					DISEÑO	NIVEL
	Por la técnica de recolección	Por el tipo de dato.	Por el N° de mediciones de la variable dependiente.	Por el número de grupos.	Por el ámbito de recolección		
Cuantitativa	Quasi-Experimental	Prospectiva.	Longitudinal.	Comparativa	De laboratorio	Experimental	Explicativo

1.4 Justificación

la investigación justifica por el hecho de que siendo tan importante tener un modelo de yeso que sea la reproducción al detalle y al milímetro de la preparación dentaria, y siendo este un punto en el que siempre se falla en la clínica odontológica y en los consultorios dentales, vale la pena conocer el efecto sobre la estabilidad dimensional en impresiones de las siliconas sujetas a 3 vaciados en tiempos diferentes ya que muchas veces las recomendaciones dadas no siempre son las mismas que el fabricante coloca en los envases de los materiales, lo cual genera cierta controversia en la práctica clínica, pues para ciertos autores, lo correcto es realizar el vaciado de este elastómero inmediatamente, pero para algunos fabricantes, el vaciado debe realizarse de 30 min a 72 horas de haber tomado la impresión (5,7). Entonces, muchas veces sucede que el profesional, hace el vertido del yeso a su criterio y como consecuencia, en algunas oportunidades obtiene una mayor alteración dimensional. por ello, esta investigación ayudará a comprobar en qué tiempo de vaciado ésta distorsión es menor

Ya que los tratamientos odontológicos, sobretodo de los que implican la rehabilitación oral dependen de factores importantes que no sólo involucran la habilidad y conocimiento del odontólogo, sino que también tiene mucho que ver el tipo, la calidad del material y la manipulación que a este se le proporciona

2. OBJETIVOS

- 2.1. Analizar el efecto del tiempo en la estabilidad dimensional de la silicona de adición y silicona de condensación en el vaciado 1 a la hora de tomada la impresión
- 2.2. Analizar el efecto del tiempo en la estabilidad dimensional de la silicona de adición y silicona de condensación en el vaciado 2 a las 24 horas de tomada la impresión
- 2.3. Analizar el efecto del tiempo en la estabilidad dimensional de la silicona de adición y silicona de condensación en el vaciado 3 a la semana de tomada la impresión
- 2.4. Comparar el efecto del tiempo en la estabilidad dimensional de la silicona de adición y silicona de condensación en los 3 vaciados con el patrón de control.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Conceptos básicos

Si bien muchos de los materiales de impresión disponibles proporcionan excelentes resultados, hoy en día no hay un material que copie exactamente las estructuras dentales y adyacentes manteniendo una estabilidad dimensional al 100%. Una de las razones fundamentales por las que puede suceder esto, es por la alteración dimensional en el modelo de trabajo que se produce debido al tiempo de vaciado pues los modelos obtenidos son la base para el trabajo de laboratorio que deberá adaptar de la misma manera en la boca del paciente o lo más preciso posible. es por eso que el profesional busca un material que sea capaz de reproducir con exactitud los detalles de la preparación en sus dimensiones y formas.

Idealmente, un material de impresión debe reproducir fielmente la forma de los dientes y su relación con las estructuras adyacentes¹. Tal material debería ser suficientemente elástico para poder ser retirado de áreas retentivas y retornar a su forma original, sin evidencias de distorsiones. En múltiples ocasiones, regiones a ser impresionadas pueden presentar y generalmente presentan algún tipo de retención, factor limitante para conseguir impresiones satisfactorias.

Normalmente, el material de impresión entra en la cavidad oral en una fase fluida y fragua en esta posición. Para su retirada es necesario que este material se deforme, pase por el área retentiva y retorne a sus dimensiones originales, proceso conocido como recuperación elástica. De mejor a peor recuperación elástica tenemos el siguiente orden: siliconas de adición, polieter, siliconas de condensación y por último los polisulfetos o mercaptanos.

¹WILSON,E.G.& WARRIN,S.R. Doublearchimpressionslorsimplilidrestorative

Los materiales de impresión son muy importantes en nuestra profesión y se fueron mejorando a través del tiempo entre los más importantes están Las siliconas que surgen a mediados de la década de los años 50.

- **1856** → Cera de abeja.
- **1864** → Gutta percha.
- **1900** → Yeso de impresión.
- **1925** → Hidrocoloides reversibles.
- **1940** → Alginatos.
- **1954** → Mercaptanos (siliconas por adición)/polysulfuros.
- **1955** → Silicona por condensación.
- **1964** → Polyteros.
- **1975** → Siliconas por adición.
- **1985** → Siliconas por adición "hidrofílicas"

3.1.1. Siliconas:

Al momento en que estas aparecen en el mercado, no daban resultados satisfactorios. Sin embargo, se logró vencer el reto de las grandes desventajas que presentaron al principio y ahora son un material de impresión de ventajas bastante similares a la de los otros elastómeros².

Las siliconas son materiales de impresión elásticos los cuales están hechos a base de polidimetil siloxanos o llamado también polivinil siloxanos. Deben su nombre por su composición a base de sílice y oxígeno.

La base de las siliconas están constituidas por un líquido combinado con un relleno en polvo el cual es el sílice, como ya se mencionó, la cantidad de este último puede ser modificada para lograr así siliconas de diferentes consistencias es por esto que las siliconas dentales pueden clasificarse en cuerpo liviano, regular, pesado, extra pesado o masilla y de acuerdo a su composición puede clasificarse en siliconas por adición y por condensación³

²Didekazu Takahashi, Werner J, Finger. Effects of the settingstage on the accuracy of double mix impression made withaddition – curing silicone J. prosthet dent. .pag. .78-84.

³ COVA, José Luis. Biomateriales Dentales. Pág. 57

Esta “base” es provista de otra pasta denominada “reactor” para poder mezclar ambas y generar un mayor grado de polimerización y entrecruzamiento necesario para el fraguado del material⁴

3.1.2. Siliconas por condensación:

a. Definición

Son de condensación ya que se obtiene como subproducto etanol. Ya que el polidimetil siloxano se pone en contacto con el reactor tetraetil-ortosilicato en presencia del octanoato de estaño polimerizándose por condensación y dando como resultado este subproducto

Este tipo de material dental generalmente se adquiere en presentación de kit donde se incluye una pasta pesada, fluida y el activador o también llamado catalizador. La base es una pasta y el catalizador está en forma de gel, la base contiene un polímero de silicona al que se le agrega como relleno sílice coloidal o también llamado óxido metálico, el cual debe estar finamente pulverizado; en el caso de este material, el relleno tiene más influencia en la resistencia del material que en el caso de los polisulfuros, el catalizador líquido está formado por silicato de etilo y octoato de estaño, cuya consistencia es de alta viscosidad.

La masa de silicona, posee gran cantidad de relleno y es la que se usa como material porta impresión en una cubeta no individual, a la misma se le agrega una silicona de baja viscosidad que copie los detalles con mayor precisión

b. Composición:

- 1.-Polímero → Polidimetilsiloxano con grupo terminal hidroxilo.
- 2.-Activador (catalizador) → Octanoato de Estaño.
- 3.-Material de relleno → Sílice coloidal.
- 4.-Agente entrecruzador de cadenas → Ácido alquílico.

⁴ MACCHI, Ricardo Luis. Materiales Dentales. Pag. 255

5.-Plastificante → Dibutilftalato.

6.-Colorante.

2 + 4 → catalizador.

1 + 3 → bases.

c. Polimerización

Su polimerización se da gracias al polidimetilsiloxano de bajo peso molecular en la base, para que se produzca la reacción de mezcla con un silicato de alquilo tri o tetra funcional (ortosilicato de tetratiilo) en presencia del octanoato de estaño, que es lo que formara al reactor. Se añaden materiales de relleno como sílice coloidal o también llamado oxido metálico, para dar la consistencia deseada y buena rigidez al producto fraguado.

d. Presentación y proporción:

-Pote → base (silicona pesada)

-Tubo→ activador.

-Tubo→ silicona fluida.

1 cucharada de base + un diámetro de activador → tomar impresión → con silicona fluida en jeringa, encima de la de base, tomar la impresión.

e. Ventajas:

- Sin sabor ni olor desagradables.
- Excelente recuperación de la deformación.
- Resistente al desgarro.
- Tiempo de trabajo y polimerización ajustable.
- Relativamente económicas.
- Limpio de trabajar.

f. Desventajas:

- Baja estabilidad dimensional.

- Requiere de vaciado casi inmediato (20 – 30 min.) → para que recupere la memoria elástica y se endurezca.
- Hidrofóbico.
- Requiere de espulado manual.
- Tiempo de expiración corto.

3.1.2.1. Silicona de condensación zetaplus

La marca comercial Zhermack muestra para las diferencias técnicas de impresión materiales específicos, silicona de condensación pesada (masilla) y silicona de condensación fluida Oranwash L (fluida) con un único catalizador tanto para la masilla y la fluida el cual se llama Indurent gel.

El material de impresión Zeta plus es un material de impresión dental de polimetilsiloxano el cual tiene una elevada fluidez inicial y óptima rigidez una vez producido el endurecimiento haciendo de este un material específico para todas las técnicas de impresión.

Es la primera silicona con una fórmula a base de rellenos esféricos especiales que hacen la masilla más fluida. Esta reduce la compresión de la mucosa en la fase de introducción en la cavidad oral

3.1.2.2. Catalizador Oranwash L

El catalizador Oranwash L silicona por condensación de consistencia ligera. Tiene Tiempo de elaboración y fraguado rápido ideal en la técnica de la doble impresión. Se recomienda su empleo junto con Zetaplus. Su fluidez le permite un perfecto desplazamiento en el surco subgingival. Su alta hidrocompatibilidad lo hace eficaz incluso en presencia de saliva y sangre.

DATOS TÉCNICOS DE LA SILICONA DE CONDENSACIÓN ZETA PLUS Y SILICONA FLUIDA ORANWASH L

DATOS TÉCNICOS	ORANWASH L	ZETAPLUS
Tiempo de mezcla	30 seg	30 seg
Tiempo total de elaboración	1 min 30 seg	1min 15 seg
Tiempo en la cavidad oral	3min 30 seg	3 min 15 seg
Tiempo de fraguado	5 min	4min 30 seg
Recuperación elástica	>99%	>98%

3.1.2.3. Catalizador Indurent Gel

El catalizador Indurent gel es la respuesta de la marca comercial Zhermack a las exigencias de la práctica profesional odontológica. De hecho, ahora con un único catalizador es posible utilizar todos los productos de la línea de condensación: Un tubo de Indurent gel de 60 ml. Es suficiente para una confección de putty (masilla) de 900 ml. y una de fluido de 140 ml.

Para la mezcla del putty (masilla) son necesarias dos tiras de Indurent Gel por cada medida de Zetaplus. Para la mezcla de los fluidos en el block de mezcla, la dosificación es de igual longitud para ambos.

3.1.3. Siliconas por adición:

a. Definición:

Son de adición porque no liberan un subproducto como tal, sólo hay liberación de H₂, que no afecta la contracción. También son conocidas comercialmente como vinil siliconas ya que la pasta base tiene grupos vinílicos con dobles ligaduras en lugar de grupos oxidrilos

Su principal ventaja respecto a las siliconas de condensación es que en la reacción de polimerización no se liberan sustancias colaterales, ya que estos grupos terminales vinílicos son los que permiten producir reacciones de adición a partir de la apertura de dobles ligaduras. Siempre que se mantengan las proporciones correctas de vinil silicona y de hidruro de silicona y no haya impurezas, que al perderse ocasionarían cambios dimensionales.

b. Composición:

- 1.-Polímero** → Polivinilsiloxano.
- 2.-Activador (catalizador)** → Ácido cloro platínico.
- 3.-Material de relleno** → Sílice coloidal.
- 4.-Agente entrecruzador de cadenas** → Silano.
- 5.-Plastificante** → Dibutilftalato.
- 6.-Colorante.**

c. Polimerización

Su polimerización se basa en un polivinilsiloxano y un grupo silano, para que se produzca esta reacción se mezcla con una sal de platino (ácido cloroplatino) que es lo que formará el reactor

A pesar de no formarse productos secundarios propiamente dichos, en las primeras siliconas de adición tenía lugar una reacción entre la humedad y los hidruros residuales del polímero base, formándose como consecuencia gas hidrógeno quedaba lugar a la aparición de pequeñas burbujas en los modelos. Una manera de compensar tal efecto era esperar un tiempo de aproximadamente una hora antes de vaciar la impresión, sin que ello conllevara un cambio dimensional detectable clínicamente. Sin embargo, los fabricantes optaron por añadir un material noble que fue el platino o paladio que evitara la formación del gas, solucionando así tal inconveniente.

Por lo tanto, las siliconas por adición tienen una buena estabilidad dimensional durante y después del fraguado⁵, motivo por el cual han sido ampliamente aceptadas⁶, unido esto a otras cualidades como son su recuperación tras la deformación o una precisa reproducción de detalle

d. Presentación y Proporción:

-**Pote** → base.

-**Tubo** → catalizador.

-**Tubo** → silicona fluida.

-Puede presentarse en un **dispositivo de automezcla**.

-Mezclar en iguales cantidades la base y el catalizador.

e. Ventajas:

- Son los más exactos disponibles.
- Olor y sabor agradables.
- Excelente estabilidad dimensional.
- Alta recuperación a la deformación.
- Estables a la desinfección.
- Disponible en dispositivos de **automezcla** → cuando utilizamos dispositivos de auto mezcla evitamos la formación de burbujas, ya que las proporciones son exactas.
- Hidrofílicos.
- Vaciado después de 1 hora, como mínimo de manera que el H₂ se haya liberado y no altere el vaciado en el yeso

f. Desventajas:

- Caros.
- Sensibles a contaminante.

⁵Craig RG. Review of dental impression materials. pag; 2: 51-64.

⁶Lu H, Nguyen B, Powers JM. Mechanical properties of 3 hydrophilic addition silicone and polyether elastomeric impression materials. Pag. 92-151

- **Liberación de hidrógeno (volátil) durante la polimerización**
→ como éste produce deformación en el vaciado, el vaciado no debe hacerse de forma inmediata (1 –24 hrs).

3.1.3.1. Silicona de Adición Elite H-D PuttySoftFastSetting

Silicona de adición de la casa Zhermack®(Vinil Polisiloxano) “hidrocompatible para impresiones de alta precisión”. El sistema contiene material de consistencia pesada o llamada también masilla y otro de consistencia fluida, cuyos nombres comerciales son Elite H-D+ PuttySoftFastSetting (consistencia masilla) y Elite H-D Light BodyFastSetting (consistencia fluida) . En las instrucciones del producto, se define Elite H-D PuttySoftFastSetting como vinil-polisiloxano para la primera impresión de consistencia final elástica;

La silicona pesada se presenta mediante un sistema de masa-masa en dos pastas de distintos colores, cada una con su correspondiente envase y cuchara dosificadora. Siguiendo las indicaciones del fabricante, se obtuvieron cantidades iguales de base y catalizador que fueron manipuladas hasta lograr obtener una masa homogénea, de color uniforme, en un tiempo aproximado de treinta segundos. La mezcla fue realizada manualmente,

3.1.3.2. Silicona fluida Elite H-D Light BodyFastSetting

Mientras que Elite H-D Light BodyFastSetting es descrito como un vinilpolisiloxano hidrocompatible para la segunda toma. Ambos son aconsejados por el fabricante para la técnica de doble impresión o doble mezcla.

El material fluido se presenta en forma de cartuchos para su empleo mediante pistolas de auto mezclado. Los tiempos de mezcla, de trabajo y de permanencia en boca se contemplan a partir del inicio de la mezcla a una temperatura de 23° C. Según las instrucciones del fabricante, el tiempo de mezcla es de 30 segundos, el tiempo de trabajo máximo es de

2 minutos y el tiempo de permanencia en boca de 3 minutos y 30 segundos.

Datos Técnicos de La Silicona De Adición Elite Hd+ Putty Soft Normal Set Y Silicona Fluida Elite Hd+ Light Body Normal Set

DATOS TÉCNICOS	Elite HD+ Light Body Normal Set	Elite HD+ Putty Soft Normal Set
Tiempo total de elaboración	2'	2'
Tiempo en la cavidad oral	3' 30"	3' 30"
Tiempo de fraguado	5' 30"	5' 30"
Recuperación elástica	> 99.5 %	> 99.5 %

Fuente: Elaboración personal

3.1.4. Estabilidad dimensional

a. Definición :

Phillips, R.W,II en 1993 conceptualizo la estabilidad dimensional como la capacidad que posee un material en mantener sus dimensiones a través del tiempo, o sea, cuanto tiempo después de hecha una impresión se puede esperar para realizar el vaciado del yeso, y cuanto vaciados pueden ser ejecutados con esta misma impresión

Otros autores como Tjan,ISLacyB& Craig, son unánimes en considerar que para los materiales que reaccionan por adición (polieter / siliconas de adición) el tiempo de espera para hacer el vaciado del yeso puede llegar hasta 7 días, pudiendo realizar dos vaciados por impresión. Situación menos tolerante encontramos en los materiales que reaccionan por condensación donde 15 minutos de haber terminada la impresión debe realizarse el vaciado⁷.

Según AlbersI&PhillipsII los materiales que reaccionan por condensación pierden agua (polisulfetos) o alcohol (siliconas de

⁷CRAIG,R. G. Review01dental impression materials. Ad v. Den!. pag. 51- 64

condensación) durante la polimerización. Esta polimerización no termina simplemente con el fraguado del material; la misma continua horas y hasta días provocando alteraciones volumétricas, contracción y consecuentemente modelos y troqueles imprecisos.⁸

En 1986, Johnson y col. examinaron la estabilidad dimensional de poliéteres, polisulfuros, siliconas por condensación y adición, variando el tiempo de vaciado, repetición de 2dos y 3eros vaciados de las impresiones y distintas localizaciones. Se observó que para cada uno de los materiales de impresión, hubo alteración dimensional a pesar que era mínima, para todos los tiempos de vaciados y para todos los modelos obtenidos de las repeticiones de vertido de yeso.⁹

3.1.5. Tiempo de vaciado

Al tomar las impresiones dentales, no basta con realizar una toma de impresión correctamente las estructuras anatómicas, sino también, se deben mantener sus dimensiones, teniendo en consideración las instrucciones del fabricante acerca del tiempo de vaciado, pues muchas veces es el factor determinante en la alteración de la estabilidad dimensional de los modelos definitivos. Es el tiempo en el cual debe realizarse el vaciado una vez tomada la impresión. Dependiendo del material utilizado, en las distintas presentaciones de los productos, se menciona el rango del tiempo en que puede realizarse el vertido del yeso. En las siliconas por condensación, este valor varía de las 0 horas a las 72 horas según la marca y en las siliconas de adición nos indican que se puede realizar hasta los siete días después de tomada la impresión¹⁰

⁸PHILLIPS,R'w. Elastomeros paramoldagens. In: Materiais Dentarios. Pag. 77-90.

⁹Johnson GH, Craig RG. Accuracy of addition silicone as a function of technique. J Prosthet Dent pag. 197-203.

¹⁰ Osorio R, Toledano M, Aguilera. F. Polímeros en Odontología. Hidrocoloides. Elastómeros: Polisulfuros y Siliconas (Condensación y Adición). Poliéteres. En: Arte y Ciencia de los Materiales Odontológicos. Madrid: .pag. 83- 99

a. Vaciados sucesivos

Los productos de silicona de adición y condensación demostraron la mejor recuperación de socavaciones y menor cambio en la dimensión entre el inicial y el segundo vertido de la impresión, es decir que entre los cuatro materiales (silicona de adición, condensación, poliéter, polisulfuros), las siliconas fueron quienes presentaron menor distorsión al repetir los vaciados. Sin embargo, sólo la silicona de adición y el poliéter fueron los que tuvieron medidas más próximas al modelo original con vaciados de 1h, 4h y 24 horas.¹¹

En 1995, Morgano y col. analizaron cuatro grupos de materiales formados por hidrocoloide reversible, polisulfuro, poliéter en monofase y silicona de adición en doble mezcla. Se tomaron impresiones a un modelo mandibular con dientes de acrílico en el cual, el segundo premolar presentaba una preparación para corona y se vació una hora después del registro de la impresión. Sobre el modelo maestro, se realizó previamente una cofia de acero inoxidable simulando la estructura de la prótesis, la cual sería posteriormente utilizada para valorar su discrepancia marginal al colocarla sobre los modelos obtenidos tras el vaciado de los distintos grupos de impresiones. Los resultados demostraron que el material con menor diferencia en la alteración dimensional es la silicona de adición y pese a la discrepancia no significativa en los modelos, ésta aumenta al realizarse el vaciado horas más tarde¹²

¹¹ Osorio R, Toledano M, Aguilera. F. Ob. Cit. Pág. 23.

¹²Morgano SM, Milot P, Ducharme P, Rose L. Ability of various impression materials to produce duplicate dies from successive impressions. J Prosthet Dent 995; 73: 333-40.

3.2 Revisión de antecedentes investigativos

- a. **Título:** Comparación in vitro de la alteración dimensional del modelo definitivo según el tiempo de vaciado de la silicona por condensación

Autor: Dreyci Mildred Ramírez Necochea

Resumen Objetivo: Comparar in vitro la alteración dimensional de los modelos definitivos obtenidos con la silicona por condensación marca Zhermack® tipo Zetaplus Oranwash, según 3 tiempos de vaciado en base al modelo maestro.

Materiales y métodos: Se tomaron 36 impresiones a un modelo maestro de acero inoxidable con la silicona por condensación Zhermack® y se dividieron en 3 grupos según el tiempo de vaciado (0, 0.5 y 72 horas). Para determinar la alteración dimensional de los modelos definitivos en comparación al modelo maestro, se midieron 8 localizaciones con una máquina especializada en coordenadas, modelo Contura G2 con tecnología de Scanning por contacto ZEISS.

Resultados: Para el estudio se realizó la prueba no para métrica de Wilcoxon. Sólo presentaron diferencias estadísticamente significativas 6 de las 8 localizaciones: A, C, D, E, F y G; siendo mayor la alteración dimensional en los modelos definitivos vaciados a las 0 y 72 horas. Se debe tomar en cuenta que, el no encontrar resultados estadísticamente significativos en 2 de las 8 localizaciones puede deberse a que cada localización es independiente una de otra, cada una con valores diferentes como se aprecia en el modelo maestro y por lo tanto, cada una de ellas son diferentes puntos críticos en la adaptación de un trabajo protésico.

Conclusiones: Los modelos definitivos obtenidos con la siliconas por condensación vaciados a las 0.5 horas de haber tomado la impresión, presentan menor alteración dimensional en comparación a los otros grupos. Se puede afirmar que, a mayor tiempo de vaciado, existe una mayor alteración dimensional. Sin embargo, tampoco es recomendable

realizarlo inmediatamente después de haber tomado la impresión porque el material no se ha recuperado aun elásticamente y necesita estabilizarse.

- b. Título:** Exactitud y cambio de la estabilidad dimensional en impresiones realizadas con siliconas de condensación y adición, y tiempo límite en la realización del vaciado, estudio in vitro

Autor: Jonathan Alejandro Marín Guerra

Resumen: Los elastómeros son los materiales de impresión que se han usado a lo largo del tiempo, desde que fueron creadas gracias a los avances tecnológicos en la Segunda Guerra Mundial, hasta hoy en día, debido a sus ventajas como un gran registro de detalles, pero con desventajas como la pobre estabilidad dimensional en la silicona de condensación, siendo en la silicona de adición ésta característica mucho mejor. El propósito de este estudio fue determinar un tiempo límite en que se puede dejar una impresión sin realizar su vaciado tratando de conservar las dimensiones originales. Debido a que existen muchos factores que alteran las mencionadas dimensiones, se decidió usar únicamente el tiempo y como factor principal para analizar el comportamiento de ambas siliconas y así determinar en cuánto tiempo se pueden conservar las dimensiones. A diferencia de otros estudios, se usó una cubeta rígida metálica perforada para dentados colocando una cantidad de material similar a la que se usaría en un paciente. Los resultados demostraron que las siliconas de adición conservan mucho mejor las dimensiones que las de condensación solamente en función del tiempo, obviando otros factores como cambios de temperatura, soluciones desinfectantes, etc.

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

Autor: Pamela Haydeé Galarreta Pinto

Fuente: Revista odontológica herediana vol 17-1 2007

Resumen: El propósito de este estudio fue comparar la exactitud dimensional de tres materiales de impresión 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 ImpregumTM 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, de los cuales a 10 se les aplicó adhesivo a la cubeta y a otros diez no se aplicó adhesivo. Se evaluaron 7 medidas a los modelos de yeso mediante una máquina de medición por coordenadas Beyond 700 /900 Mitutoyo Corporation[®], para ser comparadas con las medidas del modelo maestro. Se utilizó la prueba t de student para comparar las exactitudes con y sin aplicación de adhesivo y entre los modelos de yeso y el modelo maestro. Análisis Anova (Tukey) se utilizó para comparar entre materiales. Se encontraron diferencias significativas entre con y sin aplicación de adhesivo para la silicona de condensación en la medida M7 y para la silicona de adición en la medida M6, mientras que para el poliéter no se encontraron diferencias significativas.

4. HIPÓTESIS

Dado que, las impresiones con silicona de adición y silicona de condensación son susceptibles a cambios en la estabilidad dimensional. Es posible que el tiempo transcurrido entre la toma de impresión y el vaciado del modelo de trabajo sufra distorsión, en el mismo



II.- PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1 Técnica

a. Precisión de la técnica

Se requerirá del uso de dos técnicas denominadas Técnica Observacional y Técnica Laboratorial para el desarrollo de esta investigación.

b. Esquemmatización

A continuación se muestra la relación entre las variables investigadas, indicadores y la técnica correspondiente:

VARIABLES	PROCEDIMIENTO	TÉCNICA
Tiempo	Observación milimétrica in vitro	Observación directa y ficha de registro
Estabilidad dimensional de la silicona de condensación		
Estabilidad dimensional de la silicona de adición		

c. Descripción de la Técnica:**• Descripción de la técnica:**

- Se trabajó la investigación con 3 grupos experimentales Tratamiento Experimental; se procederá de la siguiente manera:
 1. Se confecciono un patrón metálico en acero quirúrgico en el laboratorio de Ing. Mecánica; que simule una preparación dentaria para la confección de un puente.
 2. Se realizó cubetas de acrílico con topes especiales que permitan ingresar la cubeta con la debida separación de los modelos de una manera equidistante en todos los lados.
 3. Se procedió a tomar la impresión con la técnica de dos fases (doble mezcla) siguiendo la recomendación y tiempos del fabricante.
 4. Se lavó la impresión con abundante agua y se secó con la jeringa triple.
 5. Se procedió a preparar yeso tipo IV de la marca Velmix, en una cantidad constante para todos los casos, el peso se determinará con una balanza de semi-precisión que será de 100 gr, la cantidad de agua se medirá con pipeta graduada. El espatulado se realizó en la mezcladora de vacío con un tiempo de 60 segundos. Luego se vació el modelo y con ayuda de una vibradora se eliminará posibles burbujas, después se colocaran los modelos en la cámara de presión por 10 minutos.
 6. Nuestros sucesivos vaciados se realizaran de la misma forma que el paso cinco.

- El primer vaciado se realizó a la hora de tomada la impresión
 - El segundo vaciado se realizó a las 24 horas de tomada la impresión
 - El tercer vaciado se realizó a la semana de tomada la impresión
 - Esto se hizo con ambas siliconas la de adición y de condensación.
7. Se procedió a medir con el calibrador Beyong Mitutoyo a cada modelo y se colocará en las fichas de registro.
8. Nuestros vaciados se compararon con nuestro modelo metálico de control.

- **Diseño investigativo**

- **Tipo:** Cuasi experimental
- **Esquema básico**

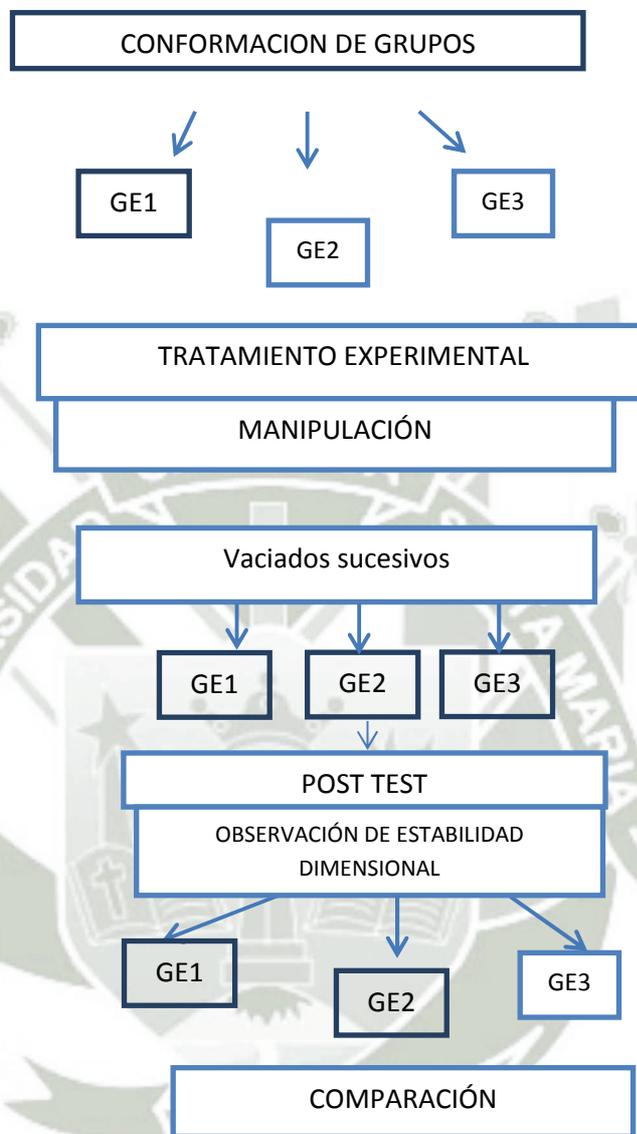
Silicona de Adición

GE	Vaciado 1	Vaciado 2	Vaciado 3
GC	1967		

Silicona de condensación

GE	Vaciado 1	Vaciado 2	Vaciado 3
GC			

- **Diagramación operativa**



GRUPO	Vaciado 1	Vaciado 2	Vaciado 3
POSTEST	x	x	x

1.2 Instrumentos

a. Instrumento documental

Se utilizará un instrumento de registro tipo documental: Ficha de registro laboratorial.

b. Instrumento mecánicos

Se utilizara un instrumento llamado calibrador para realizar las mediciones de los patrones de estudio.

b.1. Aparatología

- Cámara fotográfica
- Modelo maestro de acero inoxidable
- Micrómetro Mitutoyo Digital
- Balanza de semi precisión
- Mezclador de vacío
- Vibrador de yeso
- Cámara de presión

Instrumental

- Pinzas
- Platina de vidrio
- Recipiente de plástico
- Cubetas hechas de acrílico
- Patrón metálico
- Espátula de cemento
- Tasa de goma
- Espátula de yeso

1.3 Materiales de verificación

Se requirió de los siguientes insumos:

- Silicona de condensación zetaplus de la marca Zhermack.
- Silicona de adición Elite HD + Ligh Body Normal Set/ Putty Soft Normal Set de la marca Zhermack.
- Yeso piedra tipo IV de la marca velmix.
- Guantes
- Barbijos
- Campos descartables
- Agua destilada

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1 Ubicación espacial

- **Ámbito general:**

Universidad Católica De Santa María

- **Ámbito específico:**

La presente investigación se desarrolló en el ámbito específico de las instalaciones y laboratorios de Prótesis de la Universidad Católica de Santa María y los laboratorios de Ingeniería Mecánica de la UCSM.

2.2 Ubicación temporal

La presente investigación se realizó en el semestre impar del 2016.

2.3 Unidades de estudio

a. Opción

Se asumirá la opción de grupos.

b. Identificación de grupos:

Se utilizó 3 grupos de estudio: GE1, GE2, y GE3, La distribución de las unidades de estudio no será de manera aleatoria.

c. Igualación cualitativa

c.1. Criterios de inclusión

- Impresiones de estudio en buen estado.
- Modelos de medición en buen estado.
- Técnica de doble impresión con espaciador uniforme de acetato.
- Se empleó para realizar el vaciado mezcladora de vacío, vibrador de yeso y cámara de presión.

c.2. Criterios de exclusión

- Modelos de medición con burbujas, incompletos
- Impresiones de silicona incompleta o rasgados
- Técnica de doble impresión con desgaste manual.

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN

3.1. Organización

- Presentación de la solicitud de autorización para la utilización de laboratorio de la clínica odontológica y de laboratorio de Ing. Mecánica.
- Coordinación con el encargado del laboratorio a utilizar
- Adquisición de materiales

3.2. Recursos

3.2.1. Recursos humanos

- **Investigador(a)** : Carol María García Becerra
- **Asesora** : C.D. Roxana Gamarra Ojeda

3.2.2. Recursos físicos

Se hizo uso de las Instalaciones de los Laboratorios de Prótesis y de Ingeniería Mecánica de la UCSM, Instalaciones de la Biblioteca de la UCSM.

3.2.3. Recursos económicos

Los gastos que requirió la investigación serán financiados por la propia investigadora.

3.3. Prueba Piloto

Se utilizó 3 unidades piloto los resultados de estos se encuentran formando parte de la matriz de datos, la prueba piloto fue de tipo incluyente. Se realizó esta prueba piloto con el fin de verificar la técnica y así poder realizar reajustes.

4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

4.1. Plan de procesamiento de los datos

a. Tipo de procesamiento: fue de tipo manual y computarizado utilizando el programa Excel

b. Plan de operaciones

b.1. Clasificación: Los datos que se recolectaran fueron vaciados en una matriz de registro que figura en los anexos de la tesis.

b.2. Plan de codificación: Se codificaron las variables e indicadores de acuerdo al paquete estadístico spss.

b.3. Plan de recuento: fue de tipo computarizado

b.4. Plan de tabulación: Se confecciono tablas de doble entrada

b.5. Plan de graficación: se elaboró gráficas de barra acorde a su respectiva tabla.

4.2. Plan de análisis de los datos

a. Tipo de análisis: Que por la naturaleza de la investigación se realizó un análisis de tipo cuantitativo, también se realizara un análisis factorial.

b. Tratamiento estadístico.

Variables	Carácter estadístico	Escala de medición	Pruebas estadísticas
Tiempo	Cuantitativa	Proporcional Mm	T de Student y Anova
Silicona de adición			
Silicona de condensación			

III. CRONOGRAMA DE TRABAJO

Actividades	2016											
	Marzo				Abril				Mayo			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pasos previos				x								
Recolección de datos					x	x						
Estructuración de datos						x	x	x				
Informe final									x	x	x	



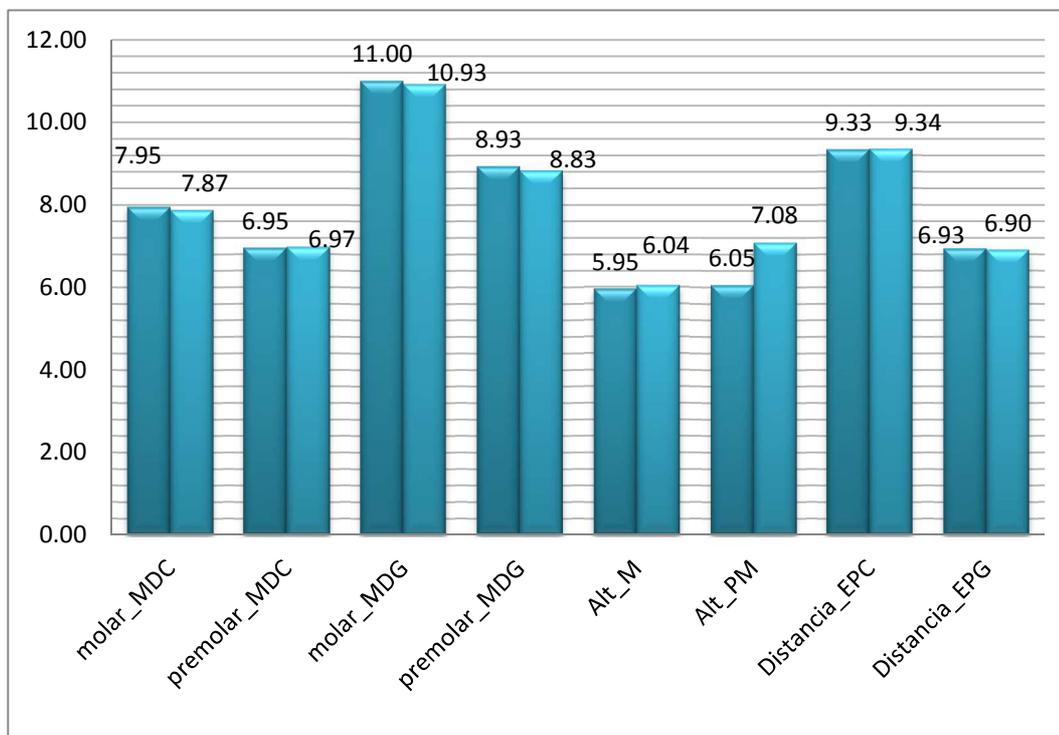
TABLA N° 1
VACIADO1 DE LA SILICONA DE ADICIÓN A LOS 60 MINUTOS

Medidas	modelo	Media	Diferencia	Mínimo	Máximo	Diferencia de max y min	p_valor	Unidades de análisis
molar_cervical	7,95	7,87	-0,08	7,77	7,96	0,19	,001	10
premolar_cervical	6,95	6,97	0,02	6,90	7,06	0,16	,203	10
molar_gingival	11,00	10,93	-0,07	10,82	11,05	0,23	,012	10
premolar_gingival	8,93	8,83	-0,10	8,66	8,98	0,32	,016	10
Alt_M	5,95	6,04	0,09	5,98	6,20	0,22	,003	10
Alt_PM	6,05	7,08	1,03	6,85	7,22	0,37	,000	10
Distancia_cervical	9,33	9,34	0,01	9,30	9,37	0,07	,072	10
Distancia_gingival	6,93	6,90	-0,03	6,85	6,98	0,13	,039	10

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

Según la tabla N°1 al comparar las diferentes medidas entre el patrón y la media del vaciado1 en la silicona de adición a los 60 min observamos una mayor contracción en el premolar a nivel gingival (-0.10mm). La mayor diferencia entre el máximo y mínimo se da a nivel de la altura del premolar (0.37mm). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las medidas del molar a nivel cervical y a nivel gingival, en el premolar a nivel gingival, en la altura del molar y premolar y por último en la distancia de pilares a nivel cervical

GRÁFICO N° 1:
VACIADO 1 DE LA SILICONA DE ADICIÓN A LOS 60 MINUTOS



En el gráfico N°1 se observa que en el premolar a nivel gingival hay una mayor contracción (-0.10mm) y una mayor dilatación en la altura del premolar (0.33mm)

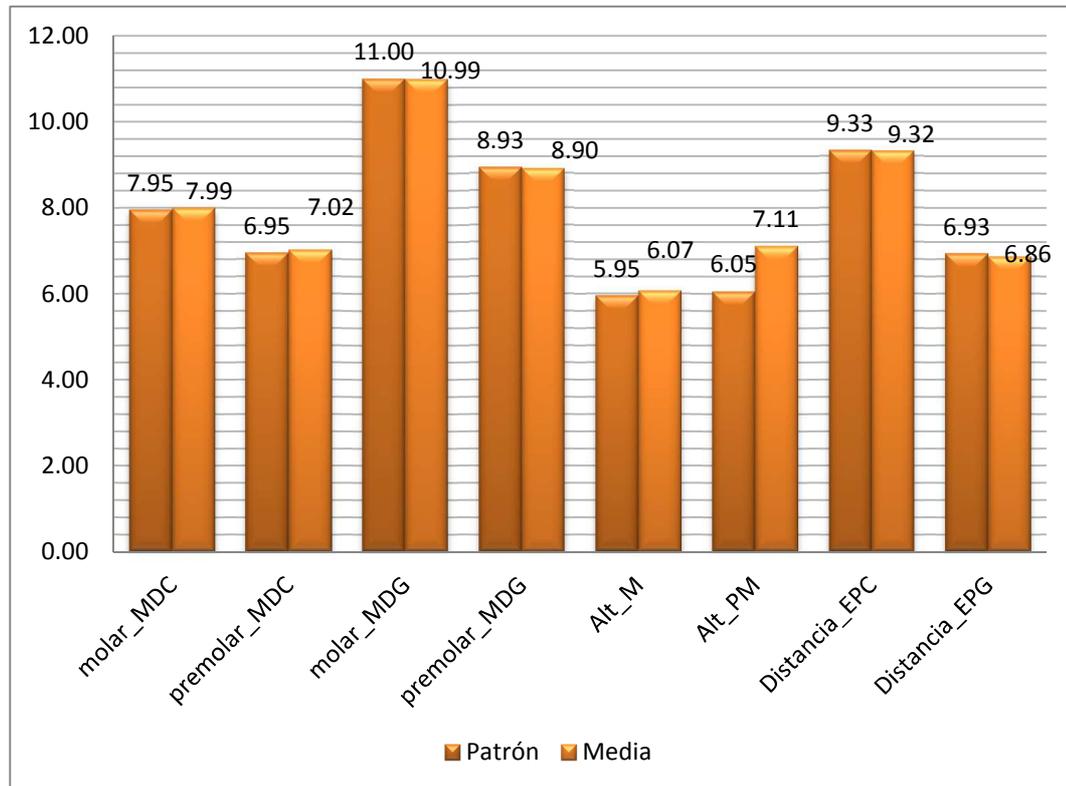
TABLA N° 2
VACIADO 1 DE LA SILICONA DE CONDENSACIÓN A LOS 60
MINUTOS

Medidas	Patrón	Media	Diferencia	Mínimo	Máximo	Diferencia de max y min	p_valor	Unidades de análisis
molar_cervical	7,95	7,99	0,04	7,91	8,06	0,16	,025	10
premolar_cervical	6,95	7,02	0,07	6,87	7,48	0,61	,238	10
molar_gingival	11,00	10,99	-0,01	10,84	11,21	0,37	,806	10
premolar_gingival	8,93	8,90	-0,03	8,72	9,16	0,44	,417	10
Alt_M	5,95	6,07	0,12	6,02	6,18	0,16	,000	10
Alt_PM	6,05	7,11	1,06	7,05	7,17	0,12	,000	10
Distancia_cervical	9,33	9,32	-0,01	9,27	9,39	0,12	,335	10
Distancia_gingival	6,93	6,86	-0,07	6,80	6,91	0,11	,000	10

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

En la tabla N°2 al comparar las diferentes medidas entre el patrón y la media del vaciado 1 en la silicona de condensación a los 60 min observamos una mayor contracción en la distancia entre pilares a nivel gingival (-0.07mm); la mayor diferencia entre el máximo y mínimo se da en el premolar a nivel cervical (0.61mm); Hay diferencia estadísticamente significativa en el molar a nivel del cervical en la altura del molar, y del premolar y en la distancia entre pilares a nivel gingival

GRÁFICO N° 2:
VACIADO 1 DE LA SILICONA DE CONDENSACIÓN A LOS 60
MINUTOS



En el grafico N°2 se observa una mayor contracción (-0.07mm) entre pilares a nivel gingival y una mayor dilatación en la altura del premolar (1.06mm)

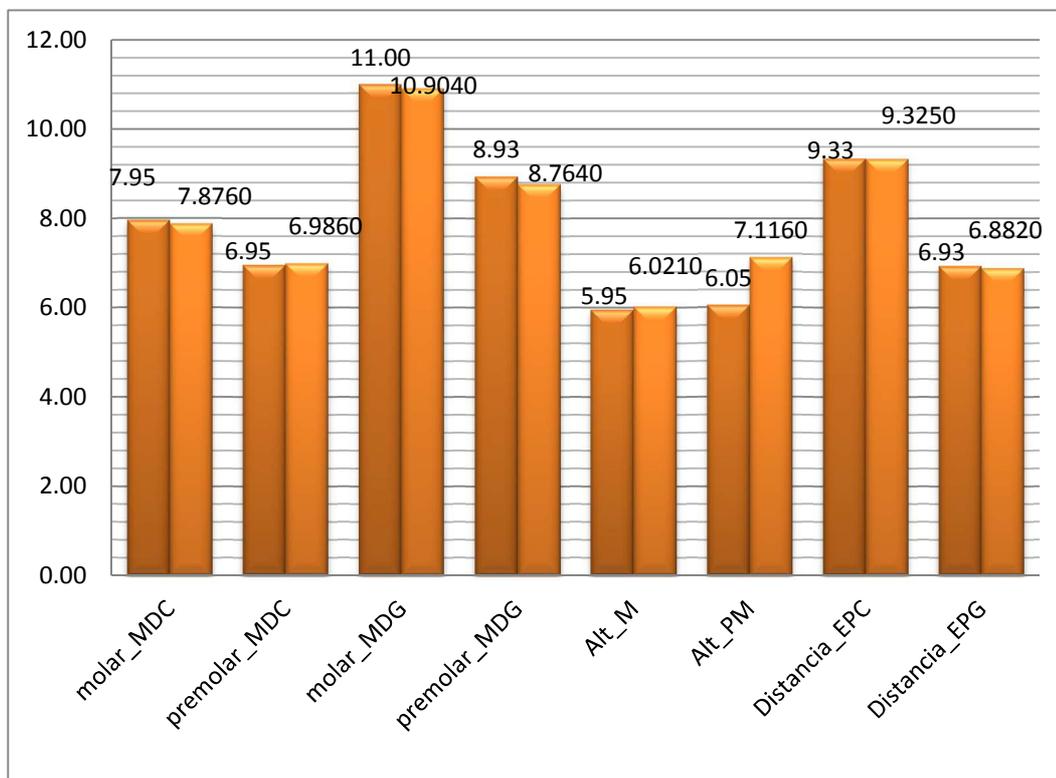
TABLA N° 3
VACIADO 2 DE LA SILICONA DE ADICIÓN A LAS 24 HORAS

Medidas	Patrón	Media	Diferencia	Mínimo	Máximo	Diferencia de max y min	p_valor	Unidades de análisis
molar_cervical	7,95	7,8760	-0,07	7,78	7,97	0,19	.003	10
premolar_cervical	6,95	6,9860	0,04	6,91	7,10	0,19	,141	10
molar_gingival	11,00	10,9040	-0,10	10,72	10,98	0,26	.005	10
premolar_gingival	8,93	8,7640	-0,17	8,36	8,95	0,59	.012	10
Alt_M	5,95	6,0210	0,07	5,96	6,13	0,17	.002	10
Alt_PM	6,05	7,1160	1,07	7,03	7,23	0,20	.000	10
Distancia_cervical	9,33	9,3250	-0,01	9,25	9,35	0,10	,618	10
Distancia_gingival	6,93	6,8820	-0,05	6,86	6,91	0,05	.000	10

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

Según la tabla N°3 al comparar las diferentes medidas entre el patrón y la media del vaciado 2 en la silicona de adición a las 24 horas observamos una mayor contracción en el premolar a nivel gingival (-0.17mm), .La mayor diferencia entre el máximo y mínimo en el premolar a nivel gingival (0.59mm). Hay diferencia estadísticamente significativa en el molar a nivel cervical y, a nivel gingival del mismo, en el premolar a nivel gingival, en las alturas de premolar y molar, y en la distancia entre pilares a nivel gingival.

GRÁFICO N° 3:
VACIADO 2 DE LA SILICONA DE ADICIÓN A LAS 24 HORAS



En el grafico N°3 se observa una mayor contracción en el pre molar a nivel gingival (-0.17mm) y una mayor dilatación en la altura del premolar (1.07mm)

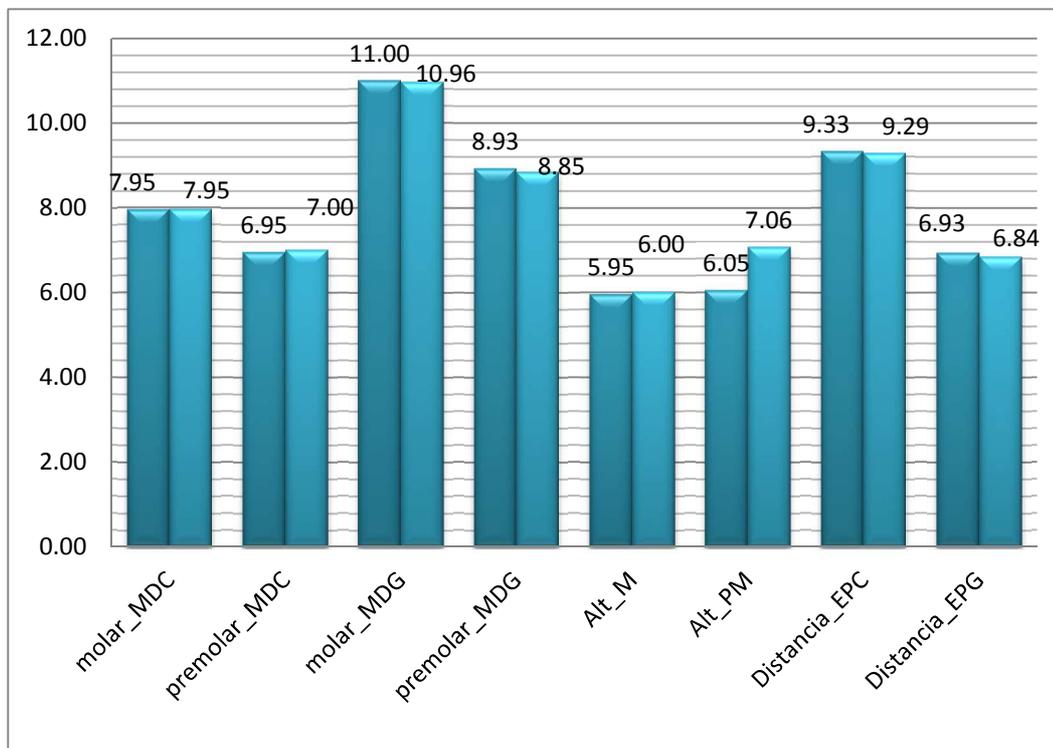
TABLA N° 4
VACIADO 2 DE LA SILICONA DE CONDENSACIÓN A LAS 24 HORAS

Medidas	Patrón	Media	Diferencia	Mínimo	Máximo	Diferencia de max y min	p_valor	Unidades de análisis
molar_cervical	7,95	7,95	0,00	7,90	7,99	0,09	,753	10
premolar_cervical	6,95	7,00	0,05	6,87	7,41	0,54	,296	10
molar_gingival	11,00	10,96	-0,04	10,84	11,16	0,33	,200	10
premolar_gingival	8,93	8,85	-0,08	8,71	8,98	0,28	,006	10
Alt_M	5,95	6,00	0,05	5,97	6,05	0,08	,000	10
Alt_PM	6,05	7,06	1,01	7,01	7,13	0,12	,000	10
Distancia_cervical	9,33	9,29	-0,04	9,13	9,38	0,25	,056	10
Distancia_gingival	6,93	6,84	-0,09	6,73	6,89	0,16	,000	10

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

Según la tabla N°4 al comparar las diferentes medidas entre el patrón y la media del vaciado 2 en la silicona de condensación a las 24 horas observamos una mayor contracción en la distancia entre pilares a nivel gingival (-0.09mm). La mayor diferencia entre el máximo y el mínimo en el premolar a nivel cervical (0.54mm). Hay diferencia estadísticamente significativa en premolar a nivel gingival, en la altura del molar y premolar y en la distancia entre pilares a nivel gingival

GRÁFICO N° 4:
VACIADO 2 DE LA SILICONA DE CONDENSACIÓN A LAS 24 HORAS



En el grafico N°4 se observa una mayor contracción en la distancia entre pilares a nivel gingival (0.09mm) y una mayor dilatación en la altura del premolar (1.01mm)

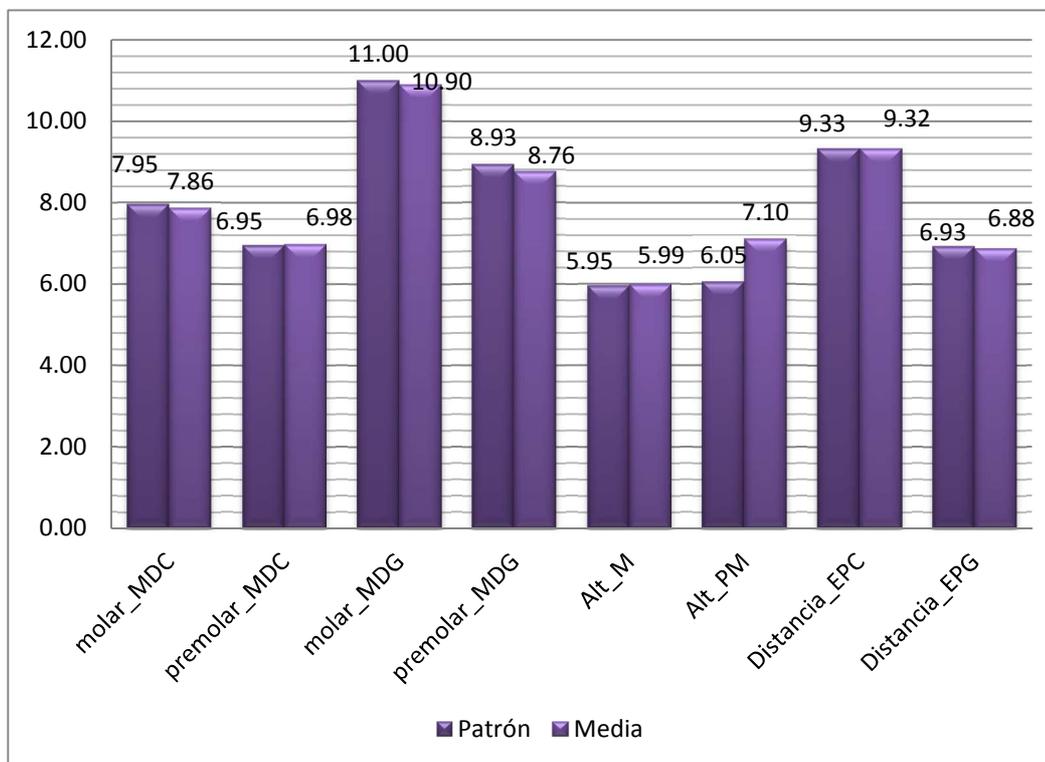
TABLA N° 5
VACIADO 3 DE LA SILICONA DE ADICIÓN A LOS 7 DIAS

Medidas	Patrón	Media	Diferencia	Mínimo	Máximo	Diferencia de max y min	p_valor	Unidades de análisis
molar_cervical	7,95	7,86	-0,09	7,76	7,93	0,17	.001	10
premolar_cervical	6,95	6,98	0,02	6,91	7,09	0,18	,213	10
molar_gingival	11,00	10,90	-0,10	10,69	11,00	0,31	.006	10
premolar_gingival	8,93	8,76	-0,18	8,37	8,90	0,53	.007	10
Alt_M	5,95	5,99	0,04	5,92	6,08	0,16	.031	10
Alt_PM	6,05	7,10	1,05	6,98	7,24	0,26	.000	10
Distancia_cervical	9,33	9,32	-0,01	9,28	9,35	0,07	.000	10
Distancia_gingival	6,93	6,88	-0,06	6,84	6,89	0,05	.000	10

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

Según la tabla N°5 al comparar las diferentes medidas entre el patrón y la media del vaciado3 en la silicona de adición a los 7 días observamos una mayor contracción en premolar a nivel gingival (-0.18mm). La mayor diferencia entre el máximo y mínimo en el premolar a nivel gingival (0.53mm). Hay diferencia estadísticamente significativa en el molar a nivel cervical y a nivel gingival, en el premolar a nivel gingival en la altura de molar y premolar, y en la distancia entre pilares a nivel cervical y gingival

GRÁFICO N° 5:
VACIADO 3 DE LA SILICONA DE ADICIÓN A LOS 7 DIAS



En el grafico N°5 se observa una mayor contracción en el premolar a nivel gingival (0.18 mm) y una mayor dilatación en la altura del premolar (1.05mm)

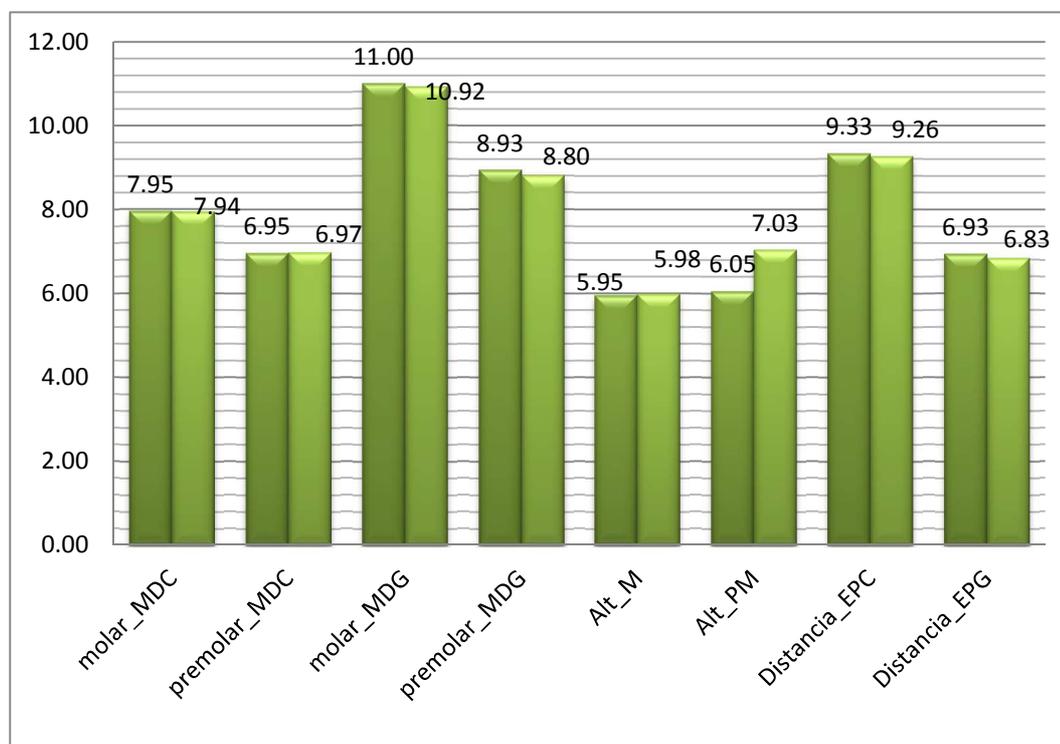
TABLA N° 6
VACIADO 3 DE LA SILICONA DE CONDENSACION A LOS 7 DIAS

Medidas	Patrón	Media	Diferencia	Mínimo	Máximo	Diferencia de max y min	p_valor	Unidades de análisis
molar_cervical	7,95	7,94	-0,01	7,87	7,99	0,119	,329	10
premolar_cervical	6,95	6,97	0,02	6,86	7,15	0,290	,565	10
molar_gingival	11,00	10,92	-0,08	10,78	11,13	0,352	,037	10
premolar_gingival	8,93	8,80	-0,13	8,65	8,91	0,251	,001	10
Alt_M	5,95	5,98	0,03	5,94	6,03	0,090	,008	10
Alt_PM	6,05	7,03	0,98	6,98	7,09	0,110	,000	10
Distancia_cervical	9,33	9,26	-0,07	9,03	9,36	0,330	,033	10
Distancia_gingival	6,93	6,83	-0,10	6,72	6,88	0,160	,000	10

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

Según la tabla N°6 al comparar las diferentes medidas entre el patrón y la media del vaciado3 en la silicona de condensación a los 7 días observamos una mayor contracción en el premolar a nivel gingival (-0.13mm). La mayor diferencia entre el máximo y mínimo en el molar a nivel gingival (0.35mm). Hay diferencia estadísticamente significativa en el molar y premolar a nivel gingival, en la altura de molar y premolar y en la distancia entre pilares a nivel del cervical y a nivel gingival.

GRÁFICO N° 6:
VACIADO 3 DE LA SILICONA DE CONDENSACION A LOS 7 DIAS



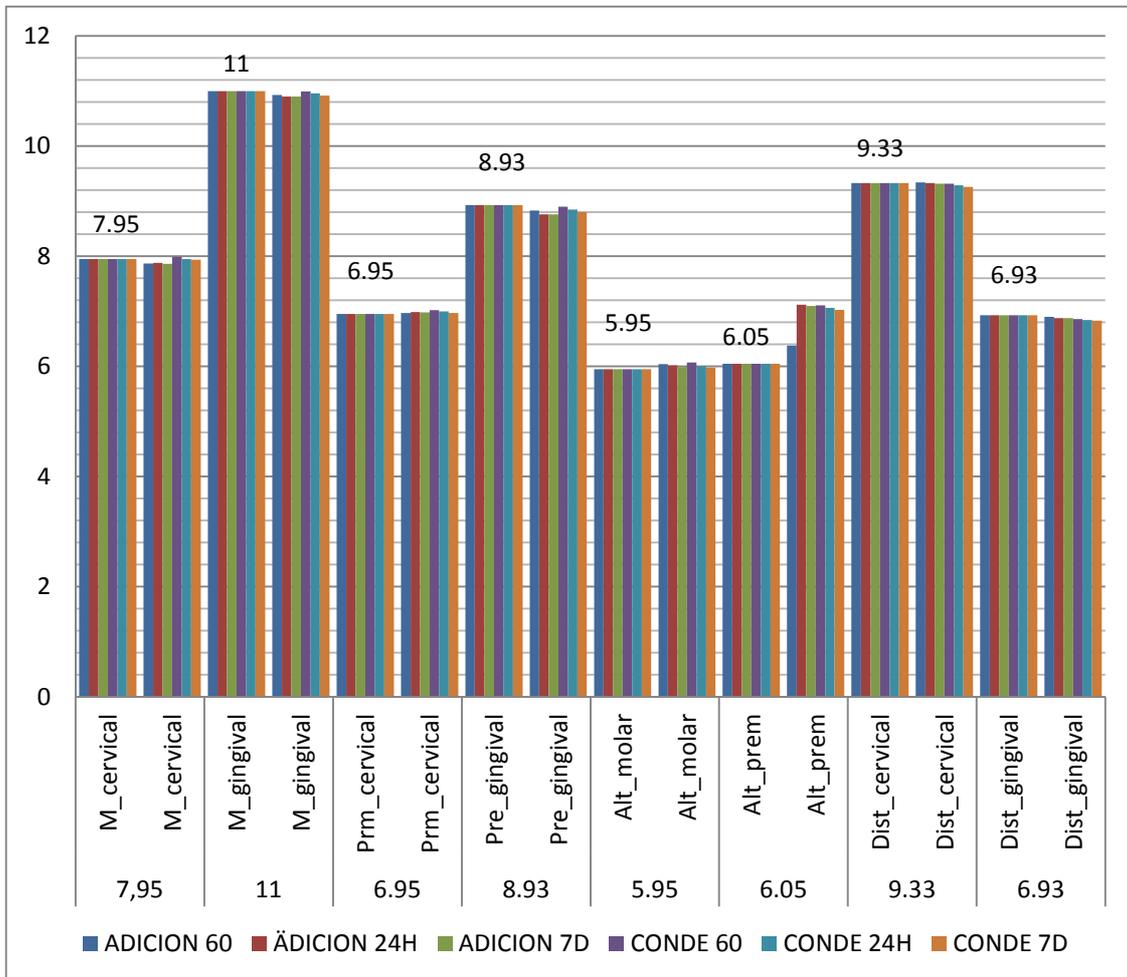
En el grafico N°6 se observa una mayor contracción en el premolar a nivel gingival (0.13mm) y una mayor dilatación en la altura del premolar (0.98mm)

TABLA N° 7
ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE LAS SILICONAS DE ADICIÓN Y
CONDENSACIÓN DE LOS VACIADOS CON EL MODELO DE
CONTROL

Tipo Silicona	7,95		11		6,95		8,93		5,95		6,05		9,33		6,93	
	Molar cervical		Molar gingival		Prm cervical		Pre gingival		Alt Molar		Alt Prem		Dist cervical		Dist gingival	
	Media	ValP	Me dia	Val P	Media	ValP	Me dia	Val P	Me dia	Val P	Me dia	Val P	Media	Val P	Me dia	Val P
Adi 60	7,87	,001	10,93	.203	6,97	,012	8,83	,016	6,04	,003	6,38	,000	9,34	.072	6,90	.039
Ädi24h	7,88	,003	10,90	.141	6,99	,005	8,76	,012	6,02	,002	7,12	,000	9,33	.618	6,88	.000
Adi 7d	7,86	,001	10,90	.213	6,98	,006	8,76	,007	5,99	,031	7,10	,000	9,32	,000	6,88	.000
Conde 60	7,99	,025	10,99	.238	7,02	,806	8,90	,417	6,07	,000	7,11	,000	9,32	.335	6,86	.000
Conde 24h	7,95	,753	10,96	.296	7,00	,200	8,85	,006	6,00	,000	7,06	,000	9,29	.056	6,84	.000
Conde 7d	7,94	,329	10,92	.565	6,97	,037	8,80	,001	5,98	,008	7,03	,000	9,26	,033	6,83	.000

Según la tabla N°7 en las impresiones de ambas siliconas se encontró diferencias estadísticamente significativas, entre las medidas del modelo metálico y la media, en ambas siliconas en los tres tiempos(60 min, a las 24 horas y a los 7 días) en la altura del premolar y en la distancia entre pilares a nivel gingival y no hay diferencias estadísticamente significativa entre las medidas del modelo metálico y la media ; se dio en el molar a nivel gingival. Encontramos diferencias en la mayoría de las medidas

GRÁFICO N° 7:
ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE LAS SILICONAS DE ADICIÓN Y
SILICONAS DE CONDENSACIÓN DE LOS RE-VACIADOS CON EL
MODELO DE CONTROL



En el grafico se observa dilatación con ambas siliconas en la altura del premolar y contracción en la distancia entre pilares a nivel gingival

DISCUSIÓN

En este proyecto al observar las ocho medidas que tenemos para evaluar en el patrón metálico nos damos cuenta que las medidas varían mucho entre sí, ya que tienen valores distintos cada una, y no solo eso sino que también al comparar con otras investigaciones parecidas vemos que los resultados obtenidos son muy distintos.

En el presente estudio se tomó la variación de la estabilidad dimensional y el tiempo como variables principales para hallar en qué tiempo de vaciado se produce una mayor distorsión de las medidas al tomar impresiones con silicona de condensación y silicona de adición, ya que según la literatura, la tolerancia de adaptación marginal es alrededor de $50\ \mu\text{m}$ (0.05mm), lo cual es imperceptible al ojo humano, pero puede marcar la diferencia para que un trabajo protésico no encaje a la perfección.

En este estudio encontramos diferencias significativas en los diámetros del molar y premolar observando contracción en los modelos con ambas siliconas a nivel del molar y dilatación a nivel del premolar. Algunos autores indican que el material usado para la impresión al desprenderse de algunas zonas de la cubeta origina una contracción opuesta a las paredes de ésta produciendo deformaciones del diámetro del material coincidiendo con este estudio, ya que observamos contracción en los modelos con ambas siliconas en el diámetro del molar a nivel gingival; a nivel cervical encontramos mayor contracción con la silicona de adición siendo de -0.08mm promedio en los tres tiempos (tablas N^o1 N^o3 N^o5) y en la silicona de condensación fue de -0.01mm en el vaciado 3 a los 7 días (tabla N^o 6)

Tjan y Whang, realizaron un estudio con modelos de coronas en las cuales utilizaron cubetas perforadas sin adhesivo y con adhesivo encontrando diferencias significativas en la exactitud del segundo vaciado (12 horas) de las cubetas perforadas sin adhesivo en comparación con el primer vaciado en donde no encontraron diferencias significativas. Es por esta razón que el autor sugiere

utilizar adhesivos cuando las impresiones serán vaciadas repetidamente y así evitar separaciones entre el modelo y la cubeta.

En estudios muy parecidos a este en los cuales se evalúa la alteración en la estabilidad dimensional de materiales de impresión, también encontraron diferencias estadísticamente significativas, pese a tener algunas variaciones en la metodología en comparación a este. Este es el caso de Marcinak y col. que encontraron que los modelos definitivos del poliéter no varían en sus dimensiones, así el vaciado se realice a los 10 minutos o a las 168 horas; pero en comparación con los otros elastómeros, tales como la silicona por condensación, el tiempo de vaciado influye totalmente en la alteración dimensional de los modelos, pues en los diferentes grupos de 1 h, 24h , 7 días de cada material elastomérico, se observó que las medidas de cada localización van variando conforme el tiempo, concordando con este estudio en el cual se realizó vaciados sucesivos a los 60 min, a las 24 horas, a los 7 días observando que en los modelos hay contracción en cinco localizaciones y dilatación en tres de las 8 localizaciones

(Ramírez, D. 2015). Publicó en su artículo que en el estudio que realizó a un modelo maestro metálico el cual sirvió de patrón, realizó vaciados para observar posibles cambios dimensionales en los modelos, se encontró resultados estadísticamente significativos en 6 de las 8 localizaciones, debido a que cada localización es independiente la una de la otra, cada una con valores distintos lo que puede afectar a dichos resultados.

Las variaciones en estudios previos similares y en este se pueden deber a diferentes causas. El uso de distintos materiales, distintas marcas, la metodología usada, la técnica de medición, el uso de desinfectantes o incluso la temperatura contribuyen a los distintos resultados en cuanto al cambio dimensional. Es por ello que (Gómez, 2010). En el trabajo que realizo mencionó que resulta muy complejo realizar comparaciones con otros estudios muy similares debido a que los resultados son muy distintos unos de otros por los procedimientos que se han realizado, como las diferentes técnicas utilizadas, distintos materiales u otros factores como los diferentes tiempos de vaciados llegando incluso hasta los 7 días en la silicona de adición, soluciones desinfectantes, la forma de los modelos

maestros a los que fueron tomadas las impresiones, etc. Por más que estos trabajos de investigación tengan objetivos parecidos o muy similares, los resultados no lo serán, ya que todas estas variaciones influyen de una u otra manera en los resultados

También cabe mencionamos que la contracción en las impresiones con siliconas de condensación y adición varía por mucho o por muy poco en los estudios que se han hecho y en los que se harán , se debería a que cada impresión, así como la cantidad de material usado no siempre será la misma usada en cada uno de sus componentes como la masilla y el activador.

Heidari, B. et al. (2013), mencionó en su artículo que el espesor de la silicona fluida puede tener un efecto en la estabilidad dimensional. Por esta razón han existido muchos temas con este tópico. Como el de Nissan, Eames y Sourí los cuales hicieron estudios utilizando grosores de este material que iban desde 0.5 mm hasta 6 mm los cuales demostraron que con 2mm de capa de este material produce el mas alto nivel de precisión

Anusavice&Marker (Citado por PARDEEP K), mencionaron en su estudio que una mayor cantidad de la silicona fluida (liviana), produce una mayor contracción de polimerización que la masilla o pasta pesada, material que posee mayor cantidad de rellenos.

A su vez encontramos en esta investigación que en el diámetro del molar a nivel cervical observamos que hay dilatación a los 60 min con la silicona de condensación siendo de 0.04mm (Gráfico N°2).En el diámetro del premolar a nivel cervical también observamos dilatación en ambas siliconas siendo mayor en la de condensación a los 60 min siendo de 0.06mm (Tabla N° 7). Esto no sería desfavorable ya que según Christensen, consideró márgenes abiertos clínicamente aceptables en un rango de 2micras (0.02mm) a 51 micras (0.51mm). Además el incremento que presentan puede adecuadamente proveer un espacio suficiente para la colocación del cemento, ya que reportaron que el grosor del cemento marginal para coronas es de 90 micras (0.09mm).

En la altura del molar es donde hubo dilatación en todas las medidas y en la altura del premolar encontramos la mayor dilatación en comparación con todas las medidas. Coincidiendo con Price et al. Encontraron un incremento en altura para la SA en un rango de 0,39% a 0,91% con respecto al modelo maestro. Y Hung S. y col. (1995), encontraron para la silicona de adición modelos más largos en un rango de 18 micras (0.18mm) a 43 micras (0.43mm).

En la distancia entre pilares a nivel cervical observamos las medidas más exactas con la silicona de adición registrándose en el vaciado 2 a las 24 Horas, una ligera dilatación de 0.01mm en el vaciado 1 a los 60 min y una ligera contracción de (0.01mm) a los 7 días pero hay una contracción significativa en la silicona de condensación sobre todo a las 24 horas siendo de (-0.04mm) y a los 7 días siendo de (-0.07mm) (Gráfico N°4) y a nivel gingival hubo contracción en ambas siliconas siendo la mayor con silicona de condensación a los 60 min contrayéndose (-0.07mm), a las 24 horas siendo de (-0.09mm) y a los 7 días siendo de (-0.10mm) esta disminución en la distancia entre pilares se debe a la contracción que sufre el material hacia el lugar donde se encuentra mayor cantidad de material lo cual concuerda con Johnson y Craig en un estudio similar, en el cual encontraron un cambio de -0,03% a 0,05% para la distancia entre pilares considerándolo clínicamente aceptable.

CONCLUSIONES

PRIMERA:

En el vaciado 1 encontramos mayor estabilidad dimensional en el molar a nivel gingival y en la distancia entre pilares a nivel cervical en ambas siliconas; así como menor estabilidad dimensional en la altura del premolar y en la distancia entre pilares a nivel gingival en ambas siliconas.

SEGUNDA:

En el vaciado 2 encontramos mayor estabilidad dimensional en el molar a nivel gingival y en la distancia entre pilares a nivel cervical en ambas siliconas; así como menor estabilidad dimensional en la altura del premolar y en la distancia entre pilares a nivel gingival en ambas siliconas.

TERCERA

En el vaciado 3 encontramos mayor estabilidad dimensional en el molar a nivel gingival en ambas siliconas; así como menor estabilidad dimensional en la altura del premolar y en la distancia entre pilares a nivel gingival en ambas siliconas.

CUARTA:

Encontramos que el tiempo influye en ambas siliconas ya que se encontró resultados estadísticamente significativos en 6 de las 8 localizaciones en ambas siliconas.

RECOMENDACIONES

PRIMERA:

Se recomienda realizar un estudio involucrando la toma de impresiones de arcadas dentarias en un estudio in vivo, añadiendo variables como soluciones desinfectantes, uso de hilo de retracción, e incluso tomando en cuenta los cambios de temperatura.

SEGUNDA:

Recomiendo usar un adhesivo en las cubetas ya que esto mejoraría la estabilidad dimensional al hacer diferentes vaciados en una misma impresión en ambas siliconas.

TERCERA:

Recomiendo no realizar vaciados sucesivos con silicona de condensación después de 24 horas ya que estadísticamente las dimensiones ya tienen variaciones significativas aun así es mejor leer cuidadosamente las indicaciones de los fabricantes y obedecer el tiempo que este llegue a mencionar debido a que pueden variar según la casa comercial.

BIBLIOGRAFÍA

- ANUSAVICE, K. (2004). “PHILLIPS Ciencia de los materiales dentales”. Madrid, España, Ed. ELSEVIER.
- Christensen GJ. Marginal fit of gold inlay castings. J ProsthetDent. 1966; 16(2):297-305.
- Craig RG. Review of dental impresion materials. Adv Dent Res 1988; 2: 51-64.
- CRAIG,R. G. Review01dental impresionmaterials.Adv. Den!. Res., v. 2, n.1 p. 51- 64, Agu. 1988.
- Didekazu Takahashi, Werner J, Finger. Effects of the settingstage on the accuracy of double mix impression made withaddition – curing silicone J. prosthet dent. Julio 1994.Vol.72.No 1.p.78-84.
- GALARRETA, P & KOBAYASHI, A. (2007). Estudio comparativo de la exactitud dimensional de tres materiales de impresión elastoméricos utilizados con y sin aplicación de adhesivos en prótesis fija. Rev. Estomatol. Herediana, v. (17), pp. 5-10.
- Gómez M. Estudio in vitro de la estabilidad dimensional de silicona de adición y poliéter en función de la técnica de impresión y el tiempo de vaciado empleados [tesis doctoral]. Madrid: Universidad computense de Madrid; 2010.
- Groten M, Axmann D, Probster L, Weber H. Determination of the minimum number of marginal gap measurements required for practical in-vitro testing. J. Prosthet Dent. 2000; 83(1):40-49.
- Heidari, B. et al. (2013). Effect of Contact Time Between Silicone Impression Materials and Stone on Dimensional Stability of Resultant 86 Cast. Avicenna Journal of Dental Research, Vol. (5)

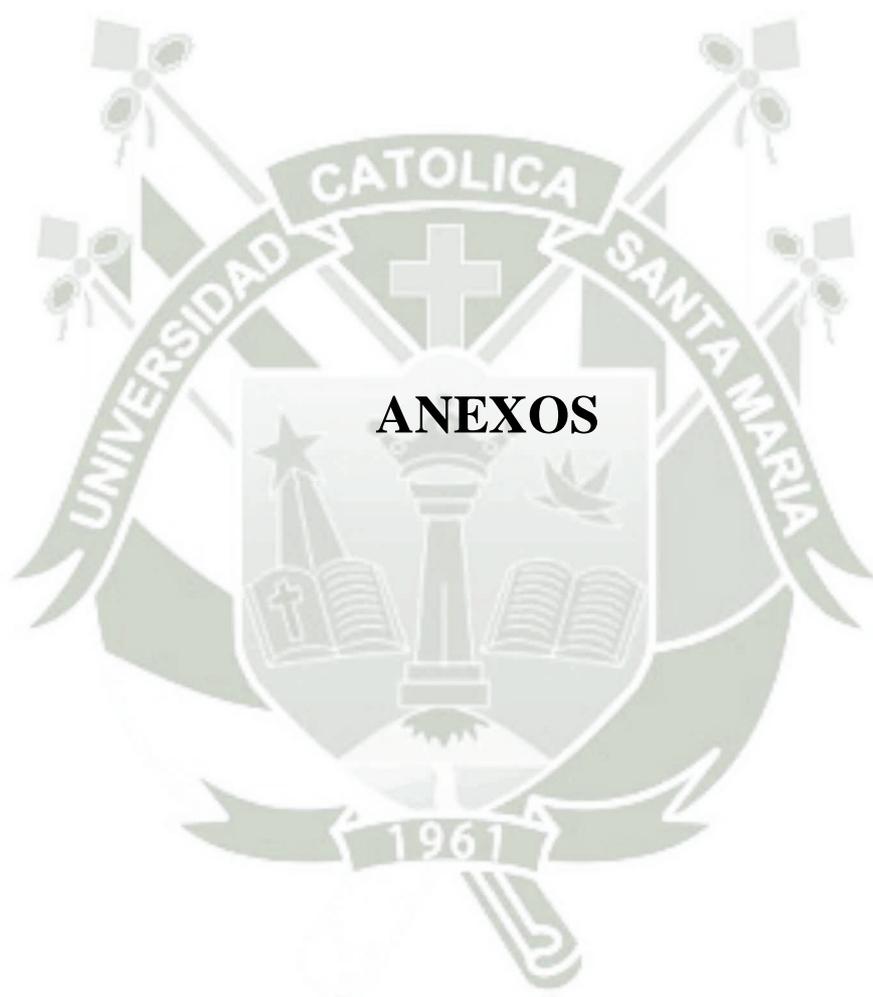
- Hung S, Purk J, Tira D, Erick D. Accuracy of one- step versus two – step putty wash addition silicone impression technique. J Prosthet Dent. 1992; 67(5):583-89.
- Johnson GH, Craig RG. Accuracy of addition silicone as a function of technique. J Prosthet Dent 1986; 55: 197-203.
- Johnson GH, Craig RG. Accuracy of four types of rubber impression materials compared with time of pour and a repeat pour of models. J Prosthet Dent. 1985; 53(4):484-90.
- Lu H, Nguyen B, Powers JM. Mechanical properties of 3 hydrophilic addition silicone and polyether elastomeric impression materials. J ProsthetDent 2004; 92: 151-4.
- Morgano SM, Milot P, Ducharme P, Rose L. Ability of various impression materials to produce duplicate dies from successive impressions. J Prosthet Dent 995; 73: 333-40.
- Osorio R, Toledano M, Aguilera. F. Polímeros n Odontología. Hidrocoloides. Elastómeros: Polisulfuros y Siliconas (Condensación y Adición). Poliéteres. En: Arte y Ciencia de los Materiales Odontológicos. Madrid: Avances; 2003.p. 83- 99
- PHILLIPS,R'w. Elastomerosparamoldagens.In: MateriaisDentarios. 9' ed.
- Price R, Gerrow J. The dimensional accuracy of 12 Impression Materials and Die Stone Combinations. The International Journal of Prosthodontics 1991; 4(2)169-73.
- RAMÍREZ, D. (2015). Comparación in vitro de la alteración dimensional del modelo definitivo según el tiempo de vaciado de la silicona por condensación. Tesis de Pregrado. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – UPC. Lima, Perú.

- Tjan AH, Whang SB. Comparing effects of tray treatment on the accuracy of dies. J ProsthetDent. 1987; 58(2):175-8.
- WILSON,E.G.& WARRIN,S.R.
Doublearchimpressionslorsimplilidrestorative



INFORMATOGRAFÍA

- <http://200.93.225.12/bitstream/25000/5114/1/T-UCE-0015-183.pdf>
- http://avicennajdr.com/?page=article&article_id=20937
- <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/35544/1/mendozavizuet.pdf>
- http://clinicamallat.com/05_formacion/art_cien/protesisf/pf02.pdf
- <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/4529/1/S%C3%A1nchezrf.pdf>
- <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23492/1/tesis.%20Impresiones%20en%20protesis%20fija%20final%202.pdf>
- <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/4531/1/UDLA-EC-TOD-2016-01.pdf>
- <http://eprints.sim.ucm.es/10340/1/T31520.pdf>
- <http://redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/433/1/Comparaci%C3%B3n.pdf>
- <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6428/1/TIERRAmaritza.pdf>
- <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6428/1/TIERRAmaritza.pdf>
- <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7244/1/SALINASmarco.pdf>
- <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/handle/10757/528142>
- <http://revistas.concytec.gob.pe/pdf/reh/v17n1/a02v17n1.pdf>
- <http://www.cop.org.pe/bib/tesis/PAMELAHAYDEEGALARRETAPINTO.pdf>
- <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/520/1/T-UCE-0015-34.pdf>
- http://www.radiodent.cl/materiales_dentales/siliconas.pdf
- http://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/icsa/asignatura/M_D_6.pdf
- <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/view/2425/2363>

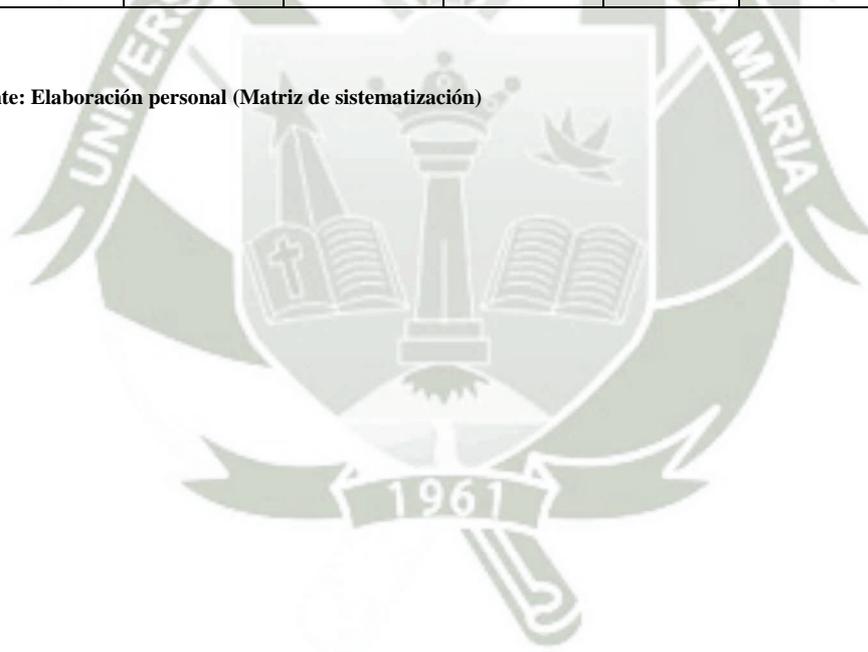




ANEXO N° 1
MODELO DE LA FICHA DE REGISTRO

scsa1	mesiodistal del molar a nivel cervical	mesiodistal del premolar a nivel cervical	mesiodistal del molar a nivel gingival	mesiodistal del premolar a nivel gingival	altura del molar	altura del premolar	distancia entre pilares a nivel cervical	distancia entre pilares a nivel gingival
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)





ANEXO N°2
MATRIZ DE REGISTRO DE DATOS

Material: silicona de adición

Tiempo: 60 minutos

Fecha: 13/04/2016

ADICION 60 MINUTOS	mesiodistal del molar a nivel cervical	mesiodistal del premolar a nivel cervical	mesiodistal del molar a nivel gingival	mesiodistal del premolar a nivel gingival	altura del molar	altura del premolar	distancia entre pilares a nivel cervical	distancia entre pilares a nivel gingival
1	7.81	6.93	10.82	8.66	6.20	7.06	9.34	6.91
2	7.83	6.99	10.95	8.90	5.99	7.05	9.36	6.89
3	7.89	6.97	10.98	8.87	6	7.01	9.34	6.88
4	7.90	7.05	11.00	8.94	5.98	7.10	9.33	6.85
5	7.96	6.98	10.95	8.84	5.98	6.85	9.36	6.98
6	7.89	6.94	10.89	8.80	6.05	7.08	9.37	6.92
7	7.87	6.95	10.92	8.88	6.06	7.10	9.37	6.89
8	7.89	7.06	11.05	8.98	6.09	7.22	9.34	6.88
9	7.77	6.90	10.84	8.69	6.01	7.18	9.30	6.93
10	7.85	6.95	10.90	8.75	6.02	7.15	9.33	6.90

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

Material: silicona de adición

Tiempo: 24 horas

Fecha: 13/04/2016

ADICION 24 HORAS	mesiodistal del molar a nivel cervical	mesiodistal del premolar a nivel cervical	mesiodistal del molar a nivel gingival	mesiodistal del premolar a nivel gingival	altura del molar	altura del premolar	distancia entre pilares a nivel cervical	distancia entre pilares a nivel gingival
1	7.83	6.91	10.72	8.69	6.13	7.05	9.34	6.91
2	7.82	6.98	10.94	8.88	5.96	7.03	9.35	6.88
3	7.88	6.97	10.98	8.87	5.98	7.10	9.34	6.88
4	7.97	7.04	10.98	8.95	6.10	7.15	9.34	6.86
5	7.96	7.1	10.95	8.36	5.99	7.23	9.32	6.86
6	7.88	6.92	10.87	8.79	6.03	7.06	9.35	6.90
7	7.90	6.92	10.88	8.88	6.02	7.11	9.25	6.89
8	7.89	7.09	10.98	8.70	5.99	7.23	9.34	6.88
9	7.78	7	10.85	8.79	6.01	7.07	9.30	6.89
10	7.85	6.93	10.89	8.73	6	7.13	9.32	6.87

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

Material: silicona de adición

Tiempo: 7 días

Fecha: 13/04/2016

ADICION 7 DIAS	mesiodistal del molar a nivel cervical	mesiodistal del premolar a nivel cervical	mesiodistal del molar a nivel gingival	mesiodistal del premolar a nivel gingival	altura del molar	altura del premolar	distancia entre pilares a nivel cervical	distancia entre pilares a nivel gingival
1	7.81	6.92	10.69	8.70	5.98	7.08	9.34	6.89
2	7.80	6.97	10.92	8.87	5.95	7.02	9.35	6.88
3	7.87	6.97	10.96	8.87	5.99	7.05	9.35	6.89
4	7.93	7.04	11	8.90	6.08	7.11	9.33	6.85
5	7.92	6.99	10.95	8.37	5.92	7.16	9.29	6.84
6	7.87	6.91	10.86	8.77	6.01	7.05	9.33	6.89
7	7.88	6.93	10.89	8.88	6.02	7.14	9.28	6.88
8	7.90	7.09	10.99	8.69	5.99	7.24	9.33	6.89
9	7.76	7.01	10.85	8.80	5.95	6.98	9.31	6.88
10	7.85	6.92	10.87	8.70	5.97	7.12	9.32	6.86

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

Material: silicona de condensación

Tiempo: 60 minutos

Fecha: 13/04/2016

CONDEN SACION 60 MINUTO S	mesiodista l del molar a nivel cervical	mesiodista l del premolar a nivel cervical	mesiodist al del molar a nivel gingival	mesiodist al del premolar a nivel gingival	altura del molar	altura del premo lar	distancia entre pilares a nivel cervical	distancia entre pilares a nivel gingival
1	7,952	6,871	10,842	8,719	6,03	7,15	9,39	6,9
2	8,007	7,004	10,969	8,892	6,12	7,17	9,27	6,86
3	7,994	6,939	10,97	9,155	6,02	7,15	9,32	6,88
4	8,05	6,983	11,042	8,859	6,05	7,15	9,29	6,85
5	8,064	7,019	11,209	8,9	6,04	7,05	9,29	6,84
6	7,944	6,942	10,933	8,829	6,18	7,11	9,33	6,87
7	7,979	6,983	10,988	8,899	6,02	7,08	9,34	6,91
8	8,049	6,957	10,989	8,838	6,09	7,09	9,3	6,83
9	7,906	6,994	10,958	8,87	6,06	7,07	9,32	6,85
10	7,988	7,48	11,025	9,023	6,05	7,09	9,34	6,8

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

Material: silicona de condensación

Tiempo: 24 horas

Fecha: 13/04/2016

CONDENSACION 24 HORAS	mesiodistal del molar a nivel cervical	mesiodistal del premolar a nivel cervical	mesiodistal del molar a nivel gingival	mesiodistal del premolar a nivel gingival	altura del molar	altura del premolar	distancia entre pilares a nivel cervical	distancia entre pilares a nivel gingival
1	7,922	6,87	10,835	8,706	5,99	7,13	9,38	6,89
2	7,981	6,999	10,927	8,886	6,05	7,01	9,27	6,85
3	7,95	6,928	10,951	8,82	5,97	7,04	9,3	6,85
4	7,965	6,968	11,006	8,827	6,01	7,1	9,28	6,84
5	7,991	7,014	11,162	8,891	6,03	7,02	9,26	6,83
6	7,93	6,936	10,925	8,8	5,99	7,09	9,31	6,86
7	7,952	6,968	10,958	8,877	5,99	7,06	9,34	6,87
8	7,982	6,951	10,97	8,836	5,98	7,08	9,3	6,82
9	7,903	6,978	10,916	8,853	6,05	7,07	9,28	6,85
10	7,953	7,405	10,983	8,983	5,97	7,04	9,13	6,73

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

Material: silicona de condensación

Tiempo: 24 horas

Fecha: 13/04/2016

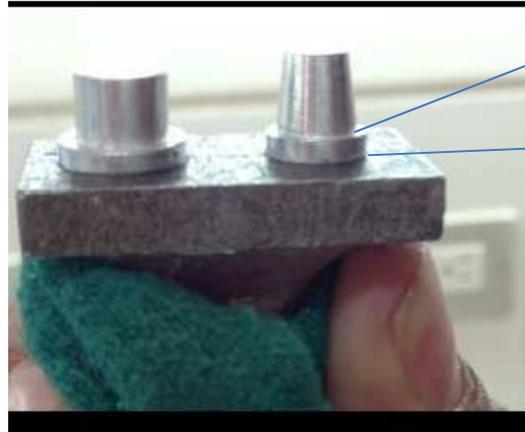
CONDENSACION 7 DIAS	mesiodistal del molar a nivel cervical	mesiodistal del premolar a nivel cervical	mesiodistal del molar a nivel gingival	mesiodistal del premolar a nivel gingival	altura del molar	altura del premolar	distancia entre pilares a nivel cervical	distancia entre pilares a nivel gingival
1	7,888	6,863	10,789	8,654	5,97	7,09	9,36	6,88
2	7,971	6,998	10,927	8,883	6,03	6,99	9,27	6,83
3	7,947	6,878	10,927	8,766	5,96	7,03	9,3	6,84
4	7,963	6,956	10,977	8,687	5,99	7,06	9,26	6,83
5	7,987	7,002	11,133	8,87	6,01	6,98	9,23	6,82
6	7,93	6,93	10,918	8,733	5,94	7,03	9,3	6,86
7	7,938	6,958	10,945	8,861	5,97	7,04	9,3	6,85
8	7,955	6,946	10,957	8,827	5,98	7,03	9,28	6,82
9	7,868	6,967	10,781	8,838	6,01	7,04	9,27	6,84
10	7,934	7,153	10,876	8,905	5,95	7,04	9,03	6,72

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)



ANEXO N° 3
SECUENCIA FOTOGRÁFICA

Modelo metálico



Nivel cervical

Nivel gingival

Cubetas de acrílico



Impresión con silicona de condensación



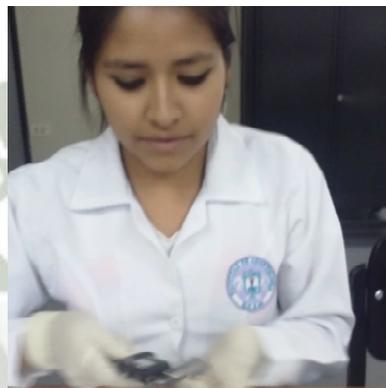
Impresión con silicona de adición



Secuencia fotográfica para la obtención de modelos de yeso



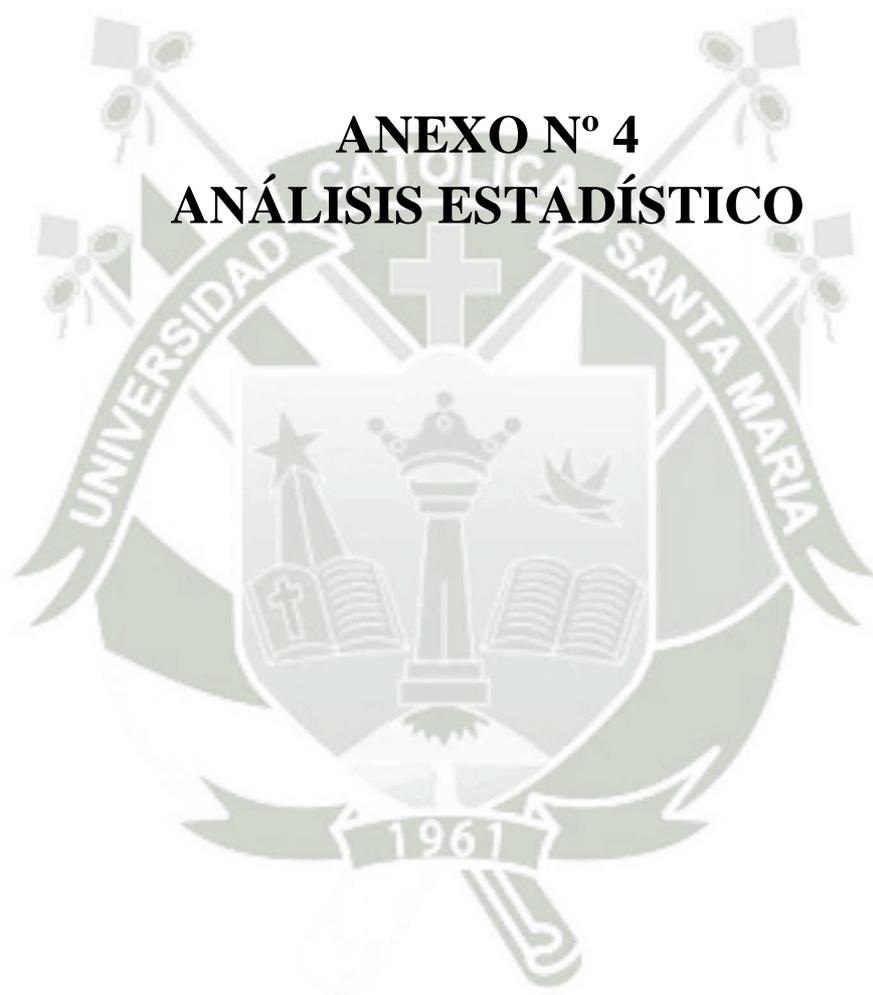
Registro de las medidas de los modelos de yeso







ANEXO N° 4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO



CÁLCULOS ESTADÍSTICOS

TABLA N°1 VACIADO 1 DE LA SILICONA DE ADICIÓN A LOS 60 MINUTOS
Estadística de la tabla N°1

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
molar_MDC	10	7,77	7,96	7,8660	,05337
premolar_MDC	10	6,90	7,06	6,9720	,05073
molar_MDG	10	10,82	11,05	10,9300	,07102
premolar_MDG	10	8,66	8,98	8,8310	,10514
Alt_M	10	5,98	6,20	6,0380	,06763
Alt_PM	10	6,85	7,22	7,0800	,10242
Distancia_EPC	10	9,30	9,37	9,3440	,02171
Distancia_EPG	10	6,85	6,98	6,9030	,03529
N válido (por lista)	10				

a. id_silictiempo = Adición 60Minutos

TABLA N°2: VACIADO 1 DE LA SILICONA DE CONDENSACIÓN A LOS 60 MINUTOS

ESTADÍSTICA DE LA TABLA N° 2

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
molar_MDC	10	7,91	8,06	7,9933	,05109
premolar_MDC	10	6,87	7,48	7,0172	,16800
molar_MDG	10	10,84	11,21	10,9925	,09360
premolar_MDG	10	8,72	9,16	8,8984	,11758
Alt_M	10	6,02	6,18	6,0660	,05082
Alt_PM	10	7,05	7,17	7,1110	,04122
Distancia_EPC	10	9,27	9,39	9,3190	,03414
Distancia_EPG	10	6,80	6,91	6,8590	,03281
N válido (por lista)	10				

a. id_silictiempo = Condensación 60Minutos

**TABLA N°3 ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE LA SILICONA DE ADICIÓN
DESPUES DEL VACIADO 2 A LAS 24 HORAS**

ESTADÍSTICA DE LA TABLA N° 3

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
molar_MDC	10	7,78	7,97	7,8760	,05948
premolar_MDC	10	6,91	7,10	6,9860	,07058
molar_MDG	10	10,72	10,98	10,9040	,08127
premolar_MDG	10	8,36	8,95	8,7640	,16601
Alt_M	10	5,96	6,13	6,0210	,05384
Alt_PM	10	7,03	7,23	7,1160	,07043
Distancia_EPC	10	9,25	9,35	9,3250	,03064
Distancia_EPG	10	6,86	6,91	6,8820	,01619
N válido (por lista)	10				

a. id_silictiempo = Adición 24horas

**TABLA N° 4: ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE LA SILICONA DE
CONDENSACIÓN DESPUES DEL VACIADO 2 A LAS 24 HORAS**

ESTADÍSTICA DE LA TABLA N° 4

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
molar_MDC	10	7,90	7,99	7,9529	,02831
premolar_MDC	10	6,87	7,41	7,0017	,14731
molar_MDG	10	10,84	11,16	10,9633	,08393
premolar_MDG	10	8,71	8,98	8,8479	,07166
Alt_M	10	5,97	6,05	6,0030	,03057
Alt_PM	10	7,01	7,13	7,0640	,03748
Distancia_EPC	10	9,13	9,38	9,2850	,06502
Distancia_EPG	10	6,73	6,89	6,8390	,04306
N válido (por lista)	10				

a. id_silictiempo = Condensación 24horas

**TABLA N°5 ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE LA SILICONA DE ADICIÓN
DESPUES DELVACIADO 3 A LAS 7 DIAS**

ESTADÍSTICA DE LA TABLA N° 5

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
molar_MDC	10	7,76	7,93	7,8590	,05466
premolar_MDC	10	6,91	7,09	6,9750	,05893
molar_MDG	10	10,69	11,00	10,8980	,09053
premolar_MDG	10	8,37	8,90	8,7550	,15771
Alt_M	10	5,92	6,08	5,9860	,04452
Alt_PM	10	6,98	7,24	7,0950	,07546
Distancia_EPC	10	9,28	9,35	9,3230	,02359
Distancia_EPG	10	6,84	6,89	6,8750	,01841
N válido (por lista)	10				

a. id_silictiempo = Adición 7días

**TABLA N°6 ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE LA SILICONA DE
CONDENSACIÓN DESPUES DELVACIADO 3 A LAS 7 DIAS**

ESTADÍSTICA DE LA TABLA N° 6

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
molar_MDC	10	7,87	7,99	7,9381	,03646
premolar_MDC	10	6,86	7,15	6,9651	,07993
molar_MDG	10	10,78	11,13	10,9230	,09947
premolar_MDG	10	8,65	8,91	8,8024	,08717
Alt_M	10	5,94	6,03	5,9810	,02885
Alt_PM	10	6,98	7,09	7,0330	,03129
Distancia_EPC	10	9,03	9,36	9,2600	,08769
Distancia_EPG	10	6,72	6,88	6,8290	,04254
N válido (por lista)	10				

a. id_silictiempo = Condensación 7días

**TABLA N° 7 ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE LAS SILICONAS DE
ADICIÓN Y CONDENSACIÓN DE LOS 3VACIADOS CON EL MODELO DE
CONTROL**

ESTADÍSTICA DE LA TABLA N° 6

TIPOSILIC ONA	7,95		11		6,95		8,93		5,95		6,05		9,33		6,93	
	M_CERVICAL	M_CERVICAL	M_GINGIVAL	M_GINGIVAL	PRM_CERVICAL	PRM_CERVICAL	PRE_GINGIVAL	PRE_GINGIVAL	ALT_MOLAR	ALT_MOLAR	ALT_PREM	ALT_PREM	DIST_CERVICAL	DIST_CERVICAL	DIST_GINGIVAL	DIST_GINGIVAL
ADICION 60	7,95	7,87	11	10,93	6,95	6,97	8,93	8,83	5,95	6,04	6,05	6,38	9,33	9,34	6,93	6,90
ADICION 24H	7,95	7,88	11	10,90	6,95	6,99	8,93	8,76	5,95	6,02	6,05	7,12	9,33	9,33	6,93	6,88
ADICION 7D	7,95	7,86	11	10,90	6,95	6,98	8,93	8,76	5,95	5,99	6,05	7,10	9,33	9,32	6,93	6,88
CONDE 60	7,95	7,99	11	10,99	6,95	7,02	8,93	8,90	5,95	6,07	6,05	7,11	9,33	9,32	6,93	6,86
CONDE 24H	7,95	7,95	11	10,96	6,95	7,00	8,93	8,85	5,95	6,00	6,05	7,06	9,33	9,29	6,93	6,84
CONDE 7D	7,95	7,94	11	10,92	6,95	6,97	8,93	8,80	5,95	5,98	6,05	7,03	9,33	9,26	6,93	6,83



TABLA N°8ANOVA
ESTADÍSTICA DE LA TABLA N° 6

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
molar_MDC	Entre grupos	,152	5	,030	12,884	,000
	Dentro de grupos	,127	54	,002		
	Total	,279	59			
premolar_MDC	Entre grupos	,020	5	,004	,352	,879
	Dentro de grupos	,606	54	,011		
	Total	,626	59			
molar_MDG	Entre grupos	,066	5	,013	1,741	,141
	Dentro de grupos	,410	54	,008		
	Total	,476	59			
premolar_MDG	Entre grupos	,146	5	,029	1,951	,101
	Dentro de grupos	,810	54	,015		
	Total	,957	59			
Alt_M	Entre grupos	,053	5	,011	4,610	,001
	Dentro de grupos	,124	54	,002		
	Total	,177	59			
Alt_PM	Entre grupos	,049	5	,010	2,325	,055
	Dentro de grupos	,227	54	,004		
	Total	,276	59			
Distancia_EPC	Entre grupos	,048	5	,010	3,790	,005
	Dentro de grupos	,135	54	,003		
	Total	,183	59			
Distancia_EPG	Entre grupos	,038	5	,008	6,994	,000
	Dentro de grupos	,059	54	,001		
	Total	,098	59			

Molar_MDC

id_silictiempo	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
HSD Tukey ^a Adición 7días	10	7,8590		
Adición 60Minutos	10	7,8660		
Adición 24horas	10	7,8760	7,8760	
Condensación 7días	10		7,9381	7,9381
Condensación 24horas	10			7,9529
Condensación 60Minutos	10			7,9933
Sig.		,969	,063	,129

se visualiza las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armonica =10.000

Premolar_MDC

id_silictiempo	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	
HSD Tukey ^a Adición 7días	10	8,7550	
Adición 24horas	10	8,7640	
Condensación 7días	10	8,8024	
Adición 60Minutos	10	8,8310	
Condensación 24horas	10	8,8479	
Condensación 60Minutos	10	8,8984	
Sig.			,111

Se visualiza las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armonica =10.000

Alt_M

id_silictiempo	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
HSD Tukey ^a Condensación 7días	10	5,9810	
Adición 7días	10	5,9860	
Condensación 24horas	10	6,0030	6,0030
Adición 24horas	10	6,0210	6,0210
Adición 60Minutos	10	6,0380	6,0380
Condensación 60Minutos	10		6,0660
Sig.		,101	,052

Alt_PM

id_silictiempo	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
HSD Tukey ^a Condensación 7días	10	7,0330
Condensación 24horas	10	7,0640
Adición 60Minutos	10	7,0800
Adición 7días	10	7,0950
Condensación 60Minutos	10	7,1110
Adición 24horas	10	7,1160
Sig.		,063

Se visualiza las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armonica =10.000

Distancia_Gingival

id_silictiempo	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
HSD Tukey ^a Condensación 7días	10	6,8290			
Condensación 24horas	10	6,8390	6,8390		
Condensación 60Minutos	10	6,8590	6,8590		
Adición 7días	10		6,8750	6,8750	
Adición 24horas	10		6,8820	6,8820	
Adición 60Minutos	10			6,9030	
Sig.		,342	,057	,420	

se visualiza las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armonica =10.000

Distancia_Cervical

id_silictiempo	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
HSD Tukey ^a Condensación 7días	10	9,2600	
Condensación 24horas	10	9,2850	9,2850
Condensación 60Minutos	10	9,3190	9,3190
Adición 7días	10	9,3230	9,3230
Adición 24horas	10	9,3250	9,3250
Adición 60Minutos	10		9,3440
Sig.		,057	,106

se visualiza las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica =10.000