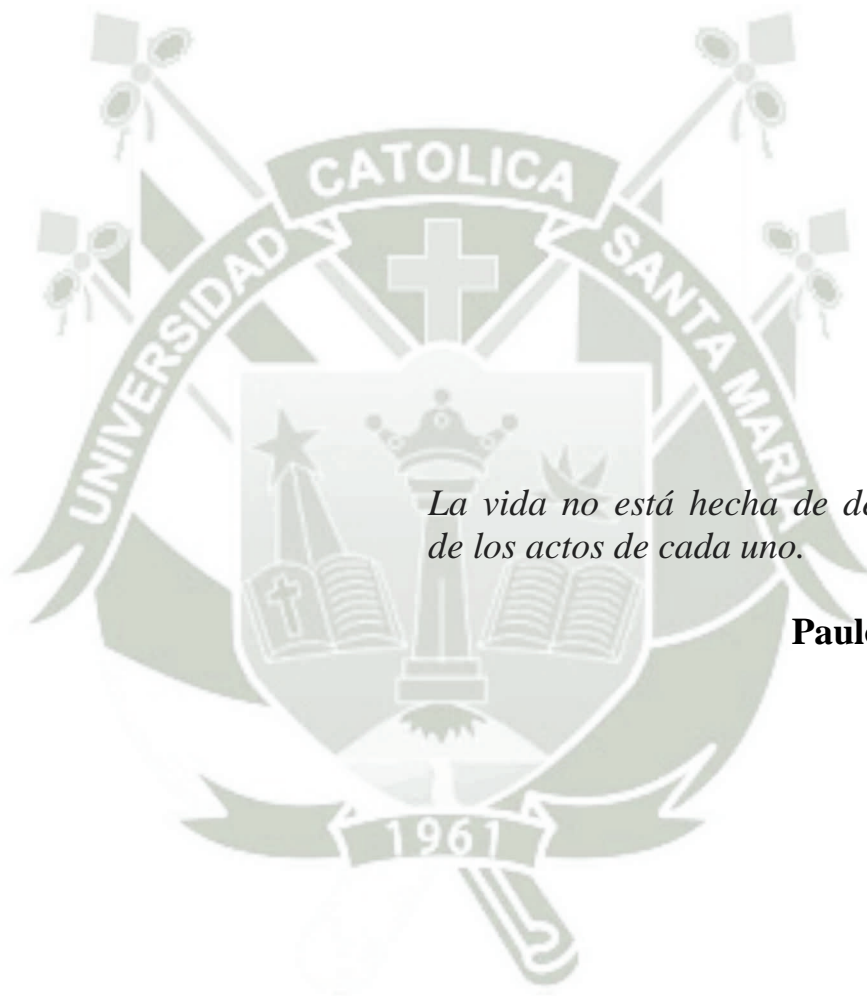


A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi familia, por su apoyo incondicional, por sus consejos, sus valores y enseñarme a luchar constantemente, por ser una persona que persigue su sueños a pesar de las adversidades.

A mis Padres Giovanna y Gabriel, por brindarme su apoyo en todo momento.

A mi hermana Claudia, por estar siempre conmigo.



*La vida no está hecha de deseos y sí
de los actos de cada uno.*

Paulo Coelho.

ÍNDICE

RESUMEN.....	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO	9
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	10
1.1. Determinación del Problema.....	10
1.2. Enunciado	10
1.3. Descripción del problema.....	11
1.4. Justificación	12
2. OBJETIVOS	12
3. MARCO TEÓRICO.....	13
3.1. Conceptos Básicos.....	13
3.1.1. Siliconas	13
3.1.2. Yesos odontológico tipo III.....	21
3.1.3. Exactitud dimensional.....	23
3.2. Revisión de antecedentes investigativos	24
4. HIPÓTESIS.....	26
CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	27
1. TÉCNICA, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN... 28	28
1.1. Técnicas	28
1.2. Instrumentos	30
1.3. Materiales de verificación	31
2. CAMPO DE VERIFICACIÓN	31
2.1. Ubicación espacial.....	31
2.2. Ubicación temporal.....	31
2.3. Unidades de estudio.....	31

3.	ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN.....	33
3.1.	Organización.....	33
3.2.	Recursos	33
3.2.1.	Recursos humanos.....	33
3.2.2.	Recursos físicos.....	33
3.2.3.	Recursos económicos	33
3.3.	Prueba Piloto	33
4.	ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS.....	34
4.1.	Plan de procesamiento de los datos	34
4.2.	Plan de análisis de los datos	34
4.2.1.	Tipo de análisis	34
4.2.2.	Metodología de la interpretación	34
4.2.3.	Operaciones para interpretación de tablas.....	34
4.3.	A nivel de conclusiones.....	34
4.4.	A nivel de recomendaciones.....	35
	CAPÍTULO III RESULTADOS.....	36
	DISCUSIÓN	51
	CONCLUSIONES	53
	RECOMENDACIONES	54
	BIBLIOGRAFÍA	55
	HEMEROGRAFIA	56
	CONSULTA INFORMATIZADA.....	57
	ANEXOS	58

RESUMEN

El presente estudio tiene por objeto comparar la exactitud dimensional de tres siliconas de condensación (Zetaplus, Speedex y Lastic Xtra putty) en modelos de trabajo de prótesis fija. Se trata de un estudio observacional como tal prospectivo, transversal, comparativo y de campo, de nivel descriptivo. Se confeccionó un patrón metálico con dos pilares que simulaban las preparaciones para un puente fijo de tres piezas, al pilar uno se le denominó molar, al pilar 2 premolar luego se realizó 30 impresiones, 10 por cada tipo de silicona de condensación (Zetaplus, Speedex y Lastic Xtra putty) vaciándose con un solo tipo de yeso piedra las 30 impresiones, conformándose tres grupos de 10 modelos de trabajo cada uno, a los cuales se les tomó 8 medidas: diámetro del molar a nivel del muñón y cervical, diámetro del premolar a nivel del muñón y cervical, distancia entre pilares a nivel del muñón y cervical, altura del molar y altura del premolar con calibradores digitales Mitutoyo. Con las medidas obtenidas se elaboró una matriz de registro la cual sirvió para confeccionar las tablas y gráficos correspondientes de acuerdo a los objetivos trazados para dicha investigación. A través del estadístico T de Students se observó los siguientes resultados, que la silicona Zetaplus tuvo 5 de las 8 medidas estadísticamente diferentes a las del patrón, la silicona Speedex y Lastic Xtra putty tuvieron 3 de 8 medidas estadísticamente diferentes a las del patrón. Sin embargo se vio que en todos los casos la silicona Zetaplus obtiene medias que son superiores a las del patrón es decir se dilatan, a diferencia de la Speedex y Lastic Xtra Putty que obtienen mayor número de muestras contraídas. Con dichos resultados se concluye que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna o la del investigados que indica que existe diferencia estadísticamente significativa en las impresiones con las tres tipos de silicona de condensación.

PALABRAS CLAVES:

Exactitud dimensional, siliconas de condensación.

ABSTRACT

The objective of this research is to compare the accuracy three-dimensional condensation silicones (Zetaplus, Speedex and Lastic Xtra putty) into working models of fixed prostheses. This is an observational study like this prospective, transversal, comparative and field, descriptive level. a metal pattern with two pillars that simulated preparations for a fixed bridge three-piece pillar was drawn one was called molar, the Pillar 2 premolar then 30 prints was made, 10 for each type of silicone condensation (Zetaplus, Speedex and Lastic Xtra putty) being emptied with a single type of cast stone the 30 prints, settling for three groups of 10 working models each, which were measured 8 measurements: diameter molar level stump and cervical diameter premolar level and cervical stump, distance between pillars level and cervical stump, height molar and premolar height with digital calipers Mitutoyo .With the measurements obtained registration matrix was developed which served to make the corresponding tables and graphs according to the goals set for such research. Through statistical t of students the following results were observed, the silicone Zetaplus had 5 of the 8 statistically different measures to the pattern, the Speedex Lastic Xtra putty and silicone August 3 had statistically different measures to the pattern. However it was found that in all cases the obtained silicone Zetaplus stockings are superior to pattern dilate ie, unlike Lastic Xtra Putty Speedex and that obtain greater number of samples incurred. With these results we conclude that the null hypothesis is rejected and the alternative hypothesis is accepted or the investigation indicates that there is statistically significant difference in views with the three types of silicone condensation.

KEY WORDS

Dimensional accuracy, condensation Silicones.

INTRODUCCIÓN

En Rehabilitación Oral se requiere trabajar en modelos de trabajo que sean la reproducción exacta de las preparaciones realizadas clínicamente en boca, y para ello la industria de materiales dentales ha proporcionado diversos materiales de impresión que cumplen esa misión de reproducir u obtener una huella en negativo de los dientes tallados y las estructuras cercanas.

La impresión proporciona una reproducción negativa de los tejidos, que se pueden vaciar con yeso piedra u otro material para modelos y obtener un modelo positivo retirando el material una vez que haya endurecido.¹⁻²

A su vez la precisión del modelo de trabajo depende del tipo de material de impresión, dentro de ellas tenemos a las siliconas que son elastómeros que tienen muy alta fidelidad de reproducción, las tenemos de adición y de condensación.

La silicona que ofrece una alta exactitud dimensional es la silicona de adición pero su precio la hace inaccesible para clínicas odontológicas estudiantiles, siendo de mayor uso las siliconas de condensación, por ello esta investigación pretende medir y luego comparar la exactitud dimensional de tres tipos de siliconas de condensación de la marca Zhermank, otra de la marca Coltene y la última una silicona que recién ha entrado al mercado peruano la silicona Lastic.

¹ Macchi RL. Materiales dentales. 4ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2007.

² Anusavice KJ. Phillips Ciencia de los materiales dentales. 11ª ed. Barcelona: Elsevier; 2004



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, pero uno de los pasos críticos es la obtención de un modelo definitivo, 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 Universidad Católica de Santa María, a los alumnos de pre-grado solo se nos asigna silicona de condensación, el año 2014 se nos asignó la silicona Zetaplus, en el trabajo clínico tuvimos serios problemas en la adaptación de las estructuras metálicas de las coronas y puentes, en el año 2015 nos dieron la silicona Speedex y ha incursionado en el mercado una nueva marca alemana Lastic Xtra Putty con referencias de tener muy buena exactitud dimensional, por lo que se pretende comparar la exactitud dimensional de estos tres tipos de siliconas de condensación.

1.2. Enunciado

“ESTUDIO IN VITRO DE LA EXACTITUD DIMENSIONAL DE TRES TIPOS DE SILICONA DE CONDENSACIÓN EN MODELOS DE TRABAJO DE PRÓTESIS FIJA. UCSM, AREQUIPA. 2015”.

1.3. Descripción del problema

1.3.1. Área de conocimiento

- a) **Área General** : Ciencias de la salud.
- b) **Área específica** : Odontología.
- c) **Especialidad** : Prótesis Fija.
- d) **Línea o tópico** : Materiales de impresión en odontología.

1.3.2. Operacionalización de variables.

VARIABLES	INDICADORES	SUBINDICADORES
V. DEPENDIENTE. SILICONA DE CONDENSACIÓN	Zetaplus	
	Speedex	
	Lastic	
V. INDEPENDIENTE EXACTITUD DIMENSIONAL	Dimensiones o Categorías	M1 Diámetro Mesiodistal del Pilar 1 molar a nivel del muñón
		M2 Diámetro Mesiodistal del Pilar1 molar a nivel cervical
		M3 Diámetro Mesiodistal del pilar 2 premolar a nivel del muñón.
		M4 Diámetro Mesiodistal del pilar a nivel cervical
		M5 Distancia entre pilares a nivel del muñón.
		M6 Distancia entre pilares a nivel cervical.
		M7 Altura del molar
		M8 Altura del premolar

1.3.3. Interrogantes básicas

- ¿Cómo será la Exactitud Dimensional de la Silicona de Condensación Zetaplus?
- ¿Cómo será la Exactitud Dimensional de la Silicona de condensación Speedex?
- ¿Cómo será la Exactitud Dimensional de la Silicona de condensación Lastic Xtra Putty?
- ¿Cuál de las tres siliconas de condensación tendrá mayor Exactitud Dimensional?

1.3.4. 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	Por el número de grupos	Por el ámbito de recolección		
Cuantitativa	Observacional	Prospectiva.	Transversal	Comparativa	De laboratorio	Comparativa.	Descriptivo.

1.4. Justificación

La presente investigación es parcialmente original ya que justifica por haberse registrado antecedentes, el hecho de que siendo tan importante tener un modelo de trabajo ó definitivo 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. Este estudio tiene relevancia ya que es importante conocer que silicona de condensación se encuentran en el mercado y tienen mejor exactitud dimensional con la cual podamos trabajar la restauración definitiva con precisión. Apelando al análisis de factibilidad previo, se ha garantizado la ejecución del estudio y el problema elegido responde a los lineamientos de política investigativa de la facultad.

2. OBJETIVOS

- Evaluar la exactitud dimensional de la silicona de condensación Zetaplus en modelos de trabajo de prótesis fija en laboratorios de la UCSM?
- Describir la exactitud dimensional de la silicona de condensación Speedex en las unidades antes citadas?
- Determinar la exactitud dimensional de la silicona de condensación Lastic Xtra Putty en lo antes citado?
- Comparar la exactitud dimensional de las tres siliconas de condensación en los modelos de trabajo de prótesis fija en laboratorios de la UCSM?

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Conceptos Básicos

3.1.1. Siliconas

a. Concepto

Son materiales de impresión del tipo elásticos por lo que están clasificados dentro de los elastómeros.

Las siliconas son materiales constituidos por moléculas con un esqueleto de átomos de silicio unidos unos a otros por medio de átomos de oxígeno.



El tamaño de las moléculas (valor n) al igual que la composición de los grupos R, determinan las propiedades del material final.

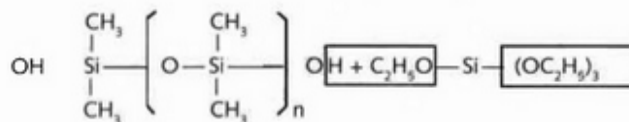
La base de las siliconas que se utilizan en la toma de impresiones en odontología está constituido por un aceite de silicona combinado con un relleno en polvo como la sílice (dióxido de silicio) la cantidad de este último puede variar para lograr así las diferentes consistencias (Muy pesada o masilla, pesada, regular, liviana o ligera). Junto con la “base” es provista otra composición denominada “reactor”, mediante la mezcla de ambas se produce la polimerización y entrecruzamiento necesarios para el fraguado del material. Según el mecanismo químico

utilizado para estas reacciones, se diferencian dos tipos de siliconas para impresión las siliconas de condensación y de adición.³

b. Tipos

SILICONA POR CONDENSACIÓN

En estas siliconas, la molécula base es una molécula de silicona con grupos laterales alquílicos (metilo) y terminales oxidrilo, se le llama polidimetil-siloxano. Para producir el fraguado se la combina con un “reactor” (en otro envase en forma de pasta) que contiene un silicato tetraalquílico (silicato de etilo). La mezcla hace que los grupos alquílicos se condensen con los grupo oxidrilo terminales formando alcohol, la valencia que queda libre en cada extremo de cadena de cada molécula de silicona se une a la valencia que le ha quedado libre al silicato con ello 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 al “reactor” se le incluye aceleradores que por lo general es el octanoato de estaño.



Debe destacarse que el resultado final es la obtención no sólo de elastómero de silicona, sino también de un subproducto: alcohol. Precisamente por ello se habla de una reacción por condensación. Este detalle es de importancia práctica y que ese alcohol está presente en la masa de la impresión y se evapora en función del tiempo, al hacerlo la impresión experimenta una contracción y se ve afectada la estabilidad dimensional.

³ MACCHI, R. *Materiales Dentales*.

Poli(dimetil-siloxano) +Orto-alquil-silicato octato de Silicón de
hule+hule + agua



Pasta



pasta o líquido catalizador



estaño



impresión

Tiene las siguientes presentaciones

- Silicón denso o masa: de consistencia espesa, con una elevada cantidad de carga, generalmente empaquetado en envases correspondientes a la viscosidad I de la especificación N° 19 de la ADA. Empleado como material de impresión en cucharilla de estuche, en la técnica de dos tiempos, junto con el silicón fluido.
- Silicón de baja viscosidad: en dos consistencias, con una pequeña diferencia de fluidez y poca cantidad de carga.
- Catalizador líquido: cuyo diluyente al volatilizarse permite la cristalización del octato de estaño, disminuyendo su vida útil. Pasta en tubos de 60 ml. El catalizador es el mismo para el silicón denso y fluido, dosificado en las siguientes proporciones.
- Masa: 1 cucharada dosificadora para 6 gotas de líquido o 4 graduaciones del activador en pasta, de acuerdo a la escala del block de papel de manipulación que acompaña.
- Fluido (L. V.L): 12 gotas de líquido o 9 graduaciones de pasta para 1 envase de mezcla hasta la marca inferior o 12 graduaciones del block de papel de manipulación. (Cada producto trae sus propias instrucciones de manipulación y proporciones de manipulación)⁴

⁴ MEZZOMO, E. *Rehabilitación Oral para el Clínico*.

Silicona de condensación de consistencia liviana, pesada y el catalizador de la marca Zhermack:

Silicona-C (Zetaplus) de altísima viscosidad. Técnica de la doble impresión y técnica de la impresión simultánea con dos viscosidades



Datos Técnicos:

ISO 4823 - ADA 19	Type 0 Putty Consistency
Tiempo de mezcla	30"
Tiempo total de trabajo (23°C/73°F)	1' 15"
Permanencia en la cavidad oral	3' 15"
Tiempo de polimerización (23°C/73°F)	4' 30"
Deformación a la compresión (min-max)	2 - %
Memoria elástica	> 98 %
Variación dimensional después 24 horas	< -0.2 %

Silicona de condensación de consistencia liviana, pesada y el catalizador de la marca Coltene la Speedex:

Speedex putty es un material de impresión con una base de silicona de condensación. Presenta alta humectabilidad y excelente características de flujo sin verse alterada por la presencia de líquidos y humedad intraoral. Ideal para prótesis totales o parciales.



Dosificación habitual del Speedex Putty	
Tiempo de mezclado.	45 seg.
Tiempo de trabajo máx.	1 min 30 seg.
Tiempo de permanencia en la boca.	3min
Tiempo máximo.	4 min. 30 seg.

Silicona de condensación de consistencia liviana, pesada y el catalizador de la marca Lastic:

Silicona para impresiones, por condensación. Sabor y aroma neutro agradable para el paciente, alta calidad de reproducción de detalles. Su elevada elasticidad, garantiza mayor recuperación elástica facilitando el retiro de la impresión.



Tiempos de manipulacion y Fraguado de Lastic Xtra Putty	
Tiempo de mezcla	1 min. Manual
Tiempo de aplicación	1 min.
Tiempo de manipulacion total	2 min.
Tiempo de permanencia en boca	4 min.
Tiempo de fraguado	6 min.

El tiempo de catalización puede ser aumentado, disminuyendo la cantidad de acelerador, sin modificar la proporción fuera del límite recomendado por el fabricante. La disminución de la temperatura también retarda la reacción, aumentando el tiempo de trabajo.

Las siliconas de condensación deben ser almacenadas a 23°C.

El vaciado de los modelos deben ser vaciados inmediatamente después de haber retirado de la boca, previo a ello debe lavarse y

desinfectarse la impresión y hasta las 72 horas posterior de su desinfección.⁵

Entre las desventajas tenemos que las siliconas por condensación tienen una exactitud y estabilidad dimensional mala a través del tiempo, esto por su alta hidrofobicidad, por esto se realizaron investigaciones y estudios con el fin de crear un materiales de impresión con las grandes ventajas de las siliconas por adición, pero sin su alta hidrofobicidad.

Las características hidrofóbicas de las siliconas dificultan la toma de impresión en un ambiente húmedo y también el obtener un positivo

El Costo de estas siliconas son accesibles.

SILICONA POR ADICIÓN

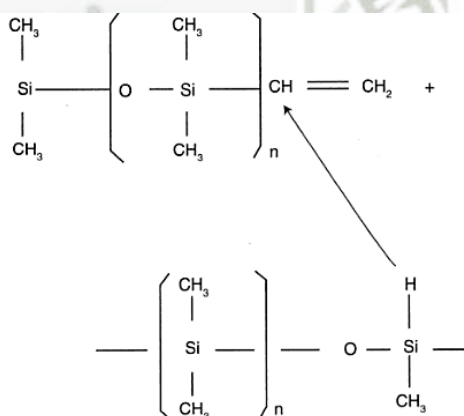
En estas siliconas, las moléculas que, junto con partículas cerámicas de relleno, constituyen la pasta base tiene grupos terminales vinílicos (con dobles ligaduras) en lugar de grupos oxhidrilo. Por ese motivo, son también conocidas comercialmente como vinil siliconas o siliconas vinílicas. Estos grupos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

Para lograr la reacción, se prepara la mezcla con otra pasta que contiene una silicona con átomos de hidrógeno en algunos laterales. Con la acción de un acelerador, que habitualmente es un compuesto de platino como el ácido cloroplatínico, se logra el traslado de átomos de hidrógeno a las dobles ligaduras que así se abren. Las valencias libres que se producen en los grupos vinílicos se saturan con las que dejaron vacantes los hidrógenos y, de esta

⁵ Pegoraro, L. *Prótesis fija*. Pag 151-173

manera, las moléculas originales quedan unidas y entrecruzadas. Si bien no se producen 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.

Algunos fabricantes de siliconas por adición incluyen en la fórmula sustancias capaces de absorber hidrógeno para evitar este inconveniente, sin embargo como esta liberación no produce ningún cambio dimensional significativo, no existe contraindicación en demorar la operación de vaciado.



Esquema de reacción en una silicona de polimerización por adición

La principal diferencia entre los dos tipos de polimerización es que durante la polimerización por condensación se forman subproductos (alcohol) mientras que en la polimerización por adición no se forman éstos. Las siliconas por adición, al no formar subproductos, se convierten en el elastómero más estable dimensionalmente; pero el costo de éstos es mayor al de los otros por la presencia del platino en su composición, además algunos

fabricantes agregan paladio, para evitar la formación de burbujas; obteniéndose una mejor impresión y un mejor modelo maestro.⁶

Los fabricantes de la silicona de adición de la marca Zhermack indican que puede vaciarse inmediatamente tras la desinfección y hasta un máximo de dos semanas siempre que la impresión sea conservada a la temperatura ambiente.

La técnica de impresión será diferente, dependiendo de la marca comercial y la consistencia. La silicona de consistencia muy pesada o masilla tiene una apariencia de plastilina y para manipularla se siguen los siguientes pasos:

Se coloca la cantidad de base que indique el fabricante sobre una loseta de cristal o block de mezcla y se le da forma de tortilla. Con una espátula se hacen unas ranuras o hendiduras en forma de cuadrícula.

Posteriormente colocamos la cantidad de reactor, que generalmente es líquido, sobre la masa y se incorpora con la espátula aproximadamente 12 segundos.

Después se procede a mezclar con los dedos, hasta lograr homogenizar la masa, el color base y el reactor son diferentes para visualizar que no haya estrías y vetas de un solo color.

El reactor puede ser, también, en forma de masilla, por lo que la mezcla se hace exclusivamente con los dedos. En cualquiera de los casos la mezcla debe realizarse sin guantes de látex, ya que interfieren con el proceso de polimerización de las siliconas.

Para mezclar las siliconas de consistencia regular y ligera: Se coloca la pasta base sobre la loseta o block de mezcla. Se agrega el reactor (líquido o pasta) siguiendo las indicaciones del fabricante.

⁶ Kenneth J. Phillips. *Ciencia de los Materiales dentales. 11va edición. 2004*

Después con una espátula para elastómeros se procede a mezclarlos hasta lograr una mezcla homogénea de color uniforme, mediante movimientos rápidos y circulares.

En la actualidad se dispone de estuches que contienen: pistola, cartuchos y puntas de mezclado que permiten un mezclado automático para las siliconas de adición.⁷

El costo de la silicona de Adición es alto.

3.1.2. Yesos odontológico tipo III

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

Relación agua/polvo

Yeso piedra para modelos de estudio, 28 - 35 ce. de agua x 100 g de polvo. Esta dosificación puede variar de acuerdo a las especificaciones del fabricante para cada tipo de yeso.

Tiempo de fraguado

El tiempo de fraguado es el tiempo que transcurre desde la mezcla inicial hasta el endurecimiento total del yeso y se divide en tres fases:

1º Tiempo de manipulación; es el periodo que transcurre desde la mezcla con el agua, en la cual puede ser manipulada manual o mecánicamente hasta el depósito o vaciado en la impresión o negativo, sin exceder los 60 segundos

⁷ MEZZOMO,E. *Rehabilitación Oral para el clínico*.

2º Tiempo inicial de fraguado; se refiere al tiempo necesario para que el material adquiera un grado mínimo de consistencia (semi-duro). En este periodo no se puede manipular manual o mecánicamente ya que puede debilitarse el modelo por ruptura de los cristales de fraguado. Este tiempo se mide hasta la primera hora después del vaciado en el negativo de la impresión.

3º Tiempo final de fraguado, al igual que el anterior el modelo puede sufrir rupturas de sus cristales, por lo tanto, no debe sufrir movimientos bruscos, es el tiempo requerido para que el material se considere suficientemente endurecido, debe haber transcurrido por lo menos 24 horas.

El tiempo de fraguado varía de acuerdo al fabricante, sin embargo existen métodos por los cuales se puede verificar el grado de endurecimiento, así, el más empleado es el sistema Vicat (mediante agujas de Vicat).

Expansión de fraguado

Todos los tipos de yeso experimentan cierto grado de expansión llamado "*expansión de fraguado*" y varían según el tipo de yeso utilizado, ésta puede ser modificada con la ayuda de aditivos o modificando la relación de agua/polvo. En algunos tipos de yeso se reduce al máximo esta expansión evitando así alteraciones dimensionales de los modelos de trabajo sobre todo en prótesis fija.

Conservación

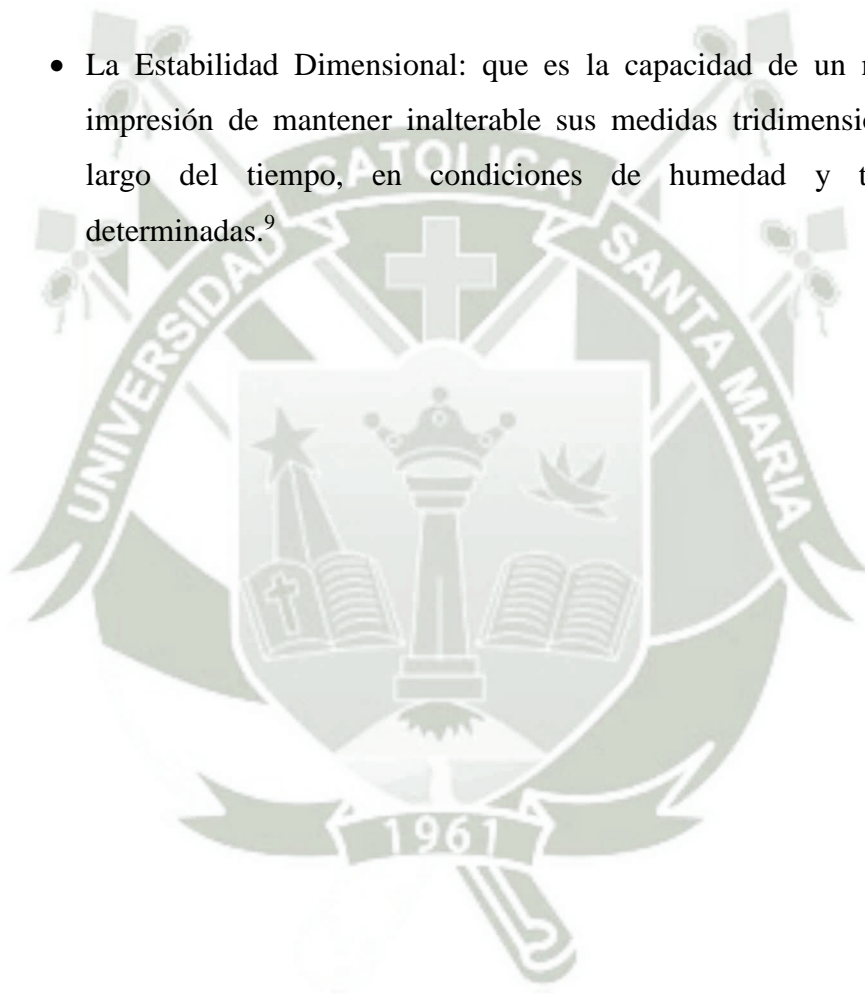
El yeso debe conservarse en recipientes cerrados, desde su envasado, que por lo general es en envases de polietileno o frascos de plástico duro, herméticamente cerrados, asimismo deben almacenarse libres de humedad.

Los modelos obtenidos de yesos deben ser protegidos y transportados en envolturas algodónadas o en recipientes duros ya que pueden fracturarse y no cumplir su objetivo.

3.1.3. Exactitud dimensional

Determinadas propiedades de los materiales de impresión son importantes ya que pueden influir en el resultado clínico y en su selección, las más relevantes son:

- La Exactitud Dimensional: que es la capacidad de un material para reproducir una figura tridimensional de forma pasiva (sin ser sometidas a fuerza compresión).⁸
- La Estabilidad Dimensional: que es la capacidad de un material de impresión de mantener inalterable sus medidas tridimensionales a lo largo del tiempo, en condiciones de humedad y temperatura determinadas.⁹



⁸ OSORIO R, TOLEDANO M, AGUILERA F; Polímeros en Odontología. Hidrocoloides, elastómeros, polisulfuros y siliconas. Arte y ciencia de los materiales odontológicos.

⁹ VAN NOORT R. Impresión materials. Introduction to dental materials.

3.2. Revisión de antecedentes investigativos

3.2.1. Comparación in vitro de la estabilidad y exactitud dimensional entre tres marcas de siliconas por condensación. Antero Arévalo, Bonilla Alvarado, Campos Rodríguez Teddy. En la presente investigación se comparó la estabilidad y exactitud dimensional de tres materiales de impresión tipo silicona por condensación Speedex, 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 (MD,CO,VL) De los resultados obtenidos se concluye que las tres siliconas presentan diferentes exactitud dimensional. La presente investigación tienen relación con este estudio ya que este compara la estabilidad y exactitud dimensional de tres materiales de impresión

3.2.2. Comparación in vitro de la alteración dimensional del modelo definitivo según el tiempo de vaciado de la silicona por condensación. Ramírez Necochea, Dreyci Mildred. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas - UPC. En esta investigación se evaluó solo a la silicona de condensación de la marca Zetaplus, por el tiempo de vaciado, a las 0, 0,5 y 72 horas. En este estudio los modelos definitivos obtenidos con la silicona por condensación vaciados a las 0.5 horas de haber tomado la impresión, presentaron menor alteración dimensional en comparación con los otros grupos, en el presente estudio, se realizó el vaciado del yeso entre las 0.30 y 1 horas posteriores a la impresión. En este estudio encontraron 2 de las 8 localizaciones con diferencia estadísticamente significativas. Este estudio tiene relación con la investigación presentada debido a que este compara la alteración dimensional que presentan los modelos según el tiempo en el que se vacían las siliconas.

3.2.3. Hidrocompatibilidad de las siliconas por condensación de consistencia liviana. Mori-Guerrero I y col .Lima 2012. En la presente se evaluó a 3 siliconas, pero no se evaluó la exactitud dimensional, si no la hidrocompatibilidad medida en El análisis descriptivo de los datos mostró que la silicona por condensación de consistencia liviana Speedex mostro un mejor comportamiento respecto a la disminución del ángulo de contacto y humectabilidad de superficie con el paso del tiempo tanto a los 10 y 30 segundos, seguido por la silicona orangewash. La silicona Lastic 90 Fine presentó una pobre hidrocompatibilidad ya que su ángulo de contacto permaneció inalterable a pesar del paso del tiempo. Existen diferencias marcadas respecto a la hidrocompatibilidad de los diferentes materiales utilizados. La silicona que presentó mejor hidrocompatibilidad fue la speedex mientras que los resultados más desfavorables respecto al ángulo de contacto correspondieron a Lastic 90 Fine, la investigación tiene relación con dicho estudio ya está evalúa una de las siliconas comparadas.

3.2.4. Estudio comparativo de la exactitud dimensional de tres materiales de impresión elastómeros utilizados con y sin aplicación de adhesivos en prótesis fija. Galarreta Pinto Pamela, Kobayashi Shinya Arturo. Revista Odontológica Herediana Vol 17-1 2007. 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 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 tanto con como sin aplicación de adhesivo. La presente investigación tiene relación con el siguiente estudio debido a que este compara la exactitud dimensional de una de las siliconas.

4. HIPÓTESIS

Dado que las siliconas de condensación son de diferentes propiedades entre ellas tales como alta viscosidad, alta humectabilidad y elevada elasticidad:

Es probable que, la exactitud dimensional entre ellas sea diferente.



CAPÍTULO II
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICA, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1. Técnicas

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

VARIABLE	INDICADORES	TÉCNICA
Siliconas de Condensación	Silicona de condensación:	Ficha de observación y laboratorial
Exactitud Dimensional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zetaplus 2. Speedex 3. Lastic 	

- **Descripción de la técnica:**

- Se trabajó la investigación con 3 grupos
- Se procedió de la siguiente manera:

1. Se confeccionó un patrón metálico en acero quirúrgico que simule una preparación dentaria para la confección de un puente con un pilar 1 a quien denominaremos molar, un pilar 2 a quien denominaremos premolar esto por tener dimensiones similares los dientes humanos pero sin las formas anatómicas, solo en diámetros y altura.

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. Previo a la toma de impresión se colocó adhesivo de cubetas para las tres marcas y 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 secó con la jeringa triple.
5. Se procedió a preparar yeso III piedra, en una cantidad constante para todos los casos, el peso se determinó con una balanza de semi-precisión, la cantidad de agua se midió con pipeta graduada. El espatulado fue mecánico con una mezcladora con un tiempo de 60 segundos. Luego se vaciaron los modelos y con ayuda de una vibradora se eliminó posibles burbujas, se esperó una hora para retirar los modelos después del vaciado con yeso.
6. Luego se procedió a medir con el calibrador Beyond Mitutoyo digital las medidas propuestas y se colocó en las fichas de registro.

- **Diseño investigativo:**

Grupo 1: Se realizó impresiones con la silicona de condensación Zetaplus, vaciados a los 30 min, toma de medidas a los 14 días.

Grupo 2: Se realizó impresiones con la silicona de condensación Speedex, vaciados a los 30 min, toma de medidas a los 7

Grupo 3: Se realizó impresiones con la silicona de condensación Lastic, vaciados a los 30 min, toma de medidas el mismo día

- **Tipo:** Comparativa - Prospectiva
- **Esquema básico**

1.2. Instrumentos

1.2.1. Instrumento documental

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

1.2.2. Instrumento mecánicos

Se utilizó un instrumento de tipo estructurado llamado calibrador para realizar las mediciones de los patrones de estudio.

a. Aparatología

- Cámara fotográfica
- Micrómetro Mitutoyo Digital
- Mezclador de yeso
- Vibrador de yeso

b. Instrumental

- Pinzas
- Platina de vidrio
- Recipiente de plástico
- Cubetas
- 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 de Zetaplus.
- Silicona de condensación de Speedex.
- Silicona de condensación de Lastic Xtra Putty.
- Yeso piedra tipo III
- Guantes
- Barbijos
- Campos descartables
- Agua destilada

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ubicación espacial

La presente investigación se llevó a cabo 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 llevó a cabo de Julio a Diciembre del 2015 la parte experimental, y el procesamiento de los datos los primeros meses del año 2016.

2.3. Unidades de estudio

a. Opción

Se asumió la opción de grupos

b. Identificación de grupos:

Se utilizaron 3 grupos de estudio: GE1, GE2, y GE3. La distribución de las unidades de estudio fue de manera aleatoria.

c. Igualación cualitativa

- **Criterios de inclusión**

- Impresiones de estudio en buen estado
- Modelos de medición en buen estado
- Técnica de doble impresión con espaciador uniforme de acetato.
- Tiempo de vaciado 30 min
- Tiempo de medición (14 días, 7 días, el mismo día)

- **Criterios de exclusión**

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

d. Asignación de unidades de estudio a cada grupo

La muestra fue conformada por los modelos de yeso obtenidos de las impresiones tomadas con silicona de condensación de las marcas Zhermank, Coltene y Kettenbach. El tamaño de la muestra se determinó utilizando la siguiente fórmula estadística:

$$n = \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 2(DE)^2}{(x1 - X2)^2}$$

$$n = 9.68$$

Donde:

- Z α = Coeficiente de confiabilidad de 95% (1.96)
- Z β = Potencial de dos pruebas al 80% (0.84)
- DE= Desviación estándar (el mayor)
- X1= Promedio de medidas patrón
- X2= Promedio de las siliconas

e. Formalización de los grupos

GRUPOS	N°
GE1	10
GE2	10
GE3	10

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN

3.1. Organización

- Presentación de la solicitud de autorización para la utilización de laboratorio.
- Adquisición de materiales

3.2. Recursos

3.2.1. Recursos humanos

- Investigador(a): Fernanda Lucia Carpio Champi
- Asesor : Dr. Mario Flores Gonzáles

3.2.2. Recursos físicos

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 fueron financiados por la propia investigadora.

3.3. Prueba Piloto

Se utilizó 7 unidades piloto por cada tipo de silicona, en la que una prueba piloto por cada tipo de silicona de condensación 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 computarizado utilizando el programa Excel y el IBM SPSS 22
- b. **Codificación** Los datos obtenidos se vaciaron en una matriz de registro y control.
- c. **Recuento.-** Fue de tipo manual y luego computarizado.
- d. **Tabulación.-** Se confeccionó tablas de simple y doble entrada.
- e. **Graficación.-** Se elaboró gráficas acorde a su respectiva tabla.

4.2. Plan de análisis de los datos

4.2.1. Tipo de análisis

Cuantitativo, unifactorial.

4.2.2. Metodología de la interpretación

Para ello se identificó a las variables a estudiar para ser analizadas individualmente y al final compararlas entre si junto al patrón de referencia.

4.2.3. Operaciones para interpretación de tablas

Una vez realizada las tablas se procedió a la descripción de las mismas, de acuerdo a las características encontradas en relación a los objetivos del estudio para que de esta manera poder comprobar la hipótesis planteada.

4.3. A nivel de conclusiones

Las conclusiones fueron formuladas respondiendo a las interrogantes y objetivos planteados.

4.4. A nivel de recomendaciones

Fueron planteadas en función de los resultados y orientadas a nivel de formación y ejercicio profesional, a nivel académico, a nivel social.





Tabla 1

Exactitud Dimensional comparativa de silicona de condensación Zetaplus con patrón metálico

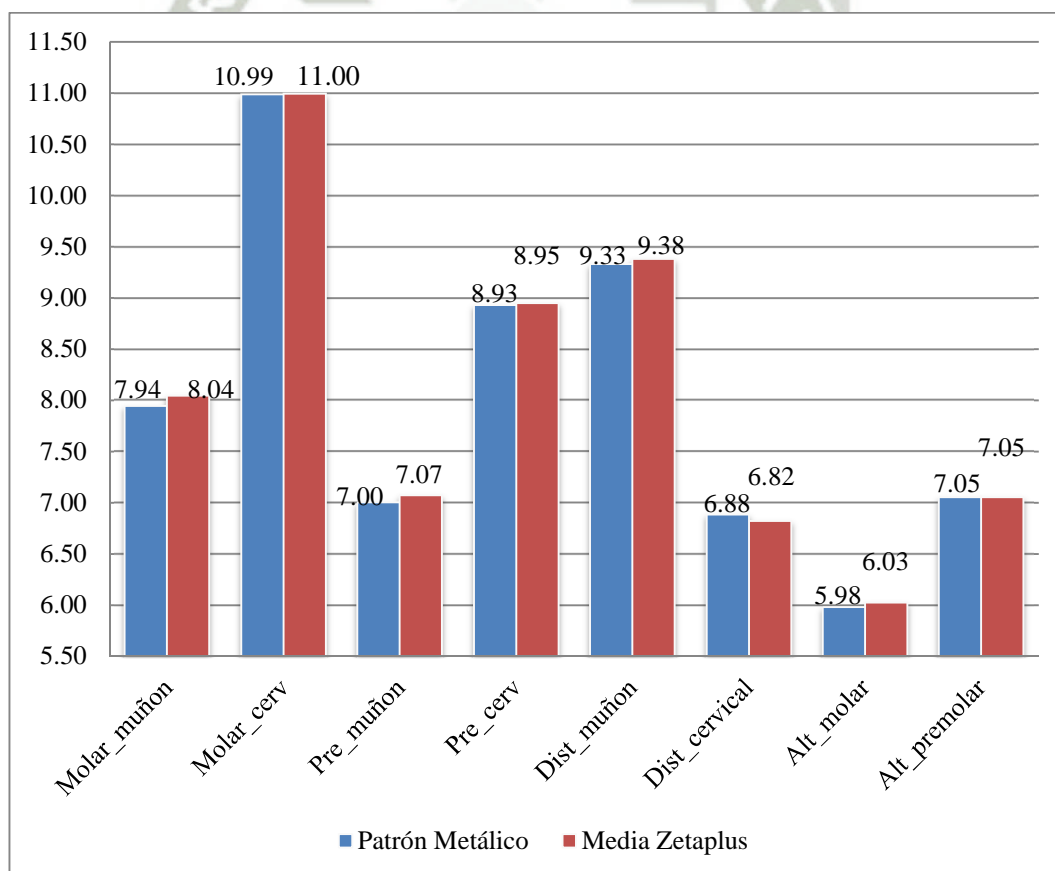
Medidas	Patrón Metálico	Media	Exactitud	Máximo	Mínimo	Diferencia entre Max y Min	Desviación estándar	p-valor
Molar_muñón	7.94	8.04	0.10	8.29	7.86	0.43	0.12	0.024*
Molar_cerv	10.99	11.00	0.01	11.17	10.87	0.29	0.10	0.851
Pre_muñón	7.00	7.07	0.07	7.33	6.99	0.34	0.10	0.042*
Pre_cerv	8.93	8.95	0.02	9.14	8.88	0.26	0.08	0.388
Dist_muñón	9.33	9.38	0.05	9.48	9.27	0.21	0.07	0.047*
Dist_cervical	6.88	6.82	-0.06	6.95	6.57	0.38	0.11	0.019*
Alt_molar	5.98	6.03	0.04	6.09	5.90	0.19	0.06	0.03*
Alt_premolar	7.05	7.05	0.00	7.15	6.83	0.32	0.09	1

*medidas < 0,05

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Elaboración: Personal

GRAFICA 1



En esta tabla podemos ver que la diferencia entre la media de los modelos obtenidos de la silicona de Condensación Zetaplus con relación a las medidas del patrón metálico.

Con relación a la prueba T Students no existe diferencia significativa en las medidas del molar a nivel cervical, medida del premolar a nivel cervical y altura del premolar ya que los valores son mayores a 0.05 en las demás medidas existe diferencia significativa con relación al patrón metálico.

En el gráfico puede verse que las diferencias son mínimas.



Tabla 2

Exactitud Dimensional comparativa de silicona de condensación Speedex con patrón metálico

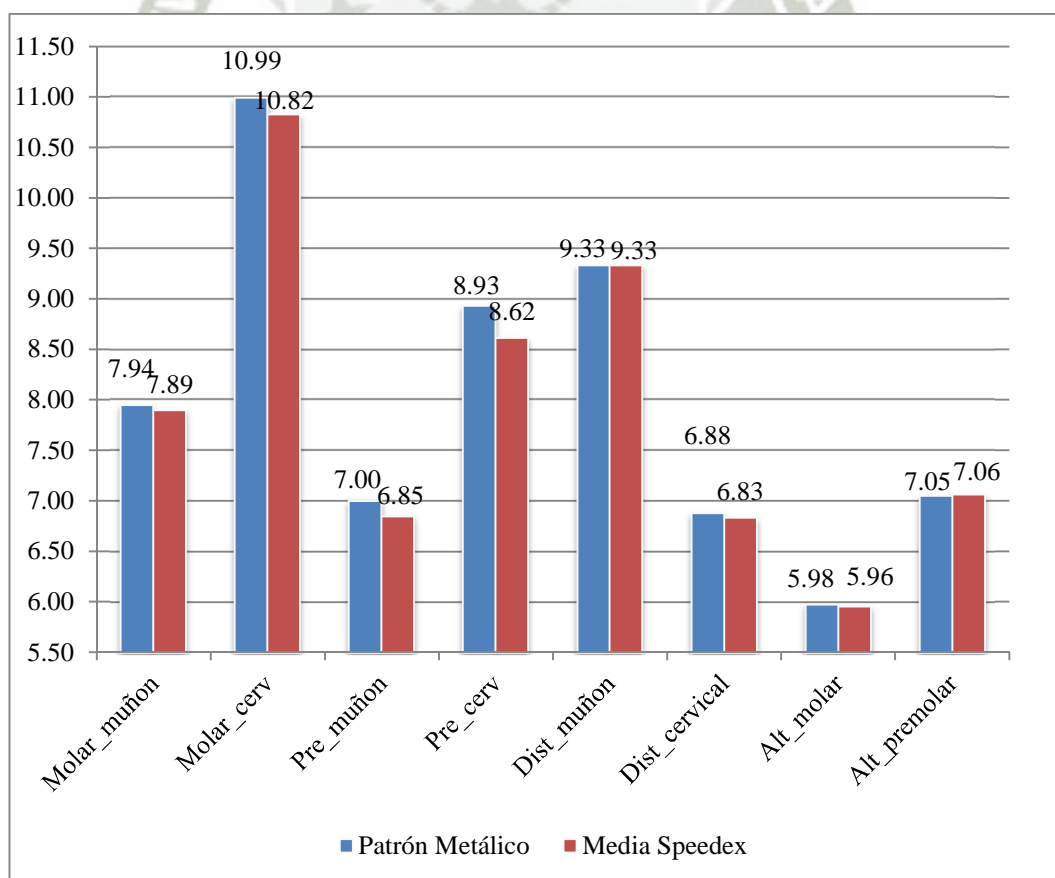
Medidas	Patrón Metálico	Media	Exactitud	Máximo	Mínimo	Diferencia entre Max y Min	Desviación estándar	p-valor
Molar_muñón	7.94	7.89	-0.05	8.13	7.99	0.14	0.08	0.052
Molar_cerv	10.99	10.82	-0.17	11.13	10.95	0.18	0.10	0.025*
Pre_muñón	7.00	6.85	-0.15	7.08	7.00	0.08	0.06	0.934
Pre_cerv	8.93	8.62	-0.31	8.99	8.88	0.11	0.10	0.131
Dist_muñón	9.33	9.33	0.00	9.45	9.40	0.05	0.04	0.000*
Dist_cervical	6.88	6.83	-0.05	6.95	6.91	0.04	0.04	0.123
Alt_molar	5.98	5.96	-0.02	6.09	6.03	0.06	0.04	0.002*
Alt_premolar	7.05	7.06	0.01	7.12	7.06	0.06	0.04	0.293

*medidas<0,05

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Elaboración: Personal

GRAFICA 2



En esta tabla podemos ver que la diferencia entre la media de los modelos obtenidos con la silicona de Condensación Speedex de la marca Coltene con relación a las medidas del patrón metálico.

Con relación a la prueba T Students no existe diferencia significativa en 5 de ocho medidas las cuales son: diámetro del molar y premolar a nivel del muñón, diámetro del premolar a nivel cervical, distancia entre pilares a nivel cervical y altura del premolar; si existe diferencia significativo en solo 3 medidas que son: diámetro del molar a nivel cervical, distancia entre pilares a nivel del muñón y altura del molar.

En el gráfico puede verse que las diferencias son mínimas.



Tabla 3

Exactitud Dimensional de la silicona de condensación Lastic comparado con el patrón metálico

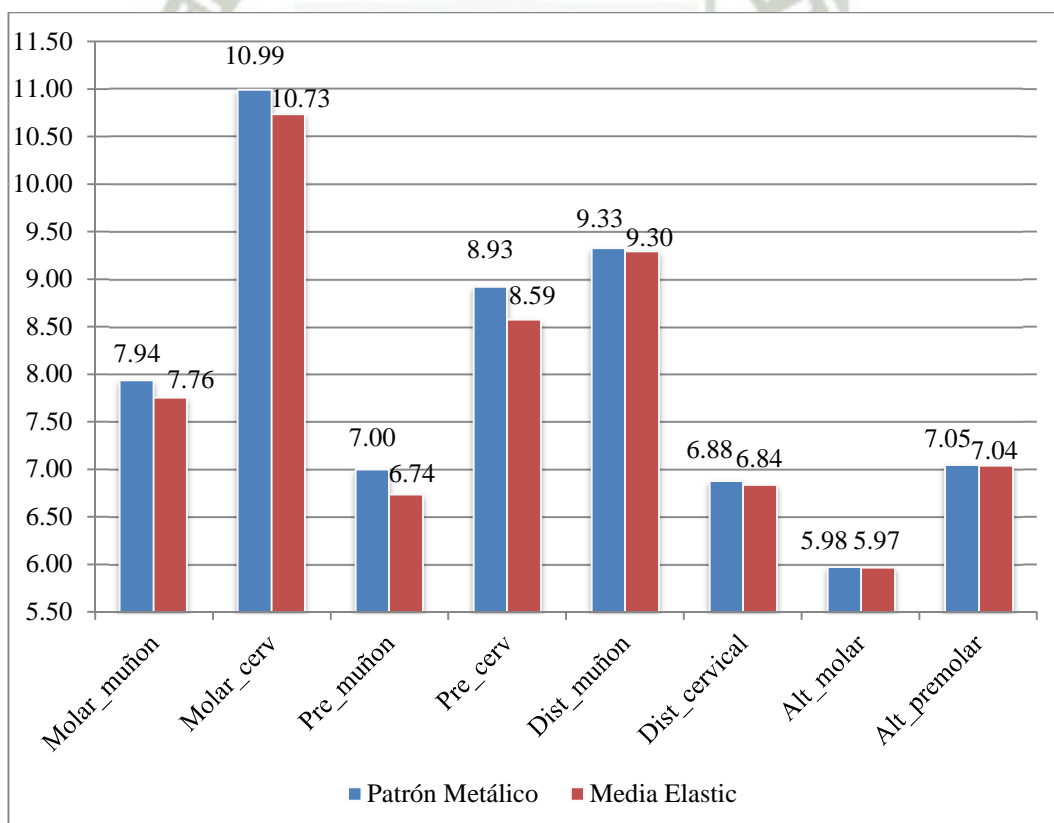
Medidas	Patrón Metálico	Media	Exactitud	Máximo	Mínimo	Diferencia entre Max y Min	Desviación estándar	p-valor
Molar_muñón	7.94	7.76	-0.18	8.00	7.92	0.08	0.07	0.328
Molar_cerv	10.99	10.73	-0.26	11.00	10.91	0.09	0.10	0.023*
Pre_muñón	7.00	6.74	-0.26	7.00	6.95	0.05	0.08	0.105
Pre_cerv	8.93	8.59	-0.34	8.98	8.85	0.13	0.11	0.043*
Dist_muñón	9.33	9.30	-0.03	9.56	9.38	0.18	0.08	0.081
Dist_cervical	6.88	6.84	-0.04	7.04	6.91	0.13	0.05	0.114
Alt_molar	5.98	5.97	-0.01	6.04	6.01	0.03	0.02	0.001*
Alt_premolar	7.05	7.04	-0.01	7.08	7.04	0.04	0.03	0.406

*medidas<0,05

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Elaboración: Personal

GRAFICA N° 3



En esta tabla podemos ver que la diferencia entre la media de los modelos obtenidos con la silicona de Condensación Lastic y las medidas del patrón metálico.

Con relación a la prueba T Students no existe diferencia significativa entre las medidas del patrón y la media en las medidas: del molar y premolar a nivel muñón y distancia entre pilares a nivel del muñón y cervical y altura del premolar; en las otras 03 medidas el p_valor es menor a 0.05 por lo que se concluye que existe diferencia significativa entre la medida del patrón y las medias.

En el gráfico puede verse que las diferencias son mínimas a excepción de la altura del premolar que la diferencia es casi de 0.01 mm.

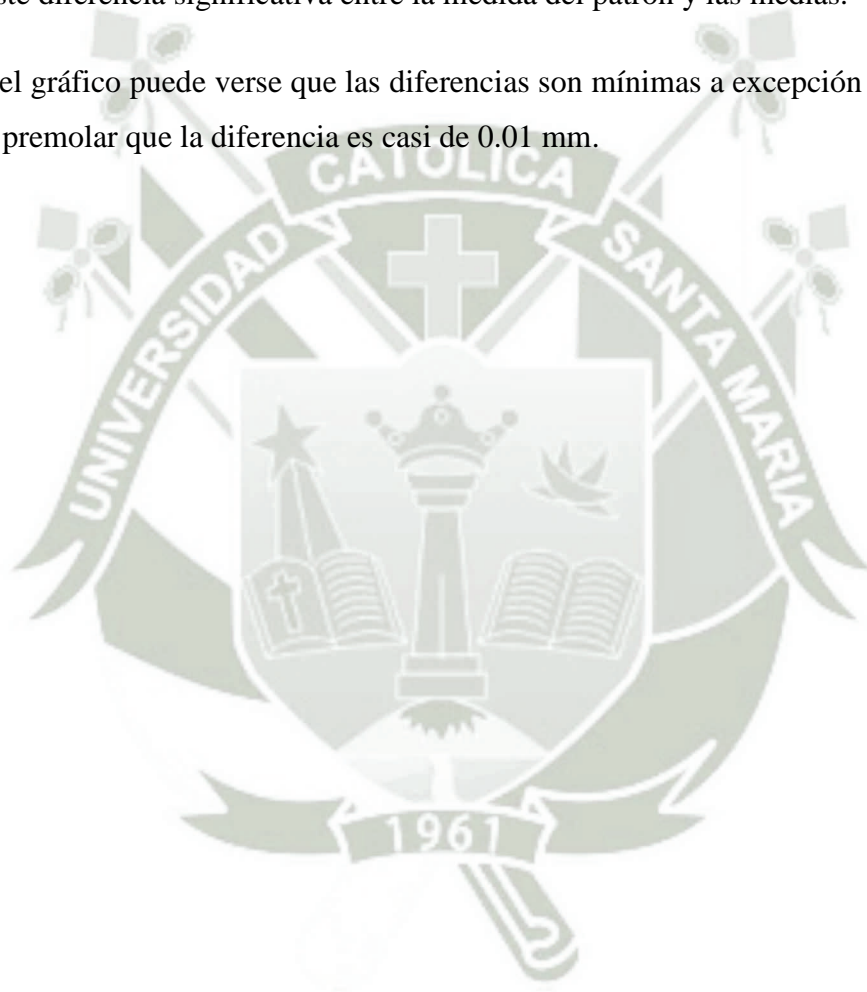
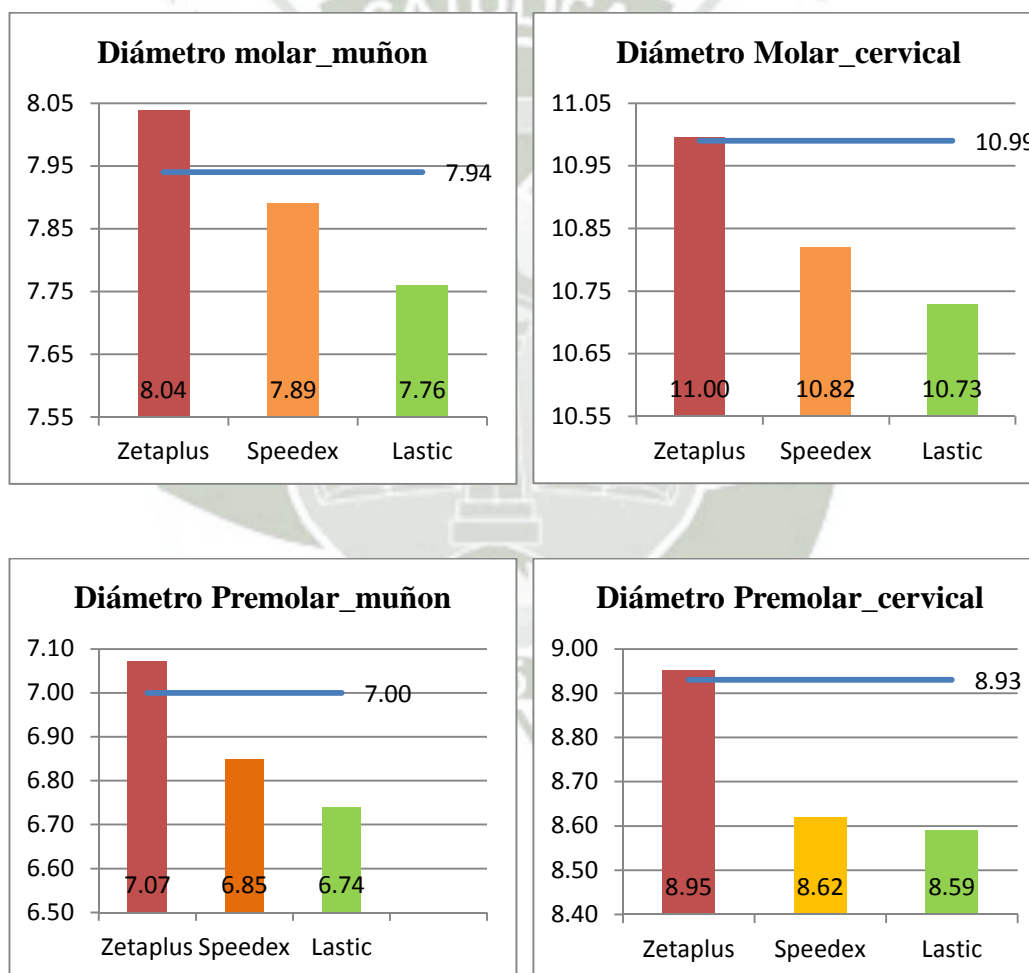


Tabla Nro 4
Exactitud Dimensional Comparativa de Diámetros Molar y Premolar de tres
Siliconas de Condensación.

Tipo de silicona	Patrón	ØMolar_muñón	Patrón	ØMolar_cervical	Patrón	ØPremolar_muñón	Patrón	Øpremolar_cervical
Zetaplus		8.04		11.00		7.07		8.95
Speedex	7.94	7.89	10.99	10.82	7.00	6.85	8.93	8.62
Lastic		7.76		10.73		6.74		8.59

Fuente: Matriz de sistematización de datos
Elaboración: Personal

GRAFICA N°4



En estas cuatro medidas del diámetro del molar y premolar las impresiones con silicona zetaplus es la única que no se ha contraído más bien en los 4 cuadros se ha dilatado con relación a la medida del patrón, mientras que las impresiones con Speedex y Lastic se han contraído en los cuatro cuadros.

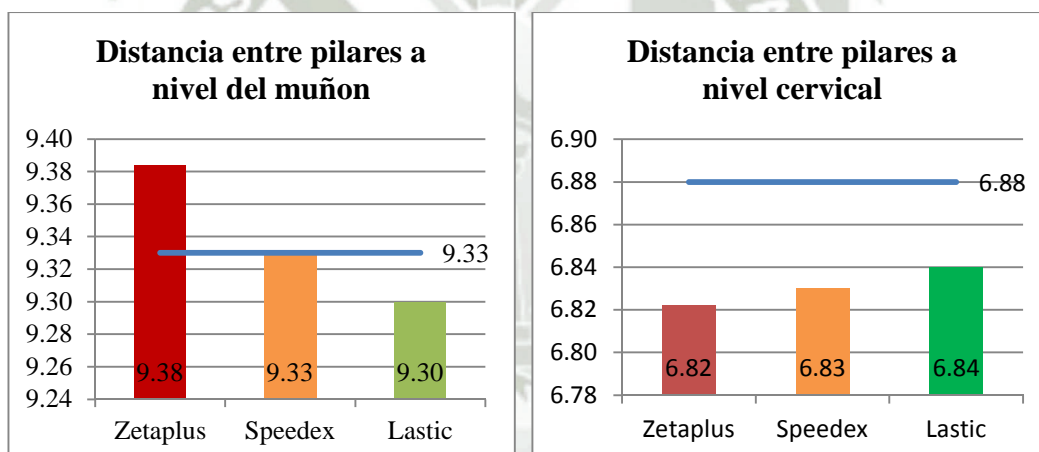


Tabla N° 5
Exactitud Dimensional Comparativa a nivel de la distancia entre pilares de tres Siliconas de Condensación.

Tipo de silicona	Patrón	Dist_muñón	Patrón	Dist_cervi
Zetaplus		9.38		6.82
Speedex	9.33	9.33	6.88	6.83
Lastic		9.30		6.84

Fuente: Matriz de sistematización de datos
Elaboración: Personal

GRAFICA N°5



En la distancia entre pilares a nivel del muñón las impresiones con Zetaplus se encuentran dilatadas con relación al patrón metálico, mientras que las impresiones con Lastic están contraídas. En la distancia entre pilares a nivel cervical las tres siliconas tienen un comportamiento similar, las tres medidas contraídas.

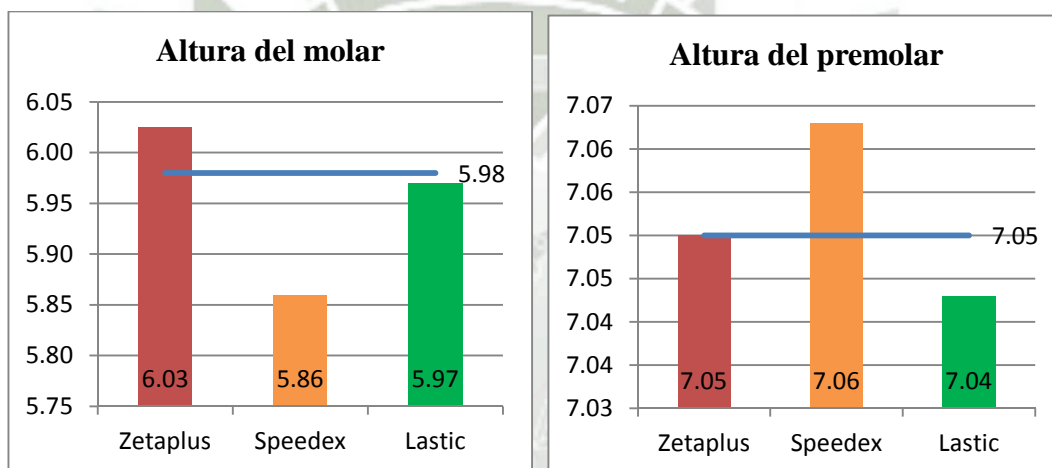


Tabla N° 6
Exactitud Dimensional Comparativa a nivel de las alturas de los pilares de tres
Siliconas de Condensación.

Tipo de silicona	Patrón	Alt_molar	Patrón	Alt_premo
Zetaplus		6.03		7.05
Speedex	5.98	5.96	7.05	7.06
Lastic		5.97		7.04

Fuente: Matriz de sistematización de datos
Elaboración: Personal

GRAFICA N°6



En la medida de la altura del molar la impresión con Zetaplus se encuentra dilatada mientras que Speedex y Lastic se encuentran contraídas, en cambio en la altura del premolar pasa lo contrario es la impresión con Speedex la que tiene medidas dilatadas.



Tabla 7
Comparación de tres tipos de Siliconas con Patrón Metálico

ANOVA		TUKEY		
Medidas	Sig.	Tipo silicona	1	2
Molar_muñón	.006	Lastic	7,9169	
		Patrón	7,9400	
		Speedex	7,9945	7,9945
		Zetaplus		8,0384
Molar_cervi	.087	Lastic	10.9063	
		Speedex	10.9515	
		Patrón	10.9900	
		Zetaplus	10.9960	
Pre_muñón	.007	Lastic	6.9549	
		Patrón	7.0000	7.0000
		Speedex	7.0017	7.0017
		Zetaplus		7.0720
Pre_cervi	.035	Lastic	8.8508	
		Speedex	8.8769	8.8769
		Patrón	8.9300	8.9300
		Zetaplus		8.9518
Dist_muñón	.052	Patrón	9.3300	
		Lastic	9.3770	9.3770
		Zetaplus	9.3840	9.3840
		Speedex		9.4010
Dist_cervi	.009	Zetaplus	6.8220	
		Patrón	6.8800	6.8800
		Lastic		6.9100
		Speedex		6.9110
Alt_molar	.012	Patrón	5.9800	
		Lastic	6.0130	6.0130
		Zetaplus		6.0250
		Speedex		6.0330
Alt_premo	.837	Lastic	7.0430	
		Patrón	7.0500	
		Zetaplus	7.0500	
		Speedex	7.0630	

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Elaboración: Personal

En esta tabla se aprecia que el valor del ANOVA, solo el diámetro del molar a nivel cervical y la altura del premolar tienen un valor mayor a 0,05 lo que nos indica que en estas dos medidas no existe diferencia significativa entre los 3 grupos de investigación y el patrón metálico. En los demás valores el valor ha salido menor a 0,05 por lo que se infiere que si existe diferencia significativa entre los grupos, y la prueba de tukey a separado los grupos que son similares y los que no lo son.



DISCUSIÓN

En el estudio “Comparación in vitro de la estabilidad y exactitud dimensional entre tres marcas de siliconas por condensación”¹⁰ de Arévalo, A; Bonilla, J; Campos T, se comparó la estabilidad y exactitud dimensional de tres materiales de impresión tipo siliconas de condensación Speedex, Coltoflax y Protesil en tres medidas dos diámetros y una longitud con respecto a un modelo metálico de una sola pieza, los resultados obtenidos concluyen que las tres siliconas presentan diferente exactitud dimensional, en el presente estudio realizado con diferentes marcas de silicona de condensación Zetaplus, Speedex y Lastic y en una simulación metálica de un puente de tres piezas, se han tomado 8 medidas en las cuales se ha encontrado diferencias en la exactitud dimensional de las tres siliconas estudiadas, solo 2 de las 8 medidas no presentaron diferencias estadísticas, estas medidas fueron la medida de diámetro del molar a nivel cervical y la altura del pilar premolar (Tabla N°7).

En el Estudio “Comparación in vitro de la alteración dimensional del modelo definitivo según el tiempo de vaciado de la silicona por condensación”¹¹ se evaluó solo a la silicona de condensación de la marca Zetaplus, por el tiempo de vaciado, a las 0, 0,5 y 72 horas. En este estudio los modelos definitivos obtenidos con la silicona por condensación vaciados a las 0.5 horas de haber tomado la impresión, presentaron menor alteración dimensional en comparación con los otros grupos, en el presente estudio, se realizó el vaciado del yeso entre las 0.30 y 1 horas posteriores a la impresión. En este estudio se encontraron 6 de las 8 localizaciones con diferencia estadísticamente significativas, en este estudio se encontraron 5 de las 8 mediciones estadísticamente diferentes a las del patrón en la marca estudiada como se ve en la Tabla N° 1.

¹⁰ Artero R y col. “Comparación in vitro de la estabilidad y exactitud dimensional entre tres marcas de siliconas por condensación”. El Salvador. 2007

¹¹ Ramirez D. “Comparación in vitro de la Alteración Dimensional del modelo definitivo según el tiempo de vaciado de la silicona por condensación”. Tesis. Peru 2014.

En el estudio de “Hidrocompatibilidad de las siliconas por condensación de consistencia liviana”¹² se evaluó a las 3 siliconas de este estudio, pero no se evaluó la exactitud dimensional, si no la hidrocompatibilidad medida en El análisis descriptivo de los datos mostró que la silicona por condensación de consistencia liviana Speedex mostro un mejor comportamiento respecto a la disminución del ángulo de contacto y humectabilidad de superficie con el paso del tiempo tanto a los 10 y 30 segundos, seguido por la silicona orangewash. La silicona Lastic 90 Fine presentó una pobre hidrocompatibilidad ya que su ángulo de contacto permaneció inalterable a pesar del paso del tiempo. Existen diferencias marcadas respecto a la hidrocompatibilidad de los diferentes materiales utilizados. La silicona que presentó mejor hidrocompatibilidad fue la speedex mientras que los resultados más desfavorables respecto al ángulo de contacto correspondieron a Lastic 90 Fine. La hidrocompatibilidad es una propiedad de las siliconas que se traduce en la exactitud dimensional de los modelos de yeso, a mayor hidrocompatibilidad mejores modelos.

En el estudio hecho por Galarreta Pinto¹³ sobre la exactitud dimensional de tres materiales de impresión elastoméricos (siliconas de adición, condensación y poliéter) con y sin aplicación de adhesivos en prótesis fija, encontró diferencias significativas con y sin adhesivo para la silicona de condensación y silicona de adición, mientras que el polieter no presentó diferencias significativas con relación al patrón; con la aplicación de adhesivo encontró resultados más exactos. Esta investigación se evaluó solo siliconas de condensación y no polieter, en dicha investigación la silicona de condensación sin adhesivo obtuvo la mayor cantidad de medidas estadísticamente diferentes que las del patrón, en el presente estudio se utilizó en todas las impresiones adhesivo de cubetas, aun así existe diferencias significativas en 6 de 8 medidas y solo dos medidas son similares a las del patrón.

¹² Mori-Guerrero I y col. Hidrocompatibilidad de las siliconas por condensación de consistencia liviana. Lima 2012.

¹³ Galarreta P, Kobayashi A. Estudio comparativo de la exactitud dimensional de tres materiales de impresión elastómeros utilizados con y sin aplicación de adhesivos en prótesis fija. Rev. Herediana. 2007.

CONCLUSIONES

- PRIMERA:** La silicona de condensación Zetaplus presento 5 de 8 medidas estadísticamente diferentes a las del patrón metálico.
- SEGUNDA:** La silicona de condensación de Speedex presentó 3 de 8 medidas diferentes a las del patrón metálico.
- TERCERA:** La silicona de condensación de Lastic presentó 3 de 8 medidas diferentes a las del patrón metálico.
- CUARTA:** La silicona que obtuvo mayor exactitud dimensional fue la silicona de condensación Speedex
- QUINTA:** Por presentar diferentes propiedades, las tres siliconas de condensación tienen diferencias entre si ya que Zetaplus obtuvo un mayor número de muestras dilatadas mientras que Lastic obtuvo todas sus muestras contraídas.

RECOMENDACIONES

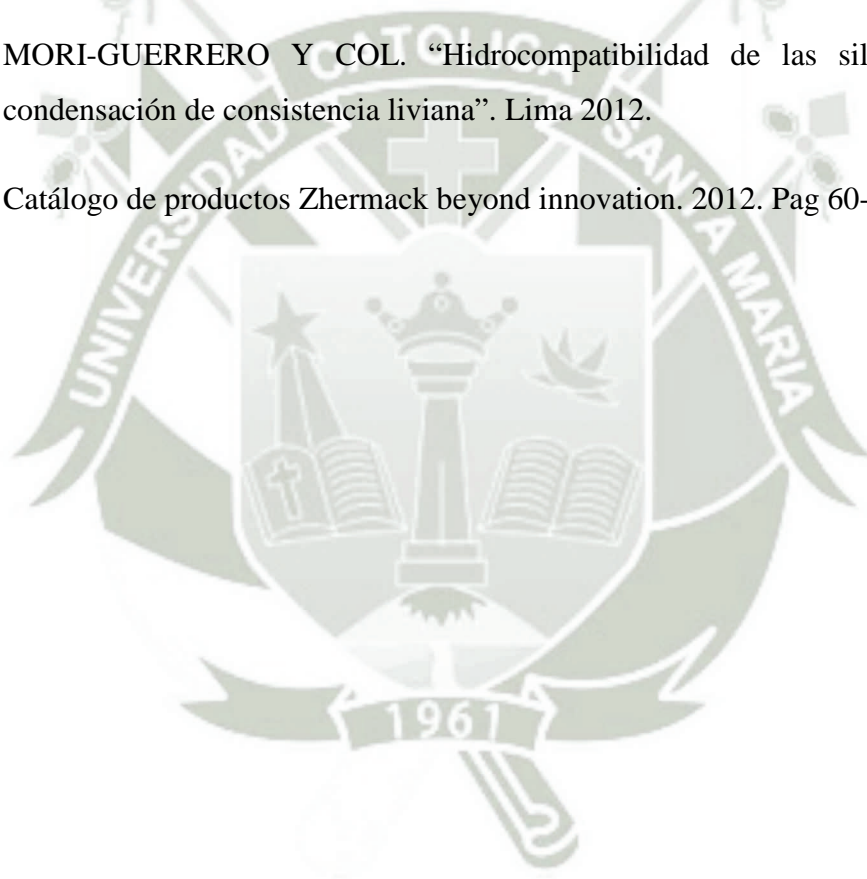
1. Seguir con las investigaciones referentes a exactitud y estabilidad dimensional con la finalidad de mejorar nuestros modelos de trabajo ya que eso va a mejorar nuestras rehabilitaciones orales, variando las variables.
2. Utilizar adecuadamente los materiales respetando los tiempos de manipulación y de vaciado de los mismos.
3. Cada vez que se realice investigaciones similares a este estudio se debe tener en cuenta que los tiempos deben ser constante para todo.
4. Siempre que venga un nuevo producto al mercado peruano debe ser evaluado para ver si su comportamiento es mejor de los ya existentes y no solo confiar en lo que nos dicen los comerciantes, ya que la nueva silicona Lastic ofrecía mejores ventajas y como se ha visto en esta investigación un mejor comportamiento lo han tenido la Zetaplus y Speedex.

BIBLIOGRAFÍA

- CARVAJAL JC: Prótesis Fija. Preparaciones biológicas, impresiones y restauraciones provisionales. 2005
- GALARRETA, P; KOBAYASHI, A; Estudio Comparativo de la exactitud dimensional de tres materiales de impresión elastoméricos utilizados con y sin aplicación de adhesivo en prótesis fija. Revista Estomatológica Herediana. 2007, 17 (1) 5-10.
- MEZZOMO E, Rehabilitación Oral para el Clínico 1ra Edición, Editorial Santos, Sao Paulo.1997
- PEGORARO, LF: Prótesis Fija. Edit. Artes Médicas Ltda. 2001
- SHILLINGBURG H. Fundamentos Esenciales en Prótesis, Fija. 3ra Edición Editorial Quitessence, Barcelona.2001
- MACCHI RL. Materiales dentales. 4ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2007.
- ANUSAVICE KJ. PHILLIPS Ciencia de los materiales dentales. 11ª ed. Barcelona: Elsevier; 2004

HEMEROGRAFIA

- ARTERO ARÉVALO R, BONILLA ALVARADO E. “Comparación in vitro de la estabilidad dimensional entre 3 marcas de siliconas por condensación”. El Salvador. 2007.
- RAMÍREZ NECOCHEA DREYCI MILDRED. “Comparación in vitro de la Alteración Dimensional del modelo definitivo según el tiempo de vaciado de la silicona por condensación. Lima 2014.
- MORI-GUERRERO Y COL. “Hidrocompatibilidad de las siliconas por condensación de consistencia liviana”. Lima 2012.
- Catálogo de productos Zhermack beyond innovation. 2012. Pag 60-61.



CONSULTA INFORMATIZADA

- <http://hdl.handle.net/10972/433>. Comparación in vitro de la estabilidad y exactitud dimensional entre tres marcas de siliconas por condensación. Autor: Antero Arévalo, Bonilla Alvarado, Campos Rodriguez Teddy
- <http://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/297>. 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. Samuel David Giraldo Gómez, Elizabeth Pino Álvarez, Juan Sebastián Restrepo Luna, Luisa Fernanda Quiceno Bedoya.
- www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/.../2010. Estudio in vitro de la alteración dimensional de impresiones con silicona por adición sometida a desinfección. Ivonne Hidalgo López, Antonio Balarezo Razzeto.
- Revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?pid=S1019...script=sci_arttext. Estudio comparativo de la exactitud dimensional de tres materiales de impresión elastómeros utilizados con y sin aplicación de adhesivos en prótesis fija. Autor: Galarreta Pinto Pamela, Kobayashi Shinya Arturo.
- www.actaodontologica.com > EDICIONES > VOLUMEN 45 N° 1 / 2007. Análisis De La Eficacia De Agentes Químicos De Desinfección En Materiales Elastoméricos. Autor: Rogéli Tibúrcio Ribeiro da Cunha Peixoto.
- http://es.zhermack.com/Consulta_dental/Impresion/Siliconas_condensaci%C3%B3n/Zetaplus_System/C100600.kl
- <http://guiadent.com/guiadent-product/speedex%C2%AE-putty.html>
- <https://es.scribd.com/doc/98122931/Materiales-de-Impresion>
- <http://www.distribuidoradental.com.ar/materiales-de-impresion/silicona-por-condensacion-kit-lastic-kettenbach-detail>



ANEXOS

1.- MATRIZ DE DATOS

SPEEDEX							
MOLAR		PREMOLAR		Distancia entre pilares		ALTURA	
MUÑÓN	CERVICAL	MUÑÓN	CERVICAL	MUÑÓN	CERVICAL	MOLAR	PREMOLAR
7,996	10,94	7,002	8,914	9,4	6,9	6,09	7,07
7,925	10,819	6,981	8,863	9,45	6,95	6,05	7,1
7,895	10,882	7,005	8,875	9,38	6,91	6,03	7,07
7,986	10,87	6,987	8,895	9,38	6,9	6,04	7,06
7,89	10,968	7,004	8,902	9,45	6,93	5,96	7,02
8,131	10,876	6,846	8,618	9,44	6,95	6,02	7,12
8,055	11,081	7,081	8,974	9,36	6,91	6,09	7,06
7,985	10,923	7,008	8,849	9,44	6,94	6,01	7,08
8,02	11,028	7,054	8,987	9,38	6,89	6	6,99
8,062	11,128	7,049	8,892	9,33	6,83	6,04	7,06

ZETAPLUS							
MOLAR		PREMOLAR		Distancia entre pilares		ALTURA	
MUÑÓN	CERVICAL	MUÑÓN	CERVICAL	MUÑÓN	CERVICAL	MOLAR	PREMOLAR
8,05	11,028	7,03	8,908	9,36	6,88	6,02	7,02
8,288	10,898	6,986	8,883	9,4	6,91	5,99	7,05
7,858	10,873	7,106	9,142	9,41	6,74	6,06	7,05
8,157	11,165	7,044	8,914	9,27	6,81	6,01	7,07
8,044	10,993	7,079	8,963	9,27	6,87	6,05	7,14
8,008	11,116	7,063	9,002	9,33	6,86	6,09	7,04
7,96	10,885	7,037	8,923	9,48	6,95	6,01	7,05
8,011	11,008	7,329	8,965	9,45	6,57	5,9	6,83
8,006	10,946	7,018	8,896	9,42	6,82	6,09	7,1
8,002	11,048	7,028	8,922	9,45	6,81	6,03	7,15

LASTIC							
MOLAR		PREMOLAR		Distancia entre pilares		ALTURA	
MUÑÓN	CERVICAL	MUÑÓN	CERVICAL	MUÑÓN	CERVICAL	MOLAR	PREMOLAR
7,97	10,972	6,988	8,923	9,3	6,89	6,01	7,02
7,877	10,883	6,995	8,865	9,35	6,91	6,03	7,03
7,873	10,734	6,741	8,585	9,56	7,04	6,02	7,07
7,913	10,928	6,926	8,807	9,41	6,89	6	7,06
7,949	10,993	6,996	8,919	9,37	6,9	6,03	7,04
7,919	10,907	6,971	8,858	9,36	6,87	5,97	7,06
7,989	11,001	6,994	8,977	9,3	6,84	6,02	7,02
7,756	10,737	6,945	8,817	9,42	6,95	5,98	7
7,996	10,961	6,992	8,868	9,33	6,92	6,04	7,05
7,927	10,947	7,001	8,889	9,37	6,89	6,03	7,08

TIPO DE SILICONA

- 1.1. SILICONA CONDENSACIÓN DE LA MARCA ZHERMANK
- 1.2. SILICONA CONDENSACIÓN DE LA MARCA COLTENE LA
SPEEDEX
- 1.3. SILICONA CONDENSACIÓN LASTIC

MOLAR		PREMOLAR		DISTANCIA entrePILARES		ALTURA	
Muñón	Cervical	Muñón	Cervical	Muñón	Cervical	Molar	Premolar
7.94	10.99	7	8.93	9.36	6.88	5.98	7.05



ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Estadísticos descriptivos

Tipo_silicona		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
SPEEDEX	Molar_muñón	10	7.89	8.13	7.9945	.07697
	Molar_cerv	10	10.82	11.13	10.9515	.09984
	Pre_muñón	10	6.85	7.08	7.0017	.06342
	Pre_cerv	10	8.62	8.99	8.8769	.10117
	Dist_muñón	10	9.33	9.45	9.4010	.04202
	Dist_cervical	10	6.83	6.95	6.9110	.03573
	Alt_molar	10	5.96	6.09	6.0330	.03945
	Alt_premolar	10	6.99	7.12	7.0630	.03683
	N válido (por lista)	10				
ZETAPLUS	Molar_muñón	10	7.86	8.29	8.0384	.11512
	Molar_cerv	10	10.87	11.17	10.9960	.09798
	Pre_muñón	10	6.99	7.33	7.0720	.09624
	Pre_cerv	10	8.88	9.14	8.9518	.07594
	Dist_muñón	10	9.27	9.48	9.3840	.07427
	Dist_cervical	10	6.57	6.95	6.8220	.10633
	Alt_molar	10	5.90	6.09	6.0250	.05543
	Alt_premolar	10	6.83	7.15	7.0500	.08844
	N válido (por lista)	10				
LASTIC	Molar_muñón	10	7.76	8.00	7.9169	.07058
	Molar_cerv	10	10.73	11.00	10.9063	.09708
	Pre_muñón	10	6.74	7.00	6.9549	.07914
	Pre_cerv	10	8.59	8.98	8.8508	.10620
	Dist_muñón	10	9.30	9.56	9.3770	.07573
	Dist_cervical	10	6.84	7.04	6.9100	.05416
	Alt_molar	10	5.97	6.04	6.0130	.02312
	Alt_premolar	10	7.00	7.08	7.0430	.02541
	N válido (por lista)	10				

Tipo_silicona		Valor de prueba = 10.99					
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
SPEEDEX	Molar_cerv	-1.219	9	.254	-.03850	-.1099	.0329
ZETAPLUS	Molar_cerv	.194	9	.851	.00600	-.0641	.0761
LASTIC	Molar_cerv	-2.727	9	.023	-.08370	-.1531	-.0143

Prueba de muestra única

Tipo_silicona		Valor de prueba = 7					
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
SPEEDEX	Pre_muñón	.085	9	.934	.00170	-.0437	.0471
ZETAPLUS	Pre_muñón	2.366	9	.042	.07200	.0032	.1408
LASTIC	Pre_muñón	-1.802	9	.105	-.04510	-.1017	.0115

Prueba de muestra única

Tipo_silicona		Valor de prueba = 8.93					
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
SPEEDEX	Pre_cerv	-1.660	9	.131	-.05310	-.1255	.0193
ZETAPLUS	Pre_cerv	.908	9	.388	.02180	-.0325	.0761
LASTIC	Pre_cerv	-2.358	9	.043	-.07920	-.1552	-.0032

Prueba de muestra única

Tipo_silicona		Valor de prueba = 9.33					
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
SPEEDEX	Dist_muñón	5.343	9	.000	.07100	.0409	.1011
ZETAPLUS	Dist_muñón	2.299	9	.047	.05400	.0009	.1071
LASTIC	Dist_muñón	1.963	9	.081	.04700	-.0072	.1012

Prueba de muestra única

Tipo_silicona		Valor de prueba = 6.88					
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
SPEEDEX	Dist_cervical	2.744	9	.023	.03100	.0054	.0566
ZETAPLUS	Dist_cervical	-1.725	9	.119	-.05800	-.1341	.0181
LASTIC	Dist_cervical	1.752	9	.114	.03000	-.0087	.0687

Prueba de muestra única

Tipo_silicona		Valor de prueba = 5.98					
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
SPEEDEX	Alt_molar	4.248	9	.002	.05300	.0248	.0812
ZETAPLUS	Alt_molar	2.567	9	.030	.04500	.0053	.0847
LASTIC	Alt_molar	4.514	9	.001	.03300	.0165	.0495

Prueba de muestra única

Tipo_silicona		Valor de prueba = 6.05					
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
SPEEDEX	Alt_premolar	86.971	9	.000	1.01300	.9867	1.0393
ZETAPLUS	Alt_premolar	35.755	9	.000	1.00000	.9367	1.0633
LASTIC	Alt_premolar	123.590	9	.000	.99300	.9748	1.0112

Pre_muñón

HSD Tukey^a

Tipo_silicona	Subconjunto para alfa = 0.05	
	1	2
Lastic	6.9549	
Patrón	7.0000	7.0000
Speedex	7.0017	7.0017
Zetaplus		7.0720
Sig.	.450	.116

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 10,000.

Dist_muñón

HSD Tukey^a

Tipo_silicona	Subconjunto para alfa = 0.05	
	1	2
Patrón	9.3300	
Lastic	9.3770	9.3770
Zetaplus	9.3840	9.3840
Speedex		9.4010
Sig.	.167	.783

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 10,000.

Pre_cervi

HSD Tukey^a

Tipo_silicona	Subconjunto para alfa = 0.05	
	1	2
Lastic	8.8508	
Speedex	8.8769	8.8769
Patrón	8.9300	8.9300
Zetaplus		8.9518
Sig.	.159	.197

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 10,000.

Dist_cervi

HSD Tukey^a

Tipo_silicona	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Zetaplus	10	6.8220	
Patrón	10	6.8800	6.8800
Lastic	10		6.9100
Speedex	10		6.9110
Sig.		.178	.684

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 10,000.

Alt_molar

HSD Tukey^a

Tipo_silicona	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Patrón	10	5.9800	
Lastic	10	6.0130	6.0130
Zetaplus	10		6.0250
Speedex	10		6.0330
Sig.		.188	.603

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 10,000.

Alt_premo

HSD Tukey^a

Tipo_silicona	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
Lastic	10	7.0430
Patrón	10	7.0500
Zetaplus	10	7.0500
Speedex	10	7.0630
Sig.		.804

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 10,000.

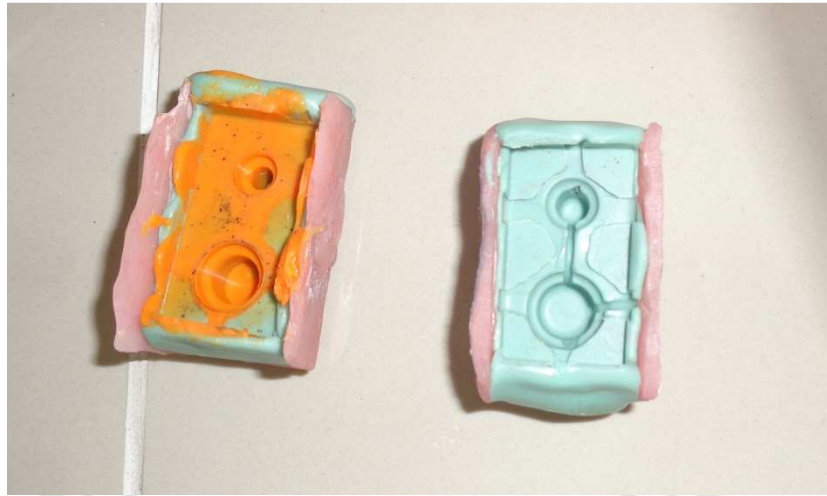
SECUENCIA FOTOGRÁFICA



F1: PREPARACIÓN DE LA CUBETAS A PARTIR DE UN PATRÓN



F2: PATRÓN METÁLICO



F3: IMPRESIÓN DE SILICONA DE CONDENSACIÓN



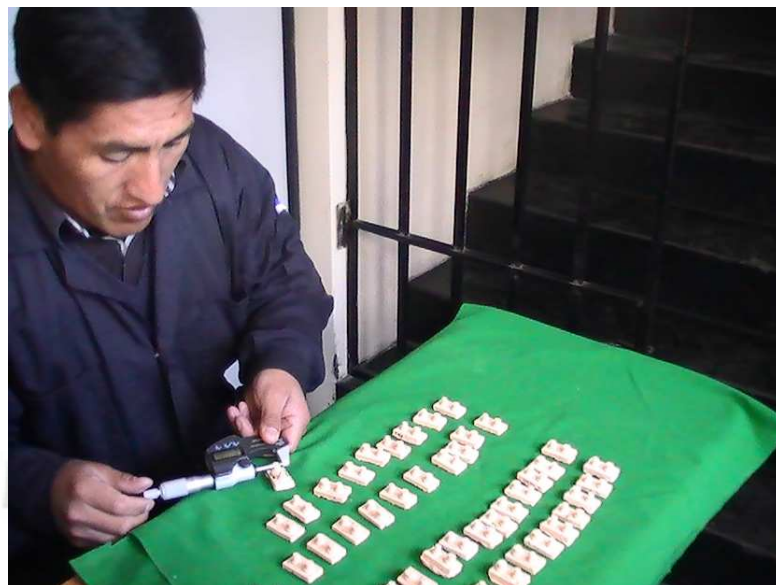
F4: PESADO DEL YESO TIPO III



F5: MEZCLADORA DE YESO



F6: VIBRADORA DE YESO



F8: VERIFICACIÓN ALEATORIA DE MEDIDAS DE VARIABLES A CARGO DEL PERSONAL DEL LABORATORIO DE INGENIERIA MECÁNICA ELÉCTRICA DE LA UCSM.



F9: INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN LAS MEDICIONES DE LAS VARIABLES.



F10: DIVERSAS MEDIDAS DEL PATRON METÁLICO