



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**Efecto de dos desinfectantes en la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica. Estudio in vitro.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Cirujano Dentista

**AUTORES:**

Machuca Álvarez, Reneé Ludith (ORCID: 0000-0003-2253-1382)

Mendoza Becerra, Milagros Alejandrina (ORCID: 0000-0002-6077-0926)

**ASESOR:**

Dr. Plasencia Castillo, Jaime Uxon (ORCID: 0000-0001-8086-2206)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Promoción de la salud y desarrollo sostenible

PIURA – PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

*Primeramente, a Dios por permitirnos seguir con nuestros propósitos, a pesar de la coyuntura actual.*

*A nuestros padres y abuelos quiénes con mucho amor y esfuerzo han estado apoyándonos incondicionalmente en el transcurso de nuestra vida profesional.*

*A nuestros hermanos por alentarnos a seguir adelante.*

*A nuestra familia en general por ser el motivo de superación.*

*A nuestros asesores por guiarnos al término de este proyecto.*

**Reneé y Milagros**

## **Agradecimiento**

Agradecemos primeramente a Dios que a pesar de todas las dificultades que tuvimos, estamos cumpliendo un peldaño más de nuestra vida profesional. A nuestros padres por su fe, su generosidad y su incansable ayuda en todo momento, sin su esfuerzo y apoyo incondicional no hubiésemos logrado desarrollarnos profesionalmente.

Así mismo agradecemos al Dr. Jaime Uxon Plasencia Castillo por su asesoramiento en el desarrollo de la tesis

***Reneé y Milagros***

## Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas.....	vi
Índice de abreviaturas.....	vii
Resumen .....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA .....	13
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	13
3.2. Variables y operacionalización .....	13
3.3. Población, muestra y muestreo .....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimientos.....	15
3.6. Método de análisis de datos .....	17
3.7. Aspectos éticos .....	17
IV. RESULTADOS.....	18
V. DISCUSIÓN .....	22
VI. CONCLUSIONES .....	25
VII. RECOMENDACIONES .....	26
REFERENCIAS.....	27
ANEXOS .....	33
ANEXO 1 .....	33

ANEXO 2 .....	34
ANEXO 3 .....	37
ANEXO 4 .....	38
ANEXO 5.....	41
ANEXO 6 .....	41
ANEXO 7 .....	42

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Comparación de la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica a los 10 minutos de ser sometida a dos desinfectantes y agua destilada con el molde maestro.....	19
<b>Tabla 2.</b> Comparación de la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica a los 10 minutos sometida a dos desinfectantes y agua destilada con el molde maestro.....	20
<b>Tabla 3.</b> Comparación de la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica a los 30 minutos de ser sometida a dos desinfectantes y agua destilada con el molde maestro.....	21
<b>Tabla 4.</b> Comparación de la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica a los 60 minutos de ser sometida a dos desinfectantes y agua destilada con el molde maestro.....	22

## Resumen

El propósito de este estudio fue determinar la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica después de ser sometida al glutaraldehído al 2% y al hipoclorito de sodio al 5,25%, mediante un análisis in vitro. Fue un estudio de tipo experimental, prospectivo, longitudinal y analítico. La población estuvo constituida por impresiones con siliconas de adición hidrofílica, del cual, se obtuvo 90 muestras. Los resultados reportaron que la silicona de adición hidrofílica se puede desinfectar con hipoclorito de sodio al 5,25%, durante 10 minutos ( $p=0,9440$ ), 30 minutos ( $p=0,6367$ ) y 60 minutos ( $p = 0,1682$ ) de manera óptima; ya que el cambio dimensional no es estadísticamente significativo, lo que permite su uso como desinfectante óptimo. En cambio, la silicona de adición desinfectada con glutaraldehído al 2%, muestra cambio dimensional de contracción en los tiempos de 10 minutos ( $p=0,0002$ ), 30 minutos ( $p=0,0000$ ) y 60 minutos ( $p=0,0000$ ), por lo tanto, no es recomendable su uso como desinfectante.

**Palabras claves:** Elastómeros de silicona, desinfectante, glutaraldehído, hipoclorito de sodio.

## Abstract

The purpose of this study was to compare the dimensional stability of a hydrophilic addition silicone after being subjected to 2% glutaraldehyde and 5,25% sodium hypochlorite, by means of an in vitro analysis. It was an experimental, prospective, longitudinal and analytical study. The population consisted of impressions with hydrophilic addition silicones, from which 90 samples were obtained. The results reported that the hydrophilic addition silicone can be disinfected with 5,25% sodium hypochlorite, for 10 minutes ( $p = 0,9440$ ), 30 minutes ( $p = 0,6367$ ) and 60 minutes ( $p = 0,1682$ ) in an optimal; since the dimensional change is not statistically significant, which allows its use as an optimal disinfectant. On the other hand, the addition silicone disinfected with 2% glutaraldehyde shows a dimensional change of contraction in the times of 10 minutes ( $p = 0,0002$ ), 30 minutes ( $p = 0,0000$ ) and 60 minutes ( $p = 0,0000$ ), therefore, its use as a disinfectant is not recommended.

**Keywords:** Silicone Elastomers, disinfectant, glutaraldehyde, sodium hypochlorite.

## I. INTRODUCCIÓN

La profesión odontológica ha desarrollado diversas especialidades, dentro de ellas rehabilitación oral, cuyo objetivo principal es la recuperación de la función masticatoria. Por otro lado, realiza procedimientos que buscan cumplir con protocolos que satisfacen estándares de calidad; dentro de estos procedimientos, uno de los más frecuentes es la toma de impresiones dentales, las cuales deben poseer óptimas características de fidelidad y conservación en la reproducción de tejidos intraorales.<sup>1</sup>

Por ello, las impresiones deben tratarse con desinfectantes que no afecten su estabilidad dimensional, teniendo en cuenta los factores como la efectividad, estabilidad química, influencia del procedimiento, reproducción de la superficie de la impresión y los modelos resultantes; para minimizar los riesgos de infección.<sup>2,3</sup>

En la actualidad, las siliconas de adición exhiben una excelente estabilidad dimensional frente a la distorsión en diversas condiciones de almacenamiento, aunque ningún material de impresión cumple las propiedades deseables ideales como: la ausencia de componentes irritantes o tóxicos, fácil manipulación, consistencia o textura satisfactoria, humectación adecuada, propiedades elásticas que impidan la deformación, estabilidad dimensional durante un periodo prolongado para poder obtener un troquel, compatibilidad, exactitud en su uso clínico, tiempo de trabajo y fraguado adecuado, de fácil desinfección sin perder su dimensión, ausencia de liberación de gases durante el fraguado, olor y sabor agradable; color estético, económicamente aconsejable y por último vida útil adecuada para el almacenamiento. A diferencia de los poliéteres las siliconas de adición presentan una mejor reproducción de los detalles y una mayor estabilidad dimensional a largo plazo.<sup>4,5,6</sup>

Las impresiones fijas son una fuente de reservorio de patógenos que contienen microorganismos como las bacterias, hongos y virus, después de su eliminación de la boca del paciente. Estos microorganismos se transmiten mientras se vierten los modelos. Esto representa un riesgo de transmisión de enfermedades a los trabajadores de la salud dental, al personal de transporte y al personal de laboratorio a través del contacto indirecto. Por lo tanto, se debe seguir un protocolo de control de infecciones adecuado antes, durante y después de la toma de

impresiones para evitar la contaminación cruzada y el riesgo de transmisión de enfermedades.<sup>7</sup>

La presencia de diversos contaminantes puede retardar el proceso de fraguado, como consecuencia de ello, podría influenciar en los resultados finales del aparato protésico. Es por ello que, se requiere sustancias químicas para poder desinfectar los materiales de impresión, sin producir cambios dimensionales significativos y deberá contar con una eficacia antibacteriana comprobada; el método de inmersión es considerado en la actualidad la forma más efectiva de desinfección.<sup>8</sup>

El control de infecciones en clínicas y laboratorios dentales se ha convertido en una preocupación importante en los últimos años, debido al mayor riesgo de contaminación cruzada con enfermedades como el VIH y la hepatitis B. El peligro se puede reducir desinfectando la impresión antes de enviarla al laboratorio. Se ha propuesto una serie de métodos físicos y químicos para desinfectar impresiones dentales. La acción física produce un aumento de la temperatura, lo que provoca una distorsión de los materiales de impresión, por lo que se cree que la desinfección química es la forma más simple y eficaz del control de infecciones. La desinfección no debe comprometer la integridad de las impresiones y es un componente necesario para el éxito del tratamiento.<sup>9</sup>

La desinfección por pulverización e inmersión con soluciones y la incorporación de productos químicos antibacterianos, en la matriz del yeso piedra durante la mezcla, pueden influir en las propiedades mecánicas, incluido el tiempo de fraguado y la precisión dimensional; tiene como objetivo eliminar los microorganismos de la superficie de la impresión sin afectar la precisión y la calidad de la reproducción de los detalles.<sup>10</sup>

Un informe de la Asociación Dental Americana (ADA) recomienda una inmersión prolongada en una solución de glutaraldehído o hipoclorito durante 10 minutos, 30 minutos y 1 hora. Esta recomendación se ha reiterado basándose en el hecho que todas las impresiones son potencialmente infecciosas como las que provienen de pacientes con alto riesgo, y por lo tanto deben tratarse en consecuencia.<sup>11,12,13,14</sup>

Por todo lo mencionado anteriormente se planteó el siguiente problema: ¿Cuál es el efecto, in vitro, del glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 5,25% sobre

la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica? El objetivo general es: Comparar el efecto, in vitro, del glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 5,25% sobre la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica.

Por ello la presente investigación se hace relevante, para conocer si una silicona de adición se verá afectada en su estabilidad dimensional por desinfectantes como el glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 5,25%, además de existir poca información que relacione las variables de estudio propuestas; por ello los resultados serán muy importantes para mejorar los protocolos de prótesis dental con énfasis en la desinfección de impresiones dentales, además de ser una nueva fuente de conocimiento.

Objetivos específicos: Comparar la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica después de ser sometida al glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 5,25% durante 10 minutos, comparar la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica después de ser sometida al glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 5,25% durante 30 minutos y comparar la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica después de ser sometida al glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 5,25% durante 60 minutos.

## II. MARCO TEÓRICO

Khatri M, et al<sup>15</sup>. En el año 2020 en India, realizaron una investigación que tuvo como objetivo comparar el efecto de la desinfección química sobre la reproducción de detalles de la superficie (SDR) y la estabilidad dimensional del polivinil siloxano (PVS) y el poliéter (PE) con un nuevo material de impresión elastomérico de vinil poliéter silicona (VPES). Las muestras se sumergieron en glutaraldehído (Cidex) 2,45% e hipoclorito de sodio (Hypo) 3,0% de desinfección durante 15 min (T1) y 12 h (T2) de inmersión, tras lo cual se registró la estabilidad dimensional. La estabilidad dimensional en el intervalo de tiempo T2 mostró una diferencia altamente significativa para los grupos de control y glutaraldehído ( $P < 0,001$ ), mientras que una diferencia estadísticamente significativa para el grupo hipoclorito ( $P < 0,05$ ). La reproducción de detalles de la superficie (SDR) de los tres materiales en comparación en el intervalo de tiempo T1 no mostró una diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ). El estudio concluye que las impresiones muestran una estabilidad dimensional aceptable para uso clínico con desinfección por inmersión durante 15 minutos.

Lima G, et al<sup>16</sup>. En el año 2019 en Brasil, realizaron un estudio que tuvo como objetivo evaluar el efecto de los desinfectantes sobre la estabilidad dimensional de los materiales de impresión. A través de un modelo muñón metálico y una cubeta compatible, realizaron un total de 90 impresiones, con alginato y silicona de adición. Después de lavar con agua corriente y secar, los moldes se dividieron en tres grupos ( $n=15$ ) según los métodos de desinfección, agua destilada, control, clorhexidina e hipoclorito de sodio. Midiaron los diámetros de las probetas mediante un calibre digital en dos momentos diferentes. Realizaron la prueba ANOVA: unidireccional, Tukey y prueba t ( $P < 0,05$ ). Las muestras mostraron cambios significativos con clorhexidina y con el hipoclorito de sodio no mostraron cambios. El estudio concluye que el método más adecuado para desinfectar las siliconas de adición es el hipoclorito de sodio.

Joao M, et al<sup>17</sup>. En el año 2019 en Portugal, realizaron un estudio que tuvo como objetivo evaluar la efectividad antimicrobiana y el impacto en la estabilidad dimensional de las impresiones de silicona de adición de lavado con agua y las soluciones desinfectantes más utilizadas clínicamente: peróxido de hidrógeno al

3%, desinfectante comercial MD520 (Durr) e hipoclorito de sodio al 1% y al 5,25%. Encontraron que el lavado con agua estéril no altera la estabilidad dimensional de las impresiones de silicona de adición, pero no hay reducción de la carga microbiana del material ( $P>0,05$ ). Y la desinfección de la silicona por inmersión con peróxido de hidrógeno al 3% o hipoclorito de sodio al 1% y 5,25% no hubo resultado de alteración de la estabilidad dimensional significativamente, pero logró reducir más del 99.9% de la carga microbiana de las impresiones ( $P>0,05$ ). El estudio concluye que todos los desinfectantes probados mostraron una alta eficacia antimicrobiana sin cambios significativos en la forma tridimensional de las impresiones.

Alzain S<sup>18</sup>. En el año 2019 en Arabia Saudita, realizó un estudio que tuvo como objetivo evaluar el efecto de la desinfección por aspersion con glutaraldehído al 0,5% sobre la humectabilidad de la superficie de los materiales de impresión de vinil polisiloxano y poliéter. Las muestras de los grupos experimentales fueron esparcidas con el desinfectante glutaraldehído al 0,5% y luego se dejó en inmersión durante 10 min. En sus resultados obtuvo que, la medida de polisiloxano-ligero a los 0,5 min fue de 75,697 mm, al minuto de 61,897 mm y a los 2 min de 51,467 mm; la medida de vinil polisiloxano-regular a los 0,5 min de 77,010 mm, al minuto de 62,147 mm y a los 2 minutos de 51,480 mm y finalmente para el poliéter-monofase se obtuvo a los 0,5 min de 57,430 mm, al minuto de 54,800 mm y a los 2 minutos de 51,860 mm, esto indica una mejor humectabilidad de las superficies desinfectadas con glutaraldehído al 0,5% de los materiales de impresión. El estudio concluye que el glutaraldehído actuó como un agente reductor de superficie (tensioactivo) que mejoró el potencial humectante de los materiales de impresión.

Nimonkard S, et al<sup>19</sup>. En el año 2019 en India, realizaron un estudio que tuvo como objetivo evaluar el efecto comparativo de los desinfectantes químicos y la desinfección ultravioleta sobre la estabilidad dimensional de las impresiones de polivinil siloxano. Las impresiones dividieron en cuatro grupos, 10 muestras desinfectaron con glutaraldehído al 2% durante 20 min, 10 muestras desinfectaron con hipoclorito de sodio al 1% durante 20 min, 10 muestras desinfectaron con luz ultravioleta durante 20 min y 10 muestras no se sometieron a desinfección y este

servió como grupo control. El resultado mostró cambios dimensionales significativos en las muestras desinfectadas con glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 1%, mientras que las muestras desinfectadas con radiación ultravioleta (UV) no mostraron cambios dimensionales significativos en comparación con las muestras del grupo de control. El estudio concluye que el desinfectante con luz ultravioleta se puede utilizar de forma segura para desinfectar impresiones en comparación con los desinfectantes químicos en los procedimientos clínicos de prótesis.

Rupandeep S<sup>20</sup>. En el año 2018 en India, realizó un estudio que tuvo como objetivo analizar y comparar el efecto de diferentes sistemas desinfectantes sobre la estabilidad dimensional de materiales de impresión de silicona de adición e hidrocoloides irreversibles comúnmente utilizados en países en desarrollo en comparación con materiales de países desarrollados. Aplicó para la desinfección glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 5,25%. Encontró que a la inmersión en sustancia de glutaraldehído de la silicona de adición (interabutment) si hubo variación en la estabilidad dimensional. El resultado fue distinto al analizar el hipoclorito de sodio donde tuvo mejor resultados para la variación de estabilidad dimensional sobre la impresión, para los productos dentales Vignette, Algin-Gum & Aquasil la estabilidad dimensional se encontró dentro de parámetros o límites clínicamente aceptables luego de procesos de desinfección. El estudio concluye que los materiales evaluados se pueden desinfectar de forma segura con hipoclorito de sodio y cámara ultravioleta.

Contreras G, et al<sup>21</sup>. En el año 2016 en México, realizaron un estudio que tuvo como objetivo estudiar el efecto de dos técnicas de desinfección sobre un material de impresión. Obtuvieron un total de 27 impresiones individuales de pacientes divididos en 3 grupos de tratamiento: un grupo control, en el que se obtuvieron 9 impresiones individuales utilizando silicona curada por adición sin desinfectar y sumergidas en agua bidestilada durante 10 minutos; grupo A, en el que se sumergieron 9 impresiones individuales en glutaraldehído al 2% durante 10 minutos; y el grupo B, en el que se esterilizaron 9 impresiones individuales en autoclave a 134° C durante 15 minutos a 15 psi. El glutaraldehído mostró cambios dimensionales significativos en los materiales de impresión, pero mostro buena

actividad antibacteriana, el estudio concluye que el glutaraldehído al 2% es eficaz para eliminar los microorganismos no esporulantes de la cavidad bucal que están presentes en las impresiones hechas de materiales elastoméricos.

Burke J<sup>22</sup>. En el año 2015 en Bolivia, realizó un estudio que tuvo como objetivo determinar el cambio dimensional de la silicona por adición sometida a hipoclorito de sodio y glutaraldehído. Como muestra tomaron 70 impresiones del patrón, de los cuales se dividió en 7 grupos de 10 impresiones cada uno, el grupo control fue enjuagado en agua destilada durante 10 segundos y los grupos de hipoclorito de sodio y glutaraldehído en tiempos de 10, 30 y 45 minutos. Estas impresiones fueron vaciadas y medidas en micras. Como resultado se obtuvo que la desinfección con hipoclorito de sodio al 1% producen cambios dimensionales en las siliconas de adición, debido a que el cloro es altamente reactivo; el proceso de desinfección con glutaraldehído al 2% también produce cambios dimensionales por contracción. Finalmente, al comparar los dos desinfectantes se observó que el hipoclorito de sodio al 1% tiene menos cambios dimensionales en comparación con el glutaraldehído al 2%. El estudio concluye que los procesos de desinfección con hipoclorito de sodio al 1% produjeron cambios dimensionales de expansión y glutaraldehído al 2% cambios dimensionales de contracción no significativos.

Viana J, et al<sup>23</sup>. En el año 2015 en Alemania, realizaron un estudio que tuvo como objetivo estudiar el impacto de la desinfección y esterilización en la estabilidad dimensional de una silicona de adición. Como muestra tomaron 90 impresiones que se dividió en tres grupos: Control, hipoclorito y autoclave, las muestras del grupo hipoclorito se sumergieron durante 10 minutos en hipoclorito de sodio al 5,25%. Como resultado encontraron que el hipoclorito mostró la contracción más significativa entre el T0 (0,42%) y el T24h (0,52%). Finalmente, concluyeron que el material de impresión estudiado sufrió cambios dimensionales. Sin embargo, según la norma ISO 4823: 2000 estos cambios no son significativos porque no superan el 1,5%. Por lo que pueden desinfectarse con una solución de hipoclorito al 5,25%.

Un registro preciso de las características dimensionales de las estructuras dentales y orales; es importante en muchos campos de la odontología, incluida la ortodoncia, la prostodoncia, la odontología quirúrgica y de implantes. Los

materiales de impresión se utilizan para obtener una impresión (reproducción negativa o molde) de los tejidos orales. A partir de la impresión, se puede producir una réplica (reproducción positiva) de los tejidos orales vertiendo yeso o materiales epoxi en la impresión y permitiendo que se endurezca.<sup>24</sup>

El éxito del aparato protésico fabricado, estará directamente relacionado con la calidad de la replicación de las estructuras orales; que reflejan la precisión de la impresión. Además, se verá afectada por el conocimiento que tenga el operador de las propiedades del material de impresión y sus características de manipulación. El material de impresión debe ser seguro para el paciente y fácil de manipular con costes asociados razonables.<sup>25</sup>

Entre las propiedades generales del material de impresión tenemos: La Precisión: Un material de impresión no solo debe registrar con precisión el detalle de la superficie de los tejidos orales, sino que también debe transferir este detalle al modelo, molde o matriz. La Asociación Dental Americana (ADA) especifica el nivel de detalle que deben registrar los diferentes materiales de impresión. Por ejemplo, la especificación #19 requiere que los materiales elastoméricos reproduzcan detalles finos de 25  $\mu\text{m}$  o menos.<sup>25</sup>

Los materiales de polivinilsiloxano (PVS) son los mejores en este sentido, y los hidrocoloides reversibles son los menos efectivos. Sin embargo, el factor limitante es la capacidad posterior del material de yeso para transferir este detalle al modelo. Los materiales de yeso no reproducen los detalles finos tan bien como los materiales de impresión. La viscosidad también afecta la capacidad de registrar detalles finos. Los materiales de alta viscosidad (también conocidos como masilla o cuerpo pesado) no registran detalles tan finos como los materiales de baja viscosidad (conocidos como lavado o cuerpo ligero) y solo se requieren para registrar detalles en el nivel de 75  $\mu\text{m}$ .<sup>26</sup>

La recuperación elástica es cuando existe un socavado en una preparación y el material debe fluir hacia estas áreas, asentarse y volver a la forma correcta una vez retirado; pero ningún material de impresión es 100% eficiente.<sup>26</sup>

La estabilidad dimensional es la capacidad de un material de impresión para mantener dimensiones precisas a lo largo del tiempo. Los cambios en las

dimensiones dan como resultado una pérdida de precisión cuando el material de yeso se vierte posteriormente en la impresión. Los materiales polivinilsiloxano (PVS) no tienen subproductos en la reacción de fraguado químico y, por lo tanto, poseen una estabilidad dimensional ideal. Se pueden verter inmediatamente después de retirarlos de la boca o semanas después sin cambios en la precisión. Por el contrario, los alginatos están sujetos tanto a sinéresis (evaporación de agua) como a imbibición (absorción de agua), lo que significa que idealmente deberían verse poco después de la extracción de la boca. Aunque la práctica de envolver impresiones de alginato en gasas o toallas húmedas es común, el tiempo envuelto debe ser <1 hora ya que la absorción de agua aún puede ocurrir y contribuir a la distorsión.<sup>27</sup>

Los materiales de impresión deben poder fluir para registrar los detalles finos de las preparaciones de cavidades y márgenes. Existen materiales comerciales en versiones de baja viscosidad que se aplican con una jeringa para este propósito (materiales de cuerpo ligero o de lavado). Los materiales de alta viscosidad (cuerpo pesado o masilla) se mantienen en la cubeta de impresión y ayudan a forzar el material de cuerpo ligero hacia el surco gingival. Las primeras versiones de los materiales de cuerpo ligero tenían buenas cualidades de flujo, pero también tendían a fluir hacia atrás desde el diente. Los productos más nuevos muestran tixotropía. Un material tixotrópico será viscoso en condiciones normales, pero se volverá menos viscoso, lo que permitirá un mejor flujo cuando esté estresado o agitado. Los alginatos pueden considerarse los más flexibles de los materiales de impresión y los más fáciles de retirar de la boca cuando se colocan.<sup>28</sup>

La humectabilidad de una sustancia es una medida de la afinidad de un líquido con un sólido y su capacidad para mantener el contacto con la superficie sólida; además, la hidrofilia describe la atracción de un material por el agua y el ángulo de contacto se define como el ángulo entre la superficie sólida y la línea a través de la periferia de la gota, tangencial a la superficie; por otro lado, un ángulo de contacto bajo muestra que el sólido se moja fácilmente por el líquido (hidrófilo) y un ángulo de contacto alto (>90°) muestra poca humectación (hidrófobo).<sup>29</sup>

Los materiales de impresión elásticos incluyen los hidrocoloides y los materiales elastoméricos. Un material hidrocoloide es una suspensión coloidal (sol) de

polisacáridos en agua que actúa como precursor de una red o gel integrado. Los hidrocoloides pueden clasificarse además como reversibles (agar) o irreversibles (alginato).<sup>29</sup>

El hidrocoloide de alginato irreversible, como los materiales de impresión de alginato, se han utilizado en odontología desde la década de 1930 y todavía se utilizan ampliamente en odontología humana. Son económicos e hidrófilos (ángulo de contacto de 37°), lo que significa que se adaptan bien a las estructuras bucales húmedas y se vierten bien con materiales de yeso piedra.<sup>30</sup>

Estas impresiones, una vez tomadas, no se pueden almacenar durante mucho tiempo y sufrirán un cambio volumétrico en función de muchos factores ambientales, que conducen a inexactitudes en las impresiones dentales.<sup>31</sup>

Los primeros materiales de impresión elastomérico, introducidos en la década de 1950, fueron los polisulfuros y las siliconas de tipo condensación. Estos fueron seguidos por el poliéter a fines de la década de 1960 y las siliconas curadas por adición en 1970. Las polisulfidas se suministran como dos pastas (catalizador y base) en varias viscosidades conocidas como "cuerpos" (baja, media, alta).<sup>32</sup>

El material base consta de polímero orgánico, con grupos mercaptanos reactivos. El catalizador (más comúnmente dióxido de plomo) hace que los grupos mercaptanos formen un caucho de polisulfuro, con agua como subproducto. Los polisulfuros producen detalles superficiales con precisión (25 µm), son de bajos a moderadamente hidrófilos y son más resistente al desgarro que los hidrocoloides. Sin embargo, sufren una contracción del 0,3-0,4% durante las primeras 24 horas.<sup>33</sup>

Los poliéteres, se suministran como una base de dos pastas y un sistema catalizador; ya sea como dos tubos, cartucho automático y punta mezcladora, o mezclador automático. Se encuentran disponibles viscosidades de cuerpo ligero, medio y pesado. A medida que el catalizador abre el anillo reactivo del poliéter, éste actúa como un catalizador en sí mismo, iniciando una reacción en cadena. Este mecanismo de fraguado único se denomina "ajuste a presión" o tipo de fraguado inmediato. Son moderadamente hidrófilos con un ángulo de humectación bajo y deben almacenarse secas. Muestran una excelente reproducción de los detalles y una buena estabilidad dimensional (aunque no tan buena como las siliconas de adición). Presentan un tiempo de trabajo más corto que los

polisulfuros (aproximadamente 4 a 5 minutos), pero tienen una resistencia al desgarro equivalente a la de las siliconas. Los poliéteres son más rígidos que las siliconas de adición y, por lo tanto, más difíciles de eliminar, tanto de la boca como de los troqueles.<sup>33</sup>

Las siliconas de reacción de condensación (siliconas de tipo C) se introdujeron en la década de 1950 y se usaron de manera confiable, junto con los polisulfuros. La desventaja de ambas es su contracción. Las siliconas de condensación producen alcohol etílico como subproducto de la reacción de fraguado, que se evapora después del fraguado contribuyendo a la contracción. El segundo tipo de siliconas se conocen como siliconas curadas por adición; también conocidos como polisiloxanos, o más comúnmente polivinil siloxanos (PVS) o vinil polisiloxanos (VPS).<sup>34</sup>

Los polivinil siloxanos (PVS) son más precisos y estables que las siliconas de condensación, ya que no liberan ningún subproducto al fraguar. Los polivinil siloxanos (PVS) tienen la mejor reproducción de detalles finos y recuperación elástica, y se considera el material de elección para prostodoncia fija. Los productos más nuevos tienen tensioactivos agregados para mejorar la humectabilidad, y muchos fabricantes ahora comercializan materiales polivinil siloxanos (PVS) como hidrófilos.<sup>35</sup>

Las ventajas que presentan son: Hidrocompatibilidad, excelente exactitud dimensional, estabilidad dimensional a largo plazo, gran resistencia al desgarro, no libera subproductos que podrían modificar su dimensión, son de fácil manipulación, no presenta toxicidad, sabor y olor es neutro, siendo un aspecto positivo para el paciente.<sup>35</sup>

La desinfección de impresiones es un procedimiento fundamental en la práctica odontológica habitual. Sin embargo, todavía se ha prestado poca o ninguna atención al “manejo de las impresiones dentales” y es una potente fuente de enfermedades portadoras.<sup>36</sup>

Los desinfectantes químicos se pueden clasificar en tres categorías: Según su eficacia contra bacterias vegetativas, bacilos de la tuberculosis, esporas de hongos y virus. Los desinfectantes de alto nivel son capaces de inactivar las esporas bacterianas y todas las demás formas microbianas, un criterio esencial

para los desinfectantes de alto nivel como el óxido de etileno o las soluciones de glutaraldehído. Los desinfectantes de nivel intermedio, son: formaldehído, compuestos de cloro, yodóforos, alcoholes y compuestos fenólicos, destruyen microbios como los bacilos de la tuberculosis, pero no inactivan las esporas. Los desinfectantes de bajo nivel son agentes químicos con actividad antibacteriana limitada, como: compuestos de amonio cuaternario, fenoles simples y detergentes, que son inaceptables para la desinfección de impresiones.<sup>37</sup>

Se ha demostrado la transferencia de microorganismos desde las impresiones a los modelos de yeso, lo que provoca la contaminación de los laboratorios de prótesis dentales. Y, por lo tanto, las impresiones deben considerarse fómites con bajo potencial de transmitir las enfermedades. Debido a la aprensión y la angustia por el control de la infección, la desinfección de las impresiones se ha convertido en un tema fundamental en la práctica clínica.<sup>38</sup>

La esterilización distorsiona los materiales de impresión ya que es un termoplástico por naturaleza. Por lo tanto, se recomienda desinfectar las impresiones con el desinfectante químico. Todos los materiales de impresión no se pueden desinfectar con un solo desinfectante debido a las diferentes propiedades de los diferentes materiales. La silicona de adición es hidrofóbica, no absorbe agua y no se expande al sumergirlo en desinfectante.<sup>38</sup>

Las soluciones de glutaraldehído actúan mediante la fijación de la membrana celular y bloquean la liberación de componentes celulares y así matan a los microorganismos. El tiempo para una correcta desinfección depende de la cantidad de materia orgánica, antigüedad y el tipo de contaminación; de forma general en 30-40 minutos se consigue una desinfección de alto nivel. Inactiva bacterias, hongos, virus y micobacterias en 20 minutos.<sup>38</sup>

La acción del hipoclorito de sodio actúa por oxidación de enzimas sulfhídrico y de aminoácidos; cloración del anillo de aminoácidos; pérdida de contenido intracelular; disminución del suministro de nutrientes; inhibición de la síntesis de proteínas; reducción del suministro de oxígeno; producción disminuida del adenosintrifosfato; ruptura del ADN.<sup>38</sup>

Según el protocolo de la Asociación Dental Americana (ADA), menciona que el glutaraldehído al 2%, o el hipoclorito de sodio al 1% y 5,25% en una inmersión de

10 minutos, 30 minutos para bacterias de resistencia media y 60 minutos para microorganismos multiresistentes; son altamente efectivos para desinfectar las impresiones de silicona por adición, sin producir cambios dimensionales.<sup>14</sup>

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

El tipo de investigación es básica, ya que tiene como objetivo principal la búsqueda y consolidación del saber, así como la aplicación del saber.<sup>39</sup>

Por lo tanto, se buscó generar conocimiento práctico respecto al uso de la silicona de adición, después de ser aplicada a sustancias desinfectantes, determinando la estabilidad dimensional. El diseño de esta investigación es experimental, permitió al investigador mantener el control sobre todos los factores que pueden afectar el resultado de un experimento. Es decir, el efecto de los desinfectantes en la estabilidad de las siliconas de adición, según la temporalidad es prospectivo, porque permitió hacer estimaciones precisas de la incidencia de un resultado o del riesgo relativo de un resultado basado en la exposición y longitudinal porque implica observar variables durante un período de tiempo prolongado. Según el número de variables es analítico porque se tomaron medidas sobre un sistema de causas para mejorar el desempeño futuro del sistema de interés.<sup>39</sup>

#### **3.2. Variables y operacionalización**

Variable independiente: Sustancias desinfectantes.

Definición conceptual: Son agentes químicos de amplio espectro que pueden tener acción bacteriostática o bactericida y se usa sobre una superficie u objeto inanimado.<sup>40</sup>

Definición operacional: Glutaraldehído al 2% y el hipoclorito de sodio al 5,25%.

Variable dependiente: Estabilidad dimensional de una silicona de adición.  
Definición conceptual: Se refiere a la capacidad de no alteración temporal o permanente de algún material a lo largo del tiempo, el cual es aplicado en la ciencia odontológica.

Definición operacional: La verificación de la estabilidad dimensional de una silicona de adición se mide cuando al ser expuestas a sustancias desinfectantes no pierde su estabilidad.

Cuadro de Operacionalización de variables (Anexo 1).

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **Población**

La población estuvo conformada por las impresiones con siliconas de adición de la marca Hydorise (Zhermack) de consistencia pesada (Putty) y de consistencia fluida (Light body).

Los criterios de inclusión fueron impresiones de silicona de adición sin deformaciones ni desgarros, con exactitud de los detalles existentes y modelos de yeso sin burbujas.

Los criterios de exclusión fueron impresiones de mala calidad, y modelos con desperfectos en su superficie.

#### **Muestra**

La muestra estuvo conformada por 30 impresiones de silicona de adición por cada material desinfectante, siendo un total de 90 muestras, divididas en 2 grupos experimentales y un grupo control (Anexo 3).

#### **Muestreo**

El muestreo fue no probabilístico, para una población desconocida ya que las investigadoras seleccionan muestras basadas en un juicio subjetivo en lugar de hacer la selección al azar (Anexo 3).

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica es la observación y el instrumento fue el calibrador vernier digital de marca Truper. Que cumple con las siguientes especificaciones: Tolerancia: 0,002 a 0,005 mm<sup>3</sup>. Capacidad máxima: 6 a 150 mm<sup>3</sup>. Capacidad mínima: 0,0005 a 0,01 mm<sup>3</sup>. Temperatura de operación: 0°C a +40°C. Temperatura de almacenamiento: -20°C a +70°C. Longitud total: 230 mm<sup>3</sup>. Ancho de bayoneta: 3 mm<sup>3</sup>. Fabricado de acero inoxidable con pantalla display de fácil lectura que cumple con las normas vigentes.

La recolección de datos se hizo en una ficha, donde se menciona los grupos de estudio, tipo de desinfectante, concentración, cantidad de muestras, tiempo (0, 10, 30 y 60 minutos), la medida de los dados (altura por ancho por profundidad) y el promedio de estas medidas. Esto permitió obtener los datos estadísticos necesarios para este estudio.

**Prueba piloto:** Se trabajó con un total de 36 muestras es decir 12 muestras para el grupo de glutaraldehído al 2%, 12 muestras para el grupo de hipoclorito de sodio al 5,25% y 12 muestras para agua destilada, se siguió el mismo procedimiento para los grupos de estudio. Como resultado se obtuvo las siguientes medidas promedias: Inmersión de la silicona de adición a glutaraldehído al 2 % en tiempos de 10, 30 y 60 minutos de 5248,73 mm<sup>3</sup>; 5176,58 mm<sup>3</sup> y 5054,31 mm<sup>3</sup> respectivamente. Para el hipoclorito de sodio al 5.25% durante 10, 30 y 60 minutos las siguientes medidas de 5545,56 mm<sup>3</sup>; 5715,88 mm<sup>3</sup> y 5786,52 mm<sup>3</sup> respectivamente, y para el grupo control se obtuvo resultados similares a la medida inicial de la silicona de adición (5425,08 mm<sup>3</sup>) de 5419,44 mm<sup>3</sup> en promedio. Al analizar los resultados según el coeficiente de Pearson se obtuvo el valor de  $p < 0,01$ , lo que significa que es estadísticamente significativa.

### 3.5. Procedimientos

Las investigadoras presentaron la resolución de aprobación del proyecto de investigación de la universidad de origen (Anexo 4), ante el comité permanente de investigación científica de la escuela profesional de

Estomatología de la Universidad César Vallejo para que este sea revisado y aprobado en el taller de titulación para universidades no licenciadas. Respecto de la elaboración del trabajo, para la obtención del material de impresión se utilizó cubetas hieleras plastificadas; que simuló la cubeta de impresión dental en boca. Luego se utilizaron dados que simularon la forma tridimensional del diente (Anexo 7, foto 1). Después se realizó el prensado, taladrado (Anexo 7, foto 2) y luego se pasó por un armellado de cada dado, con el fin de evitar el desgarro al ser retirada de la impresión (Anexo 7, foto 3). Se realizó la medición del volumen (altura por ancho por profundidad) de cada uno de los dados (Anexo 7, foto 4). Seguidamente, se rotuló las bandejas con el nombre de cada desinfectante (Anexo 7, foto 5), se procedió a la desinfección (por inmersión) con los tiempos para cada grupo.

Para los grupos de investigación que contienen hipoclorito de sodio al 5,25%, glutaraldehído al 2% y agua destilada se siguió el mismo proceso. Previamente se realizó la impresión con silicona de adición de los 10 dados en una cubeta hieleras plastificada de 10 divisiones, la cual simuló a las cubetas de impresión dental, y se utilizó para la impresión de cada dado (uno a la vez) utilizando la silicona de adición; primero la consistencia pesada (Putty) con un tiempo de trabajo de 30 segundos, tiempo de fraguado de 5 minutos con 30 segundos, de acuerdo al protocolo del fabricante. Se realizó la impresión con silicona de adición de consistencia fluida (Light), con un tiempo de trabajo de 30 segundos, tiempo de fraguado de 5 minutos con 30 segundos (Anexo 7, foto 6). Luego se realizó un lavado con agua corriente (Anexo 7, foto 7). Se hizo la inmersión en una bandeja con hipoclorito de sodio al 5,25%: 10 impresiones de silicona de adición durante 10 minutos, 10 impresiones durante 30 minutos y 10 impresiones durante 60 minutos (Anexo 7, foto 8). Esta recomendación se ha reiterado, basándose en el hecho; que todas las impresiones son potencialmente infecciosas, como las que provienen de pacientes con alto riesgo y, por lo tanto, deben tratarse en consecuencia. Concluido el tiempo se realizó los vaciados con yeso Elite rock (según recomendaciones del fabricante), el cual mediante la

proporción de agua y yeso de 20mL/100gr, durante un tiempo de mezclado de 60 segundos y un tiempo de fraguado de 45 minutos, se utilizó una vibradora para evitar posibles burbujas en el vaciado (Anexo 7, foto 9). Después se procedió a la extracción de los modelos de yeso (Anexo 7, foto 10), seguidamente de la medición con el calibrador vernier digital de cada modelo de yeso obtenido (Anexo 7, foto 11), finalmente las mediciones fueron anotadas en la ficha de recolección de datos.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Los datos se sometieron a ANOVA para la comparación de los tres grupos de estudio y la prueba T de Student para la comparación de los grupos con desinfectante. El nivel mínimo de significancia ( $\alpha$ ) aplicado fue del 5%. Los datos se presentaron utilizando el software de análisis estadístico IBM SPSS 25 (Statistical Package for Social Sciences). Un valor de  $p < 0,05$  se consideró estadísticamente significativo.

Los valores de estabilidad dimensional se expresaron como cambios dimensionales, calculados como las diferencias entre las medidas obtenidas de las impresiones y el valor real del modelo estandarizado (30 a 50 mm<sup>3</sup>).

### **3.7. Aspectos éticos**

La investigación respetó el código de ética para la investigación propuesta por la Universidad Cesar Vallejo donde se cumplió los protocolos de laboratorio, cumpliendo con las normas de bioseguridad, en el momento de realizar los procedimientos del manejo de la silicona de adición, los desinfectantes y los protocolos de vaciado para obtener modelos en yeso, los cuales se cumplió las indicaciones del fabricante.<sup>40</sup>

#### IV. RESULTADOS

**Tabla 1.** Comparación de la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica sometida a dos desinfectantes y agua destilada con el molde maestro.

	Inicial	Final	Diferencia	ANOVA
Glutaraldehído	5407,59	5156,96	250,63	
Hipoclorito	5467,36	5516,7	49,34	0,000
Agua destilada	5466,81	5467,13	0,32	

**Fuente:** Base de datos.

En la tabla 1, se observa que el glutaraldehído al 2% posee mayor efecto en la estabilidad dimensional de impresiones con silicona de adición hidrofílica con respecto al hipoclorito de sodio al 5,25% ( $p=0,000$ ). El glutaraldehído al 2% produce contracción significativa de 250,63 mm<sup>3</sup> y el hipoclorito de sodio al 5,25% produce expansión de 49,34 mm<sup>3</sup>. Los datos fueron procesados en ANOVA.

**Tabla 2.** Comparación de la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica a los 10 minutos sometida a dos desinfectantes y agua destilada con el molde maestro.

Grupos de Investigación	ni	Promedio	Diferencia	Desv. Estándar	Prueba T	P*
<b>A</b> Glutaraldehído al 2%	10	5269,85	197,35	101,333	6,1587	0,0002
<b>B</b> Hipoclorito de Sodio al 5,25%	10	5469,54	-2,34	102,379	0,0723	0,9440
<b>C</b> Agua destilada (control)	10	5466,99	0,21	102,332	0,0065	0,9950
<b>Molde maestro</b>		5467.20				

**Fuente:** Base de datos.

En la tabla 2, se observa el efecto promedio de dos desinfectantes y agua destilada, en la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica a los 10 minutos; además se observa que la estabilidad dimensional de la silicona al ser sometida al hipoclorito de sodio al 5,25%, aumenta en 2,34 mm<sup>3</sup>, al ser sometida a glutaraldehído al 2%, disminuye en 197,35 mm<sup>3</sup> y al ser sometida al agua destilada disminuye en 0,21 mm<sup>3</sup> respecto al molde maestro.

Según la prueba T de Student, se observa que no hay diferencia significativa ( $p > 0,05$ ) en la estabilidad dimensional de la silicona sometida al agua destilada e hipoclorito de sodio al 5,25% con el molde maestro; sin embargo, hay diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) de la estabilidad dimensional de la silicona sometida al glutaraldehído al 2% con el molde maestro.

**Tabla 3.** Comparación de la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica a los 30 minutos sometida a dos desinfectantes y agua destilada con el molde maestro.

Grupos de Investigación	ni	Promedio	Diferencia	Desv. Estándar	Prueba T	P*
<b>A</b>						
Glutaraldehído al 2%	10	5217,30	249,9	103,183	7,6588	0,0000
<b>B</b>						
Hipoclorito de Sodio al 5,25%	10	5483,38	16,18	104,698	0,4887	0,6367
<b>C</b>						
Agua destilada (control)	10	5467,07	0,13	102,336	0,0040	0,9969
<b>Molde maestro</b>		5467,20				

**Fuente:** Base de datos.

En la tabla 3, se observa el efecto promedio de dos desinfectantes y agua destilada, en la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica a los 30 minutos; además se observa que la estabilidad dimensional de la silicona al ser sometida al hipoclorito de sodio al 5,25%, aumenta en 16,18 mm<sup>3</sup>, al ser sometida a glutaraldehído al 2%, disminuye en 249,9 mm<sup>3</sup> y al ser sometida a agua destilada disminuye en 0,13 mm<sup>3</sup> respecto al molde maestro.

Según la prueba T de Student, se observa que no hay diferencia significativa ( $p > 0,05$ ) en la estabilidad dimensional de la silicona sometida a agua destilada e hipoclorito de sodio al 5,25% con el molde maestro; sin embargo, hay diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) de la estabilidad dimensional de la silicona sometida al glutaraldehído al 2% con el molde maestro.

**Tabla 4.** Comparación de la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica a los 60 minutos sometida a dos desinfectantes y agua destilada con el molde maestro.

Grupos de Investigación	ni	Promedio	Diferencia	Desv. Estándar	Prueba T	P*
<b>A</b>						
Glutaraldehído al 2%	10	5156,96	310,24	102,276	9,5923	0,0000
<b>B</b>						
Hipoclorito de Sodio al 5,25%	10	5516,77	49,57	104,593	1,4987	0,1682
<b>C</b>						
Agua destilada (control)	10	5467,14	0,06	102,333	0,0019	0,9986
<b>Molde maestro</b>		5467,20				

**Fuente:** Base de datos.

En la tabla 4, se observa el efecto promedio de dos desinfectantes y agua destilada, en la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica a los 60 minutos; además se observa que la estabilidad dimensional de la silicona al ser sometida al hipoclorito de sodio al 5,25%, aumenta en 49,57 mm<sup>3</sup>, al ser sometida a glutaraldehído al 2%, disminuye en 310,24 mm<sup>3</sup> y al ser sometida al agua destilada disminuye en 0,06 mm<sup>3</sup>.

Según la prueba T de Student, se observa que no hay diferencia significativa ( $p > 0,05$ ) en la estabilidad dimensional de la silicona sometida a agua destilada e hipoclorito de sodio al 5,25% con el molde maestro; sin embargo, hay diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) de la estabilidad dimensional de la silicona sometida al glutaraldehído al 2% con el molde maestro.

## V. DISCUSIÓN

El instrumento seleccionado para la medición de los modelos de estudio fue el calibrador vernier digital de marca Truper, que cumple con las especificaciones válidas de las normas vigentes y es utilizado para múltiples investigaciones, la cual fue ideal para este estudio.

El propósito del estudio fue comparar el efecto, in vitro, del glutaraldehído al 2% y el hipoclorito de sodio al 5,25% sobre la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica. De acuerdo a los resultados (tablas 1, 2, 3 y 4), se rechaza la hipótesis nula, en consecuencia, se acepta la hipótesis alternativa, de que el glutaraldehído al 2%, produce diferencia significativa sobre la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica, in vitro. Por otro lado, el hipoclorito de sodio al 5,25% y el agua destilada no producen cambios dimensionales en las siliconas.

En relación al tiempo de permanencia de la impresión en la solución desinfectante, no hubo diferencias entre el molde maestro y las medidas de yeso, cuyas impresiones fueron desinfectadas con hipoclorito de sodio al 5,25% en los tiempos 10, 30 y 60 minutos. La expansión dimensional observada fue de 2,34 mm<sup>3</sup> hasta 49,57 mm<sup>3</sup>, lo cual se encuentra dentro del margen de error aceptado por la ADA. De acuerdo a los resultados de Khatri M, et al<sup>15</sup>, las impresiones dentales muestran una estabilidad dimensional aceptable para uso clínico con desinfección de hipoclorito de sodio. Así mismo, los resultados mostrados por Lima G, et al<sup>16</sup>, mostró que, método más adecuado para desinfectar las siliconas de adición es el hipoclorito de sodio porque no produce alteraciones dimensionales significativas, por lo que se considera un desinfectante confiable para las impresiones dentales. Del mismo modo los resultados de Joao M, et al<sup>17</sup>, afirma que el hipoclorito de sodio tiene buena eficacia antibacteriana y no produce cambios significativos en las dimensiones de las siliconas de adición. También, Rupandee S<sup>20</sup>, encontró que los materiales de impresión evaluados se pueden desinfectar de forma segura con hipoclorito de sodio y cámara ultravioleta; por último, Burke J<sup>22</sup> demostró que los procesos de desinfección con hipoclorito de sodio produjeron cambios dimensionales de

expansión, pero estos cambios no son estadísticamente significativos para el producto final protésico.

Por el contrario, los resultados de Nimonkard S, et al<sup>19</sup>, mostró cambios dimensionales significativos en las muestras desinfectadas con hipoclorito de sodio al 1%, lo cual, se debe tener en cuenta en la práctica clínica. Además, los resultados de Viana J, et al<sup>23</sup>, mostró que la silicona de adición estudiado sufrió cambios dimensionales. Sin embargo, según la norma ISO 4823: 2000 estos cambios no son significativos porque no superan el 1,5%. Por lo que pueden desinfectarse con una solución de hipoclorito al 5,25%. Es importante mencionar, que a medida que aumenta el tiempo de exposición aumentan los cambios dimensionales, por lo que la Organización Mundial de la Salud previene que la inmersión debe ser de hasta una hora como máximo.

Por otro lado, se sabe que la Asociación Dental Americana (ADA) ha registrado varios desinfectantes químicos como glutaraldehído, compuestos de cloro, yodóforos y fenoles para la desinfección por inmersión de materiales de impresión. El glutaraldehído al 2% tienen una amplia actividad antimicrobiana como bactericida, tuberculicida, fungicida, virucida y esporicida, pero se restringe el uso por la capacidad de contracción de los materiales de impresión tal como se observa en este estudio, donde el glutaraldehído al 2% produce diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,0002$ ) entre las medidas de yeso en relación a la medición del molde con el tiempo cero (0), y al grupo sumergido en hipoclorito de sodio al 5,25%; a los 10, 30 y 60 minutos respectivamente. Además, mostró contracción dimensional de  $197,34 \text{ mm}^3$  hasta  $310,24 \text{ mm}^3$  durante los tiempos de estudio, lo cual no cumple con las especificaciones de la Asociación Dental Americana (ADA), esta diferencia negativa indica que se obtendrá modelos más pequeños que el original, esto tendría una repercusión en el procedimiento de las prótesis fijas debido a que se produciría colados muy pequeños o muy ajustados, por lo que, se determina que no es un desinfectante óptimo para uso odontológico. Estos hallazgos coinciden con los resultados de Rupandeep S<sup>20</sup>, que demostró que, la inmersión de la

silicona de adición en la sustancia de glutaraldehído produjo variación en la estabilidad dimensional. Del mismo modo, los resultados de Khatri M, et al<sup>15</sup>, demostró que, las impresiones de silicona de adición al ser desinfectadas con glutaraldehído, produjeron diferencias estadísticamente significativas por la reactividad del grupo carbonilo del glutaraldehído sobre el etilo de las siliconas; el impacto clínico de estas diferencias repercute en las impresiones dentales. Por lo tanto, Nimonkard S, et al<sup>19</sup>, demostró que el glutaraldehído produce cambios dimensionales significativos en las muestras de impresiones dentales a base de siliconas de adición. Finalmente, Contreras G, et al<sup>21</sup>, demostró que el glutaraldehído produce cambios dimensionales significativos en los materiales de impresión, pero mostro buena actividad antibacteriana sobre los microorganismos no esporulantes de la cavidad bucal que están presentes en las impresiones hechas de materiales elastoméricos. Por el contrario, los resultados de Burke J<sup>22</sup>, muestra que el glutaraldehído al 2% produce cambios dimensionales de contracción, pero no son significativos clínicamente por lo que se puede recomendar su uso.

Los estudios han demostrado que el hipoclorito de sodio es un desinfectante eficaz, que requiere menor o igual a 30 minutos de inmersión. Otra ventaja de usar una solución de hipoclorito de sodio es su bajo costo. Sin embargo, debido a su escasa estabilidad durante un período de tiempo, la solución debe prepararse diariamente para asegurar su eficacia, esto afirma Abdelfattah H<sup>11</sup>.

La principal limitación del presente estudio, fue la prohibición de investigaciones experimentales, en laboratorios especializados que cuente con equipos de microscopia en 3D, debido a la coyuntura del COVID-19; por ello, se adecuó la ejecución en un laboratorio dental privado de la ciudad de Cajamarca, con las respectivas medidas sanitarias y equipamiento disponible.

Por último, es importante aclarar que, la eficacia del hipoclorito de sodio y el glutaraldehído como desinfectantes está influenciada por una serie de factores (concentración, preparación de la solución, el tiempo de contacto para la desinfección y la accesibilidad de los organismos).<sup>14</sup>

## VI. CONCLUSIONES

1. El glutaraldehído al 2% posee mayor efecto en la estabilidad dimensional de impresiones con silicona de adición hidrofílica con respecto al hipoclorito de sodio al 5,25% ( $p < 0,05$ ). El glutaraldehído al 2% produce contracción significativa de  $250,63 \text{ mm}^3$  y el hipoclorito de sodio al 5,25% produce expansión de  $49,34 \text{ mm}^3$ .
2. La silicona de adición hidrofílica presenta mejor estabilidad dimensional en la solución química desinfectante de hipoclorito de sodio al 5,25%, en comparación con glutaraldehído al 2%, durante los primeros 10 minutos de exposición. Hubo expansión significativa ( $p < 0,05$ ) de  $197,35 \text{ mm}^3$  en la impresión sometida a glutaraldehído al 2% y expansión no significativa ( $p > 0,05$ ) de  $2,34 \text{ mm}^3$  en las impresiones sometidas a hipoclorito de sodio al 5,25%.
3. La silicona de adición hidrofílica presenta mejor estabilidad y menos cambios dimensionales en la solución química desinfectante hipoclorito de sodio al 5,25%, en comparación con glutaraldehído al 2%, durante los primeros 30 minutos de exposición.
4. La silicona de adición hidrofílica presenta mejor estabilidad y menos cambios dimensionales en la solución química desinfectante hipoclorito de sodio al 5,25%, en comparación con glutaraldehído al 2%, durante los primeros 60 minutos de exposición.

## VII. RECOMENDACIONES

- Informar a los profesionales de odontología que las siliconas de adición no muestran cambios dimensionales significativos con hipoclorito de sodio al 5,25%, por lo que es recomendable como desinfectante de elección en siliconas de adición hidrofílica en los 10 minutos iniciales.
- Se recomienda a los futuros profesionales de odontología comparar el cambio dimensional de las siliconas de condensación en glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio al 5,25%, ya que estas siliconas son hidrofóbicas.
- Se recomienda al personal de odontología usar el hipoclorito de sodio al 5,25% en la desinfección de materiales de impresión de siliconas de adición hidrofílica en un tiempo máximo de 60 minutos, para evitar cambios dimensiones significativos.
- Se recomienda a los odontólogos, técnicos dentales y a los estudiantes de odontología, realizar la desinfección de los materiales de impresión con la solución química de hipoclorito de sodio por ser efectiva y económica.

## REFERENCIAS

1. Martins F, Branco J, Reis J, Barbero I, Maurício P. Dimensional stability of two impression materials after a 6-month storage period. *Acta Biomater Odontol Scand* [Internet]. 2017 (citado el 12 de enero del 2021); 3(1): 84–91. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5724799/>.
2. Clinton D. Impression-Making in 2020: How Long Before Analog Methods Are Obsolete. *Compend Contin Educ Dent* [Internet]. 2020 (Citado el 12 de enero del 2021); 41 (3): 178-179. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32125171/>.
3. Ahila S, Chidambaranathan M, Muthukumar B. Comprehensive Review and Comparison of the Disinfection Techniques Currently Available in the Literature. *J Pharm Bioall Sci* [Internet]. 2019 (citado el 12 de enero del 2021); 28 (2): 353–357. Disponible en: doi: <https://doi.org/10.1111/jopr.12597>.
4. Sahar A. Effect of 0.5% glutaraldehyde disinfection on surface wettability of elastomeric impression materials. *The Saudi Dental Journal* [Internet]. 2019 (citado el 12 de enero del 2021); 31 (1): 122–128. Disponible en: doi: <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2018.10.002>.
5. Sinobad T, Obradović K, Nikolić Z, et al. The effect of disinfectants on dimensional stability of addition and condensation silicone impressions. *Vojnosanit Pregl* [Internet]. 2014 (citado el 12 de enero del 2021); 71: 251–258. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24697011/>.
6. Suresh S, Ranjitkumar R, Vishwajit R, et al. Evaluation of Different Disinfectants on Dimensional Accuracy and Surface Quality of Type IV Gypsum Casts Retrieved from Elastomeric Impression Materials. *J Int Oral Health* [Internet]. 2014 (citado el 12 de enero del 2021); 6 (3): 77–81. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4109252/>.
7. Basapogu S, Pilla A, Pathipaka C. Dimensional Accuracy of Hydrophilic and Hydrophobic VPS Impression Materials Using Different Impression Techniques – An Invitro Study. *J Clin Diagn Res* [Internet]. 2016 (citado el 12 de enero del 2021); 10(2): 56–59. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4800653/>.
8. Kumar K, Jasthi S, Ravuri R, Tella S. Comparative Evaluation of the Dimensional Stability of Three Different Elastomeric Impression Materials

- after Autoclaving – An Invitro Study. J Clin Diagn Res [Internet]. 2014 (Citado el 12 de enero del 2021); 8 (10): 48–50. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4253265/>.
9. Suresh S, Rakshit V, Somasundaram P, et al. Comparative Evaluation of Dimensional Accuracy of Elastomeric Impression Materials when Treated with Autoclave, Microwave, and Chemical Disinfection. J Int Oral Health [Internet]. 2015 (citado el 12 de enero del 2021); 7 (9):22–24. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26435611/>.
  10. Demajo J, et al. Effectiveness of disinfectants on antimicrobial and physical properties of dental impression materials. Int J Prosthodont [internet]. 2016 (citado el 12 de enero del 2021); 29: 63–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26757331/>.
  11. Abdelfattah H. Evaluation of dimensional accuracy for different complete edentulous impressions immersed in different disinfectant solutions. Eur J Dent [Internet]. 2017 (citado el 07 de marzo del 2021); 11(2): 242–249. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5502573/>.
  12. Asif M, Waseem M. An Overview of dental impression disinfection techniques- a literature review. JPDA [Internet]. 2018 (citado el 20 de marzo del 2021); 27: 207. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/331247143\\_An\\_Overview\\_of\\_Dental\\_Impression\\_Disinfection\\_Techniques-A\\_Literature\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/331247143_An_Overview_of_Dental_Impression_Disinfection_Techniques-A_Literature_Review).
  13. Bustos J, Herrera R, González U, Martínez A, Catalán A. Effect of immersion disinfection with 0,5% sodium hypochlorite and 2% glutaraldehyde on alginate and silicone: Microbiology and SEM study. Int. J. Odontostomat [Internet]. 2010 (citado el 20 de marzo del 2021); 4(2):169-177. Disponible en: doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2010000200011>.
  14. American Dental Association. ADA's Guidelines for Infection Control. 3ra Ed. Australia: St Leonards NSW [internet]; 2015 (citado el 25 de marzo del 2021). Disponible en: <https://www.ada.org/en/member-center/oral-health-topics/infection-control-and-sterilization>.
  15. Khatri M, et al. Effect of Chemical Disinfection on Surface Detail Reproduction and Dimensional Stability of a New Vinyl Polyether Silicone Elastomeric Impression Material. Contemp Clin Dent [Internet]. 2020 (citado el 12 de enero

- del 2021); 11 (1): 10-14. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7580758/#\\_fn\\_sectitle](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7580758/#_fn_sectitle).
16. Lima G, et al. Efeito de diferentes agentes desinfetantes na estabilidade dimensional de materiais de moldagem. Rev Eletrônica Acervo Saúde [Internet]. 2019 (citado el 12 de enero del 2021); 27: 1–12. Disponible en: doi: <https://doi.org/10.25248/reas.e916.2019>.
17. Joao M, et al. A simple and effective method for addition silicone impression disinfection. J Adv Prosthodont [Internet]. 2019 (citado el 12 de enero del 2021); 11(3):155-161. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31297174/>.
18. Alzain S. Effect of 0.5% glutaraldehyde disinfection on surface wettability of elastomeric impression materials. The Saudi Dental Journal [internet]. 2019 (citado el 12 de enero del 2021); 31 (1): 122-128. Disponible en: doi: <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2018.10.002>.
19. Nimonkar S, et al. Comparative evaluation of the effect of chemical disinfectants and ultraviolet disinfection on dimensional stability of the polyvinyl siloxane impressions [internet]. J Int Soc Prev Comunidad Dent. 2019 (citado el 12 de enero del 2021); 9 (2): 152-158. Disponible en: <https://www.ijspcd.org/text.asp?2019/9/2/152/256004>.
20. Rupandee S. 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 [Internet]. 2018 (Citado el 12 de enero del 2021); 30(2):125-141. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5884227/>.
21. Contreras G, et al. Study of the effect of two disinfection techniques on an impression material. Rev of the Mexican Dental Association [Internet]. 2016 (citado el 13 de enero del 2021); 73 (1): 17 - 22. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=63982>.
22. Burke J. Cambio dimensional de la silicona por adición sometida a hipoclorito de sodio y glutaraldehído. [Tesis de grado]. Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés; 2015 (citado el 13 de enero del 2021). Disponible en:

<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/5804/TE-13.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

23. Viana J. Dimensional stability of an addition silicone after disinfection/sterilization. International Congress of CiiEM [internet]. 2015 (citado el 18 de enero del 2021); 27 (7): 238-245. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/303843803\\_Dimensional\\_stability\\_of\\_an\\_addition\\_silicone\\_after\\_disinfectionsterilization](https://www.researchgate.net/publication/303843803_Dimensional_stability_of_an_addition_silicone_after_disinfectionsterilization) }
24. Perry R. Dental impression materials. J Vet Dent [Internet]. 2013 (citado el 13 de enero del 2021); 30; 2. Disponible en: doi: <https://doi.org/10.1177/089875641303000213>.
25. Cervino G, Fiorillo L, Herford A, et al. Alginate materials and dental impression technique: a current state of the art and application to dental practice. Mar Drugs [Internet]. 2018 (citado el 13 de enero del 2021); 17(1):18. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6356954/>.
26. Parameshwari G, et al. Evaluation of accuracy of various impression techniques and impression materials in recording multiple implants placed unilaterally in a partially edentulous mandible- An in vitro study. J Clin Exp Dent [Internet]. 2018 (citado el 13 de enero del 2021); 10(4). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29750102/>.
27. Nallamuthu N, Braden M, Oxford J, Williams D, Patel M. Modification of Ph conferring virucidal activity on dental alginates. Materials [Internet]. 2015 (citado el 13 de enero del 2021); 8:1966–1975. Disponible en: doi: <https://doi.org/10.3390/ma8041966>.
28. Borges O, et al. Analysis of chemical composition of different irreversible hydrocolloids. Dent. J [Internet]. 2018 (citado el 13 de enero del 2021); 6:37. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30072681/>.
29. Gothwal G, Meena S, Padiyar UN, Sharma HK, Kaurani P, Singh DP. Comparative evaluation of elastic recovery of three different elastomeric impression materials on chemical disinfection and autoclaving: An in vitro study. J Indian Prosthodont Soc [Internet]. 2019 (citado el 13 de enero del 2021); 19 (4): 345-352. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6803802/>.

30. Ozdogan A, Fatih M. Effect of two different disinfectant agents on wettability of elastomeric impression materials. *JDMT* [internet]. 2020 (citado el 13 de enero del 2021); 9 (3): 129-138. Disponible en: Doi: <https://doi.org/10.22038/jdmt.2020.46783.1356>.
31. Cesur M, Omurlu I, Ozer T. Evaluation of digital model accuracy and time-dependent deformation of alginate impressions. *Niger. J. Clin. Pract* [internet]. 2017 (citado el 13 de enero del 2021); 20:1175–1181. Disponible en: <https://www.njcponline.com/text.asp?2017/20/9/1175/197012>.
32. Zeynep G, et al. Comparative evaluation of disinfection mechanism of sodium hypochlorite and Glutaraldehyde. *LWT – Food Science and Technology* [internet]. 2019 (citado el 16 de enero del 2021); 102: 205–213.35. Disponible en: [https://jcdr.net/article\\_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2017&volume=11&issue=5&page=ZC54&issn=0973-709x&id=9866](https://jcdr.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2017&volume=11&issue=5&page=ZC54&issn=0973-709x&id=9866).
33. Martins F, et al. Dimensional stability of two impression materials after a 6-month storage period. *Acta Biomaterialia Odontologica Scandinavica* [internet]. 2017; 3 (1): 89–91. Disponible en: doi: <https://doi.org/10.1080/23337931.2017.1401933>.
34. Ahmed S, Nezam S, Singh P, et al. Comparison and evaluation of linear dimensional accuracy of three elastomeric impression materials at different time intervals using vision inspection system: an in vitro study. *J Int Soc Prev Community Dent* [Internet]. 2020 (citado el 17 de enero del 2021; 10(6): 736–742. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7791581/>.
35. Chidambaranathan A, Muthukumar B. Comprehensive review and comparison of the disinfection techniques currently available in the literature. *J Prosthodont* [Internet]. 2091 (citado el 13 de enero del 2021); 28 (2): 849-856. Disponible en: doi: <https://doi.org/10.1111/jopr.12597>.
36. Muhammad A, Muhammad W. An Overview of dental impression disinfection techniques-a literature review. *J Pak Dent Assoc* [internet]. 2018 (citado el 12 de enero del 2021); 27 (4): 207-212. Disponible en: doi: <https://doi.org/10.25301/JPDA.274.207>.
37. Angadi P, et al. Evaluation of dimensional accuracy of three combinations of polyvinyl siloxane impression material: an in vitro study. *J Contemp Dent Pract*

- [Internet]. 2020 (citado el 13 de enero del 2021); 21(2):190-196. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32381826/>.
38. Ghasem E, Hossein A, Parvizinia S. Effect of three disinfectants on dimensional changes of different impression materials. Journal of Islamic Dental Association of IRAN [internet]. 2019 (citado el 14 de enero del 2021); 31 (3): 169- 190. Disponible en: <http://jidai.ir/article-1-2055-en.html>.
39. Pimienta J. Metodología de la investigación. 3ra ed. México: Pearson; 2017.
40. Universidad Cesar Vallejo. Código de ética en investigación [Internet]. 2017 (citado el 04 de julio del 2021). Disponible en: <https://www.ucv.edu.pe/datafiles/C%C3%93DIGO%20DE%20%C3%89TICA.pdf>.

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>V.I</b>  <b>Sustancias desinfectantes</b>	“Son agentes químicos de amplio espectro que pueden tener acción bacteriostática o bactericidas y se usa sobre una superficie u objeto inanimado” <sup>38</sup>	Las sustancias desinfectantes utilizadas en la estabilidad dimensional de una silicona de adición fueron el glutaraldehído al 2% y el hipoclorito de sodio al 5,25%, utilizados en tres intervalos (10 minutos, 30 minutos y 60 minutos)	Glutaraldehído al 2%  Hipoclorito de sodio al 5,25%	Nominal
<b>V.D</b>  <b>Estabilidad dimensional de una silicona de adición</b>	“Se refiere a la capacidad de no alteración temporal o permanente de algún material a lo largo del tiempo, el cual es aplicado en las ciencias odontológicas” <sup>40</sup>	La verificación de la estabilidad dimensional de una silicona de adición se mide cuando al ser expuestas a sustancias desinfectantes no pierde su estabilidad de esta	Volumen final - volumen inicial	Razón
<b>Covariable</b>  <b>Tiempo de desinfección</b>	Cantidad de tiempo en el cual se expone a alguien o algo a los efectos de otros agentes. <sup>17</sup>	El tiempo en el cual es sometido las diferentes muestras de silicona de adición a los desinfectantes	10 minutos 30 minutos 60 minutos	Razón

**ANEXO 2**

**FICHAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

<b>GRUPO I</b>	<b>Desinfectantes</b>	<b>Muestras</b>	<b>Tiempo 0</b>	<b>Promedio</b>	<b>Tiempo (Minutos)</b>	<b>Medida</b>	<b>Promedio</b>
Control	Agua Destilada	10	5432,63	5466,81	10	5432,82	5466,99
			5420,18			5420,34	
			5432,31			5432,51	
			5413,81			5413,99	
			5318,97			5319,12	
			5500,99			5501,16	
			5616,15			5616,31	
			5423,43			5423,63	
			5444,84			5445,02	
			5664,82			5665,01	
		10	5432,63	5466,81	5432,89	5467,68	
			5420,18		5420,36		
			5432,31		5432,53		
			5413,81		5414,02		
			5318,97		5319,31		
			5500,99		5501,19		
			5616,15		5616,55		
			5423,43		5423,71		
			5444,84		5445,08		
			5664,82		5665,04		
		10	5432,63	5466,81	5432,87	5467,13	
			5420,18		5420,47		
			5432,31		5432,60		
			5413,81		5414,01		
			5318,97		5319,53		
			5500,99		5501,19		
			5616,15		5616,78		
			5423,43		5423,76		
			5444,84		5445,09		
			5664,82		5665,06		

GRUPO II	Desinfectantes	Muestras	Tiempo 0	Promedio	Tiempo (Minutos)	Medida	Promedio
Problema	Hipoclorito de Sodio al 5,25%	10	5431,77	5467,35	10	5434,04	5469,54
			5421,39			5423,56	
			5433,08			5435,23	
			5414,86			5417,19	
			5319,57			5321,71	
			5501,35			5503,56	
			5616,92			5619,23	
			5523,66			5425,85	
			5445,48			5447,47	
			5685,51			5667,60	
		10	5431,77	5467,35	30	5445,21	5483,37
			5421,39			5442,15	
			5433,08			5448,40	
			5414,86			5429,47	
			5319,57			5331,82	
			5501,35			5516,76	
			5616,92			5639,03	
			5523,66			5436,14	
			5445,48			5460,64	
			5685,51			5684,15	
		10	5431,77	5467,35	60	5482,34	5516,70
			5421,39			5466,96	
			5433,08			5482,48	
			5414,86			5463,52	
			5319,57			5365,48	
			5501,35			5544,90	
			5616,92			5673,98	
			5523,66			5470,22	
			5445,48			5501,10	
			5685,51			5716,70	

GRUPO III	Desinfectantes	Muestras	Tiempo 0	Promedio	Tiempo (Minutos)	Medida	Promedio
Problema	Glutaraldehído al 2%	10	5332,97	5407,59	10	5232,41	5269,84
			5348,65			5250,20	
			5383,06			5232,11	
			5391,35			5214,02	
			5234,85			5119,03	
			5421,70			5301,21	
			5586,45			5416,30	
			5389,08			5223,15	
			5393,24			5245,01	
			5594,57			5465,07	
		10	5332,97	5407,59	30	5182,50	5217,29
			5348,65			5170,39	
			5383,06			5182,10	
			5391,35			5164,12	
			5234,85			5069,31	
			5421,70			5251,02	
			5586,45			5366,22	
			5389,08			5173,17	
			5393,24			5195,11	
			5594,57			5419,01	
		10	5332,97	5407,59	60	5122,21	5156,96
			5348,65			5110,31	
			5383,06			5122,72	
			5391,35			5104,00	
			5234,85			5009,50	
			5421,70			5191,10	
			5586,45			5306,22	
			5389,08			5113,48	
			5393,24			5135,06	
			5594,57			5355,01	

### ANEXO 3

#### CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para determinar el tamaño de la muestra se hizo uso de la fórmula de comparación de 2 poblaciones de variables cuantitativas.

$$n = \frac{\left( Z_{\frac{\alpha}{2}} + Z_{\beta} \right)^2 2s^2}{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2}$$

Donde:  $Z_{\frac{\alpha}{2}} = 2.576$  para una confianza del 99%

$Z_{\beta} = 2.326$  para una potencia del 99%

$x_1 = 92.60$  promedio de la estabilidad dimensional de la silicona sometida al glutaraldehído al 2%, durante 30 minutos según muestra piloto.

$\bar{x}_2 = 588.30$  promedio de la estabilidad dimensional de la silicona sometida al hipoclorito al 5.25%, durante 30 minutos según muestra piloto.

$s_1 = 63.39$  desviación estándar de la estabilidad dimensional de la silicona sometida al glutaraldehído al 2%.

$s_2 = 155.46$  desviación estándar de la estabilidad dimensional de la silicona sometida al hipoclorito al 5.25%.

Reemplazando:

Se tomará la mayor desviación (155.46) para obtener la mayor muestra posible.

$$n = \frac{(2.576 + 2.326)^2 2 \times 155.46^2}{(92.60 - 588.30)^2} = 5 \text{ repeticiones}$$

Luego la muestra para esta investigación, se tomará 10 repeticiones para cada grupo.

  
Sergio Albert Chafloque Viteri  
Licenciado en Estadística  
COESPE N° 1115

## ANEXO 4

# RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE LA UNIVERSIDAD DE ORIGEN



Jr. José Sabogal N° 913  
Cajamarca – Perú

Telf.: (076) 365819  
[www.upagu.edu.pe](http://www.upagu.edu.pe)

*Camino al Aprendizaje*

### RESOLUCIÓN DE FACULTAD N° 486-2019-D-FCS-UPAGU

Cajamarca, 11 de diciembre de 2019

**VISTO:** El informe de revisión y evaluación del Proyecto de Tesis intitulado **ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE UNA SILICONA DE ADICIÓN HIDROFÍLICA DESPUÉS DE APLICAR 02 SUSTANCIAS DESINFECTANTES.**, revisado por la responsable de investigación Mg. CD Lourdes Yáncac Acedo, en el cual se solicita la emisión de la resolución correspondiente a la aprobación del proyecto en mención presentado por **RENEÉ LUDITH MACHUCA ÁLVAREZ & MILAGROS ALEJANDRINA MENDOZA BECERRA.**

#### **CONSIDERANDO:**

Que, los (as) interesados (as) referidos (as) en el visto, han presentado y solicitado la aprobación del Proyecto ante la Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Que, el (a) responsable de investigación luego de la revisión y determinación de la viabilidad ha dado por Aprobado el Proyecto de Tesis en mención mediante Formato de Evaluación.

Estando lo expuesto, y en uso de las atribuciones conferidas al Decanato en el estatuto de la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo.

#### **SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.-** APROBAR el Proyecto de Tesis intitulado **ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE UNA SILICONA DE ADICIÓN HIDROFÍLICA DESPUÉS DE APLICAR 02 SUSTANCIAS DESINFECTANTES.** presentado por **RENEÉ LUDITH MACHUCA ÁLVAREZ & MILAGROS ALEJANDRINA MENDOZA BECERRA.**

**ARTÍCULO SEGUNDO.-** DECLARAR, a las Bachilleres **RENEÉ LUDITH MACHUCA ÁLVAREZ & MILAGROS ALEJANDRINA MENDOZA BECERRA.** expedita para iniciar y desarrollar el proyecto de tesis mencionado en el ARTÍCULO PRIMERO.

**ARTÍCULO TERCERO.-** ORDENAR, la inscripción del Proyecto de Investigación de Tesis en el Registro de Proyectos de Tesis de la Facultad de Ciencias de la Salud con **VIGENCIA** de hasta **UN AÑO** a partir de la fecha de la presente resolución.

**ARTÍCULO CUARTO.-** DESIGNAR como asesor (a) del mencionado proyecto de tesis al Mg. CD. **Edward Demer Infantes Ruiz.**

Regístrese, comuníquese y archívese.

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

  
Dra. Carla Cecilia Rodríguez Zegarra  
DECANA



Jr. José Sabogal N° 913  
Cajamarca – Perú

Telf.: (076) 365819  
[www.upagu.edu.pe](http://www.upagu.edu.pe)

*Camino al Licenciamiento*

**RESOLUCIÓN DE FACULTAD N° 486-2019-D-FCS-UPAGU**

Cajamarca, 11 de diciembre de 2019

**VISTO:** El informe de revisión y evaluación del Proyecto de Tesis intitulado **ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE UNA SILICONA DE ADICIÓN HIDROFÍLICA DESPUÉS DE APLICAR 02 SUSTANCIAS DESINFECTANTES.**, revisado por la responsable de investigación Mg. CD. Lourdes Yánc Acedo, en el cual se solicita la emisión de la resolución correspondiente a la aprobación del proyecto en mención presentado por **RENEÉ LUDITH MACHUCA ÁLVAREZ & MILAGROS ALEJANDRINA MENDOZA BECERRA.**

**CONSIDERANDO:**

Que, los (as) interesados (as) referidos (as) en el visto, han presentado y solicitado la aprobación del Proyecto ante la Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Que, el (a) responsable de investigación luego de la revisión y determinación de la viabilidad ha dado por Aprobado el Proyecto de Tesis en mención mediante Formato de Evaluación.

Estando lo expuesto, y en uso de las atribuciones conferidas al Decanato en el estatuto de la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo,

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.-** APROBAR el Proyecto de Tesis intitulado **ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE UNA SILICONA DE ADICIÓN HIDROFÍLICA DESPUÉS DE APLICAR 02 SUSTANCIAS DESINFECTANTES.** presentado por **RENEÉ LUDITH MACHUCA ÁLVAREZ & MILAGROS ALEJANDRINA MENDOZA BECERRA.**

**ARTÍCULO SEGUNDO.-** DECLARAR, a las Bachilleres **RENEÉ LUDITH MACHUCA ÁLVAREZ & MILAGROS ALEJANDRINA MENDOZA BECERRA.** expedita para iniciar y desarrollar el proyecto de tesis mencionado en el ARTÍCULO PRIMERO.

**ARTÍCULO TERCERO.-** ORDENAR, la inscripción del Proyecto de Investigación de Tesis en el Registro de Proyectos de Tesis de la Facultad de Ciencias de la Salud con **VIGENCIA** de hasta **UN AÑO** a partir de la fecha de la presente resolución.

**ARTÍCULO CUARTO.-** DESIGNAR como asesor (a) del mencionado proyecto de tesis al Mg. CD. Edward Demer Infantes Ruíz.

Regístrese, comuníquese y archívese.

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

  
Dra. Carla Cecilia Rodríguez Zegarra  
DECANA

## ANEXO 5

### CONFIABILIDAD DE LAS MEDICIONES INTER OBSERVADOR

Confiabilidad de las mediciones Inter observador:

1. Entre el experto y el investigador 1

Coefficiente de Pearson:  $r = 0.996$   $p < 0.01$

2. Entre el experto y el investigador 2

Coefficiente de Pearson:  $r = 0.994$   $p < 0.01$



Sergio Albert Chafloque Viteri  
Licenciado en Estadística  
COESPE N° 1115

## ANEXO 6

### CONSTANCIA DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

#### *Constancia de Procesamiento de Información*

*El que suscribe hace constar que con la información proporcionada por las tesis de la carrera de Estomatología de la Universidad César Vallejo (UCV): **MACHUCA ÁLVAREZ, RENEÉ LUDITH** y **MENDOZA BECERRA, MILAGROS ALEJANDRINA**, autoras de la Tesis denominada: “Efecto de dos Desinfectantes en la Estabilidad Dimensional de una silicona de adición hidrofílica. Estudio in vitro”; se realizó el procesamiento de la información en concordancia a su problema de investigación y a sus objetivos.*

*Se extiende el presente documento para los fines que estime conveniente.*

Trujillo, 6 de Marzo del año 2021.



---

*Sergio A. Chafloque Viteri*

*Estadístico*

Sergio Albert Chafloque Viteri  
Licenciado en Estadístico  
COESPE N° 1115

## ANEXO 7

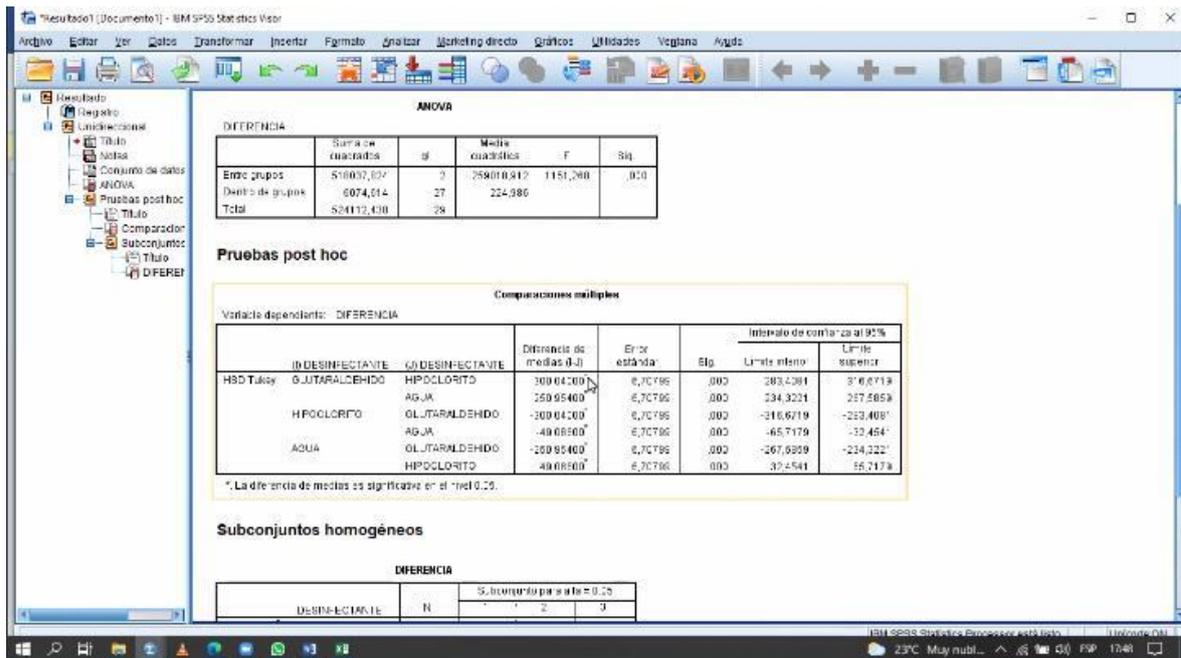
### TABLAS, FIGURAS Y FOTOS

#### TABLAS

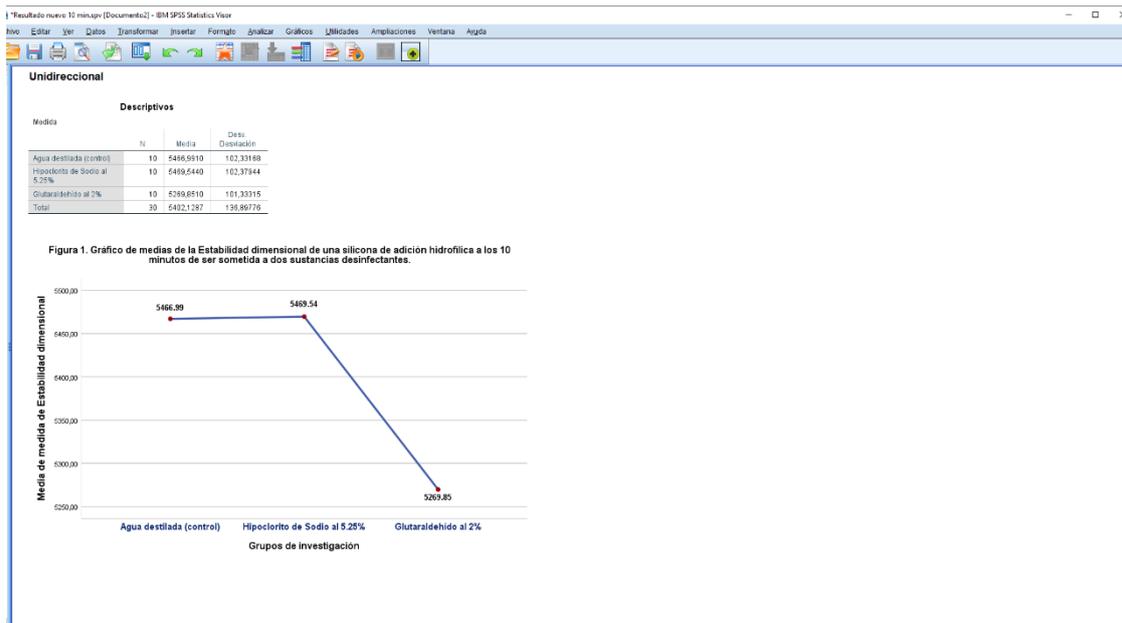
Materiales de impresión y opciones de desinfección		
Material de impresión	Agentes desinfectantes	Duración
Alginato	Yodóforos y diluidos, hipoclorito de sodio	10 min
Compuesto	Yodóforos y diluidos, hipoclorito de sodio	10 min
Polieter	Yodóforos y diluidos, hipoclorito de sodio, fenólicos complejos	10 min
Polisulfuro	Yodóforos y diluidos, hipoclorito de sodio, fenólicos complejos	10 min
Silicona	Yodóforos y diluidos, hipoclorito de sodio, fenólicos complejos, glutaraldehido	10 min
Agar	Yodóforos y diluidos, hipoclorito de sodio	10 min

**Fuente:** Chidambaranathan A, Balasubramanium M. Comprehensive review and comparison of the disinfection techniques currently available in the literature. J Prosthodont. 2017: 1–8.<sup>35</sup>

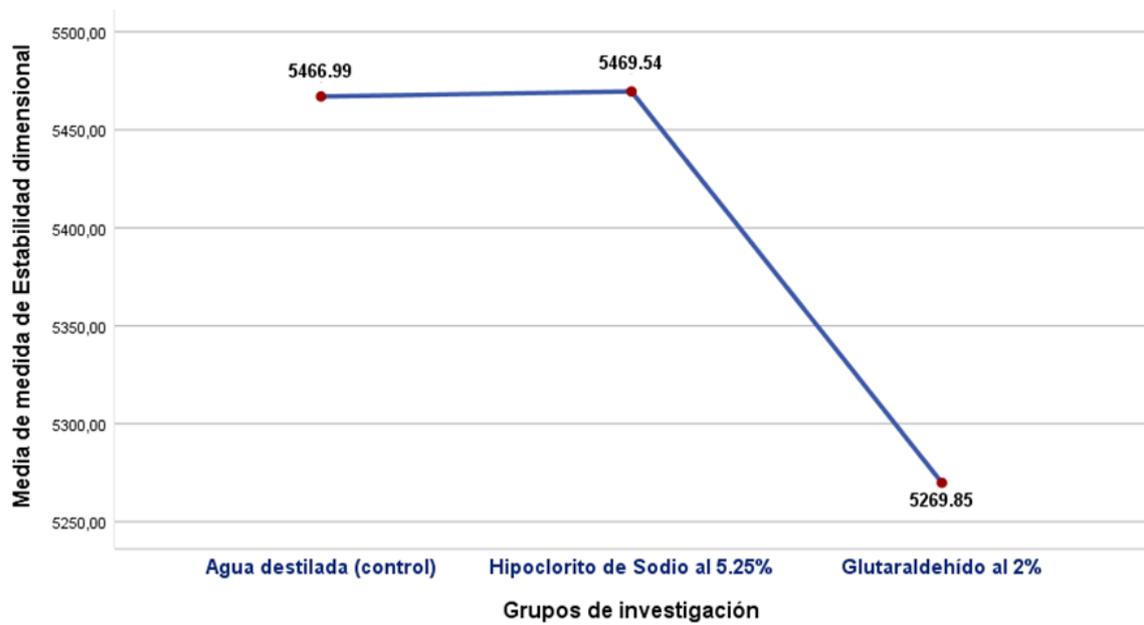
# FIGURAS



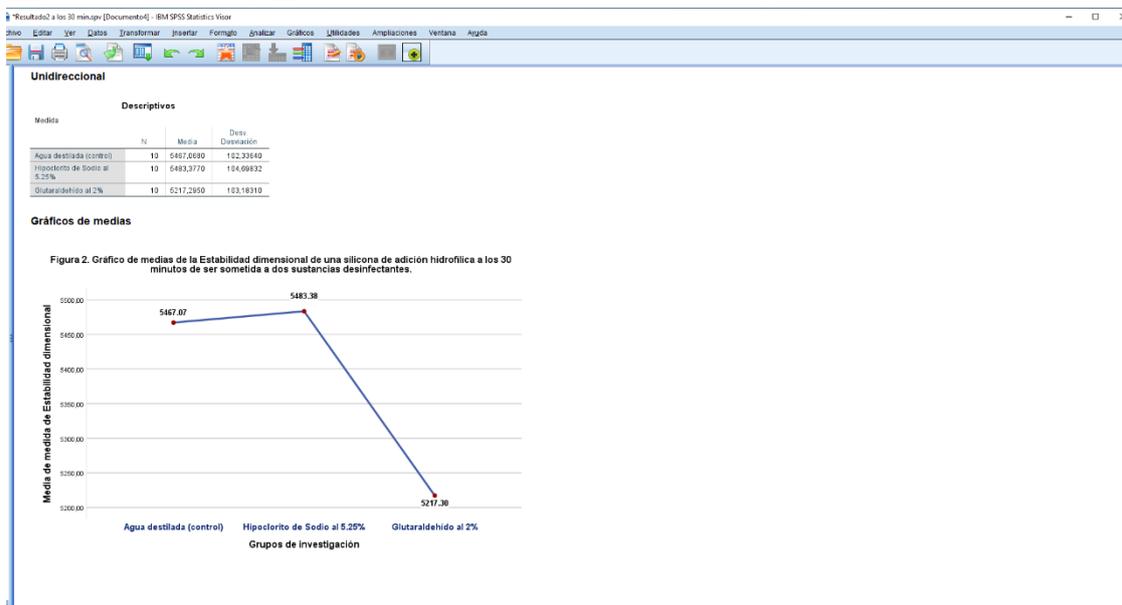
**Figura 1.** Gráfico de medias de la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica a los 0 minutos de ser sometida a dos sustancias desinfectantes en el programa SPSS.



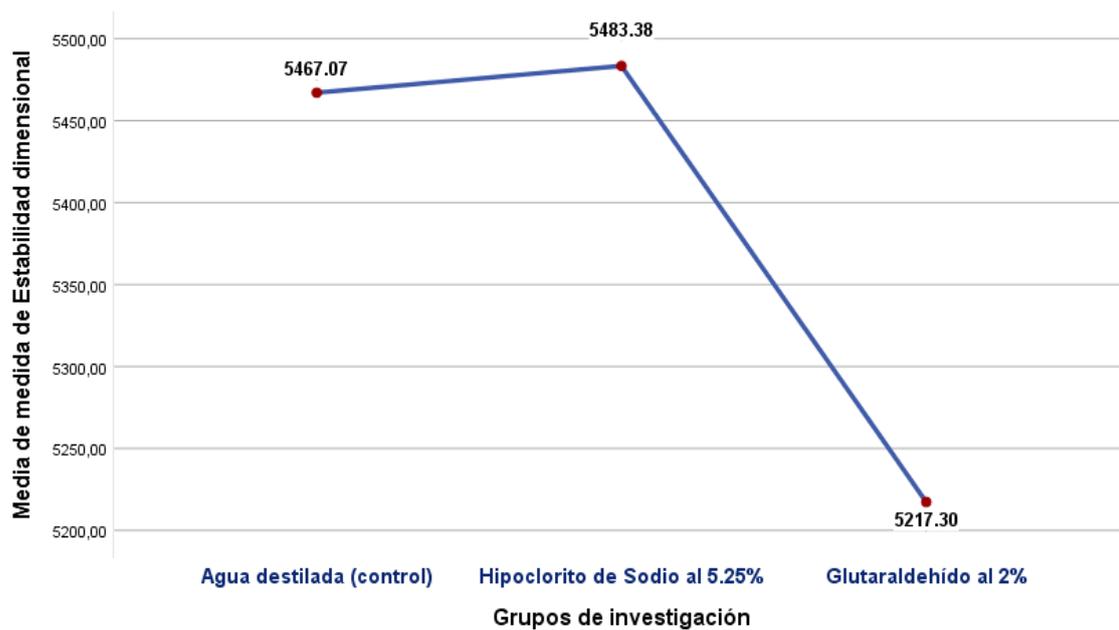
**Figura 2.** Gráfico de medias de la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica a los 10 minutos de ser sometida a dos sustancias desinfectantes en el programa SPSS.



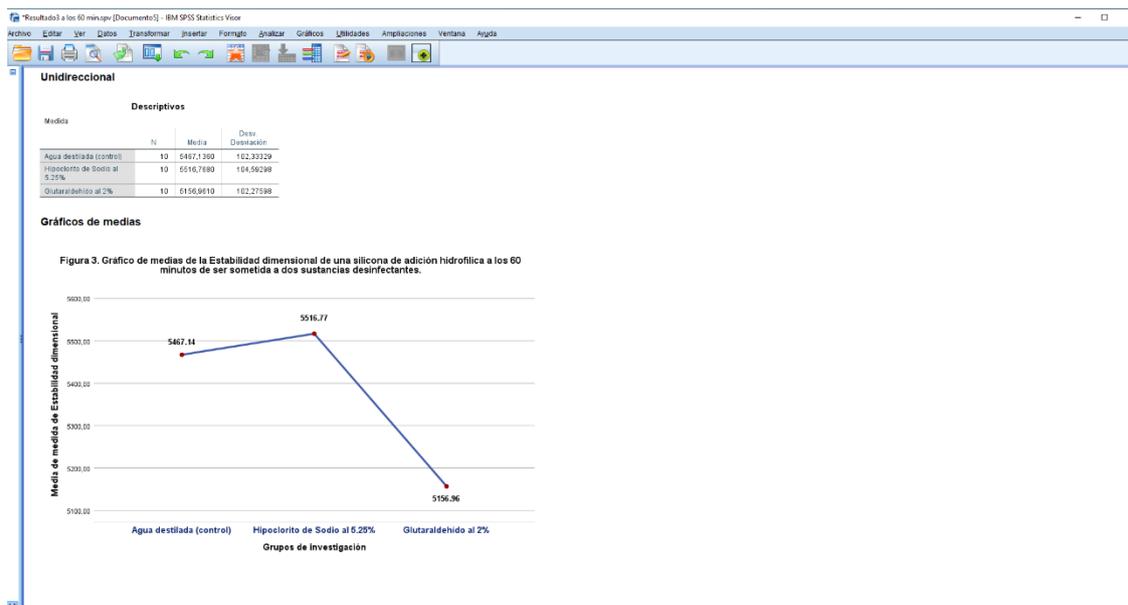
**Figura 3.** Gráfico de medias de la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica a los 10 minutos de ser sometida a dos sustancias desinfectantes.



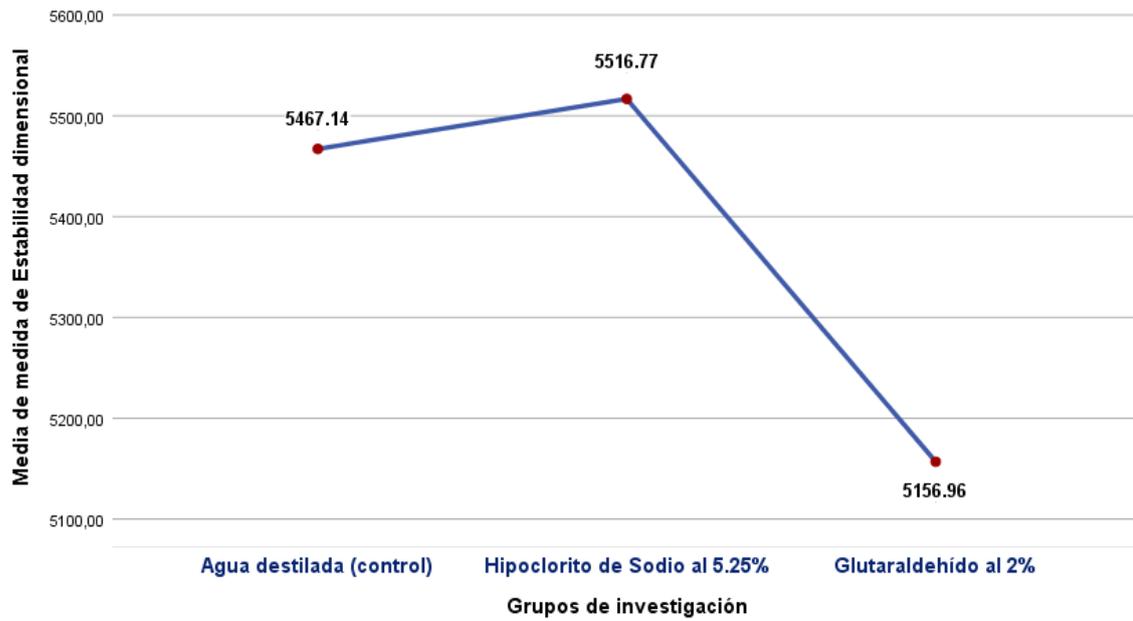
**Figura 4.** Gráfico de medias de la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica a los 30 minutos de ser sometida a dos sustancias desinfectantes en el programa SPSS.



**Figura 5.** Gráfico de medias de la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica a los 30 minutos de ser sometida a dos sustancias desinfectantes.



**Figura 6.** Gráfico de medias de la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica a los 60 minutos de ser sometida a dos sustancias desinfectantes en el programa SPSS.



**Figura 7.** Gráfico de medias de la estabilidad dimensional de una silicona de adición hidrofílica a los 60 minutos de ser sometida a dos sustancias desinfectantes.



### 3. Armellado



### 4. Mediciones del volumen de los dados.



5. Rotulado de bandejas



6. Impresiones de los dados.



7. Lavado con agua corriente.



8. Desinfección de las impresiones

- Desinfección con hipoclorito al 5,25%.



- Desinfección con glutaraldehído al 2%.



- Inmersión en agua destilada (grupo control).



9. Vaciado y vibrado de modelos yeso.



10. Extracción de modelos de yeso.



## 11. Medición de modelos

- Hipoclorito de sodio al 5,25%.



- Glutaraldehído al 2%.



- Agua destilada (Grupo control).

