

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



**COMPARACIÓN DE LA ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE LOS
MODELOS DE TRABAJO OBTENIDOS DE LAS IMPRESIONES CON
SILICONAS DE ADICIÓN USANDO CUATRO MARCAS
COMERCIALES DIFERENTES**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN REHABILITACIÓN ORAL**

AUTOR

PAUL REYNALDO OLORTIGA CONTRERAS

ASESOR

ROBERTO CARLOS TELLO TORRES

<https://orcid.org/0000-0003-3548-7464>

Chiclayo, 2021

**COMPARACIÓN DE LA ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE
LOS MODELOS DE TRABAJO OBTENIDOS DE LAS
IMPRESIONES CON SILICONAS DE ADICIÓN USANDO
CUATRO MARCAS COMERCIALES DIFERENTES**

PRESENTADA POR:
PAUL REYNALDO OLORTIGA CONTRERAS

A la Facultad de Medicina de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

**SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN
REHABILITACIÓN ORAL**

APROBADA POR:

Miguel Augusto Carhuayo Matta
PRESIDENTE

Rosa Josefina Roncal Espinoza
SECRETARIO

Roberto Carlos Tello Torres
VOCAL

RESUMEN

Esta investigación tuvo como finalidad comparar la estabilidad dimensional de los modelos de trabajo obtenidos mediante impresiones con siliconas de adición de cuatro marcas diferentes. Fue un estudio experimental con un tipo de investigación cuasi experimental. El grupo de estudio fue de 40 modelos tomados con 4 marcas diferentes de silicona de adición (Elite HD, Panasil, Virtual y Ghenesyl).

Después de recolectar los datos en una ficha de recolección se continuó con el análisis estadístico por medio del programa SPSS versión 25. La prueba estadística que se usó fue ANOVA.

Como resultado se obtuvo que al comparar la estabilidad dimensional de los modelos de trabajo obtenidos de las impresiones con siliconas de adición se encontró un valor de p de 0.014 rechazando la H_0 y aceptando la H_1 .

Se llegó a la conclusión que existe un grado de diferencia significativa en la estabilidad dimensional de los modelos de trabajo obtenidos de las impresiones con silicona de adición usando cuatro marcas comerciales diferentes.

Palabras clave: Estabilidad, silicona de adición, modelos de trabajo.

ABSTRACT

The purpose of this research was to compare the dimensional stability of the working models obtained by impressions with addition silicones of four different brands.

It was an experimental study with a kind of quasi-experimental research. The study group consisted of 40 models taken with 4 different brands of addition silicone (Elite HD, Panasil, Virtual and Ghenesyl).

After collecting the data in a collection form, the statistical analysis was continued using the SPSS version 25 program. The statistical test used was ANOVA.

As a result, it was obtained that when comparing the dimensional stability of the working models obtained from the impressions with addition silicones, a p value of 0.014 was found, rejecting H0 and accepting H1.

It was concluded that there is a significant degree of difference in the dimensional stability of the working casts obtained from the addition silicone impressions using four different trademarks.

Keywords: Stability, A-silicone, working models.

ÍNDICE

RESUMEN	3
ABSTRACT	4
I. INTRODUCCIÓN	6
II. MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes del problema	8
2.2. Bases teórico científicas	10
III. METODOLOGÍA	14
3.1. Tipo y nivel de investigación	14
3.2. Diseño de investigación	14
3.3. Grupo de estudio	14
3.4. Criterios de selección	14
3.5. Operacionalización de variables	15
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.7. Procedimientos	15
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos	16
3.9. Matriz de consistencia	17
3.10. Consideraciones éticas	17
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
4.1. Resultados	18
4.2. Discusión	19
V. CONCLUSIONES	21
VI. RECOMENDACIONES	22
VII. LISTA DE REFERENCIAS	23
VIII. ANEXOS	26

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo la odontología ha ido progresando, no solo en la parte científica sino también en el avance de sus materiales. Los tratamientos de prótesis fija cada vez son más requeridos por los pacientes debido a que cumplen con los criterios de funcionalidad y estética. Una parte muy importante de la prótesis fija es el uso de los materiales de impresión pues éstos deben contar con un nivel exacto de los detalles y una gran estabilidad dimensional ⁽¹⁾

Las empresas de materiales odontológicos han desarrollado materiales de impresión con la posibilidad de proporcionarnos una precisión aceptable en su rendimiento clínico. El más empleado en la actualidad son las siliconas de adición o también llamados polivinil siloxano, quienes presentan muy buenas propiedades físicas, propiedades de manipulación, estabilidad dimensional y como no presentan subproductos en su reacción de polimerización, su contracción es casi inexistente ⁽¹⁾ Con este material de impresión, los modelos de trabajo que se obtienen para tratamientos dentales se logra un gran beneficio laboratorial, lo cual permite lograr mayor seguridad en los ajustes protésicos y una gran precisión clínica durante la instalación final ⁽²⁾

Sin embargo, existen múltiples marcas comerciales de silicona de adición disponibles en el mercado, los cuales mencionan en sus características según fabricante una precisión y estabilidad dimensional del 99%, siendo la elección de la silicona adecuada todo un desafío para el dentista, teniendo en cuenta la diferencia de costos que puede existir entre una marca y otra ⁽²⁾

Por lo tanto, es fundamental conocer la estabilidad dimensional de los modelos de trabajo obtenidos de las impresiones de silicona de adición.

Es importante saber que uno de los mayores problemas en la rehabilitación oral es la alteración de la impresión, pues ésta debe tener como característica el copiado exacto de las estructuras dentales para un buen resultado de la prótesis, ya sea fija o removible, para esto se debe contar con un buen material. En la actualidad, existen muchos materiales de impresión con diferentes funciones, algunos sirven para los modelos de análisis y otros para los modelos definitivos, dentro de los materiales de impresión que se usan para la toma de modelos definitivos encontramos a las siliconas de adición, éstas muestran gran exactitud y estabilidad dimensional ⁽²⁾

Este estudio ayudará al odontólogo a precisar su criterio de elección respecto a las

siliconas de adición que existen en el mercado actual pudiendo determinar que silicona tiene mayor exactitud logrando un modelo de estudio más preciso. Este estudio aportará información teórica y clínica porque va a contribuir con la mejora del uso de la silicona, el tiempo de vaciado después de la impresión y la estabilidad dimensional pudiendo aprovechar sus propiedades al máximo y así poder evitar inconvenientes que pueda retrasar el tratamiento protésico.

El objetivo general fue comparar la estabilidad dimensional de los modelos de trabajo obtenidos mediante impresiones con siliconas de adición de cuatro marcas diferentes.

Los objetivos específicos fueron determinar que marca de silicona de adición presenta un mejor desempeño en cuanto a la estabilidad dimensional y determinar el grado de significancia de las 4 marcas de siliconas de adición utilizadas en la estabilidad dimensional de los modelos.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

Malik J et al realizaron una investigación con el objetivo de comparar la precisión y la veracidad de impresiones de arco completo con polivinil siloxano convencional o uno de los escáneres ópticos intraorales. Como metodología se obtuvo que fue un análisis cualitativo a partir de mapas tridimensionales. Se obtuvieron impresiones de arcada completa con la silicona y dos escáneres ópticos. Como resultado se obtuvo que la impresión convencional mostró una precisión media estadísticamente significativa y una veracidad media en relación con los procedimientos de impresión digital. Con respecto a la veracidad no hubo diferencias estadísticamente significativas. Se llegó a la conclusión que la precisión dimensional del polyvinil siloxano hidrofílico convencional fue más estable ⁽³⁾

Martínez C et al realizaron un estudio con la finalidad de determinar la copia exacta del modelo de estudio y la estabilidad dimensional (ED) de 3 marcas distintas de siliconas de adición. Fue un estudio experimental in vitro con una muestra de sesenta modelos de yeso que fueron resultado de la impresión de un modelo maestro. Después de haber realizado las medidas de los modelos de estudios de todas las marcas de silicona de adición se llegó al resultado que no hubo ninguna similitud estadísticamente significativa entre éstos. Se llegó a la conclusión que las marcas de silicona de adición ⁽³⁾ presentan una buena estabilidad dimensional y gran exactitud, lo que las hace ideales para la toma de modelos definitivos ⁽⁴⁾

Ghahremanloo A et al realizaron una investigación en donde la finalidad fue encontrar una combinación de técnicas distintas de impresión y densidades de polivinil siloxano (PVS) y comparar la exactitud de las impresiones de los implantes dentales. Como metodología se obtuvo que esta investigación tuvo una muestra de 42 (6 grupos) además, se usaron tres viscosidades diferentes y técnicas directas e indirectas. Como resultado se obtuvo que con respecto a la técnica no se encontró relación significativa. Se obtuvo que las impresiones realizadas con los materiales de polivinil siloxano exhibieron mayor precisión dimensional. Se llegó a la conclusión que es fundamental conocer la densidad

de los distintos materiales de impresión para que las impresiones dentales sean precisas y exactas ⁽⁵⁾

Parviz A et al hicieron un estudio cuya finalidad fue comparar la precisión de la silicona de condensación (Optosil) y un material de impresión de polisiloxano adicional (Elite-HD). Como base se usó un modelo de laboratorio con 2 matrices metálicas. Se usaron 10 impresiones con cada material de impresión por medio de la técnica de lavado con masilla. Se realizaron un total de 20 moldes de yeso. Como resultado se obtuvo que el Optosil es un material más exacto para registrar la distancia entre pilares que Elite-HD. Se llegó a la conclusión que el Optosil, es más exacto al momento del registro de la distancia entre pilares por lo que se prefiere para las impresiones de prótesis parcial fija; el Elite-HD resultó más exacto en la precisión en las mediciones de C, es por esto que se prefiere para impresiones de una sola corona ⁽⁶⁾

Dogan S et al realizaron una investigación con el objetivo de comparar un material de impresión de polivinil siloxano de fraguado rápido y un Material de impresión PVS con combinación HB / LB, usando la técnica de impresión de 1 paso y 2 viscosidades. En la metodología se usaron 2 impresiones definitivas, 1 de cada material, de 20 participantes. Las 2 impresiones de cada material fue dada al azar para cada preparación de corona. Como resultado se obtuvo que no existe diferencia significativa entre los polivinil siloxanos evaluados ya que los modelos obtenidos fueron aceptables. Como conclusión se obtuvo que las impresiones tomadas con ambos materiales fueron aceptables

⁽⁷⁾

Nagrath R et al hicieron un estudio cuyo objetivo fue evaluar la exactitud dimensional y la reproducción del modelo (copia exacta del detalle) de los materiales (cuatro) de (PVS) hidrofílico en ambientes húmedos y en ambientes secos. La (N) fue de 180 modelos de acero inoxidable, los cuales fueron confeccionados bajo especificaciones de la Asociación Dental Americana (ADA), posteriormente se tomaron las impresiones de los modelos, los cuales fueron sometidos a entornos secos y húmedos. La conclusión que se obtuvo fue que todos los materiales de impresión mostraron una buena exactitud dimensional, todo esto de acuerdo a lo que dicta la ADA. En lo que concierne a la copia fiel de los detalles se obtuvo que los materiales de impresión obtuvieron buenos resultados en ambientes húmedos, sin embargo, en entornos secos, la reproducción de los detalles fue baja. ⁽⁸⁾

2.2. Bases teórico científicas

a. Materiales de impresión

Los materiales de impresión se usan para registrar en negativo los tejidos blandos y duros de la cavidad bucal alrededor de dientes preparados y adyacentes para obtener restauraciones biológica, mecánica, funcional y estéticamente aceptables, ésta servirá para el vaciado posterior del mismo. Existen muchos factores para el éxito de una buena impresión, la extensión de la superficie, la técnica aplicada, la selección y la preparación de la cubeta y por supuesto el propio material de impresión (propiedades, indicaciones, manipulación) ⁽⁹⁾

Hay varios materiales de impresión elásticos disponibles para uso dental: materiales elastoméricos sintéticos, incluyendo polisulfato, silicona de condensación, silicona de adición y poliéter; e hidrocoloides. Todos estos materiales se utilizan para reproducir las condiciones orales con el fin de construir restauraciones ⁽⁹⁾

Una impresión precisa es el paso más importante para transferir la situación intraoral a un modelo de yeso para fabricar una restauración protésica adecuada. Para el tratamiento con implantes en particular, una alta precisión es esencial. Las influencias de diferentes angulaciones de implantes, materiales de impresión y métodos de impresión sobre la precisión de la impresión se han investigado en varios estudios ⁽¹⁰⁾

Para que la impresión sea buena dependerá de la estabilidad dimensional y de los factores ya mencionados, es por esto, que es importante mencionar que la exactitud de la impresión será un paso fundamental para el procesamiento e instalación definitiva de la prótesis dental ⁽⁹⁾

b. Clasificación

El material de impresión debe tener que copiar exactamente las estructuras sin provocar burbujas, sin ocasionar desgarros o alteraciones debido al ambiente y sin alterar las dimensiones. Según sus propiedades físicas pueden ser rígidos, termoplásticos y elásticos ⁽¹¹⁾

- Rígidos: Yesos para impresiones y compuestos zinquenólicos.
- Termoplásticos: Ceras para impresiones y compuestos para modelar.
- Elásticos:
- ✓ Hidrocoloide irreversible: Son los materiales de impresión más usados para las impresiones primarias de la cavidad bucal (prótesis fija, removible, ortodoncia), son de bajo costo, pueden verse alterados debido al tiempo de vaciado, almacenamiento, agentes desinfectantes. La

estabilidad dimensional también se ve afectada por la inhibición y por la sinéresis ⁽¹¹⁾

- ✓ Hidrocoloide reversible: El agar fue el primero en ser usado en odontología. Para poder obtener una copia de las estructuras de la cavidad bucal el agar sufrirá una variación de la temperatura y esto hace que sea dificultoso, además son difíciles de manipular. Esto hizo que actualmente se encuentren en desuso ⁽¹²⁾
- ✓ Polisulfuros: Materiales de alta precisión, poco rígidos (llegan a copiar el margen subgingival), baja estabilidad, alta fluidez (dificultades ocasionadas por el escurrimiento y atrapamiento dentro del surco) ⁽¹³⁾
- ✓ Poliéter: Son moderadamente hidrofílicos y llegan a tomar una impresión en presencia de poca sangre o saliva, aunque lo ideal es que el ambiente este seco para obtener una impresión adecuada. Presenta una alta rigidez y está contraindicado en pilares finos (posibles fracturas) y en casos de implantes con dientes adyacentes
- ✓ Polivinil siloxano: Son siliconas de adición y son los materiales más utilizados en la rehabilitación oral. Son generalmente hidrofóbicos (se trabaja en un ambiente seco), alta reproducción de detalles, tienen una amplia gama de viscosidad ⁽¹³⁾

c. Siliconas de Adición

En 1970 aparecen en el mercado las siliconas de adición y debido a sus características lograron gran popularidad. Se endurece por la polimerización por adición y el componente principal es el Polivinil siloxano. Son más estables en comparación con las siliconas de condensación y tienen un copiado más fidedigno ⁽¹⁴⁾

Su composición se basa en una pasta base (polisiloxanos –polimetil- hidrógeno-siloxano), ésta pasta contiene moléculas con un relleno de partículas cerámicas dando grupos terminales vinílicos y no oxidrúlicos, y el reactivo (divinil-polimetil-siloxano) con un catalizador (sal de cloro- platino). Ambas pastas tienen rellenos de sílice coloidal para la viscosidad. Todos los componentes se deben mezclar en partes iguales produciendo una reacción de adición entre sus grupos ⁽¹⁵⁾

- Propiedades de la silicona de adición

- Estabilidad dimensional: La alteración dimensional primaria se da cuando varía de la temperatura de la cavidad bucal a la temperatura del ambiente ocasionando una contracción térmica (ligera). El material está completamente polimerizado cuando termina su endurecimiento clínico, resultando en una buena estabilidad dimensional a los siete días, es por eso que son aptas para un posterior vaciado. Después de la toma de impresión se debe esperar

media hora para el vaciado para que el hidrógeno sea liberado y no ocasionen burbujas en el modelo de yeso ⁽¹⁶⁾

- Recuperación elástica: Gracias a esta propiedad, puede recuperar su dimensión posterior a una deformación. Debido a esto una impresión puede ser vaciada varias veces. Según la normativa ISO 4823, la recuperación elástica tiene que ser igual o mayor al 96.5%; las siliconas de adición llegan hasta el 99% ⁽¹⁶⁾
- Fluidez: Esta propiedad está asociada a la viscosidad de la silicona, y su consistencia será escogida de acuerdo a la necesidad del tratamiento a realizar. Hay consistencia pesada, regular y liviana ⁽¹⁶⁾
- Tiempo de trabajo: En comparación con los polisulfuros es corto, pero en comparación con las siliconas de condensación el tiempo de trabajo es más largo (1.5 – 3 minutos). El tiempo de polimerización es de 7 minutos, aunque depende de la marca comercial ⁽¹⁶⁾
- Rasgado: Las siliconas de adición tienen una gran elasticidad y son resistentes a la ruptura. Las siliconas de consistencia liviana tienen mayor resistencia en comparación de las de consistencia pesada ⁽¹⁶⁾
- Reproducción de detalles: Reproducen fielmente los detalles de las estructuras orales ⁽¹⁶⁾

Las siliconas más comunes en uso en el mercado peruano son Elite HD (zhermack), Panasil (Kettenbach), Virtual (Ivoclar Vivdent), Ghenesyl (Lascod)

- Elite HD: Es una silicona de adición que se trabaja en una proporción 1:1. Presenta ciertas características como la estabilidad dimensional, da un tiempo de trabajo de 30 segundos, resistencia a la deformación, reproducción de detalles finos, tiempo de vaciado inmediato y máximo de dos semanas ⁽¹⁷⁾
- Panasil: Es un material que presenta gran fluidez y poco escurrimiento. Hay gran adaptación a las estructuras y copia fielmente los detalles, tiene un tiempo de fraguado de 3 minutos y medio y para su almacenamiento debe conservarse a una temperatura de 23° centígrados ⁽¹⁴⁾
- Virtual: Presenta una excelente adaptación a las estructuras dentales, buena precisión, buen desplazamiento de la humedad, tiempo de fraguado rápido y propiedades físicas balanceadas ⁽¹⁸⁾
- Ghenesyl: Es una silicona de nueva generación, tiene una gran exactitud en los detalles aún en ambientes húmedos, tiempo de trabajo largo, gran estabilidad dimensional, tiene características tixotrópicas. Debido a sus consistencias puede adaptarse a cualquier exigencia en el tratamiento ⁽¹⁹⁾

d. Ventajas de la silicona:

- ✓ Buena estabilidad dimensional.
- ✓ A partir de una impresión se pueden obtener más.
- ✓ Excelente reproducción de detalles.
- ✓ Se puede desinfectar.
- ✓ Resistente al desgarro.
- ✓ Diferentes viscosidades de acuerdo a la necesidad ⁽²⁰⁾

e. Desventajas de la silicona:

- ✓ Elevado costo.
- ✓ Hidrofóbico ⁽²⁰⁾

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y nivel de investigación

3.1.1.1. Enfoque: Enfoque cuantitativo

3.1.1.2. Tipo y nivel de investigación: Diseño experimental, tipo cuasiexperimental, ya que, esta investigación tuvo todos los componentes de un experimento, sin embargo, los participantes no son elegidos de forma aleatoria para el estudio. Los diseños experimentales y los diseños cuasi experimentales tienen un objetivo igual, el cual es, determinar la asociación existente entre dos o más variables.

3.2. Diseño de investigación

Diseño Experimental. Esta investigación fue estudio realizado con un enfoque científico, es decir, un grupo de variables que son medidas como objeto de experimento y un grupo de variables que permanecen constantes.

3.3. Grupo de estudio

Este estudio es experimental, por lo mismo no conto con una población determinada, pero el grupo de estudio se basó en estudios de artículos de revistas indexadas como The Dentistry Journal, en el artículo de Martis F. et al. con el título “Dimensional Stability of a Preliminary Vinyl Polysiloxane Impression Material” y el estudio Basapogu S. et al. con el título “Dimensional Accuracy of Hydrophilic and Hydrophobic VPS Impression Materials Using Different Impression Techniques - An Invitro Study” .

La unidad de análisis fueron los modelos de trabajo obtenidos a partir de impresiones con silicona de adición, según las marcas comerciales establecidas.

El tipo de muestreo es no probabilístico.

3.4. Criterios de selección

3.1.1. Criterios de Inclusión:

- Modelos de estudio que se obtuvieron a partir de una copia fidedigna del modelo maestro.

3.1.2. Criterios de Exclusión:

- Impresiones que al momento de vaciarlas tuvieron irregularidades.

- Impresiones que presentaron desgarro del material.

3.5.Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Clasificación por naturaleza	Escala de medición	Valor final
Estabilidad Dimensional (VD)	Cualidad que poseen los materiales que, a pesar de estar expuestos a diferentes cambios, su forma no se va a alterar y sus dimensiones se van a mantener igual. (21)	Para medir la estabilidad dimensional (ED) de los modelos de estudio se utilizará la fórmula obtener la estabilidad dimensional se utilizará la fórmula: $\text{Volumen} = \pi * r^2 * h.$	Cualitativa	Continuo	Se mantiene Disminuye
Siliconas de adición (VI)	Material elastómero de impresión de alta precisión (22)	Se utilizarán 4 marcas de siliconas de adición (Elite HD, Panasil, Ghenesyl y Virtual) para obtener los modelos de estudio.	Cualitativa	Nominal	De alta estabilidad De baja estabilidad

3.6.Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la captación de la información se pidió la aprobación del Comité de Ética (Anexo 1), de la misma manera se solicitó la autorización al laboratorio de biofísica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

Con respecto a la técnica se utilizó la observación.

Para obtener resultados, en este estudio se realizó una ficha de recolección de datos en donde se registraron todas las medidas en milímetros.

3.7.Procedimientos

- Confeción de matriz metálica: Se elaboró una matriz metálica de acero inoxidable que tuvo dos pilares con una altura y un diámetro de 10mm aproximadamente. Además, su diseño facilitó la toma del molde de acuerdo a la cubeta prefabricada y al material de impresión según especificaciones de la ADA.
- Toma de impresiones: Se tomaron 40 impresiones con cubetas prefabricadas, éstas fueron tomadas con la técnica de un paso con las siliconas de adición. Fueron 10 modelos por cada marca de silicona (Elite HD, Panasil, Virtual y Ghenesyl). Para la mezcla de la

silicona pesada se utilizó 9.6gr de la base y 9.6gr del catalizador; y 10cm de la silicona fluida. Se procedió al vaciado 1 hora después.

- Proceso de vaciado: Se utilizó el yeso tipo IV (20ml de agua y 100gr de yeso). Para la mezcla del mismo se utilizó una mezcladora al vacío Twister Evolution Venturi de la marca Renfert modelo 1829 y posterior a esto se colocó el yeso en cada modelo. Para evitar la aparición de burbujas se utilizó un vibrador Vibrax modelo 1830 - x 000 de la marca Renfert. Después de este procedimiento se procedió a esperar 45 minutos para poder retirar los modelos de yeso.
- Medición de modelos: Finalmente se midió los pilares (altura y diámetro) con un calibrador milimétrico digital de la marca Mitutoyo. Para obtener la estabilidad dimensional se utilizó la fórmula del Volumen= $\pi * r^2 * h$. El valor de π es 3.14, r es radio (diámetro / 2) y h es altura. Pueden existir errores en la toma de medición imperceptibles a la vista del investigador como, problemas propios del equipo, aun sabiendo que este instrumento tiene altos estándares de calidad. Esta investigación no necesito una prueba piloto porque no se está validando ningún instrumento, como la encuesta. Lo que se está uso es una ficha de recolección de datos. La fórmula para medir la estabilidad dimensional ya se encuentra validada en varios estudios previos. Todos los instrumentos que se utilizaron en este estudio ya están calibrados.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

Con la información recolectada se tabulo y se ingresó en el programa SPSS versión 25, para el análisis estadístico. Se presentaron los datos en porcentajes y en valores esperados y así mismo se realizó una estadística descriptiva. Para hallar la comparación entre ambas variables se utilizó la prueba de ANOVA. El nivel de significancia es del 95%.

3.9. Matriz de consistencia

Variables	Problemas	Objetivos	Hipótesis	Método
Variable 1: Estabilidad dimensional	¿Existe diferencia en la estabilidad dimensional de los modelos de trabajo obtenidos mediante impresiones con siliconas de adición de cuatro marcas diferentes?	Comparar la estabilidad dimensional de los modelos de trabajo obtenidos mediante impresiones con siliconas de adición de cuatro marcas diferentes.	No existe diferencia significativa en la estabilidad dimensional de los modelos de trabajo obtenidos de las impresiones con silicona de adición usando cuatro marcas comerciales diferentes.	Tipo de Investigación: Cuasi experimental. Diseño de investigación: Experimental. Población: 40 modelos Instrumento: Ficha de recolección de datos
Variable 2: Siliconas de adición	¿Qué marca de silicona de adición presenta un mejor desempeño en cuanto a la estabilidad dimensional? ¿Cuál es el grado de significancia de las 4 marcas de siliconas de adición utilizadas en la estabilidad dimensional de los modelos?	Determinar que marca de silicona de adición presenta un mejor desempeño en cuanto a la estabilidad dimensional. Determinar el grado de significancia de las 4 marcas de siliconas de adición utilizadas en la estabilidad dimensional de los modelos.	Si existe diferencia significativa en la estabilidad dimensional de los modelos de trabajo obtenidos de las impresiones con silicona de adición usando cuatro marcas comerciales diferentes.	

3.10. Consideraciones éticas

Para proceder con la investigación primero se aprobó el índice de similitud del servicio de antiplagio – Turnitin. Una vez aprobado se solicitó la revisión al Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina. Esta investigación es un estudio in vitro, por lo tanto, no compromete los criterios éticos según la declaración de Helsinki, aprobada por la Asociación Mundial de Medicina.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Después de haber recolectado todos los datos a través de la ficha de recolección, se ingresaron al programa SPSS versión 25 para su análisis estadístico.

Estos resultados se han obtenido a través de las tablas que contenían datos relacionados a las siliconas de adición.

En la Tabla N° 1 se observa que valor de p es igual a 0.014, es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), entonces rechazamos H_0 y aceptamos H_1 , es decir si existe diferencia significativa en la estabilidad dimensional de los modelos de trabajo obtenidos de las impresiones con silicona de adición usando cuatro marcas comerciales diferentes.

Con respecto a la Tabla N° 2 se observa que al hacer la comparación en parejas de las 4 marcas de siliconas para determinar cuál es la mejor, podemos determinar que existe una diferencia significativa entre la silicona Elite HD y la silicona virtual ($p = 0.029$), mientras que no existe diferencia significativa con las otras dos marcas (silicona Ghenesyl y silicona Panasil); también podemos determinar que no existe diferencia significativa entre la silicona virtual y las otras dos marcas de silicona (silicona Ghenesyl y silicona Panasil); por otra partes también nos damos cuenta que no existe diferencia significativa entre silicona Ghenesyl y las otras 3 marcas de siliconas; por último también concluimos que no existe diferencia significativa entre la silicona Panasil y las otras 3 marcas de silicona.

En la Tabla N° 3 se puede ver que usando el estadístico de Tuckey se forman dos subgrupos, el subgrupo 1 está conformado por las marcas silicona elite HD, silicona Panasil y silicona Ghenesyl, el subgrupo 2 está conformado por las marcas silicona Panasil, silicona Ghenesyl y silicona virtual. Mientras que usando el estadístico Duncan existen 3 subgrupos, el subgrupo 1 está conformado por las marcas silicona elite HD y silicona Panasil, el subgrupo 2 está conformado por las marcas silicona Panasil y silicona Ghenesyl, y el subgrupo 3 está conformado por las marcas silicona Ghenesyl y silicona virtual.

En lo que concierne a la Tabla N° 4 se muestran los promedios de las 4 marcas, vemos

que los que tienen menor promedio son las marcas silicona elite HD y silicona Panasil, justamente ambas forman parte del subgrupo 1 usando el estadístico de Tuckey (junto con silicona Ghenesyl), y también ambas forman parte del subgrupo 1 usando el estadístico de Duncan, por lo tanto, podemos concluir que las mejores marcas son silicona elite HD y silicona Panasil.

4.2.Discusión

Después de haber obtenido los resultados de esta investigación mediante el análisis estadístico y el contraste de la hipótesis, nuestra discusión se realiza en base al análisis de la bibliografía consultada puesta en los antecedentes, así mismo se tendrá en cuenta la percepción del autor.

Malik J et al ⁽³⁾ realizaron una investigación con el fin de comparar el polivinil siloxano convencional o uno de los escáneres ópticos intraorales y se obtuvo que la impresión convencional mostró una precisión media estadísticamente significativa; además, se demostró que el polivinil siloxano hidrofílico convencional fue más estable. Este estudio es similar al nuestro con respecto a las siliconas de adición, pues en nuestro estudio también encontramos diferencia significativa (0.014) en la estabilidad dimensional. Con respecto a la marca de silicona más estable, pudimos observar que se encuentran la Elite HD y la Panasil.

Martínez C y Ospina I ⁽⁴⁾ realizaron un estudio con una muestra de 60 modelos de yeso en donde se obtuvo que no se encontraron diferencias significativas entre las medidas de los modelos de cada marca de silicona. Este estudio difiere del nuestro, si bien es cierto, la muestra que utilizamos es similar (40 modelos), en nuestro estudio si encontramos diferencia significativa en la estabilidad de los modelos (p 0.014).

Parviz A et al ⁽⁶⁾ hicieron un estudio con una muestra de 20 modelos. Utilizaron la silicona Optosil (10 modelos) y la Elite HD (10 modelos). Se obtuvo que el Optosil es un material más exacto para registrar la distancia entre pilares que Elite HD. Como primer punto es importante saber que nuestro estudio está basado en siliconas de adición, es por eso que no se utilizó la silicona Optosil, sin embargo, si se utilizó la Elite HD por ser una silicona de adición. Según los resultados de nuestro estudio la silicona Elite HD y silicona Panasil son las mejores marcas de silicona. Además, también encontramos que la silicona Elite HD mostró diferencias significativas con la silicona Virtual (p= 0.029)

No se encontraron antecedentes directos con respecto a la comparación entre las marcas de siliconas de adición para poder hacer una discusión con los resultados de nuestro estudio, pero es importante señalar que en los estudios previos y en nuestro estudio tratamos de evaluar los materiales ideales que necesitamos para nuestra práctica profesional.

Desde nuestro punto de vista, después de haber realizado este estudio coincidimos en que las mejores siliconas de adición son las Elite HD y la Panasil y esto se debe a su estabilidad dimensional y a su manejo en el trabajo. Además, en nuestro país estas marcas de siliconas son las que se comercializan más y es por esto que tienen un mayor grado de aceptación. Con respecto a la silicona Ghenesyl, también se comercializa en nuestro país, pero debido a su precio económico (bajo) en comparación con las otras siliconas genera cierta desconfianza por parte del profesional. En lo que respecta a la silicona Virtual, no se comercializa mucho en nuestro país, pero observamos que al momento del trabajo mostró algunas deficiencias con respecto a la manipulación. En nuestro país existen pocos estudios relacionados a esta silicona, es por eso que no hay muchos comentarios sobre esta.

Esta investigación, al ser *in vitro*, tuvo bastantes limitaciones. Si bien es cierto, permitió que nos centremos en un pequeño número de componentes, la principal desventaja fue que muestra parcialmente el mecanismo de estudio ya que, en un estudio clínico habría otros factores que influenciarían en los resultados obtenidos como son la anatomía dentaria, pH salival, entre otros factores que no se pueden controlar al momento de tomar las impresiones.

V. CONCLUSIONES

- Al comparar la estabilidad dimensional de los modelos de trabajo obtenidos de las impresiones con siliconas de adición se encontró que existe diferencia significativa rechazando la H_0 y aceptando H_1 .
- Después de haber realizado la prueba estadística se demostró que las siliconas con menor promedio fueron las siliconas Elite HD y Panasil concluyendo en este estudio que ambas son las mejores marcas.
- Con respecto al grado de significancia se concluyó que las únicas marcas de silicona de adición que tuvieron un grado de significancia entre sí fueron la Elite HD y la Virtual.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar más estudios sobre las siliconas de adición de distintas marcas y que estos estudios no tengan carácter comercial.
- Al momento de trabajar con las siliconas de adición se recomienda esperar 1 hora por seguridad antes de vaciar, pues vaciarla antes podría ocasionar alguna distorsión.
- Se recomienda tener de base este estudio para otras investigaciones anexando nuevas variables como son las diferentes técnicas de impresoras y otros tipos de siliconas.

VII. LISTA DE REFERENCIAS

1. Valenzuela N. Comparación de la exactitud dimensional de las impresiones digitales versus impresiones convencionales en prótesis total. Estudio in vitro. [Tesis] [Internet]: Universidad Central de Ecuador; 2019. [citado el 20 marzo del 2019]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/17364/1/T-UCE-0015- ODO-084.pdf>
2. Sudhrakara G, Raj P, Shrenoy V. Comparative Evaluation of dimensional accuracy of addition silicone and condensation silicone impresiion materials.- An in vitro. Study. J Int Oral Health [Internet] 2015 [citado el 20 de marzo del 2019]; 7(9): 22–24. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4589713/>
3. Malik J, Rodríguez J, Weisbloom M y Petridis H. Comparison of accuracy between a conventional and two digital intraoral impresión techniques. Int J Prosthodont [Internet] 2018 [citado el 20 de marzo del 2019]; 31(2): 107-113. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29518805/>
4. Martínez C y Ospina I. Comparación de exactitud y estabilidad dimensional de tres marcas de siliconas de adición presentes en el mercado colombiano. [Tesis] [Internet]: Universidad Santo Tomás, 2018. [citado el 20 de marzo del 2019] Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/17057/2019Martinez CarolinaOspinaIngrid.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
5. Ghahremanloo A, Seifi M, Ghanbarzade J, Abrisham S, Javan R. Effect of Polyvinyl Siloxane Viscosity on Accuracy of Dental Implant Impressions. J Dent (Tehran) [Internet] 2017 [citado el 25 de marzo del 2019]; 14(1): 40-47. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28828016/>
6. Parviz A, Rahpeyma A, Hejazi M. Comparative Analysis of Dimensional Accuracy of Two Types of Silicone Impression Materials: Optosil and Elite- HD. Journal of Dental Materials and Techniques [Internet] 2017 [citado el 25 de marzo del 2019]; 6(1): 1-6. Disponible en: https://jdmt.mums.ac.ir/article_7946.html
7. Dogan S, Schwedhelm E, Heindl H, Mancl L, Raigrodski A. Clinical efficacy of polyvinyl siloxane impression materials using the one-step two- viscosity impression technique. J Prosthet Dent [Internet] 2015 [citado el 25 de marz del 2019]; 114(2): 217-22. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25976708/>
8. Nagrath R, Lahori M, Agrawal M. A Comparative Evaluation of Dimensional Accuracy and Surface Detail Reproduction of Four Hydrophilic Vinyl Polysiloxane Impression Materials Tested Under Dry, Moist, and Wet Conditions-An In Vitro Study. J Indian Prosthodont Soc [Internet] 2014 [citado el 25 de marzo del 2019]; 14(1): 59-66.

- Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26199493/>
9. López L, Rodríguez D, Espinosa N. Materiales de impresión de uso estomatológico. 16 de Abril [Internet] 2018 [citado el 01 de abril del 2019]; 57(267): 64-72. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/abril/abr-2018/abr18267k.pdf>
 10. Berrendero S. Estudio comparativo de un sistema de impresión convencional y el sistema digital Trios [Tesis doctoral] [Internet]: Universidad Complutense de Madrid; 2016. [citado el 01 de abril del 2019]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/44193/1/T39065.pdf>
 11. Arroyo C, Basauri R, Arroyo J. Disinfection of dental impressions, disinfectant solutions and disinfection methods. Literature review. Odontol. Sanmarquina [Internet] 2020 [citado el 05 de julio del 2020]; 23(2): 147-155. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/17759>
 12. López B. Estabilidad dimensional en tiempo de las impresiones dentales primarias con alginatos cromáticos. Estudio comparativo. In vitro [Tesis] [Internet]: Universidad Central de Ecuador; 2016. [citado el 01 de abril del 2019]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/5690/1/T-UCE-0015-248.pdf>
 13. Aldana H, Garzón H. Toma de impresiones en prótesis fija. Implicaciones periodontales. Av. Odontoestomatol [Internet] 2016 [citado el 01 de abril del 2019]; 32 (2): 83-95. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v32n2/original2.pdf>
 14. Hinostroza A. Determinación de estabilidad dimensional de la silicona de adición en modelos impresos 3-d por medio del análisis CAD/CAM". [Tesis] [Internet]: Universidad nacional de Chimborazo, 2019. [citado el 10 de abril del 2019]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5470/1/UNACH-EC-FCS-ODT-2019-0012.pdf>
 15. Marín J. Exactitud y cambio de la estabilidad dimensional en impresiones realizadas con siliconas de condensación y adición, y tiempo límite en la realización del vaciado, estudio in vitro. [Tesis] [Internet]: Universidad Central de Ecuador; 2015. [citado el 10 de abril del 2019]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/5114/1/T-UCE-0015-183.pdf>
 16. Villamarin C. Estudio comparativo in vitro sobre hidrocompatibilidad de Siliconas de Adición de consistencia liviana en prótesis parcial fija. [Tesis] [Internet]: Universidad

- Central de Ecuador; 2017. [citado el 10 de abril del 2019] Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9247/1/T-UCE-0015-537.pdf>
17. Zhermack. Elite HD+. [Internet] [citado el 15 de abril del 2019]. Disponible en: https://www.zhermack.com/es/product_category/dental-es/clinica-dental/sistemas-de-impresion/impresion-master/siliconas-de-adicion/elite-hd-es/
 18. Ivoclar Vivadent. Virtual/Virtual 380. [Internet] [citado el 15 de abril del 2019] Disponible en: <https://www.ivoclarvivadent.es/es-es/p/todos/productos/materiales-de-impresion/siliconas-vps/virtual-virtual-380>
 19. Lascod. Ghenesyl Putty [Internet] [citado el 15 de abril del 2019]. Disponible en: <https://www.lascod.it/es/producto/ghenesyl-putty/>
 20. Balladares G. Estudio in vitro de cambios dimensionales en modelos de yeso obtenidos de impresiones con silicona de consistencia fluida por influencia de alcohol etílico de 70°. [Tesis] [Internet]: Universidad Central de Ecuador; 2015. [citado el 10 de abril del 2019] Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/5377/1/T-UCE-0015-209.pdf>
 21. Vargas J. Cambios en la estabilidad dimensional del mercaptano según el tiempo de vaciado; un estudio in vitro. [Tesis] [Internet]: Universidad de Carabobo; 2014. [citado el 20 de abril del 2019]. Disponible en: [http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/4022/jvargas.pdf?sequence=1#:~:text=Phillips%20\(12\)%2C%20considera%20que,y%20mantiene%20sus%20dimensiones%20originales.](http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/4022/jvargas.pdf?sequence=1#:~:text=Phillips%20(12)%2C%20considera%20que,y%20mantiene%20sus%20dimensiones%20originales.)
 22. Burke J. Cambio dimensional de la silicona por adición sometida a hipoclorito de sodio y glutaraldehído. [Tesis] [Internet]: Universidad Mayor de San Andrés; 2015 [Internet] [citado el 20 de abril del 2019]. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/5804/TE-13.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VIII. ANEXOS

ANEXO 01

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Dimensiones Del Patrón Original

Dimensiones								
Muestras	Diámetro (mm)				Altura de los postes (mm)		Promedio de altura de postes (mm)	Volumen(mm3)
	Poste izquierdo	Poste derecho	Promedio de diámetros	Radio	Poste izquierdo	poste derecho		
Patrón								

Dimensiones De Los Modelos Tomados Con Silicona Elite Hd

Dimensiones								
Muestras	Diámetro (mm)				Altura de los postes (mm)		Promedio de altura de postes (mm)	Volumen (mm3)
	Poste izquierdo	Poste derecho	Promedio de diámetro	Radio	Poste izquierdo	poste derecho		
1.1								
1.2								
1.3								
1.4								
1.5								
Desviación estándar								

Dimensiones De Los Modelos Tomados Con La Técnica Con Silicona Virtual

Dimensiones								
Muestras	Diámetro (mm)				Altura de los postes (mm)		Promedio de altura de postes (mm)	Volumen (mm ³)
	Poste izquierdo	Poste derecho	Promedio de diámetro	Radio	Poste izquierdo	poste derecho		
2.1								
2.2								
2.3								
2.4								
2.5								
Desviación estándar								

Dimensiones De Los Modelos Tomados Con La Técnica Con Silicona Ghenesyl

Dimensiones								
Muestras	Diámetro (mm)				Altura de los postes (mm)		Promedio de altura de postes (mm)	Volumen (mm ³)
	Poste izquierdo	Poste derecho	Promedio de diámetro	Radio	Poste izquierdo	poste derecho		
2.1								
2.2								
2.3								
2.4								
2.5								
Desviación estándar								

Dimensiones De Los Modelos Tomados Con La Técnica Con Silicona Panasil

Dimensiones de los modelos tomados con la técnica con Silicona Panasil								
Muestras	Diámetro (mm)				Altura de los postes (mm)		Promedio de altura de postes (mm)	Volumen (mm ³)
	Poste izquierdo	Poste derecho	Promedio de diámetro	Radio	Poste izquierdo	poste derecho		
2.1								
2.2								
2.3								
2.4								
2.5								
Desviación estándar								

ANEXO 02 TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla N° 1: Comparación de la estabilidad dimensional de los modelos de trabajo obtenidos de las siliconas.

ANOVA de un factor

Diferencia entre el volumen estándar y el
volumen con los diferentes tipos de siliconas

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	81,896	3	27,299	4,084	,014
Intra-grupos	240,653	36	6,685		
Total	322,550	39			

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla N° 2: Diferencia significativa entre los diferentes tipos de silicona.ANÁLISIS POST
ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Diferencia entre el volumen estándar y el volumen con los diferentes tipos de siliconas

	(I) Tipo de técnica usada	(J) Tipo de técnica usada	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
HSD de Tukey		Silicona Virtual	-3,376000*	1,156271	,029	-6,49010	-,26190
	Silicona Elite HD	Silicona Ghenesyl	-2,601000	1,156271	,129	-5,71510	,51310
		Silicona Panasil	-,386000	1,156271	,987	-3,50010	2,72810
		Silicona Elite HD	3,376000*	1,156271	,029	,26190	6,49010
	Silicona Virtual	Silicona Ghenesyl	,775000	1,156271	,908	-2,33910	3,88910
		Silicona Panasil	2,990000	1,156271	,064	-,12410	6,10410
		Silicona Elite HD	2,601000	1,156271	,129	-,51310	5,71510
	Silicona Ghenesyl	Silicona Virtual	-,775000	1,156271	,908	-3,88910	2,33910
		Silicona Panasil	2,215000	1,156271	,240	-,89910	5,32910
		Silicona Elite HD	,386000	1,156271	,987	-2,72810	3,50010
	Silicona Panasil	Silicona Virtual	-2,990000	1,156271	,064	-6,10410	,12410
		Silicona Ghenesyl	-2,215000	1,156271	,240	-5,32910	,89910

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla N° 3:

Diferencia entre el volumen estándar y el volumen con los diferentes tipos de siliconas

	Tipo de técnica usada	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
			1	2	3
HSD de Tukey ^a	Silicona Elite HD	10	1,77800		
	Silicona Panasil	10	2,16400	2,16400	
	Silicona Ghenesyl	10	4,37900	4,37900	
	Silicona Virtual	10		5,15400	
	Sig.		,129	,064	
Duncan ^a	Silicona Elite HD	10	1,77800		
	Silicona Panasil	10	2,16400	2,16400	
	Silicona Ghenesyl	10		4,37900	4,37900
	Silicona Virtual	10			5,15400
	Sig.		,740	,063	,507

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

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla N° 4: Promedio de cada silicona de adición

Informe

Diferencia entre el volumen
estándar y el volumen con los

Tipo de técnica usada	Medias	N	Desv. típ.
Silicona Elite HD	1,77800	10	1,549952
Silicona Virtual	5,15400	10	3,626352
Silicona Ghenesyl	4,37900	10	2,732652
Silicona Panasil	2,16400	10	1,928495
Total	3,36875	40	2,875848

ANEXO 03 FOTOS DEL ESTUDIO

