



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

**COMPARACIÓN, IN VITRO, DEL EFECTO DEL
GLUTARALDEHIDO AL 2% E HIPOCLORITO DE
SODIO AL 1% SOBRE LOS CAMBIOS
DIMENSIONALES DE DOS SILICONAS DE
CONDENSACIÓN, TRUJILLO - 2018**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE CIRUJANO DENTISTA**

AUTOR

HIDALGO RAMÍREZ, ANA CAROL

ASESOR

MGTR. VÁSQUEZ PLASENCIA, CÉSAR ABRAHAM

TRUJILLO - PERÚ

2019

TÍTULO

**COMPARACIÓN, IN VITRO, DEL EFECTO DEL
GLUTARALDEHIDO AL 2% E HIPOCLORITO DE
SODIO AL 1% SOBRE LOS CAMBIOS DIMENSIONALES
DE DOS SILICONAS DE CONDENSACIÓN, TRUJILLO -
2018**

Equipo de trabajo

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Hidalgo Ramírez Ana Carol

ASESOR

Mgr. Vásquez Plasencia César Abraham

Firma del jurado y asesor

DR. AGUIRRE SIANCAS ELÍAS ERNESTO

PRESIDENTE

MGTR. MORÓN CABRERA EDWAR RICHARD

MIEMBRO

MGTR. PAIRAZAMÁN GARCÍA JUAN LUIS

MIEMBRO

MGTR. VÁSQUEZ PLASENCIA CÉSAR ABRAHAM

ASESOR

Agradecimiento

Mi total agradecimiento es a Dios, no solo por guiar mi vida y darme la fortaleza de seguir adelante todos los días, sino por hacer posible cada logro, porque a pesar de las circunstancias permanece fiel a su promesa.

Quiero además brindar mi agradecimiento al Dr. Cesar Vásquez, quien estuvo presente en todo el proceso de elaboración del proyecto, aportando con sus conocimientos y pautas que permitieron el desarrollo del mismo.

Dedicatoria

Dedicado especialmente a mis padres Cesar Alberto Hidalgo García y Ana María Ramírez Julián, que, gracias a su soporte incondicional, ayudaron a cumplir una de mis metas trazadas.

A mis hermanos mayores que desde pequeños crecimos muy unidos y ahora son un ejemplo de perseverancia y esfuerzo hacia mi vida.

También a todas las personas cercanas que me apoyaron durante el desarrollo del mismo.

RESUMEN

El propósito fue comparar in vitro, el efecto del glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 1% sobre los cambios dimensionales de dos siliconas de condensación. La muestra consistió en 60 cubos de silicona (30 cubos de silicona ZHERMACK y 30 cubos de silicona SPEEDEX). Se sumergieron los cubos en glutaraldehído al 2%, hipoclorito de sodio al 1% y agua destilada en igual número por cada marca. Se evaluó el cambio dimensional a los 30 segundos, 30 minutos y 72 horas, mediante imágenes capturadas por un estereoscopio que cuenta con una cámara digital y analizador de imágenes. Para Glutaraldehído al 2 % en la silicona Zhermack (Marca A) se encontró diferencia estadística significativa ($p = 0.001 < 0.05$), mientras que en los demás grupos de hipoclorito de sodio al 1 % y agua destilada (grupo control) de la marca Speedex, no presentaron diferencias significativas ($p > 0.05$) durante los tiempos realizadas. Se concluye que la silicona Marca A (zhermack) es la única que experimentó un cambio dimensional, aumentando su volumen a partir de los 30 minutos cuando se desinfecta en el grupo Glutaraldehído al 2 %; a diferencia de la marca Speedex donde no se encontró variación dimensional en ninguno de los tiempos establecidos ; con el grupo de hipoclorito de Sodio al 1% y Agua destilada (grupo control) de los demás grupos marca A (Zhermack) y B (Speedex), no existe variaciones dimensionales en ninguna de las mediciones de los tiempos realizados.

Palabras Claves: Inmersión, desinfectante, Dimensional, Elastómeros de Silicona.

ABSTRACT

The purpose was to compare, in vitro, the effect of 2% glutaraldehyde and 1% sodium hypochlorite on the dimensional changes of two condensation silicones. The sample consisted of 60 silicone cubes (30 ZHERMACK silicone cubes and 30 SPEEDEX silicone cubes). The cubes were immersed in 2% glutaraldehyde, 1% sodium hypochlorite and distilled water in equal number for each brand. The dimensional change was evaluated at 30 seconds, 30 minutes and 72 hours, using images captured by a stereoscope that has a digital camera and image analyzer. For 2% Glutaraldehyde in the Zhermack silicone (Brand A) significant statistical difference was found ($p = 0.001 < 0.05$), while in the other groups of 1% sodium hypochlorite and distilled water (control group) of the brand Speedex, did not present significant differences ($p > 0.05$) during the times carried out. It is concluded that Brand A silicone (zhermack) is the only one that experienced a dimensional change, increasing its volume after 30 minutes when it is disinfected in the Glutaraldehyde group to 2%; unlike the Speedex brand where no dimensional variation was found in any of the established times; with the 1% Sodium hypochlorite group and Distilled water (control group) of the other groups marked A (Zhermack) and B (Speedex), there are no dimensional variations in any of the measurements of the times performed

Key words: Immersion, disinfectant, Dimensional, Silicone elastomers.

Contenido

1. Título de la tesis.....	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento	v
5. Hoja de dedicatoria	vi
6. Resumen.....	vii
7. Abstract	viii
8. Contenido	ix
9. Índice de Tablas	x
10. Índice de Gráficos	xi
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura.....	4
III. Hipótesis.....	23
IV. Metodología.....	24
4.1. Diseño de la investigación.....	24
4.2. Población y muestra.....	24
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	27
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	28
4.5. Plan de análisis.....	32
4.6. Matriz de consistencia.....	33
4.7. Principios éticos	34
V. Resultados	35
5.1 Resultados	35
5.2. Análisis de Resultados	40
VI. Conclusiones	43
Aspectos complementarios	44
Referencias Bibliográficas	45
Anexos	51

Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Comparación del Efecto del Glutaraldehído al 2 % e Hipoclorito de Sodio al 1 % Sobre los Cambios Dimensionales De Dos Siliconas de Condensación</i>	35
Tabla 2. <i>Prueba Duncan para comparar el efecto del Glutaraldehído al 2% sobre los cambios dimensionales de la silicona de condensación A, en los tiempos establecidos.....</i>	36
Tabla 3. <i>Comparación del efecto del Glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 1% sobre los cambios dimensionales a las 72 horas de silicona de condensación “A”</i>	37
Tabla 4. <i>Comparación del efecto del Glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 1% sobre los cambios dimensionales a las 72 horas de silicona de condensación “B”</i>	38
Tabla 5. <i>Prueba Duncan para comparar el efecto del Glutaraldehído al 2% e hipoclorito de Sodio al 1% sobre los cambios dimensionales a las 72 horas de dos siliconas de condensación... ..</i>	39

Índice de Gráficos

Gráfico 1. <i>Comparación del Efecto del Glutaraldehído al 2 % e Hipoclorito de Sodio al 1 % Sobre los Cambios Dimensionales De Dos Siliconas de Condensación Trujillo, 2018</i>	62
---	----

I. Introducción

Dentro de la odontología, hoy en día se encuentran muchos materiales de impresión que están disponibles en el mercado para su utilización en los diversos procedimientos dentales; dentro de los cuales están los elastómeros, presentan como componentes, una base y un catalizador y de esta manera se crea un producto final que es el material preciso el cual tiene propiedades ideales para la reproducción de tejidos en boca.¹

Dentro de todos los materiales de impresión encontramos a los poliéteres, seguido la silicona de adición y condensación. Siendo la más usada dentro de todas, la silicona por condensación, debido a que los otros materiales mencionados presentan problemas de rigidez y alto costo, pues la silicona por condensación presenta propiedades mecánicas, físicas, químicas, permitiendo de esta manera confiar en este material para la realización de los trabajos con buena adaptación.²

Sin embargo, para utilizar todos los beneficios que nos ofrece la silicona por condensación, es imprescindible además de saber las instrucciones de uso y las pautas que brinda el fabricante, también influye el adecuado proceso de desinfección, el cual cumple un papel primordial a la hora de prevenir el nivel de contracción dimensional. Este factor en varias oportunidades presenta diversas modificaciones, abocándose al método y entendimiento del operador.³

Al escoger el material de impresión correcto, se logrará tener un modelo perfecto que presente una detallada copia de las reparaciones anatómicas y sobre todo las piezas dentarias, si esta desinfectada, en la actualidad es un problema que no se considera, y es donde puede

presentar alteraciones a nivel de contracción dimensional, donde afecta de algún modo la impresión final, produciendo que no exista un correcto adaptado. ⁴

Para brindar un adecuado tratamiento, es necesario utilizar un buen desinfectante, junto con el material de impresión, es decir que ofrezca íntegramente las propiedades ideales, que faciliten una favorable impresión dental, previniendo el nivel de contracción dimensional y constantes repeticiones de trabajo; todo ello, sin dejar de cumplir con las normas de desinfección necesarias. ⁵

Este estudio tiene una trascendencia de aspecto teórico y clínico, ya que aporta al éxito del tratamiento realizado por los odontólogos, estudiantes y técnicos dentales; en el uso de la silicona, con respecto a la influencia de su desinfección sobre su variación dimensional, proponiendo un reglamento que facilite una buena adaptación de las prótesis dentales, utilizando las cualidades optimas que brinda dicho material de impresión, así prevenir dificultades en la adaptación del trabajo protésico y reincidir en la toma de impresiones que aplase los procedimientos de dicho tratamiento. ⁶

La norma según la literatura es la desinfección de impresiones por inmersión mediante soluciones desinfectantes, de manera obligatoria. El poder controlar la infección es una obligación profesional de importancia fundamental para poder disminuir el riesgo de una posible contaminación cruzada durante los procedimientos clínicos, obteniendo seguridad ante la contaminación inminente. ^{2,6}

Al ser obligatorio este procedimiento, tenemos que elegir soluciones de desinfección, en distintos estudios de investigación se han descrito muchos, a diferentes concentraciones.

Pero entre las más conocidas tenemos al glutaraldehído y el hipoclorito de sodio. Hasta la fecha se han realizado pocos estudios comparando estos desinfectantes, pero al tener diferentes concentraciones, en tiempos distintos, se busca establecer el que menos cambio dimensional produzca a una silicona de condensación.^{3,6}

El presente estudio establece el tiempo de inmersión y la concentración del agente desinfectante que es crucial, por lo que en base a la literatura se realizó los procedimientos in Vitro Por ende, El propósito fue comparar in vitro, el efecto del glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 1% sobre los cambios dimensionales de dos siliconas de condensación. La muestra consistió en 60 cubos de silicona (30 cubos de silicona ZHERMACK y 30 cubos de silicona SPEEDEX). Se sumergieron los cubos en glutaraldehído al 2%, hipoclorito de sodio al 1% y agua destilada en igual número por cada marca. Se evaluó el cambio dimensional a los 30 segundos, 30 minutos y 72 horas, mediante imágenes capturadas por un estereoscopio que cuenta con una cámara digital y analizador de imágenes. Para Glutaraldehído al 2 % en la silicona Zhermack (Marca A) se encontró diferencia estadística significativa ($p = 0.001 < 0.05$), mientras que en los demás grupos de hipoclorito de sodio al 1 % y agua destilada (grupo control) de la marca Speedex, no presentaron diferencias significativas ($p > 0.05$) durante los tiempos realizadas. Se concluye que la silicona Marca A (zhermack) es la única que experimento un cambio dimensional aumentando su volumen a partir de los 30 minutos cuando se desinfecta en el grupo Glutaraldehído al 2 %.La marca Speedex no presentó variación, juntamente con el grupo de hipoclorito de Sodio al 1% y Agua destilada (grupo control) de los demás grupos marca A (Zhermack) y B (Speedex) en ninguno de los tiempos.

II. Revisión de literatura

2.1 Antecedentes

Hidalgo I.⁷ (Perú, 2004) **Estudio in vitro de la alteración dimensional de impresiones con silicona por adición sometidas a desinfección**, realizó un estudio cuyo propósito estuvo dirigido a la evaluación de la variación dimensional aplicados en modelos de yeso tipo IV producto de impresiones dentales utilizando la silicona por adición luego de pasar un proceso de desinfección por inmersión, en un tiempo de 10 minutos con Glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 1%. Los modelos de trabajo pasaron una evaluación donde se usó una máquina para medir por coordenadas (con exactitud de 1mm). Fueron evaluadas cinco medidas: diámetro de la cara oclusal de la molar derecha, medida distal a nivel del hombro a central de la cara oclusal de la molar derecha, medida desde el punto medio de la cara oclusal de canino a premolar, punto medio de la cara oclusal de premolar a molar izquierda y punto medio de cara oclusal de molar derecha a molar izquierda. Se hallaron diferencias estadísticas significativas, referente al grupo que pasó la desinfección con Glutaraldehído al 2% en relación con el modelo maestro. Mientras que en el grupo de hipoclorito de sodio al 1% no se encontró diferencias estadísticamente significativas en los modelos de trabajo estudiados, por lo que debe tenerse en cuenta como desinfectante de primera elección en las impresiones dentales con silicona de adicción.

Walker MP⁸ (EE.UU ,2007). **Calidad superficial y estabilidad dimensional a largo plazo de los materiales de impresión elastoméricos actuales después de la desinfección**, se realizó un estudio con el objetivo de verificar el efecto de la desinfección en la calidad de la

superficie y la estabilidad dimensional de los materiales actuales de vinilpolisiloxano (VPS) y poliéter (PE) reformulados. Como método se utilizó los protocolos de la especificación 19 de ANSI / American Dental Association (ADA), se hicieron 50 impresiones con matrices de acero inoxidable por material. Se determinaron al azar diez impresiones de cada material para cada grupo : (1) sin desinfectante; (2) inmersión en fenol dual de 10 minutos; (3) fenol dual de 1 hora; (4) hipoclorito de sodio de 10 minutos (NaOCl); y (5) NaOCl de 1 hora. La calidad de la superficie de impresión después de la desinfección se catalogó como suave / brillante, mate o arrugada / pegajosa. La estabilidad dimensional se constató al medir la exactitud dimensional según la especificación 19 después del almacenamiento de 24 horas, 1 semana y 2 semanas en condiciones propias de un ambiente de laboratorio. Los resultados manifestaron que la naturaleza de la parte externa del material de PE estuvo perjudicada de manera significativa (Chi-cuadrado de Pearson, $p < 0.05$) por NaOCl con una superficie moteada por el 30% de las impresiones seguido de haber estado inmersa por 10 minutos y una superficie mate / pegajosa en el 100% de las impresiones de PE luego de 1 hora de haber estado inmersa. Los análisis separados de 2 factores de varianza (ANOVA) y las pruebas post hoc de Bonferroni de exactitud dimensional en cada material señala una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre las impresiones de PE no desinfectadas y desinfectadas, las cuales muestran agrandamiento. Encontrándose además diferencias significativas ($p < 0.05$) en la exactitud de las dimensiones de VPS y PE orientada hacia el tiempo. Dado ello A pesar del crecimiento de PE luego de la desinfección y la reducción continua de las impresiones de VPS y PE no desinfectadas y desinfectadas en un período de 2 semanas, en su totalidad las medidas de exactitud dimensional cumplen con el estándar ADA, $< 0.5\%$ cambio dimensional. Sin embargo, la calidad de la superficie de Impregum PentaSoft PE se vio perjudicada de forma negativa por la expansión de la exposición al NaOCl.

Nassar U.⁹ (Canadá, 2013) **Un estudio in vitro sobre la estabilidad dimensional de un material de impresión de vinil poliéter silicona durante un período de almacenamiento prolongado**, realizaron un estudio cuyo objetivo fue evaluar la estabilidad dimensional de un reciente elastómero, la silicona polieter vinil (VPEs), según distintos tiempos de vaciado máximo hasta las 2 semanas , posterior a la toma de impresión, anticipadamente se le aplicó una solución desinfectante de Glutaraldehído al 2.5% . Se emplearon 3 materiales de impresión de mediano cuerpo EXA'lence 370, Huella 3, y Impregum Penta suave, se tomó impresiones un modelo metálico cilíndrico, el cual se usó como control. Se realizaron medidas del diámetro y medidas anteroposteriores para cada arcada, contrastando con mediciones directas del modelo control con el apoyo de un micrómetro digital. Se hallaron que las mediciones de estos modelos eran más grandes que los del control. Por lo tanto, los resultados indicaron que los VPEs tienen una reparación elástica inmediata, ya que presentan una óptima estabilidad dimensional inmediatamente después del vaciado, al pasar el tiempo se altera progresivamente.

Cuayla D.¹⁰ (Perú ,2016) **Efecto del Glutaraldehído al 2% en la Estabilidad Dimensional de las Impresiones de Silicona de Condensación Coltene y Zhermack utilizadas en Prótesis fija en los laboratorios de Prostodoncia y de Ing. Mecánica. UCSM. Arequipa. 2015**, cuyo propósito fue determinar el efecto del Glutaraldehído al 2% para la desinfección las impresiones dentales de silicona de condensación en la prótesis fija, de la marca Zhermack como Coltene. Para la metodología se elaboró un molde de metal con determinadas medidas. Se hicieron 60 impresiones del molde metálico para conseguir los moldes usados para las mediciones con un Micrómetro digital; obteniendo 3 grupos para silicona de condensación Zhermack y 3 Grupos para la silicona de condensación Coltene,

distribuyéndose en Grupo 1 inmersas en Glutaraldehído al 2% durante 10 min y Grupo 2 inmersas en Glutaraldehído al 2% durante 45 min y Grupo Control respectivamente. Obteniendo como resultado diferencia significativa en impresiones dentales con y sin desinfección usando Glutaraldehído al 2%; se evidenció que la sustancia usada para desinfectar perjudica la estabilidad dimensional conforme mayor tiempo de inmersión presente. Por lo tanto se obtuvo mayor efecto en la silicona de condensación coltene, a comparación de las siliconas de condensación zhermack que mostraron mejor estabilidad dimensional.

Nassar U.¹¹ (Canadá, 2017) **El efecto del almacenamiento y desinfección prolongados en la estabilidad dimensional de 5 materiales de impresión de vinil poliéter silicona**, cuyo objetivo fue evaluar la estabilidad dimensional de 5 consistencias de la silicona poliéter vinil (VPES) cuando su almacenamiento duro hasta 2 semanas, con y sin el uso de un procedimiento de desinfección estándar. Para la metodología se usó 40 discos de cada consistencia de la silicona poliéter vinil (total 200) utilizando una matriz y anillo de acero inoxidable. Para ello 20 discos de cada material fueron sumergidos en una solución de glutaraldehído tamponada al 2,5% durante 30 minutos. Las medidas de estabilidad dimensional se calcularon inmediatamente después de la fabricación y se repitieron en los mismos discos después de 7 y 14 días de almacenamiento. Obteniendo como resultado la contracción de los discos estaba por debajo del 0.5% en todos los tiempos de prueba, lo cual mostró una diferencia estadísticamente significativa después del almacenamiento de 2 semanas entre los grupos desinfectados y no desinfectados ($p < 0,001$). Aunque no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los materiales en el momento de la fabricación, la contracción de los materiales aumentó con el almacenamiento durante 1 y 2

semanas. Por lo tanto, la desinfección por inmersión de 30 minutos de los discos EXA'lence en Glutaraldehído tamponado al 2,5% no afectó negativamente a su estabilidad dimensional. Los cinco materiales estudiados experimentaron una contracción mínima cuando se almacenaron durante hasta 2 semanas.

Samra R.¹²(India ,2017) **Evaluación comparativa de la estabilidad dimensional de los materiales de impresión de países en desarrollo y países desarrollados después de la desinfección con diferentes sistemas de desinfección por inmersión y cámara ultravioleta**, tuvo como propósito analizar y comparar el resultado de sistemas usados en desinfección sobre la estabilidad dimensional de los materiales de impresión de silicona e hidrocoloides irreversibles de diario uso de los países subdesarrollados a diferencia de los materiales de los países desarrollados. Para la metodología se usó un troquel elaborado por CAD / CAM a base de acero inoxidable que representaba el maxilar con cuatro pernos metálicos en la zona canina y molar , se obtuvieron las impresiones a base de alginato de diario uso y la silicona de origen nativo (Algin-Gum y Ad-Sil) comparándose con materiales de impresión parecidos de países desarrollados (Vignette y Aquasil), luego fueron desinfectadas con Glutaraldehído, hipoclorito de sodio ycámara ultravioleta, fueron medidos con un microscopio móvil registrando la distancia del arco transversal, la longitud ocluso-gingival de los tacos. Obteniendo como resultado el incremento en la interconexión y la distancia de los arcos transversales además la reducción de la altura ocluso- gingival. La inmersión con Glutaraldehído presento una variación en la interconexión y la distancia de arco transversal para todos los materiales. La cámara ultravioleta y el hipoclorito de sodio obtuvieron resultados óptimos. La estabilidad dimensional de los materiales de impresión como Vignette, Algin-Gum y Aquasil manifestó dentro de los parámetros aceptables después

de su desinfección; a diferencia de Algin-Gum que se observó una desviación máxima. Por lo tanto, una forma confiable de desinfección para los materiales utilizados sería hipoclorito de sodio y cámara ultravioleta. La silicona de origen nativo está acorde con los materiales de impresión de los países desarrollados, a excepción del alginato.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Materiales de Impresión

Los materiales de impresión se realizan con el objetivo de replicar los tejidos bucales de manera exacta. Las zonas de interés varían desde el punto de vista de un diente unitario a la totalidad de las piezas dentarias, como también se consigue la toma de impresión de la cavidad bucal completa o parcialmente desdentada, lo cual se logra reproducir negativamente los tejidos, para luego colocar yeso, así adquirir el positivo del modelo, después de retirar el material, una vez que vulcaniza.¹³

Cuando existe el contacto con los tejidos de la boca es necesario que los materiales de impresión tengan propiedades de tipo físicas lo cual es fundamental para los procedimientos clínicos. Pero no existe ningún material de impresión que presente los requisitos, adecuados según el material para cualquier caso, esto es ya muy propio del odontólogo. Una impresión tiene que reunir muchas propiedades que sean aceptables como un buen Olor, gusto agradable, la inexistencia de ingredientes tóxicos o dañinos para la salud y que contenga una coloración presentable. También una duración apropiada que permita el almacenamiento y distribución de dicho material de impresión el cual proporcionara una manera fácil de manipulación, utilizando un equipo mínimo con diferentes características de polimerizado

rápido y eficiente que lleguen al éxito que se requiere clínicamente.^{13,14}

2.2.1.1 Tipos materiales de Impresión

Los tipos de materiales de impresión que se utilizan habitualmente se clasifican en elásticos y no elásticos, polimerizado o fraguado según la capacidad del material de impresión, debe separarse de los lugares anatómicos que presenten zonas retentivas profundas. Entre los materiales de impresión no elásticos o también llamados rígidos están el yeso París, pastas de origen de óxido de zinc, modelinas y ceras de impresión, dentro de los elastómeros se encuentran los Hidrocoloides Reversibles e Irreversibles, también los Polisulfuros o llamados mercaptanos, las Siliconas que puede ser por condensación o por adición y Poli éteres. Es decir, los materiales elásticos son aquellos materiales más manejables de todos los tipos de materiales de impresión que existe, esto quiere decir que los hidrocoloides y elastómeros son los más usados en la actualidad.¹⁵

2.2.1.2 Siliconas

Presentan dichas características:

- a) Tipos Se emplean dos clases de siliconas como elastómeros, clasificados en función a las reacciones químicas, siliconas de condensación y de adición.
- b) Según la cualidad de Polimerización.
- c) Propiedades mecánicas
- d) En el empleo, los componentes a base de azufre que se utilizan en la vulcanización de los

guantes a base de látex son los que migran hacia el exterior; al maniobrar las masillas, los componentes alteran los catalizadores que presentan como el platino, especialmente en las siliconas de adición, bloqueando o aplazando la vulcanización. En muchas oportunidades, se enjuaga los guantes con agua y detergente previamente a la mezcla, para limitar dicha intención. La influencia sobre la polimerización del material, depende a cada marca de guantes Mientras tanto ninguno de los guantes de vinilo presenta consecuencias.¹⁶

A) Siliconas de Condensación

Las siliconas de condensación suelen ser fabricados con baja, media y muy alta consistencia, Los llamados también polisiloxano tienen una vulcanización que se genera formando una reacción entre todas las moléculas que son totalmente diferentes para que de esta manera se logre una unión. Dando como resultado de esa reacción el logro de la unión general y además la creación de subproductos que contienen un peso molecular mínimo, que se encuentran al borde del polímero estableciendo su presencia.¹⁷

Durante el proceso de polimerización se obtiene un ligero subproducto, que es mayormente el alcohol etílico. Para que luego se pierda el subproducto a través de la evaporización la cual es mayormente la responsable de la alteración dimensional.¹⁷

B). Composición y reacciones

Las siliconas de condensación, contienen en su composición una base y un catalizador. La base contiene una silicona que presenta una moderada carga de peso molecular que se le llama dimetilsiloxano.¹⁸

El acelerador es un líquido que se encuentra conformado por un compuesto de octoato de estaño y silicato alquílico, y si se le agrega el espesante tiene la manera de transformar todo en una pasta. La vulcanización del subproducto produce una contracción mayormente en los materiales de mínima consistencia.¹⁸

El acelerador posee una duración limitada porque al contener el octoato de estaño hace que este se oxide por lo que el ortoetil silicato es totalmente inestable. La reacción que se establece aparte de dispensar alcohol, es el aumento exotérmico de aproximadamente de 1°C, lo cual hace que el acelerador tenga una duración limitada a la hora de almacenar, por la presencia del silicato que se encuentra en los compuestos del estaño. La silicona condensada tiene una presentación fluida, mediana, pesada y extra pesada en su consistencia, abastecida en una pasta base junto a su pasta aceleradora o catalizadora. El catalizador, el cual está integrado por silicato de etilo y octoato de estaño, se presenta en una consistencia acuosa. Al mezclarse la base junto al catalizador y entrecruzar, se produce una reacción polimérica formando cadenas dando como producto al elastómero. El buen tratamiento anticipado como la correcta elección del relleno es primordial, ya que las siliconas cuentan con una densidad mínima en cuanto a la energía de cohesión, lo que conduce a una débil interacción molecular.^{18,19}

C) Propiedades mecánicas de la silicona de condensación

Las propiedades mecánicas de la silicona de condensación son: Deformidad continua, el escurrimiento y alteración en la dimensión la cuales están en la especificación N° 19 de la ADA. Presentan las siguientes características:

- La deformación: señala la cantidad porcentual de deformación continua que presenta la impresión, al haberse apartado el material de impresión de la cavidad bucal, la deformidad es ocasionada debido a una tensión de 1000 gr/cm², dada por la flexión de dicho material. Igualmente, las siliconas de condensación cuentan con mayor rigidez a diferencia de los polisulfuros y las siliconas por adición tienen más rigidez que las siliconas por condensación, va aumentando su rigidez empezando por polisulfuro, seguido de silicona de condensación, después la silicona de adición y finalmente poliéter. Según la especificación N° 19: indica los polímeros elásticos tipo 1 y 2 deformidad continua de 2.5%, a diferencia los del tipo 3 tuvieron el 5.5%. Posteriormente después de presentar una deformidad del 12% comprimiendo por 30 segundos, excepto los elastómeros pesados, encontrando deformación entre 2 y 20 %. La deformidad continúa pasada la compresión se da: silicona por adición, silicona por condensación, poliéter y polisulfuro.²⁰

El escurrimiento: Es la medida de reducción que presenta el material de impresión. La cantidad porcentual que tiene de escurrimiento la silicona por condensación es de 0.5% ²⁰

-

- La dureza: Igualmente a la deformación, la carga mínima interviene en la presión que se requiere para apartar la impresión. La poca flexión y la alta resistencia se compensan clínicamente otorgando más capacidad al material en contacto con la cubeta y las piezas dentarias.²⁰

- La resistencia al desgarro: señala la capacidad que tiene para retirarse sin fraccionar a la impresión, así sea que cuente con un delgado espesor, estas siliconas cuentan con mayor resistencia a la rotura.²⁰

- Cambio dimensional: Son las alteraciones que se provocan después de retirar la impresión, en su mayoría el cambio dimensional se produce mientras ocurre la hora siguiente hora que vulcaniza el material y la cantidad porcentual de cambio se incrementa en el transcurso del tiempo, pasado las 24 horas después, se tiene un cambio de -0.6% aprox. Se contrae debido al polimerizado que resulta de la ebullición de subproductos inestables y la reorganización de los enlaces químicos que se da producto de la polimerización.²⁰

Mientras que la impresión se enfría, se provoca la contracción de la silicona, debido a la variante en la temperatura de la cavidad bucal y la ambiental. La presencia del coeficiente de expansión térmica condiciona a las siliconas de condensación, después de las de adición, el tamaño de la alteración térmica disminuye por la adhesión del material de la cubeta.^{20,21}

2.2.1.3 Ventajas y Desventajas de la silicona de condensación ²²

A) **Ventajas:** Tiene mayor exactitud que los polisulfuros, no tiene olor ni sabor, además poseen una extraordinaria capacidad de repararse ante la deformidad, tienen resistencia a la rotura, duración de trabajo, se polimeriza considerablemente, precio económico y campo de trabajo limpio.

B) **Desventajas**

Estabilidad dimensional baja, necesita de un urgente vaciado, propiedad hidrofóbica, corta duración y casero espatulado.

Características de la silicona Zhermack ²²

Indicaciones

- Técnica de la doble impresión
- Técnicas de impresión Simultanea

Ventajas

- Alta fluidez inicial y rigidez necesaria, reduce la compresión de los tejidos (Mucosa), aroma a menta, hidrocómpatible, memoria elástica: > 98%, excelente rigidez una vez endurecido o Polimerizado.

Aplicación

- Una medida de putty o pesada + 02 medidas de Indurent .
- Se mezclará la silicona por 30seg.
- Se cargará el molde con silicona en un tiempo máximo de 1min. 30seg.
- Se esperará 3min. 30 seg. Para desmontar el molde
- Desinfectar 10 min.
- Se realizará la medición basal transcurrido después de desmontar el molde

Características

- Reduce la presión de la mucosa al ingresar dentro de la cavidad bucal.
- Buena rigidez al terminar de endurecer.
- En doble impresión desarrolla perfectamente la función de cubeta individual.
- Al mezclar doble vez se acondiciona debido a la consistencia de baja viscosidad.
- Tiempo mínimo para el vaciado del yeso
- Tiempo Máximo para el vaciado del yeso

Características de la silicona Speedex ²²

Indicaciones

El sistema Speedex trabaja con un solo activador para tres consistencias. Además, Speedex cuenta con unas propiedades físicas similares a las de las siliconas curadas por adición, los polivinilsiloxanos.

Ventajas

- superficie activa, control de la humedad, precisión optimizada, detalles superiores y excelentes propiedades de fluidez.

Aplicación

- Una medida de Speedex putty o pesada + 02 medidas de svetloseryy.
- Se mezclará la silicona por 30seg.
- Se cargara el molde con silicona en un tiempo máximo de 1min. 30seg. o 2 min.
- Se esperará 2min o 3 min. para desmontar el molde
- Desinfectar 10 min.
- Se realizará la medición basal transcurrido después de desmontar el molde.

Características

- Estabilidad durante 7 días: Los modelos se pueden vaciar hasta siete días después de haber tomado las impresiones.
- Ahorro de tiempo: Adapta el tiempo de trabajo entre uno y dos minutos ya sea por sobre- o subdosificación del activador.
- Reproducción idéntica
- Gracias a las propiedades termosensitivas de Speedex, el material fragua por completo tras sólo dos minutos.

- Speedex light body tiene la superficie activada.
- Una desinfección libre de problemas.
- Tiempo mínimo para el vaciado del yeso
- Tiempo máximo para el vaciado del yeso.

2.2.2 Desinfectantes de los materiales de impresión

Los desinfectantes de los materiales de impresión son sustancias químicas que sirven para desinfectar de una manera ventajosa dichas impresiones, asociando los factores de concentración o tiempo de exposición, con la finalidad de menguar sus efectos sobre los materiales de impresión hacen que sean más precisos. La eficacia de un desinfectante depende de todas maneras de su concentración, tiempo de exposición, del tipo y concentración de gérmenes y de la cantidad de residuos presentes en la impresión, La desinfección por inmersión es la más popular y la de más confianza debido al máximo contacto que se consigue entre el desinfectante, el material de impresión y la superficie de la cubeta. En esta técnica la estabilidad dimensional de la impresión es el factor crítico, en especial en materiales de naturaleza muy hidrofílica.²³

A) Tipos de desinfectantes químicos

Los tipos de desinfectantes químicos según el ADA establece que se utilice solo algunos de las soluciones especialmente las de alto grado registrado entre estos están el glutaraldehido al 2 % o al 3,5 %, o también los de grado medio como el hipoclorito sódico al 5,25% y 1%,

soluciones de compuestos procedentes del amonio cuaternario al 2 % o soluciones de aldehído al 10 %. Ciertos autores indican que el desinfectante óptimo es el hipoclorito de sodio al 5,25 %, por sus pocas interacciones con elastómeros. El material debe permanecer inmersos un tiempo no mayor a 60 minutos, para la obtención de una correcta desinfección evitando producir alteraciones dimensionales. Es aconsejable una inmersión pre tratamiento en una mínima cantidad de solución desinfectante y agitación simultánea en la misma, consecutivo por aclarado con agua, secado e introducción en la solución antiséptico principal. Con este pre tratamiento se logra disminuir el número de microorganismo que permitan al baño principal alargando la vida favorable del desinfectante.²⁴

2.2.2.1 Hipoclorito de sodio

La actividad antibacteriana presente en el cloro se encuentra básicamente en el ácido no disociado hipocloroso (HOCl). La capacidad del cloro para desinfectar va a disminuir con el incremento de Ph.²⁵

A) Mecanismo de acción

Al inactivar las bacterias por medio del cloro, tiene que desencadenarse una secuencia de factores: Las enzimas sulfhídrico y aminoácidos en estado de óxido, el anillo de los aminoácidos clorado, perder el contenido intracelular, disminuir la atracción de nutrientes y oxígeno, como también impedir la elaboración de adenosina trifosfato, además inhibir la síntesis de proteínas y por último la destrucción de las cadenas de ADN.²⁵

B) Ventajas

- Actividad antibiótica de espectro amplio, no presenta restos dañinos para la salud, costo económico, acción inmediata e incidencia mínima de daños colaterales severos.

C) Desventajas

- Provoca irritación en la vista, orofaringe y esófago.
- Corroe los metales en altas concentraciones (>500ppm).
- Su inactivación se da por materia orgánica (sangre).
- Libera gas cloro tóxico al mezclarse con ácidos o amoníaco.
- Decolora a los tejidos.

2.2.2.2 Glutaraldehído

Es un aldehído de compuesto intermedio entre los alcoholes y ácidos. Que están derivados de los alcoholes primarios por oxidación y eliminación de átomos de hidrógeno y adición de átomos de oxígeno. Los aldehídos tienen alta toxicidad y por ello hoy en día no se utilizan como antisépticos, aunque si se usan como desinfectantes de alto nivel o para esterilización de instrumentos como endoscopios, equipos de terapia respiratoria, hemodiálisis y equipo dental que no pueden ser expuestos a altas temperaturas en una autoclave.²⁶

A) Mecanismo de acción

Actúan mediante la alquilación de los grupos químicos de las proteínas y ácidos nucleicos de las bacterias, virus y hongos. El glutaraldehído actúa sobre las proteínas por desnaturalización, y sobre los ácidos nucleicos y las proteínas por alquilación. A nivel de los ácidos nucleicos, la reacción es actuar sobre el pH alcalino. Sobre la pared celular, el glutaraldehído actúa a nivel de los puentes cruzados del peptidoglicano, el glutaraldehído tiene un amplio espectro de actividad contra microorganismos y virus. Es eficaz contra todo tipo de gérmenes. Siendo bactericida y bacteriostático.²⁶

B) Ventajas

- Elimina gérmenes patógenos y vegetativos.
- Es menos tóxico y más potente que el formaldehído
- Posee una alta actividad antimicrobiana, bactericida y esporicida y un alto nivel de acción.

C) Desventajas

- Es ácido poco estable y presenta olor fuerte.

2.2.3 Tipos de desinfección

2.2.3.1 Desinfección por pulverización

En la desinfección por pulverización, La American Dental Association (ADA) recomienda que las impresiones de alginato deben ser rociadas con un desinfectante aprobado por

ADA y luego sellado en una bolsa de plástico de acuerdo con la recomendación tiempo de desinfección.²⁹ La desinfección por pulverización de silicona las impresiones según los estudios no causaron dimensiones adversas cambios y deterioro de la superficie de la piedra resultante modelos.²⁷

2.2.3.2 Desinfección por inmersión

En la desinfección por inmersión, La entidad -Japón Prosthodontic Society¹ recomienda que las impresiones de silicona se sumergen en 2 - 3.5% glutaraldehído solución durante 30-60 minutos o en 0,1 - 1,0% de hipoclorito de sodio solución entre 15-30 min. También es importante mencionar que la inmersión de impresiones de silicona en glutaraldehído durante 30 minutos según el informe comprometió la precisión dimensional y la superficie calidad de los modelos de piedra resultantes. Alternativamente, solución de hipoclorito de sodio al 5.25% y 1% se utiliza para la desinfección impresiones, pero refieren que una inmersión prolongada de las impresiones de silicona dieron como resultado la absorción, causando grandes cambios dimensionales en las impresiones y de ahí la deformación de los modelos resultantes .²⁸

2.2.4 Factores Que Afectan Estabilidad Dimensional

Los factores que afectan la estabilidad dimensional son las siguientes que se podría decir que son las principales que producen cambio²⁹:

1. Contracción al Polimerizar
2. Libera un producto colateral en el proceso de la reacción.
3. Se Contrae al calor cuando pasa de la temperatura de la cavidad oral a temperatura ambiente
4. Imbibición al exponerse al agua o al utilizar un desinfectante.
5. Se recupera incompletamente de la deformidad por su comportamiento viscoelástico.

Las variaciones dimensionales usando muestras elastoméricas con distintas figuras geométricas, por ejemplo, en la especificación n° 19 de la ANSI/ADA para materiales de impresión abasede elastómeros, se ubica un disco sobre una lámina vidriosa recubierta con talco. Al pasar las 24 horas no debe contraerse mayor al 0.5%. La estabilidad de las siliconas de adición y los poliéteres indican que no es indispensable que sean vaciadas rápidamente. En varias oportunidades, las impresiones se llevan al laboratorio para vaciarse allí. Ya que estudios corroboran que el vaciado durante un día o hasta una semana después no altera la impresión, la exactitud es tanta como hacerlo a la primera hora, siempre y cuando no presente burbujas de hidrógeno. Al ser materiales que tienen mínima distorsión frente a cargas aplicadas, se vacía la impresión y se retira el modelo en muchas oportunidades no altera la estabilidad dimensional, a pesar de ejercer presión al separar el modelo de la

²⁹
impresión

III. Hipótesis

Existe diferencia in vitro en el efecto del Glutaraldehído al 2% e Hipoclorito de Sodio al 1% sobre los cambios dimensionales de la siliconas de condensación marca A y marca B.

IV. Metodología

4.1 Diseño de la investigación

De diseño experimental: Cuando se manipula la variable independiente para surgir un efecto en la variable dependiente y obtener un resultado³⁰.

Prospectivo: son aquellos se planifican y se va registrando en la medida que va ocurriendo el fenómeno ó los hechos programados, tiene control de sesgo de medición³⁰.

Analítico: explican, contestan por qué o la causa de determinado fenómeno o comportamiento, trata de evaluar la relación entre las variables y las compara³⁰.

Longitudinal: recolectan datos a través del tiempo en puntos o periodos, para hacer inferencias respecto al cambio en medidas repetidas, sus determinantes y consecuencias³⁰.

4.2 Población y muestra

4.2.1 Población

La población estuvo conformada por las siliconas de condensación de la marca comercial Zhermack y Speedex. Por el cual Zhermack se consideró como marca —A| y Speedex como marca -B|.

4.2.2 Muestra:

Se trabajó con 60 cubos de silicona divididos en los 6 grupos experimentales.

Tamaño de Muestra: El número de ensayos o repeticiones por grupo experimental estuvo dado por la siguiente formula:

El tamaño de muestra para el presente estudio es ³¹:

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 2s^2}{(1 - Z)^2 (x_1 - x_2)^2}$$

Dónde ³¹:

$Z_{\alpha/2} = 1.96$; para un nivel de significancia $\alpha = 0.05$

$Z_{\beta} = 0.84$; para una potencia de prueba de $\beta = 0.20$

$S = 0.8 (x_1 - x_2)$ el cual es un valor asumido por no haber estudios similares.

Luego Reemplazando obtenemos:

$n = 10$ repeticiones

La muestra estuvo conformada por $n = 10$ repeticiones para cada grupo experimental.

Muestra: se trabajó con 60 cubos de silicona divididos en los 6 grupos experimentales:

Primer grupo: Glutaraldehído al 2% utilizando la marca Zhermack (marca A).

Segundo grupo: Hipoclorito de sodio 1% utilizando la marca Zhermack (marca A).

Tercer grupo: Agua destilada utilizado la marca Zhermack (marca A).

Cuarto grupo: Glutaraldehído al 2% utilizando la marca Speedex (marca B).

Quinto grupo: Hipoclorito de sodio 1% utilizando la marca Speedex (marca B).

Sexto grupo: Agua destilada utilizando la marca Speedex (marca B).

4.2.3 Criterios de selección

4.2.3.1 Criterios de Inclusión:

- Cubos de Siliconas de condensación de ambas marcas (Zhermack y Speedex) manipuladas correctamente según el tiempo establecido en las indicaciones del fabricante.
- Cubos de Siliconas de condensación de ambas marcas (Zhermack y Speedex) que han registrado con precisión las áreas a ser medidas.

4.2.3.2 Criterios de exclusión

- Cubos de Siliconas de condensación de ambas marcas (Zhermack y Speedex) con irregularidades que no reproduzcan fielmente el modelo maestro.
- Cubos de Siliconas de condensación de ambas marcas (Zhermack y Speedex) que presenten un color no uniforme o con áreas de distinto color.

4.2.3.3 Criterios de eliminación

- Cubos de Siliconas de condensación de ambas marcas (Zhermack y Speedex) que han sufrido rupturas o desgarres.

4.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores

	Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Indicador	Valor final	Tipo de variable	Escala de medición
Dependiente	Cambios dimensionales	Interpretación de los cambios de silicona influenciado por el tiempo ¹⁷	Para el estudio fue la variación del volumen de la silicona	Volumen interno	Mm ³	cuantitativa	De razón
Independiente	Desinfectantes	Sustancias que se utilizaron para desinfectar ^{24,25}	Sustancias que sirven para eliminar microorganismos	Etiqueta del producto desinfectante	Glutaraldehído al 2% Hipoclorito de sodio al 1 %	cuantitativa	Nominal
CO-Variable	Marca de Silicona por condensación	Marca de silicona más usada en odontología ^{20,21}	Conjunto de Varios indicadores con los que se relaciona y ofrece un producto	Etiqueta de la marca comercial	Zhermack Speedex	cuantitativa	Nominal
	Tiempo	Tiempo de la silicona más usada en odontología ^{20,21}	Es el periodo determinado del producto para la realización de su Acción.	Etiqueta de la marca comercial	30 segundos 30 minutos 72 horas	cuantitativa	Ordinal

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1 Técnicas

Observación y medición de los cambios volumétricos de los cubos de silicona por condensación.

4.4.2 Instrumentos

Estereoscopio ayudó a ejecutar las mediciones de los cubos de silicona, se usó un estereoscopio marca LEICA procedente de Alemania, la cual tiene una cámara digital y analizador de imágenes, de 40x de aumento. El estereoscopio usó el software *Zen Software de Imágenes* que capturó las fotos de aumento y las medidas en su tamaño real.

4.4.3 Protocolos de Experimentación

1. Elaboración de los moldes para la confección de cubos de Silicona.

El molde donde fue colocada la silicona para luego ser medida, se diseñó en el *software Solid Works V. 2017*.

Se fabricó dicho molde a través de una impresora 3D a base PLA: polímero a base de ácido láctico, esta misma utiliza un software llamado *Repetir Host* para la fabricación del dispositivo. (Anexo 1)

El dispositivo fue diseñado y fabricado en la Escuela de Ingeniería de Materiales de la Facultad de Materiales de la Universidad Nacional de Trujillo. (Anexo 2).

2. Elaboración de Cubos de Silicona

- a. Se armó el molde de polímero, empezando por las paredes laterales y después la base.
- b. Después de haber vaciado la mezcla al interior del dispositivo, se colocó la tapa superior

.

Procedimiento

1. El operador comenzó a realizar el procedimiento, primero para el grupo control (agua destilada) utilizando por separado las siliconas Zhermack y Speedex.
 - La dosificación que se utilizó estuvo de acuerdo con las normas del fabricante. Se dosificó la cantidad de media cuchara dosificadora de Putty o pesada + 01 medida de Indurent / 01 medida de svetloseryy (igual a 4 cm), respectivamente, se mezcló la masa sobre sí misma y se amasó enérgicamente con las puntas de los dedos durante 30 segundos, hasta alcanzar una tonalidad de color homogénea y sin estrías.
2. Luego se extendió la masa dentro del molde de polímero, empezando por las paredes laterales, base y finalizando se colocó la tapa superior del molde, en un tiempo máximo de 1 minuto y 35 segundos que es el tiempo de trabajo, de acuerdo con las indicaciones de los fabricantes.

3. Al realizar el vaciado de la silicona en el molde, se sitúa en un ambiente de 36 grados centígrados con el fin de simular la temperatura de la cavidad oral, utilizando una estufa de acero inoxidable. Esperando el tiempo de vulcanización que es 3 minutos y 25 segundos de acuerdo con las indicaciones de los fabricantes.

Finalizado el vulcanizado, se realizó los siguientes pasos:

Paso 1: Se retiró de la estufa y se realizó el desmontaje del molde quitando en primer lugar la tapa superior, después la base inferior seguido de las paredes laterales, obteniéndose un molde que forma un cubo con 4 líneas perpendiculares entre sí en la parte superior, lo que permitió medir las distancias de X, Y y 2 líneas en la pared lateral para medir la distancia Z, luego multiplicar estas 3 medidas obteniendo un volumen final del cubo interno. Cuando ya se obtiene el cubo de silicona con la marca registrada, se realizó una medición inicial como tiempo basal, después de desmontar el molde a los 30 segundos y antes de sumergir al desinfectante

Paso 2: Luego se sumergió dicho cubo en un recipiente de vidrio conteniendo 100 ml de agua destilada, cantidad necesaria para cubrir el cubo. Se esperó 10 minutos de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

Paso 3: Se retiró el cubo del recipiente y luego se midió, usando el estereoscopio para las medidas microscópicas de las tres dimensiones del cubo, en sus medidas X, Y y Z, después multiplicar estas 3 medidas y así se obtuvo un volumen final del cubo interno. Realizándose mediciones a los 30 minutos después de haber sido retirado del recipiente con las soluciones

y 72 horas de haber sido retirados del recipiente (Anexo 3 y 4), según señala la bibliografía como tiempos para la realización de las mediciones de estabilidad dimensional.

Se ejecutó el mismo protocolo en 9 cubos más, teniendo un total de $n=10$ que es la muestra indicada por cada grupo de silicona.

Para el procedimiento con glutaraldehído al 2% se realizaron los mismos pasos antes mencionados, reemplazando al agua destilada con el otro desinfectante; al cual fueron sumergidos. Se obtuvieron un total 10 cubos de silicona de la marca SHERMACK (marca A) y 10 cubos de la marca SPEEDEX.(marca B)

Para el procedimiento con hipoclorito al 1% se realizaron los mismos pasos antes mencionados, reemplazando al agua destilada con el otro desinfectante; al cual fueron sumergidos. Se obtuvieron en total 10 cubos de silicona de la marca SHERMACK (marca A) y 10 cubos de la marca SPEEDEX.(marca B).

Paso 4: Estos resultados fueron medidos usando el estereoscopio en tiempos de 30 minutos, y 72 horas y se comparó con el grupo control, obteniéndose un resultado final que es, el que demostró el cambio de dimensión de la silicona, obteniendo una prueba de normalidad de datos (Anexo 5 y 6).

4.5 Plan de análisis

Para analizar la información se construyeron tablas de frecuencia de una entrada con su valor absoluto promedio y desviación estándar.

Para determinar si existe diferencia de los cambios dimensionales de dos siliconas, se utilizó a tiempos diferentes.

Se utilizó medidas estadísticas como la media y desviación estándar, así mismo para la comparación de los 3 tiempos se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) y para realizar comparaciones múltiples se utilizó el test de Duncan

Todo ello se realizó con el programa estadístico SPSS Y Microsoft Excel.

4.6 Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología	Población y Muestra
<p>¿Cuál es la diferencia, in vitro, del efecto del glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 1% sobre los cambios dimensionales de 2 silicon de condensación?</p>	<p>Objetivo general: Comparar in vitro, el efecto del glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 1% sobre los cambios dimensionales de 2 siliconas de condensación, según tiempo 30 segundos, 30 minutos y 72 horas.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Comparar el efecto del glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 1% sobre los cambios dimensionales de las siliconas de condensación Zhermack (Marca A)</p> <p>Comparar el efecto del glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 1% sobre los cambios dimensionales de las siliconas de condensación Speedex.(Marca B).</p>	<p>Existe diferencia in vitro, en el efecto del glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 1% sobre los cambios dimensionales de 2 siliconas de condensación.</p>	<p>-El presente trabajo Es una investigación cuantitativa y De nivel explicativo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El diseño de la presente investigación es de tipo experimental, prospectivo, longitudinal y analítico. 	<p>La población estuvo conformada por las siliconas de condensación de la marca comercial Zhermack y Speedex. Zhermack fue considerado como marca —A y Speedex como marca -B.</p> <p>Muestra: se trabajó con 60 cubos de silicona divididos en los 6 grupos experimentales</p>

4.7 Principios éticos

La investigación respeta los códigos de ética de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Se cumplieron los protocolos de laboratorio siguiendo las indicaciones del fabricante en ambas marcas utilizadas y al usar los desinfectantes, cumpliendo las normas de bioseguridad requeridas.³²

La fabricación del molde y las mediciones de los cubos de silicona se realizaron en la Facultad de Ingeniería de Materiales de la Universidad Nacional de Trujillo, el personal a cargo de realizar dichas mediciones y manejo de programas fueron profesionales capacitados para el manejo tanto de la impresora 3D como el uso del Estereoscopio para cada medición realizada. El material biológico contaminado fue desechado por el personal del laboratorio de la Universidad Nacional de Trujillo conforme a las Normas del Manejo de Bioseguridad se aplicó la técnica del embolsado doble, el cual fue rotulado con símbolos indicando la naturaleza del residuo.³³

V. Resultados

5.1 Resultados

Tabla 1. Comparación del efecto del Glutaraldehído al 2% e Hipoclorito de sodio al 1% sobre los cambios dimensionales de dos siliconas de condensación.

<i>Cambios Dimensionales (mm³)</i>							
<i>Tiempo</i>	<i>Silicona</i>	<i>Glutaral dehido</i>		<i>Hipoclorito de sodio</i>		<i>Agua destilada</i>	
		<i>Media</i>	<i>DE</i>	<i>Media</i>	<i>DE</i>	<i>Media</i>	<i>DE</i>
30 segundos(Basal)	A	74.53	0.66	74.42	0.37	74.47	0.54
	B	74.38	0.50	74.35	0.54	74.79	0.42
30 minutos	A	75.42	0.69	74.52	0.35	74.64	0.50
	B	74.14	0.53	74.44	0.61	75.03	0.53
72 horas	A	75.6	0.51	74.51	0.34	74.76	0.52
	B	74.19	0.51	74.72	0.42	74.96	0.74
ANOVA		<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
	A	8.48	0.001	0.239	0.789	0.772	0.472
	B	0.607	0.552	1.315	0.285	0.455	0.639

Fuente: Datos proporcionados por el autor

*Prueba ANOVA

Marca A: *Marca Zhermack*

Marca B: *Marca Speedex*

Interpretación:

De la tabla 1, podemos indicar comparando el efecto del glutaraldehído al 2% en la silicona tipo A, presenta una diferencia estadísticamente significativa, ANOVA, ($p = 0.001 < 0.05$), mientras que en la silicona tipo B, ($p = 0.552 > 0.05$) no presenta diferencia; Mientras que el hipoclorito de sodio al 1%, no presenta diferencia significativa ($p > 0.05$), ni la silicona tipo A, ni tipo B; para el agua destilada no presenta diferencia significativa ($p > 0.05$), ni el silicona tipo A, ni tipo B.

Tabla 2: Prueba Duncan para comparar el efecto del glutaraldehído al 2% sobre los cambios dimensionales de la silicona de condensación A, en los tiempos establecidos.

DUNCAN			
Grupos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
30 segundos	10	74.530	
30 minutos	10		75.440
72 horas	10		75.600
Sig.		1.000	0.573

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos

Fuente: Datos proporcionados por el autor

A: Marca Zhermack

Interpretación:

Podemos indicar que en la Prueba de Duncan, se obtuvo 2 columnas en donde están los subconjuntos.

Donde podemos indicar que:

En la columna 1, Glutaraldehído al 2%, a los 30 segundos se con un promedio 74.530.

Mientras que en la columna 2, Glutaraldehído al 2% a los 30 minutos con un promedio 74.530, a las 72 horas con un promedio 75.60, de los anteriores indicar que sus medias no presentan una diferencia significativa.

Tabla 3. Comparación del efecto del glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 1% sobre los cambios dimensionales a las 72 horas de silicona de condensación “A”.

<i>Silicona A</i>	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación típica</i>	<i>Intervalo de confianza para la media al 95%</i>		<i>p*</i>
				<i>Límite inferior</i>	<i>Límite superior</i>	
Glutaraldehído	10	1.07	0.76	0.55	1.63	
Hipoclorito de sodio	10	0.09	0.43	-0.22	0.38	0.002
Agua destilada	10	0.29	0.57	-0.10	0.72	

Fuente: Datos proporcionados por el autor

*Prueba ANOVA

Silicona A: Marca Zhermack

Interpretación:

De la tabla 3, podemos indicar comparando el efecto del glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 1% sobre los cambios dimensionales de silicona -A de condensación, aplicando la prueba ANOVA, ($p = 0.002 < 0.05$), de lo cual indicamos que si existe una diferencia estadísticamente significativa; para el Glutaraldehído se obtuvo una media de 1.08, con una desviación estándar de 0.76, para el Hipoclorito de sodio se obtuvo una media de 0.08, con una desviación estándar de 0.43, para el Agua destilada se obtuvo una media de 0.31, con una desviación estándar de 0.57.

Tabla 4. Comparación del efecto del glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 1% sobre los cambios dimensionales a las 72 horas de silicona de condensación “B”.

Silicona B	N	Media	Desviación típica	Intervalo de confianza para la media al 95%		p*
				Límite inferior	Límite superior	
Glutaraldehído	10	-0.19	0.78	-0.76	0.34	
Hipoclorito de sodio	10	0.37	0.83	-0.25	0.95	0.320
Agua destilada	10	0.17	0.89	-0.45	0.81	

Fuente: Datos proporcionados por el autor

*Prueba ANOVA

Silicona B: Marca Speedex

Interpretación:

De la tabla 4, podemos indicar comparando el efecto del glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 1% sobre los cambios dimensionales de silicona -B| de condensación, aplicando la prueba ANOVA, ($p = 0.320 > 0.05$), de lo cual indicamos que no existe una diferencia estadísticamente significativa; para el Glutaraldehído se obtuvo una media de -0.21, con una desviación estándar de 0.78, para el Hipoclorito de sodio se obtuvo una media de 0.35, con una desviación estándar de 0.83, para el Agua destilada se obtuvo una media de 0.18, con una desviación estándar de 0.89.

Tabla 5. Prueba Duncan para comparar el efecto del glutaraldehido al 2% e hipoclorito de sodio al 1% sobre los cambios dimensionales a las 72 horas, de dos siliconas de condensación.

DUNCAN			
Grupos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
B - Glutaraldehido	10	-0.210	
A - Hipoclorito de sodio	10	0.080	
B - Agua destilada	10	0.180	
A - Agua destilada	10	0.310	
B - Hipoclorito de sodio	10	0.350	
A - Glutaraldehido	10		1.079
Sig.		0.130	1.000

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

Fuente: Datos proporcionados por el autor

A: Marca Zhermack

B: Marca Speedex

Interpretación:

Podemos indicar que en la Prueba de Duncan, se obtuvo 2 columnas en donde están los subconjuntos y en la filas están los grupos a comparar sobre los cambios dimensionales de 2 siliconas de condensación.

Donde podemos indicar que:

Mientras que en la columna 1 se ubica, silicona B – Glutaraldehido, silicona A - Hipoclorito de sodio; silicona B – Agua destilada; silicona A – Agua destilada; silicona B - Hipoclorito de sodio; de los anteriores indicar que sus medias no presentan una diferencia significativa.

5.2 Análisis de resultados

El instrumento que se usó para medir los cambios dimensionales de las siliconas de condensación (volumen interno de cada cubo) fue el Estereoscopio marca LEICA procedente de Alemania, que cuenta con una cámara digital y analizador de imágenes, de 40x de aumento, fueron realizados en un laboratorio universitario donde se asume que los instrumentos se encuentran calibrados por un tema de licenciamiento, siendo un método valido para la obtención de resultados minimizando algún nivel de error.

En cuanto a las limitaciones propias del estudio fueron desechados los Cubos de Siliconas de condensación de ambas marcas (Zhermack y Speedex) que han sufrido rupturas o desgarres ya que se realizaron manualmente cada molde de los cubos.

Al comparar el efecto del glutaraldehido al 2 % e hipoclorito de sodio al 1%, sobre los cambios dimensionales de dos siliconas de condensación, se encontró en el grupo de glutaraldehido al 2 % en la silicona Zhermack (Marca A) un aumento en el volumen dimensional significativo ($p = 0.001 < 0.05$) a partir de los 30 minutos manteniéndose el cambio a las 72 horas , mientras que en el grupo de la silicona Speedex (marca B) no se encontraron cambios , así también en las demás comparaciones del grupo de hipoclorito de sodio al 1 % y agua destilada (grupo control) de las marca Zhermack y la marca Speedex, no presentaron cambios dimensionales significativos ($p > 0.05$) durante las mediciones realizadas a los 30 segundos (tiempo basal) , 30 minutos y 72 horas; por lo cual se coincide con el autor Hidalgo I. ⁸ (2004) quien evaluó la variación dimensional aplicados en modelos de yeso tipo IV producto de impresiones dentales utilizando la silicona, luego de pasar un proceso

de desinfección por inmersión, en un tiempo de 10 minutos con Glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 1% .

Los modelos de trabajo pasaron una evaluación donde se usó una máquina para medir por coordenadas (con exactitud de 1mm) , encontrándose diferencias estadísticas significativas en la impresiones desinfectadas con glutaraldehído al 2 % por 10 minutos de inmersión, en relación con el modelo maestro, siendo de vital importancia al momento de realizar el procedimiento de las prótesis fija, ya que conllevaría a obtener un resultado alterado en el producto final, ya sea muy pequeño ,ajustado o muy flojo , además no encontró diferencia estadística significativa para el grupo control y para el grupo de hipoclorito de sodio al 1% después de la inmersión durante 10 minutos, debido a su gran estabilidad que se consigue, por su baja concentración usada, no afecta el material de impresión, ya que el cloro es un alto reactivo, el cual permite liberar oxígeno, siempre y cuando se utilice en bajas concentraciones, a diferencia de usarse en concentraciones mayores , puede ocasionar una reacción alterada afectando el material de impresión y desencadenando una expansión adicional.

Este último resultado es similar al de Walker MP¹⁰ (2007) que realizó un estudio con el objetivo de verificar el efecto de la desinfección en la calidad de la superficie y la estabilidad dimensional de los materiales actuales de vinilpolisiloxano (VPS) y poliéter (PE) reformulados ,quien también estudio la estabilidad dimensional a largo plazo de los materiales de impresión elastoméricos, luego de su desinfección; encontrando como resultado ,que no presento cambio a la estabilidad dimensional de las actuales formulaciones de Vinil Poli Siloxano, por el hipoclorito de sodio, ni los desinfectantes a base de fenol, usados en períodos de tiempo variante, por lo que debe tenerse en cuenta

como desinfectante de primera elección en las impresiones dentales de silicona de condensación al hipoclorito de sodio al 1%.

Además, coincidiendo con Cuayla D.¹¹ (2016) quien determinó el efecto del Glutaraldehído al 2% para la desinfección las impresiones dentales de silicona de condensación en la prótesis fija, de la marca zhermack y Coltene, donde se obtuvo como resultado una diferencia significativa en impresiones dentales con y sin desinfección al usar Glutaraldehído al 2%; evidenciando que la sustancia utilizada para la desinfección altera la estabilidad dimensional al pasar mayor tiempo de inmersión presente.

Por otro lado se discrepa en su investigación ya que encontró mayor efecto en la silicona de condensación Coltene, a comparación de las siliconas de condensación zhermack que mostro mejor estabilidad dimensional en cuestión de marcas usadas. Mientras tanto de acuerdo con Samra R.¹²(2017) analizó y comparó el resultado de sistemas usados en desinfección sobre la estabilidad dimensional de los materiales de impresión de silicona e hidrocoloides irreversibles de diario uso de los países subdesarrollados a diferencia de los materiales de los países desarrollados, obteniendo como resultado el incremento en la interconexión y la distancia de los arcos transversales además la reducción de la altura ocluso-gingival.

La inmersión con Glutaraldehído presento una variación en la interconexión y la distancia de arco transversal para todos los materiales. La cámara ultravioleta y el hipoclorito de sodio obtuvieron resultados óptimos donde no hubo diferencia significativa, por lo tanto una forma confiable de desinfección para los materiales utilizados seria hipoclorito de sodio y cámara ultravioleta.

VI. Conclusiones

La silicona Marca A (zhermack) es la única que experimentó un cambio dimensional, aumentando su volumen a partir de los 30 minutos cuando se desinfecta en el grupo Glutaraldehído al 2 %; a diferencia de la marca Speedex donde no se encontró variación dimensional en ninguno de los tiempos establecidos ; con el grupo de hipoclorito de Sodio al 1% y Agua destilada (grupo control) de los demás grupos marca A (Zhermack) y B (Speedex), no existe variaciones dimensionales en ninguna de las mediciones de los tiempos realizados.

Al comparar el efecto del glutaraldehido al 2% e hipoclorito de sodio al 1% sobre los cambios dimensionales de silicona de condensación Zhermack -Marca A se encontró que existe una variación dimensional.

Al comparar el efecto del glutaraldehido al 2% e hipoclorito de sodio al 1% sobre los cambios dimensionales de silicona de condensación Speedex -Marca B, no se encontró cambios dimensionales.

Aspectos Complementarios

1. Realizar estudios in vitro sobre el efecto del glutaraldehido al 2% e hipoclorito de sodio al 1% sobre los cambios dimensionales de dos siliconas de adición.
2. Comparar el efecto glutaraldehido e hipoclorito a diferentes concentraciones sobre los cambios dimensionales de dos siliconas de condensación.
3. Evaluar el efecto de los otros desinfectantes usados en odontología sobre los cambios dimensionales de tres siliconas de condensación.
4. Realizar estudios in vitro sobre el efecto del glutaraldehido al 2% e hipoclorito de sodio al 1% sobre los cambios dimensionales de otros materiales de impresión odontológicos.

Referencias bibliográficas

1.-Kumar D, Madihalli AU, Reddy KRK, Rastogi N, Pradeep NT. Elastomeric Impression Materials: A Comparison of Accuracy of Multiple Pours. J Contemp Dent Pract 2011;12(4):272-278. Disponible en:

<https://pdfs.semanticscholar.org/d5ff/1a990ecede64783d1795aff4f2f51721c35e.pdf>

2.- Vitti R, da silva M, consani R, sinhoreti M , dimensional accuracy of stone casts made from silicone-based impression materials and three impression techniques. braz dent j. 2013 sep-oct;24(5):498-502.

Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24474292>

3.-Rudolph H, Graf MR, Kuhn K, Rupf-Köhler S, Eirich A, Edelmann C, Quaas S, Luthardt RG. Performance of dental impression materials: Benchmarking of materials and techniques by three-dimensional analysis. Dent Mater J. 2015;34(5):572-84.

Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25948142>

4.- Galarreta P, Kobayashi A. 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. 2007; 17 (1): 5-10.

Disponible en:

<http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/view/2425>

5.- Himanshu Aeran, Sakshi Sharma, Varun Kumar, and Neelu Gupta. Use of Clinical UV Chamber to Disinfect Dental Impressions: A Comparative Study. J Clin Diagn Res. 2015 .August; 9(8): ZC67–ZC70.

Disponible en: <http://pubmedcentralcanada.ca/pmcc/articles/PMC4576645/pdf/jcdr-9-ZC67.pdf>

6.- Jagger DC, Vowles RW, McNally L, Davis F, O'Sullivan DJ.. The effect of a range of disinfectants on the dimensional accuracy and stability of some impression materials. Eur J Prosthodont Restor Dent. 2007; 15 (1): 23-28

Disponible en: https://www.ejprd.org/download.php?op=view_article&article_id=385

7.- Hidalgo I, Balarezo A. Estudio in vitro de la alteración dimensional de impresiones con silicona por adición sometidas a desinfección. Rev Estomatol Herediana 2004;14(1-2) : 45 -

50. Disponible en:

<http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/viewFile/2010/2007>

8.- Walker MP, Rondeau M, Petrie C, Tasca A, Williams K. Surface quality and long-term dimensional stability of current elastomeric impression materials after disinfection. J

Prosthodont. 2007 Sep-Oct;16(5):343-51. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17559536>

9.-Nassar U, Oko A, Adeeb S, El-Rich M, Flores-Mir C. An in vitro study on the dimensional stability of a vinyl polyether silicone impression material over a prolonged storage period. J

Prosthet Dent. 2013 Mar;109(3):172-8. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23522366>

10.- Cuayla D. Efecto del Glutaraldehído al 2% en la Estabilidad Dimensional de las Impresiones de Silicona de Condensación Coltene y Zhermack utilizadas en Prótesis fija en los laboratorios de Prostodoncia y de Ing. Mecánica. UCSM. Arequipa : Repositorio de Tesis

UCSM ; 2016. 97 p. Disponible en:

<https://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/5356/2N.0276.SE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

11.- Nassar U, Flores A, Heo G, Torrealba Y. The effect of prolonged storage and disinfection on the dimensional stability of 5 vinyl polyether silicone impression materials. J.Prostodont. 2017 Jun; 9(3): 182–187. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5483404/>

12.- Samra RK, Bhide SV. Comparative evaluation of dimensional stability of impression materials from developing countries and developed countries after disinfection with different immersion disinfectant systems and ultraviolet chamber.Saudi Dent J. 2018 Apr;30(2):125-141. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29628736>

13.- Surendra GP, Anjum Ayesha, Babu CL Satish, Shetty Shilpa. Evaluation of Dimensional Stability of Autoclavable Elastomeric Impression Material. J Indian Prostodont Soc. 2011;11(1):63–66.

Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3095735/>

14.- Thota KK, Jasthi S, Ravuri R, Tella S. A comparative evaluation of the dimensional stability of three different elastomeric impression materials after autoclaving – An *in vitro* study. J Clin Diagn Res. 2014;8(10):ZC48–50.

Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4253265/>

15.- Ahila SC, Subramanian E. Comparative evaluation of dimensional stability and surface quality of gypsum casts retrieved from disinfected addition silicone impressions at various time intervals: An *in vitro* study. J Dent Oral Hyg. 2012;4(4):34–43.

Disponible en:

<http://www.academicjournals.org/journal/JDOH/article-abstract/06B6AB45285>

16.- Katyayan PA, Kalavathy N, Katyayan M. Dimensional accuracy and detail reproduction of two hydrophilic vinyl polysiloxane impression materials tested under different conditions. Indian J Dent Res. 2011;22(6):881–2.

Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22484900>

17.- Garrofé AB, Ferrari BA, Picca M, Kaplan AE. Linear dimensional stability of elastomeric impression materials over time. *Acta Odontol Latinoam*. 2011;24(3):289–94.

Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22550824>

18.- Hassan AK. Dimensional accuracy of 3 silicone dental impression materials. *East Mediterr Health J*. 2006 Sep;12(5):632-6.

Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17333804>

19.- Hondrum SO. Changes in the properties of non-aqueous elastomeric impression materials after storage of components. *J Prosthet Dent* 2001;85:73-81.

Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11174682>

20.- Nassar U, Oko A, Adeeb S, El-Rich M, Flores-Mir C. An in vitro study on the dimensional stability of a vinyl polyether silicone impression material over a prolonged storage period. *J Prosthet Dent*. 2013 Mar;109(3):172-8.

Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23522366>

21.- Martin N, Martin MV, Jedyakiewicz NM. The dimensional stability of dental impression materials following immersion in disinfecting solutions. *Dent Mater*. 2007; 23: 760–768. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17353045>

22.- Wadhvani CP, Johnson GH, Lepe X, Raigrodski AJ. Accuracy of newly formulated fast-setting elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent*. 2005; 93: 530–539.

Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15942613>

23.- Peixoto, R.T.R.da C.; Amendola Couto, P.H.; Haueisen Sander, H.; Martins Diniz, L.; Valente Araujo, P.; Rodriguez Santos, V.; Poletto, L.T.de A. Análisis de la eficacia de agentes químicos de desinfección en materiales elastoméricos.. *Acta Odontológica Venezolana*; 45(1): 29-32, 2007. Disponible en:

https://www.actaodontologica.com/ediciones/2007/1/pdf/agentes_quimicos_desinfeccion.pdf

f

24.- Fariba Saleh , Nader Abolfazli and Maryam Kohsoltani . The Effect of Disinfection by Spray Atomization on Dimensional Accuracy of Condensation Silicone Impressions. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects. 2010 Autumn; 4(4): 124–129.

Disponibile en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3429962/>

25.- Shweta Shetty, Giridhar Kamat, and Rajesh Shetty. Wettability changes in polyether impression materials subjected to immersion disinfection. Dent Res J (Isfahan). 2013 Jul-Aug; 10(4): 539–544.

Disponibile en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3793421/>

26.- Rupp F, Geis-Gerstorfer J. Hydrophilicity of unset and set elastomeric impression materials. Int J Prosthodont. 2010;23:552–4.

Disponibile en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21209992>

27.- Jagger DC, Vowles RW, McNally L, Davis F, O'sullivan DJ. The effect of a range of disinfectants on the dimensional accuracy and stability of some impression materials. Eur J Prosthodont Restor Dent. 2007;15:23–8.

Disponibile en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17378455>

28.- Kotsiomiti E, Tziaila A, Hatjivasiliou K. Accuracy and stability of impression materials subjected to chemical disinfection — A literature review. J Oral Rehabil. 2008;35:291–9.

Disponibile en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18321265>

29.- Haim M1, Luthardt RG, Rudolph H, Koch R, Walter MH, Quaas S. Randomized controlled clinical study on the accuracy of two-stage putty-and-wash impression materials. Int J Prosthodont. 2009 May-Jun;22(3):296-302.

Disponibile en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19548415>

30. Hernández S, Fernández Co, Baptista L. Metodología de la Investigación. 5ª. ed. McGraw-Hill. México, D.F., 2010. Pág.656. Disponible en: [file:///D:/Escritorio/Metodología%20de%20la%20Investigación%20\(Hernández%20Sampieri\)%20.pdf](file:///D:/Escritorio/Metodología%20de%20la%20Investigación%20(Hernández%20Sampieri)%20.pdf)

31. Dawson B., Trapp R, Bioestadística Médica. 4a. Edición, Manual Moderno, 2005.

Disponible en:

<http://www.casadellibro.com/libro-bioestadistica-medica-4-ed/9789707291348/1046679>

32. Código de ética para la investigación ULADECH Versión 001 (internet). (citado 02 marzo 2019)

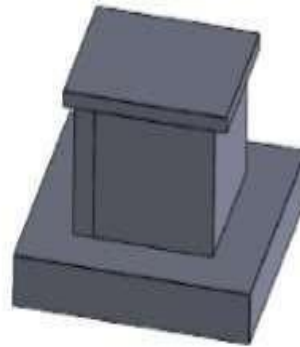
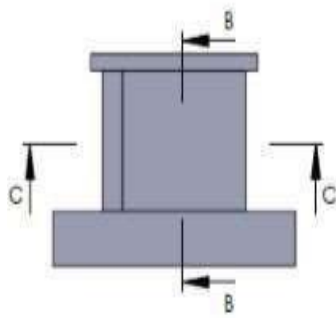
Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/7455/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v001.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

33. Condori C., Elard L, Manual Y Normas De Bioseguridad, manual Médico, 2012.

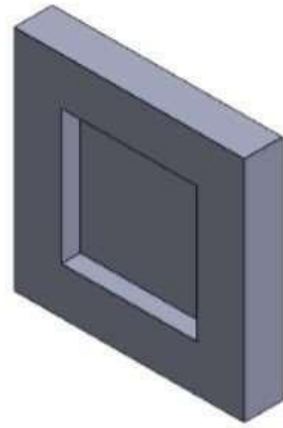
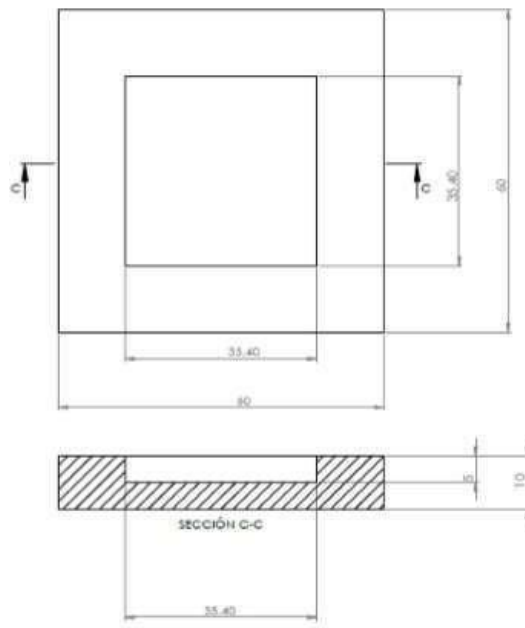
Disponible en : <http://residuossolidos.com.pe/recojo-residuos-biocontaminados.html>

ANEXOS

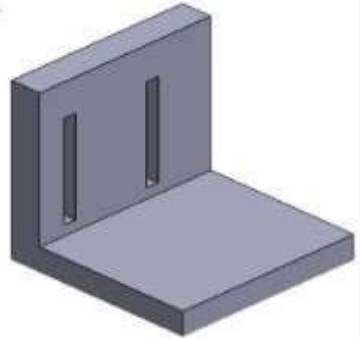
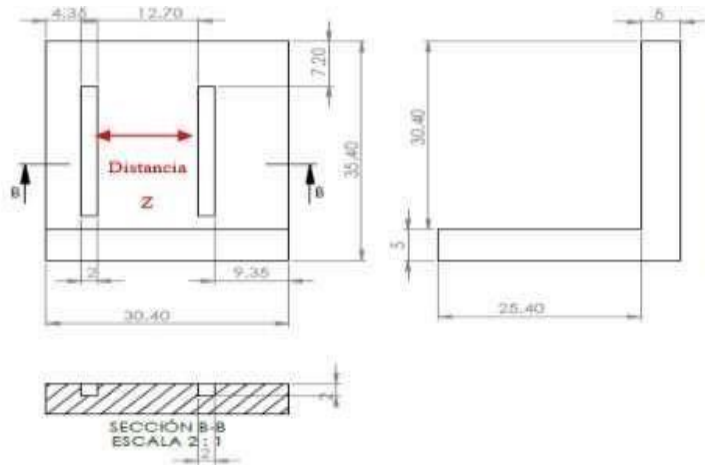
Anexo 1



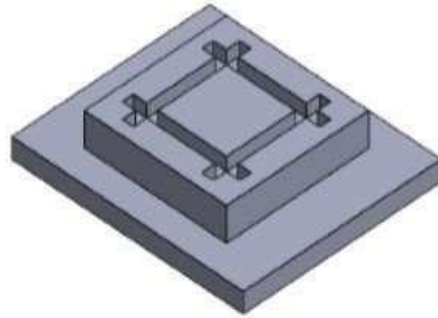
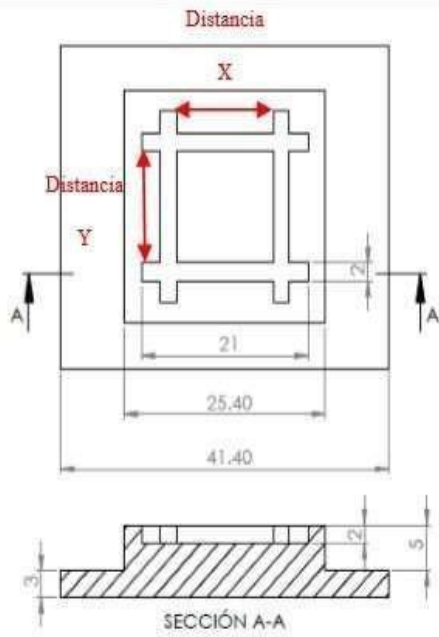
MATERIAL:	PLA	TÍTULO:	MOLDE	
FECHA:	13/11/2017	Nº DE OBLIG:	ENSAMBLE	A4
FEBO:	ESMAA: 11	RODA: 1201		



MATERIAL	PLA	TIPO	MOLDE	
FECHA	13/12/2017	PROYECTO	BASE	A3



MATERIAL	PLA	TIPO	MOLDE	
FECHA	13/11/2017	PROYECTO	PARED	A4



MATERIAL:	PLA		TÍTULO:	MOLDE	
FECHA:	13/11/2107		Nº DE DIBUJO:	TAPA	
PROY:			ESCALA:	1:1	
				A4	

Anexo 2

CONSTANCIA

Yo, Alexander Vega Anticona, Ingeniero - docente de la Escuela de Ingeniería de Materiales de la facultad de materiales de la Universidad Nacional de Trujillo, con registro del CBP N° ...

Mediante la presente dejo constancia de estar asesorando a la alumna HIDALGO RAMIREZ ANA CAROL, en la parte metodológica planteada en el proyecto de investigación titulado "COMPARACION, *IN VITRO*, DEL EFECTO DEL GLUTARALDEHIDO AL 2% E HIPOCLORITO DE SODIO AL 1% SOBRE LOS CAMBIOS DIMENSIONALES DE DOS SILICONAS DE CONDENSACION"


ALEXANDER V. VEGA ANTICONA
ING. DE MATERIALES
R. CIP. 83348

Alexander Vega Anticona

Docente de la Escuela de Ingeniería de Materiales

Universidad Nacional de Trujillo

Anexo 3

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

SILICONA Marca A: "ZHERMACK "

TIEMPO: 30 SEGUNDOS

Silicona A							
Codigo	Lado 1	Lado 2	Ancho1	Ancho2	ancho 3	Ancho Prom	Volumen (mm3)
A1	4,26	4,33	4,37	4,39	4,33	4,36	80,49
A2	4,15	4,13	4,24	4,32	4,31	4,29	73,53
A3	4,16	4,14	4,23	4,25	4,26	4,26	73,28
A4	4,14	4,19	4,33	4,39	4,35	4,36	75,57
A5	4,24	4,18	4,26	4,27	4,29	4,27	75,74
A6	4,18	4,09	4,24	4,3	4,3	4,28	73,17
A7	4,13	4,11	4,27	4,3	4,31	4,29	72,88
A8	4,14	4,13	4,24	4,27	4,26	4,26	72,78
A9	4,16	4,15	4,24	4,27	4,29	4,27	73,66
A10	4,13	4,13	4,26	4,3	4,31	4,29	73,17
A11	4,1	4,07	4,27	4,33	4,3	4,30	71,75
A12	4,13	4,07	4,25	4,31	4,3	4,29	72,06
A13	4,17	4,1	4,38	4,42	4,37	4,39	75,06
A14	4,14	4,09	4,38	4,46	4,43	4,42	74,90
A15	4,21	4,17	4,37	4,47	4,43	4,42	77,65
A16	4,15	4,15	4,26	4,43	4,26	4,32	74,34
A17	4,13	4,15	4,35	4,38	4,2	4,31	73,87
A18	4,07	4,07	4,3	4,34	4,29	4,31	71,39
A19	4,09	4,18	4,45	4,46	4,48	4,46	76,31
A20	4,15	4,17	4,25	4,41	4,22	4,29	74,30
A21	4,18	4,26	4,42	4,42	4,37	4,40	78,41
A22	4,22	4,26	4,32	4,39	4,39	4,37	78,50
A23	4,23	4,24	4,32	4,4	4,4	4,37	78,44
A24	4,19	4,25	4,31	4,41	4,41	4,38	77,94
A25	4,18	4,27	4,41	4,42	4,35	4,39	78,41
A26	4,19	4,27	4,28	4,39	4,32	4,33	77,47
A27	4,21	4,25	4,29	4,41	4,31	4,34	77,59
A28	4,19	4,04	4,41	4,39	4,35	4,38	74,20
A29	4,22	4,24	4,42	4,41	4,37	4,40	78,73
A30	4,18	4,25	4,31	4,41	4,41	4,38	77,75

A1 – A10: GRUPO GLUTARALDEHIDO AL 2 %

A11 – A20: GRUPO HIPOCLORITO AL 1 %

A21 – A30: GRUPO AGUA DESTILADA

SILICONA Marca B: "SPEEDEX "

TIEMPO: 30 SEGUNDOS

Silicona B							
Codigo	Lado 1	Lado 2	Ancho1	Ancho2	ancho 3	Ancho Prom	Volumen (mm3)
B1	4,17	4,17	4,48	4,41	4,42	4,44	77,15
B2	4,1	4,14	4,21	4,3	4,3	4,27	72,48
B3	4,26	4,19	4,18	4,26	4,27	4,27	76,13
B4	4,14	4,1	4,35	4,33	4,37	4,35	73,84
B5	4,03	4,11	4,4	4,38	4,4	4,39	72,77
B6	4,09	4,11	4,06	4,15	4,21	4,14	69,59
B7	4,08	4,06	4,33	4,37	4,37	4,36	72,17
B8	4,1	4,13	4,32	4,37	4,33	4,34	73,49
B9	4,23	4,22	4,45	4,45	4,43	4,44	79,32
B10	4,26	4,13	4,33	4,43	4,46	4,41	77,53
B11	4,14	4,13	4,22	4,3	4,31	4,28	73,12
B12	4,11	4,18	3,85	4,05	4,16	4,02	74,06
B13	4,17	4,24	4,26	4,1	4,2	4,19	74,02
B14	4,27	4,1	4,4	4,4	4,41	4,40	77,09
B15	4,16	4,08	4,21	4,29	4,28	4,26	72,30
B16	4,15	4,17	4,34	4,32	4,32	4,33	74,88
B17	4,16	4,1	4,22	4,23	4,26	4,24	72,26
B18	4,06	4,03	4,23	4,29	4,29	4,27	74,86
B19	4,13	4,08	4,39	4,37	4,33	4,36	73,52
B20	4,15	4,15	4,22	4,3	4,27	4,26	73,43
B21	4,26	4,13	4,33	4,43	4,46	4,41	77,53
B22	4,25	4,11	4,31	4,43	4,46	4,40	76,86
B23	4,25	4,13	4,28	4,41	4,47	4,39	77,00
B24	4,27	4,15	4,33	4,31	4,41	4,35	77,08
B25	4,24	4,16	4,36	4,39	4,41	4,39	77,37
B26	4,25	4,17	4,28	4,45	4,42	4,38	77,68
B27	4,28	4,14	4,31	4,45	4,41	4,39	77,79
B28	4,24	4,12	4,33	4,39	4,43	4,38	76,57
B29	4,25	4,18	4,26	4,45	4,41	4,37	77,69
B30	4,26	4,16	4,31	4,43	4,45	4,40	77,92

B1 – B10: GRUPO GLUTARALDEHIDO AL 2 %

B11 – B20: GRUPO HIPOCLORITO AL 1 %

B21 – B30: GRUPO AGUA DESTILADA

SILICONA Marca A: "ZHERMACK "

TIEMPO: 30 MINUTOS

Silicona A							
Codigo	Lado 1	Lado 2	Ancho1	Ancho2	ancho 3	Ancho Prom	Volumen (mm3)
A1	4,08	4,13	4,37	4,4	4,39	4,39	73,92
A2	4,16	4,15	4,24	4,33	4,34	4,30	74,29
A3	4,19	4,22	4,26	4,29	4,3	4,30	75,94
A4	4,11	4,15	4,22	4,29	4,29	4,27	72,77
A5	4,17	4,17	4,23	4,29	4,33	4,28	74,48
A6	4,16	4,16	4,16	4,45	4,46	4,36	75,39
A7	4,16	4,18	4,43	4,42	4,41	4,42	76,86
A8	4,25	4,24	4,48	4,49	4,51	4,49	80,97
A9	4,23	4,27	4,29	4,32	4,35	4,32	78,03
A10	4,24	4,18	4,35	4,34	4,39	4,36	77,27
A11	4,24	4,18	4,35	4,37	4,38	4,37	74,39
A12	4,16	4,13	4,3	4,35	4,33	4,33	74,34
A13	4,16	4,15	4,3	4,38	4,35	4,34	74,98
A14	4,21	4,22	4,45	4,49	4,48	4,47	75,47
A15	4,22	4,19	4,39	4,34	4,43	4,39	74,56
A16	4,14	4,16	4,27	4,37	4,25	4,30	74,00
A17	4,24	4,13	4,32	4,37	4,34	4,34	76,06
A18	4,08	4,02	4,34	4,33	4,27	4,31	75,20
A19	4,21	4,26	4,3	4,37	4,38	4,35	77,20
A20	4,26	4,3	4,34	4,35	4,38	4,36	75,81
A21	4,15	4,19	4,37	4,36	4,39	4,37	76,05
A22	4,15	4,21	4,35	4,34	4,41	4,37	76,29
A23	4,17	4,19	4,35	4,33	4,37	4,35	76,00
A24	4,18	4,17	4,36	4,37	4,37	4,37	76,11
A25	4,16	4,21	4,35	4,37	4,35	4,36	76,30
A26	4,19	4,19	4,35	4,35	4,4	4,37	76,66
A27	4,15	4,21	4,34	4,34	4,38	4,35	76,06
A28	4,16	4,21	4,33	4,36	4,41	4,37	76,48
A29	4,17	4,24	4,33	4,31	4,34	4,33	76,50
A30	4,19	4,17	4,37	4,36	4,37	4,37	76,30

A1 – A10: GRUPO GLUTARALDEHIDO AL 2 %

A11 – A20: GRUPO HIPOCLORITO AL 1 %

A21 – A30: GRUPO AGUA DESTILADA

SILICONA Marca B: "SPEEDEX "

TIEMPO: 30 MINUTOS

Silicona B							
Codigo	Lado 1	Lado 2	Ancho1	Ancho2	ancho 3	Ancho Prom	Volumen (mm3)
B1	4,03	4,23	4,29	4,32	4,29	4,30	73,30
B2	4,16	4,09	4,34	4,34	4,37	4,35	74,01
B3	4,29	4,23	4,25	4,33	4,3	4,32	78,30
B4	4,18	4,21	4,39	4,45	4,39	4,41	77,61
B5	4,13	4,06	4,23	4,31	4,31	4,28	71,82
B6	4,18	4,14	4,57	4,53	4,59	4,56	78,97
B7	4,13	4,14	4,22	4,23	4,27	4,24	72,50
B8	4,03	4,06	4,32	4,27	4,32	4,30	70,41
B9	4,22	4,24	4,32	4,35	4,33	4,33	77,54
B10	4,14	4,23	4,19	4,23	4,26	4,23	74,02
B11	4,14	4,06	4,22	4,27	4,26	4,25	73,44
B12	4,18	4,13	3,93	4,08	4,16	4,06	74,03
B13	4,18	4,16	4,3	4,31	4,23	4,28	75,42
B14	4,13	4,11	4,17	4,3	4,29	4,25	75,20
B15	4,09	4,13	4,23	4,23	4,26	4,24	74,62
B16	4,16	4,13	4,17	4,22	4,24	4,21	72,33
B17	4,16	4,1	4,16	4,21	4,25	4,21	71,75
B18	4,1	4,03	4,24	4,29	4,3	4,28	74,66
B19	4,1	4,13	4,29	4,33	4,37	4,33	73,32
B20	4,11	4,14	4,35	4,31	4,35	4,34	75,79
B21	4,14	4,11	4,19	4,23	4,26	4,23	71,92
B22	4,11	4,09	4,33	4,31	4,35	4,33	72,79
B23	4,12	4,11	4,31	4,29	4,32	4,31	72,93
B24	4,11	4,11	4,29	4,31	4,31	4,30	72,69
B25	4,14	4,12	4,2	4,21	4,35	4,25	72,55
B26	4,12	4,11	4,17	4,25	4,28	4,23	71,68
B27	4,13	4,12	4,19	4,21	4,27	4,22	71,86
B28	4,11	4,09	4,29	4,3	4,31	4,30	72,28
B29	4,13	4,09	4,21	4,21	4,27	4,23	71,45
B30	4,14	4,12	4,21	4,19	4,33	4,24	72,38

B1 – B10: GRUPO GLUTARALDEHIDO AL 2 %

B11 – B20: GRUPO HIPOCLORITO AL 1 %

B21 – B30: GRUPO AGUA DESTILADA

SILICONA Marca A: "ZHERMACK "

TIEMPO: 72 HORAS

Silicona A							
Codigo	Lado 1	Lado 2	Ancho1	Ancho2	ancho 3	Ancho Prom	Volumen (mm3)
A1	4,24	4,16	4,38	4,42	4,41	4,40	77,67
A2	4,18	4,14	4,43	4,46	4,42	4,44	76,78
A3	4,25	4,16	4,31	4,35	4,34	4,35	76,82
A4	4,22	4,18	4,29	4,32	4,32	4,31	76,03
A5	4,24	4,23	4,26	4,31	4,28	4,28	76,82
A6	4,17	4,22	4,25	4,35		4,30	75,67
A7	4,15	4,11	4,28	4,31	4,33	4,31	73,46
A8	4,18	4,19	4,27	4,33	4,32	4,31	75,43
A9	4,22	4,15	4,35	4,38	4,33	4,35	76,24
A10	4,15	4,23	4,33	4,33	4,34	4,33	76,07
A11	4,16	4,11	4,3	4,37	4,38	4,35	74,37
A12	4,09	4,19	4,31	4,34	4,32	4,32	74,09
A13	4,15	4,19	4,41	4,42	4,42	4,42	76,80
A14	4,11	4,17	4,53	4,56	4,5	4,53	77,64
A15	4,16	4,18	4,45	4,45	4,4	4,43	77,09
A16	4,14	4,13	4,14	4,3	4,07	4,17	71,30
A17	4,08	4,18	4,26	4,34	4,31	4,30	73,39
A18	4,03	4,07	4,27	4,29	4,25	4,27	70,04
A19	4,22	4,23	4,29	4,39	4,37	4,35	77,65
A20	4,21	4,18	4,31	4,33	4,35	4,33	76,20
A21	4,15	4,18	4,19	4,33	4,34	4,29	74,36
A22	4,14	4,17	4,29	4,33	4,38	4,33	74,81
A23	4,15	4,18	4,18	4,32	4,35	4,28	74,30
A24	4,12	4,16	4,31	4,34	4,37	4,34	74,38
A25	4,11	4,21	4,17	4,36	4,33	4,29	74,17
A26	4,15	4,18	4,29	4,34	4,33	4,32	74,94
A27	4,13	4,17	4,21	4,34	4,36	4,30	74,11
A28	4,17	4,19	4,31	4,35	4,36	4,34	75,83
A29	4,14	4,17	4,31	4,35	4,41	4,36	75,21
A30	4,15	4,18	4,21	4,29	4,36	4,29	74,36

A1 – A10: GRUPO GLUTARALDEHIDO AL 2 %

A11 – A20: GRUPO HIPOCLORITO AL 1 %

A21 – A30: GRUPO AGUA DESTILADA

SILICONA Marca B: "SPEEDEX "

TIEMPO : 72 HORAS

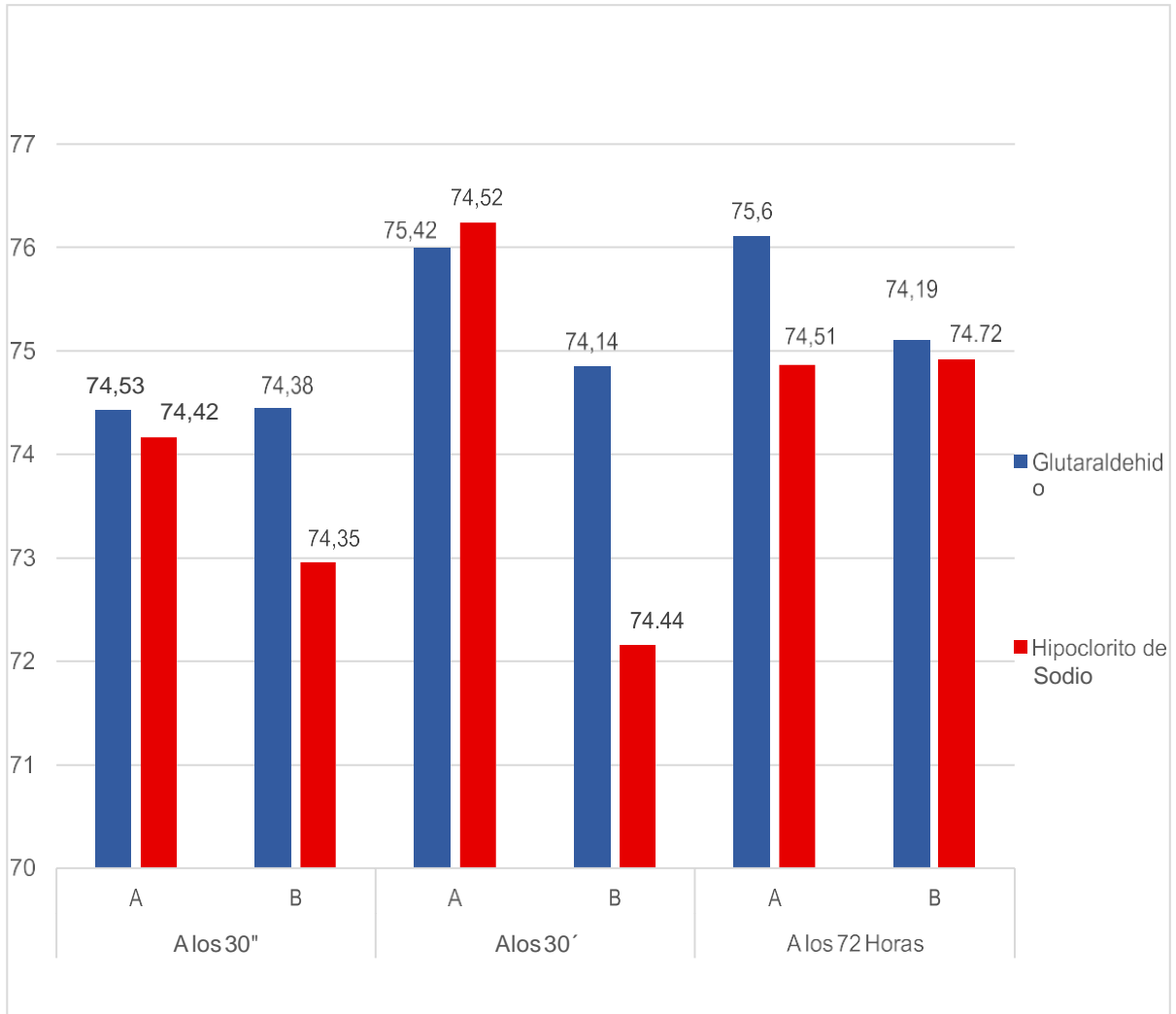
Silicona B							
Codigo	Lado 1	Lado 2	Ancho1	Ancho2	ancho 3	Ancho Prom	Volumen (mm3)
B1	4,21	4,18	4,65	4,27	4,38	4,43	78,02
B2	4,08	4,08	4,44	4,56	4,44	4,48	74,58
B3	4,11	4,3	4,22	4,26	4,28	4,27	75,46
B4	4,22	4,19	4,26	4,27	4,3	4,28	75,62
B5	4,06	4,1	4,22	4,27	4,29	4,26	70,91
B6	4,09	4,17	4,65	4,28	4,26	4,40	74,99
B7	4,15	4,18	4,27	4,28	4,23	4,26	73,90
B8	4,17	4,11	4,32	4,36	4,35	4,34	74,44
B9	4,15	4,26	4,27	4,36	4,32	4,32	76,31
B10	4,23	4,23	4,3	4,36	4,22	4,29	76,82
B11	4,21	4,14	4,28	4,36	4,35	4,33	75,47
B12	4,13	4,16	3,98	4,13	4,22	4,11	70,61
B13	4,27	4,27	4,31	4,35	4,31	4,32	77,83
B14	4,22	4,21	4,15	4,3	4,35	4,27	75,80
B15	4,22	4,06	4,28	4,27	4,31	4,29	73,44
B16	4,24	4,34	4,27	4,32	4,19	4,26	77,39
B17	4,24	4,14	4,22	4,25	4,28	4,25	74,60
B18	4,13	4,02	4,23	4,3	4,3	4,28	71,00
B19	4,19	4,11	4,32	4,41	4,35	4,36	75,08
B20	4,18	4,23	4,28	4,31	4,3	4,30	75,97
B21	4,18	4,21	4,31	4,29	4,31	4,30	75,73
B22	4,23	4,09	4,3	4,24	4,22	4,25	73,59
B23	4,21	4,11	4,31	4,23	4,26	4,27	73,83
B24	4,23	4,11	4,28	4,25	4,21	4,25	73,83
B25	4,21	4,14	4,29	4,26	4,21	4,25	74,26
B26	4,19	4,16	4,29	4,28	4,27	4,28	74,60
B27	4,21	4,11	4,35	4,27	4,25	4,29	74,23
B28	4,21	4,11	4,31	4,25	4,22	4,26	73,71
B29	4,2	4,12	4,31	4,25	4,21	4,26	74,66
B30	4,19	4,11	4,31	4,23	4,23	4,26	74,30

B1 – B10: GRUPO GLUTARALDEHIDO AL 2 %

B11 – B20: GRUPO HIPOCLORITO AL 1 %

B21 – B30: GRUPO AGUA DESTILADA

Anexo 4



Fuente: Datos proporcionados por el autor

Gráfico 1. Comparación del Efecto del Glutaraldehído al 2 % e Hipoclorito de Sodio al 1 % Sobre los Cambios Dimensionales De Dos Siliconas de Condensación Trujillo, 2018.

Anexo 5

Prueba de normalidad

Grupos	Shapiro-Wilk			Distribución Normal
	Estadístico	gl	Sig.	
A - Glutaraldehido	0,958	30	0,270	Normalidad
A - Hipoclorito de sodio	0,945	30	0,127	Normalidad
A - Agua destilada	0,842	30	0,000	No Normalidad
B - Glutaraldehido	0,968	30	0,474	Normalidad
B - Hipoclorito de sodio	0,973	30	0,627	Normalidad
B - Agua destilada	0,937	30	0,074	Normalidad

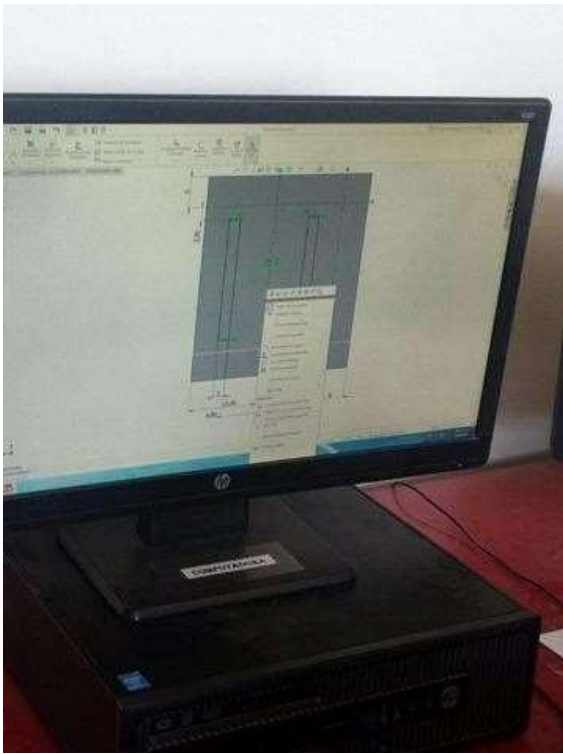
Al tener menos de 30 datos por cada grupo, es recomendable usar la prueba de normalidad del Shapiro- Wilk, para evaluar la normalidad de los mismos, donde se observa una distribución normal para los datos con excepción del grupo silicona A – Agua destilada, el cual presenta una distribución no normal.

En general los datos siguen un distribución normal.

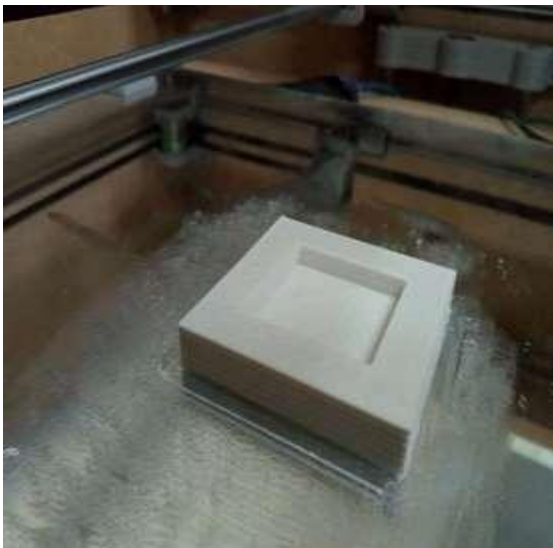
Anexo 6

FOTOS

De la elaboración de los moldes para la confección de cubos de Silicona.



Elaboración del Molde



Elaboración del Cubo de Silicona



Finalizado el vulcanizado



Medición de los cubos de silicona a tiempo basal (30 segundos)



Inmersión de cubo de silicona en desinfectante durante 10 minutos

Glutaraldehido al 2 %



Hipoclorito de Sodio al 1%



Mediciones a los 30 minutos y 72 horas después de la inmersión

