



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**Tesis**

**EFFECTO IN VITRO DE LA TÉCNICA DE IMPRESIÓN Y EL TIEMPO DE  
VACIADO EN LA EXACTITUD DIMENSIONAL DE DOS SILICONAS DE  
CONDENSACIÓN.**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA**

**AUTORES:**

**Bach. Quispe Canahua Jessica Ximena**

**Bach. Lazo Rondón Alejandro Mauricio**

**ASESOR:**

**Mg. Quiroz Mejía, Jesús Miguel**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**BIOMATERIALES Y AVANCES TECNOLÓGICOS**

**HUANCAYO – PERÚ**

**2021**

## **DEDICATORIA**

Dedicamos el reciente trabajo a Dios, por darnos la vida y permitir la culminación con éxito de la carrera profesional. A nuestros padres, por ser el pilar más importante de mi vida, por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional, comprensión y motivación para el logro de nuestras metas profesionales.

## **AGRADECIMIENTO**

A lo largo de este camino encontramos a diferentes personas que me brindaron su ayuda incondicional, agradezco a Dios por permitir que ello sucediera.

Al docente asesor, asesor estadístico, compañeros de trabajo que, al jefe laboratorio de ingeniería mecánica, nos alentaron para culminar el trabajo y desarrollo profesional.

## **PÁGINA DE JURADO**

Presidente del jurado evaluador.

DR. ISRAEL ROBERT PARIAJULCA FERNÁNDEZ

Secretario del jurado evaluador.

MG. JOSÉ LUIS CORNEJO SALAZAR

Vocal del jurado evaluador.

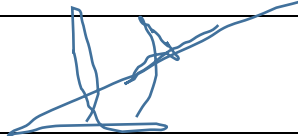
MG. JESÚS MIGUEL QUIROZ MEJÍA

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

### DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD (AUTORES)

Yo, Lazo Rondón Alejandro Mauricio egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Roosevelt, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la Tesis titulada: Efecto in vitro de la técnica de impresión y el tiempo de vaciado en la exactitud dimensional de dos siliconas de condensaciones de autoría propia, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

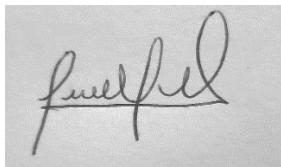
Apellidos y Nombres del Autor Lazo Rondón, Mauricio Alejandro	
DNI: 46196805	Firma 

## **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD (AUTORES)**

Yo, Quispe Canahua Jessica Ximena egresada de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Roosevelt, declaró bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la Tesis titulada: Efecto in vitro de la técnica de impresión y el tiempo de vaciado en la exactitud dimensional de dos siliconas de condensaciones de autoría propia, por lo tanto, declaro que la Tesis:

No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

Apellidos y Nombres del Autor <b>Quispe Canahua ,Jessica Ximena</b>	
DNI: <b>70474718</b>	Firma 

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA</b> .....	i
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iii
<b>PÁGINA DE JURADO</b> .....	iv
<b>ÍNDICE</b> .....	vii
<b>RESUMEN</b> .....	1
<b>ABSTRACT</b> .....	2
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>II. MÉTODO</b> .....	12
<b>2.1. Tipo y diseño de investigación</b> .....	12
<b>2.2. Operacionalización de variables</b> .....	12
<b>2.3. Población, muestra y muestreo</b> .....	13
<b>2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad</b> .....	13
<b>2.5. Procedimiento</b> .....	13
<b>2.6. Método de análisis de datos</b> .....	16
<b>2.7. Aspectos éticos</b> .....	17
<b>III. RESULTADOS</b> .....	18
<b>IV. DISCUSIÓN</b> .....	32
<b>V. CONCLUSION</b> .....	35
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	36
<b>REFERENCIAS</b> .....	37
<b>ANEXOS</b> .....	41

## **RESUMEN**

El objetivo del presente estudio fue comparar el efecto in vitro de las técnicas de impresión y el tiempo de vaciado en la exactitud dimensional de dos siliconas de condensación de las marcas Coltene Speedex® y Kettenbach Lastic®. El diseño del estudio fue experimental, comparativo y longitudinal. Se realizó un patrón de acero metálico para simular la preparación dental, se diseñaron cubetas acrílicas para tomar las impresiones, la muestra consistió en 60 impresiones. Las muestras obtenidas con cada material y con cada técnica de impresión se clasificaron a su vez en 5 grupos, dependiendo del tiempo previsto para el vaciado, siendo 30 minutos, 3, 12, 24, 48 horas. A continuación, se vaciaron los modelos de yeso, se midieron su diámetro, distancia y su altura, utilizando un vernier milimétrico digital para medir el modelo. Se realizó un análisis estadístico descriptivo con prueba t de Student, para la comparación de las áreas con dos factores fijos, (Técnica de impresión y Tiempo de vaciado). Los resultados mostraron que las dos siliconas tienen la misma estabilidad dimensional en el tiempo, utilizando la técnica de impresión de una mezcla y dos mezclas, concluyéndose que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de estudio.

Palabras claves: Elastómeros de silicona, condensación, materiales de impresión dental, Técnica de Impresión Dental



## **ABSTRACT**

The objective of the present study was to compare the in vitro effect of the impression techniques and the casting time on the dimensional accuracy of two condensation silicones of the Coltene Speedex® and Kettenbach Lastic® brands. The study design was experimental, comparative and longitudinal. A metallic steel pattern was made to simulate the dental preparation, acrylic trays were designed to take the impressions, the sample consisted of 60 impressions. The samples obtained with each material and with each printing technique were classified in turn into 5 groups, depending on the time provided for casting, being 30 minutes, 3, 12, 24, 48 hours. The plaster casts were then cast, their diameter, distance, and height were measured, using a digital millimeter vernier to measure the cast. A descriptive statistical analysis was carried out with Student's t test, for the comparison of the areas with two fixed factors, (Printing technique and Emptying time). The results showed that the two silicones have the same dimensional stability over time, using the one-mix and two-mix printing technique, concluding that there were no statistically significant differences between the study groups.

**Keywords:** Silicone Elastomers, Condensation, Dental Impression Materials, Dental Impression Technique

## I. INTRODUCCIÓN

La impresión de las piezas dentales, estructuras de soporte y de las estructuras adyacentes sobresale por su valor estratégico, pues representa el paso de la situación clínica y a la mesa de laboratorio. Es por ello que el profesional busca un material ideal que sea capaz de reproducir los detalles de la preparación, sin embargo, estos materiales se han ido modificando química y físicamente para su uso en odontología.<sup>1</sup>

La precisión de las impresiones dentales depende tipo de material de impresión, de la técnica de impresión y del material del vaciado. La precisión del modelo de trabajo es fundamental para los procedimientos protésicos. Una impresión precisa dará como resultado un modelo de trabajo óptimo, en la cual se pueda construir aparato protésico preciso.<sup>2</sup>

Las características de cualquier material de impresión son la estabilidad dimensional, la reproducción de detalles y la elasticidad que deben tomarse en consideración para lograr una buena restauración.<sup>3</sup>

Las siliconas son materiales de impresión más utilizada en odontología porque tienen una buena recuperación elástica, alta precisión, precisión dimensional y una buena distorsión al desgarro. La silicona de condensación se establece mediante polimerización por condensación, obteniendo alcohol como subproducto, sus principales ventajas son una impresión más precisa si se vierte rápidamente después de tomarla, Sin embargo, sus desventajas son hidrofóbicas y se contraen con el paso de tiempo.<sup>4,3</sup>

A continuación, se presentan los estudios realizados a nivel internacional que están relacionados con la presente investigación:

Ali Hafezeqoran, et al.<sup>5</sup> en Irán en el año 2021 realizó un estudio vitro cuyo objetivo fue comparar la precisión dimensional de dos tipos de materiales de impresión de silicona en diferentes técnicas de impresión y tiempos. Se fabricó un modelo de metal a partir de dos pilares preparados, se tomaron 10 impresiones de cada técnica de material ( $n = 40$ ), utilizando silicona por condensación y silicona de adición (impresiones de una etapa y dos etapas) a intervalos de tiempo de 1 h, 24 h y 14 días. Los datos fueron analizados por el estudio estadístico de ANOVA (valor *de P* <0,05),

los resultados demostraron que la precisión dimensional en cuanto el diámetro de la matriz y la distancia no presentaron cambios significativos usando la técnica de impresión a un paso para las siliconas Speedex y (Panasil), la técnica de impresión a un paso mostro modelos más precisos en comparación con la técnica a dos pasos. En conclusión, no se encontraron cambios significativos entre la técnica de un paso y dos pasos.

Khan SA, et al.<sup>6</sup> en el 2020 en la India, realizaron un estudio cuyo objetivo fue comparar la precisión dimensional lineal de tres materiales de impresión elastoméricos, silicona de condensación, poliéter y silicona de adición, utilizando la técnica de impresión a un paso. Para ello se confeccionó un troquel de acero inoxidable, se realizó 15 impresiones en total, 5 por cada material de impresión, los cambios dimensionales lineales se midieron utilizando un microscopio digital (modelo AVI-IMG-3D) a intervalos de tiempo de 30 min, 1 h, 1½h, 2, 3, 4, 12, 24 horas, 1 semana y 15 días. Los resultados mostraron que, en comparación con modelo maestro la silicona de condensación presento una reducción significativa ( $P < 0,001$ ), a intervalos de tiempo de 30 min, 1 h y 1½ h, En conclusión, la silicona de condensación fue la que presento cambios dimensionales en todos los intervalos de tiempo.

Arévalo R, et al.<sup>7</sup> en el Salvador en el año 2019, la presente investigación tuvo como objetivo comparar la exactitud y la estabilidad dimensional de tres materiales de impresión de tipo silicona por condensación Speedex, Coltoflax y Protesil. Se fabricó un modelo metálico en forma de incisivo, se tomaron 30 impresiones en total del modelo metálico, 10 por cada marca comercial de silicona, luego se vaciaron con yeso extra duro inmediatamente después de la impresión y se tomaron las medidas con un calibrador (micrómetro). Se utilizó la prueba estadística t Student, presentando diferencias entre las medias de cada material con el modelo metálico  $p < 0.05$ . Se concluyó que las marcas de silicona Speedex, Protesil y Coltoflax presentaron diferente estabilidad y exactitud dimensional en las tres superficies medidas en mm comparando con la medida control, asimismo los modelos de yeso obtenidos de la silicona Speedex presentaron mejor estabilidad y exactitud dimensional comparándolo con el modelo control.

Parviz A, et al.<sup>8</sup> En el 2017 en Irán realizaron una investigación cuyo objetivo de este estudio in vitro fue comparar la precisión de dos materiales de impresión, Optosil

(silicona de condensación), Elite-HD (silicona de adición) , utilizando la técnica de dos pasos ,se utilizó un modelo de laboratorio con dos troqueles metálicos para realizar la impresión, se realizaron 20 impresiones en total, 10 para cada material de impresión, las impresiones fueron vaciadas con yeso, las medidas de los moldes se compararon con el modelo maestro utilizando un sistema meter-SIP-universal, Suiza (precisión: 0,0001 mm). El análisis estadístico en este estudio mostró que hubo diferencias significativas entre estos dos materiales en la distancia entre dos pilares, el diámetro del troquel debajo del socavado y la altura del troquel por encima de los socavados. En conclusión, se demostró que Optosil es más preciso que Elite-HD en la medición de la distancia entre pilares, lo que hace que Optosil sea más preferible para impresiones de prótesis parciales fijas.

Neethu L, Gilsa K.<sup>9</sup> En el 2015 en la india, realizaron un estudio cuyo objetivo fue comparar la estabilidad dimensional de tres diferentes tipos de materiales de impresión, silicona por condensación, adición y un poliéterutilizando la técnica de impresión a dos pasos a intervalos de una 1 hora, después de 24 horas y después de 7 días de almacenamiento, comparando las medidas con un modelo maestro. Se fabricó un modelo metálico de arco dentario maxilar (modelo maestro), se realizaron 30 impresiones con cada uno de estos cuatro materiales de impresión (1 silicona de adición, 1 poliéter y 2 siliconas de condensación), dando así un total de 120 impresiones; las impresiones fueron vaciadas con yeso tipo IV en tres intervalos de tiempo 1 hora, 24 horas y 1 semana después de la toma de impresión. Los cambios dimensionales se midieron utilizando un microscopio de medición universal. Los resultados mostraron que los cuatro materiales de impresión, silicona de condensación, silicona de adición y poliéter permanecieron dimensionalmente estables a la primera hora y 24 horas después de la impresión, sin embargo, las dos marcas de silicona por condensación (Alphasil y Speedex) probadas mostraron un cambio dimensional significativo después de 7 días de la toma de impresión dado que el valor de  $p=0.0349$ , En conclusión, todas las mediciones de los moldes obtenidos por los materiales de impresión excepto las obtenidas de las dos marcas de silicona de condensación después de siete días de almacenamiento están dentro del rango clínicamente aceptable como se especifica ADA.

Kamran A, Mohammad K, et al.<sup>10</sup> en el 2015 en Irán, realizaron un estudio cuyo objetivo fue evaluar los cambios dimensionales de dos materiales de impresión de silicona para prótesis fijas en diferentes intervalos de tiempo de un modelo maestro. La impresión se realizó a partir de un modelo de forma dentada, que contenía una preparación de corona molar, se utilizó una cubeta metálica perforada para tomar las impresiones con la técnica a un paso, se realizaron 40 impresiones con la silicona Speedex y 40 impresiones con la silicona de la marca Panasil, luego con la ayuda del instrumento indicador de cuadrante con una precisión de 0.001 mm, se midieron los cambios dimensionales de las 2 impresiones de silicona a las 0.5, 6, 12 y 24 horas después de la impresión. Los resultados mostraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ), en la estabilidad dimensional, dado que la silicona de condensación (Speedex) mostró una contracción significativa en las primeras 0.5 horas tras la toma de impresión, pero la silicona de adición (Panasil) pudo mantener una buena estabilidad dimensional dentro de las 24 horas. En conclusión, con la silicona de condensación se puede obtener un molde de trabajo preciso si se vierte inmediatamente 0.5 horas después de la toma de impresión.

Monteiro J, et al.<sup>11</sup> En Venezuela en el año 2015 realizaron una investigación cuyo objetivo fue evaluar la alteración dimensional de las impresiones de silicona por condensación en grupos de tiempos de 30 minutos, 1 hora y 7 días después de la impresión, se realizaron 20 impresiones en total, 5 impresiones con cada silicona por condensación, utilizando la técnica de impresión a un paso, así las muestras de estudio se dividieron en cuatro grupos G1: Speedex®, G2: Optosil®, G3: Zetaplus®, G4: Precise® SX y todas fueron evaluadas inmediatamente después de la remoción de la cubeta, después de 30min, 1h y 7días, las medidas fueron realizadas utilizando la Máquina de Medición Tridimensional por Coordenadas Crysta-Plus M 574 con resolución de 0,0005 mm. Los resultados demostraron que la mayor contracción lineal de la impresión fue de la silicona de la marca Speedex®, pero no fue significativa ( $p=0,08$ ), mientras que la silicona Zetaplus® Putty/Oranwash® parece ser la más estable de todas ( $p=0,99$ ) que también no fue significativa. En conclusión, todas las siliconas por condensación estudiadas presentaron alteraciones dimensionales clínicamente aceptables y pueden ser vaciadas inmediatamente, 30 minutos, 1 hora o 7 días después de la impresión.

Pino Vitti, et al.<sup>12</sup> En Brasil en el 2013, realizaron un estudio, cuyo objetivo fue medir y comparar la precisión dimensional de dos siliconas de condensación y dos siliconas por adición tomadas con tres técnicas de impresión (un paso, dos pasos y monofásica). Para ello se confecciono un modelo de arco mandibular estándar de acero inoxidable parcialmente edéntulo con puntos de referencia en los caninos y segundos molares mandibulares derecho e izquierdo, se tomaron 5 impresiones por cada material y técnica de impresión, se utilizó un microscopio con un aumento de 30x y una precisión de 0,5  $\mu\text{m}$ . Los resultados se analizaron estadísticamente mediante ANOVA y las medias se compararon con la prueba de Tukey ( $\alpha = 0.05$ ). Todas las distancias medidas en moldes de yeso mostraron dimensiones alteradas con cambios lineales significativamente negativos (contracción) en comparación con los del molde de acero inoxidable. Los moldes de yeso hechos a partir de las siliconas de adición eran dimensionalmente más precisos. No se encontraron diferencias entre las técnicas de impresión.

Marín en Ecuador en el 2015 <sup>13</sup>, realizaron un estudio cuyo objetivo fue determinar un tiempo límite en que se puede dejar una impresión sin realizar su vaciado tratando de conservar las dimensiones originales, se tomaron 16 impresiones para cada silicona condensación y adición. Cada impresión será vaciada cuando ha transcurrido el tiempo indicado, de 1 hora, 2 horas, 1 día y 2 días, donde las 32 medidas adquiridas se analizaron con la prueba t de Student para determinar las medias. Los resultados concluyeron que las siliconas de condensación presentaron cambios estadísticamente significativos ya que presento cambios dimensionales entre los tiempos, es decir el vaciado debe realizarse hasta máximo 1 hora luego de la impresión, para evitar que estas alteraciones en sus dimensiones lleguen a afectar al modelo de trabajo.

Aguirre Perú en el 2018 <sup>14</sup>, realizaron un estudio cuyo objetivo fue comparar la estabilidad dimensional de los modelos definitivos obtenidos mediante dos técnicas de impresión con siliconas de adición, se tomaron 40 impresiones, 20 de ellas según la técnica de un paso y 20 de ellas según la técnica de 2 pasos, finalmente se procedió a medir los pilares de los modelos vaciados tanto en altura y diámetro con un calibrador milimétrico digital. Los datos fueron procesados a través del análisis de Tukey para determinar la diferencia de medias entre los grupos experimentales con un nivel de significancia al 95% y la prueba de Lavene para diferencias de varianzas. Se concluyó

que los modelos obtenidos a partir de la técnica de impresión de un paso presentan mayor estabilidad dimensional a comparación de los modelos obtenidos con la técnica de impresión de dos pasos.

A continuación, damos a conocer las bases teóricas y los enfoques conceptuales que dan soporte a nuestra investigación.

Los elastómeros no acuosos fueron introducidos en la década de los 50 fueron los polisulfuros. El ingreso de las siliconas, ocurre en 1955 con las de polimerización por condensación y desde entonces no han dejado de experimentar cambios y mejoras en cuanto a sus propiedades y fiabilidad.<sup>15</sup>

El material de impresión seleccionado por el dentista debe proporcionar una buena estabilidad dimensional y precisión en la reproducción de detalles. El material no debe sufrir cambios durante los procesos de desinfección o esterilización y debe permitir una estabilidad de almacenamiento adecuada a lo largo del tiempo.<sup>16</sup>

Dentro de las propiedades presentadas por el material de impresión, la estabilidad dimensional y la exactitud son importantes para la elección del material. Actualmente, los elastómeros son los materiales de impresión más usados; entre estos, las siliconas por condensación son las más usadas por su eficacia y facilidad de acceso, sin embargo, durante su polimerización, pierden subproductos volátiles como alcohol etílico, y como consecuencia, generan contracción del material y probablemente un cambio dimensional. Sin embargo, uno de los principales factores asociados con este cambio dimensional es el período de tiempo entre la toma de impresión y el vaciado de la impresión para la obtención del modelo positivo. Para evitar que los modelos de yeso obtenidos de la impresión de silicona por condensación presenten distorsión, es necesario que el vaciado se realice en el período de tiempo en el que el material todavía no haya sufrido contracción dimensional.<sup>17</sup>

Características físicas y químicas de los materiales de impresión, de interés clínico:

Este material tiene muchas ventajas como una baja contracción de polimerización, estabilidad dimensional y durabilidad, buena estabilidad dimensional y durabilidad, buena reproducibilidad de los detalles, comportamiento no tóxico o no alérgico, adecuada resistencia al desgarro y rápida, recuperación elástica.<sup>18</sup>

Estabilidad dimensional, el cambio dimensional se ve influenciado por los aspectos relacionados con el fraguado o endurecimiento del material, así los materiales elásticos experimentan variaciones en sus dimensiones se contraen desde los dos minutos posteriores a su extracción durante un periodo de 24 horas. La contracción se produce durante la hora siguiente a la extracción del material en boca. Por lo tanto, conviene obtener el vaciado de las impresiones inmediatamente después de la extracción.<sup>19 20</sup>

Elasticidad Las propiedades elásticas de las siliconas mejoran con el tiempo de polimerización; por lo que cuanto más tiempo se deje la impresión en la boca, más fiel será. La elasticidad de las siliconas varía por la forma de polimerización.<sup>20</sup>

Tiempo de fraguado: varía de un fabricante a otro, así también por la consistencia y forma de polimerización. Según la Asociación Dental Americana (ADA) establece un tiempo de 3 a 5 minutos. La temperatura y la humedad casi no varían el tiempo de fraguado en las siliconas por condensación, pero si influyen de manera importante en las que polimerizan por adición.<sup>20</sup>

Desinfección de la impresión: El procedimiento recomendado es la inmersión por diez minutos en una solución de hipoclorito al 0.525%. Las siliconas de condensación y de adición también pueden ser desinfectadas por inmersión en la misma solución o en solución de glutaraldehído al 2%.<sup>21</sup>

Técnica de doble impresión o en dos pasos: Consiste en la toma de una impresión preliminar con una capa gruesa de silicona de consistencia pesada con una cubeta estándar, un espacio para el material ligero puede conseguirse recortando parte de la primera impresión o utilizando una lámina de polietileno como espaciador entre el material pesado y los dientes preparados asimismo, se labran unos canales en la silicona pesada que permiten el escape del material denominados “surcos de escape”, con la finalidad de evitar la distorsión de la silicona pesada como consecuencia de la compresión del material fluido.<sup>22</sup>

Las desventajas de la técnica a dos pasos incluyen el tiempo adicional de tener que esperar el fraguado de los dos materiales, la dificultad de reposicionar la primera impresión en la boca y la posibilidad de contaminación de la silicona pesada con saliva, que puede impedir su unión a la silicona fluida.<sup>22</sup>



Técnico de 1 paso: Se denomina método de doble mezcla al proceso que utiliza los materiales de jeringa y cubeta simultáneamente, por lo que se necesitan dos mezclas separadas con espátulas o pistolas diferentes. Se manipulan al mismo tiempo los dos grupos de materiales, es decir, de consistencia pesada y de consistencia media o fluida.<sup>23</sup>

Se rellena la cubeta con un espesor uniforme del material pesado, mientras el material más fluido debe ser depositado tanto alrededor de las preparaciones dentales como en una depresión hecha previamente en el material situado en la cubeta, con el objetivo de que la preparación quede completamente rodeada de silicona fluida. Se coloca entonces la cubeta en la boca y se asienta hasta su fraguado.<sup>23</sup>

La presente investigación se originó para responder la siguiente pregunta ¿Existen diferencias en el efecto in vitro de la técnica de impresión y el tiempo de vaciado en la exactitud dimensional entre dos siliconas de condensación de las marcas Coltene Speedex y Kettenbach Lastic?

El presente trabajo de investigación se justifica porque con lleva a describir el tiempo exacto y la técnica de impresión, para poder obtener la mejor exactitud dimensional de la silicona de condensación que es uno de los materiales más utilizados en el área odontológica en el tratamiento de prótesis fija.

Este estudio tiene importancia en lo profesional y social, pues contribuye en el uso de la silicona por condensación respecto al tiempo de vaciado, sobre los modelos definitivos y su alteración dimensional, para así poder mejorar la adaptación de los tratamientos de prótesis fija en la práctica clínica, aprovechando las propiedades que ofrece este material, evitando problemas de adaptación y repetición de impresiones que retrasen los procedimientos del tratamiento.

Asimismo, se comprueba la eficacia de un material accesible, con un precio accesible y sea muy bueno para poder obtener un buen trabajo final, el cual sea eficiente y que cumpla con las exigencias de nuestros tratamientos.

Se plantea como objetivo general: Comparar el efecto in vitro de la técnica de impresión y el tiempo de vaciado en la exactitud dimensional de dos siliconas de condensación de las marcas Coltene Speedex y Kettenbach Lastic.

Como objetivos específicos son: Determinar el efecto in vitro de la técnica de impresión de una mezcla y el tiempo de vaciado en la exactitud dimensional de una silicona por condensación de la marca Kettenbach Lastic.

Determinar el efecto in vitro de la técnica de impresión de dos mezclas y del tiempo de vaciado sobre la exactitud dimensional de una silicona por condensación de la marca Kettenbach Lastic.

Determinar el efecto in vitro de la técnica de impresión de una mezcla y del tiempo de vaciado sobre la exactitud dimensional de una silicona por condensación de la marca Coltene Speedex.

Determinar el efecto in vitro de la técnica de impresión de dos mezclas y del tiempo de vaciado sobre la exactitud dimensional de una silicona por condensación de la marca Coltene Speedex.

Hipótesis principal (Hi): Existen diferencias en el efecto in vitro de la técnica de impresión y el tiempo de vaciado en la exactitud dimensional entre dos siliconas de condensación de las marcas Coltene Speedex y Kettenbach Lastic.

Hipótesis nula (Ho): No existen diferencias en el efecto in vitro de la técnica de impresión y el tiempo de vaciado en la exactitud dimensional entre dos siliconas de condensación de las marcas Coltene Speedex y Kettenbach Lastic.

## II. MÉTODO

### 2.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación es básica, porque tuvo como objetivo mejorar los conocimientos científicos, y de este modo puedan surgir nuevos avances.<sup>24</sup>

Diseño de investigación: Fue de tipo experimental porque se manipuló la variable independiente, comparativa porque el resultado de ambos grupos fue comparado entre sí; longitudinal porque cada muestra fue analizada en cinco momentos, a diferentes tiempos.<sup>24</sup>

### 2.2. Operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	DIMENSION	ESCALA DE MEDICIÓN
Tiempo de vaciado (independiente)	Magnitud que determinará el instante transcurrido desde la toma de impresión hasta el vaciado en yeso. <sup>26</sup>	Se midió el tiempo con un cronómetro desde el momento de la toma de impresión hasta el tiempo en el cual se vaciaron los modelos de las impresiones.	- 0.5 horas - 3 horas - 12 horas - 24 horas - 48 horas	Cuantitativa	Nominal
Técnica de impresión (Independiente)	Técnica utilizada para copiar o reproducir en negativo, las formas de los dientes y los demás tejidos bucales, y que se consigue a través de ciertos materiales no tóxicos. <sup>25</sup>	Se realizó las técnicas de impresión según las indicaciones del fabricante dadas para cada material de impresión.	- Una mezcla - Dos mezclas	Cualitativa	Nominal
Exactitud dimensional (dependiente)	Capacidad del material para reproducir con exactitud una superficie en tres dimensiones, en estado pasivo sin estar sometido a ninguna presión de deformación (tracción o compresión). <sup>11</sup>	Para determinar la estabilidad dimensional del troquel se comparó con el modelo de estudio, obteniendo 4 diferentes medidas: diámetro 1 y 2, altura y distancia.	Milímetros (mm.)	Cuantitativa	Razón

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

#### **- Población**

La población estuvo formada por los modelos de yeso que fueron obtenidos después de haber sido vaciados en las impresiones de silicona de condensación según el transcurso del tiempo y la técnica de impresión.

#### **Criterios de inclusión:**

Modelos de yeso en buen estado.

#### **Criterios exclusión:**

Modelos de yeso con alteraciones: con burbujas, incompletos.

#### **Muestra**

La muestra constó de 60 unidades de modelos de yeso, obtenidas de las impresiones de dos siliconas de condensación realizadas a una técnica de impresión y en distintos tiempos de vaciado, la cual fue determinada por la fórmula estadística que determina el número mínimo de observaciones, duplicados y repeticiones. (Anexo 3)

### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica fue la observación y el instrumento fue la ficha de recolección de datos. Se utilizó un instrumento calibrador milimétrico digital vernier marca Truper modelo: CALDI-6MP con una precisión 0.01 mm para el registro de las medidas en el laboratorio de Ingeniería Mecánica.

### **2.5. Procedimiento**

Se solicitó una carta de presentación a la Universidad, dirigido al Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica solicitando autorización para hacer uso del laboratorio. (Anexo 6)

Se diseñó un plano de troquel metálico que representó dos piezas dentales talladas con las siguientes medidas: altura de 7.71 mm, diámetro de la base del cono 7.80 mm, diámetro de la punta del cono 5.03 mm, distancia entre los conos 27.99 mm. Luego se procedió a la fabricación del patrón metálico de acuerdo al plano en el laboratorio de Ingeniería Mecánica. (Anexo 7). Se diseñó cubetas de acrílico para la toma de las impresiones, al patrón metálico se le colocó una lámina de cera de 2mm de grosor y se procedió a realizar una llave de silicona para diseñar las cubetas, se fabricaron las cubetas individuales para cada modelo, es decir se obtuvieron un total de 60 cubetas individuales.

Se realizó 30 impresiones del troquel metálico (modelo maestro), con cada una de las dos marcas de silicona de condensación Speedex, Lastic Extra putty, y según cada técnica de impresión y tiempo de vaciado siguiendo las indicaciones del fabricante:

Técnica de una mezcla - Silicona Kettenbach Lastic: primeramente, se tomó una porción de silicona con la cuchara dispensadora hasta el ras y aplicando el activador Lastic universal Hardener paste una porción de 13 cm o la longitud de la cuchara, luego se procedió al amasado durante 30 segundos; al mismo tiempo se preparó la silicona fluida Lastic 90 Fine con ayuda de un colaborador, donde se dispensó 10 cm de la pasta Lastic fine 90 y también 10 cm de Lastic Universal Hardener sobre la platina de vidrio, para luego mezclar con la espátula durante 30 segundos hasta que el color sea homogéneo y por 30 segundos extenderemos el material para evitar que se formen burbujas y se procedió a cargar la mezcla en conjunto con la masa pesada mezclada al mismo tiempo, se tomó impresión y se esperó 6 minutos con 30 segundos para su fraguado final. Se repitió el mismo procedimiento para todos los grupos a una mezcla.

Técnica de una mezcla - Silicona Coltene Speedex: primeramente, se tomó una porción de silicona con la cuchara dispensadora hasta el ras y aplicando el universal activador paste una porción del diámetro de la marca de la cuchara, luego se procedió al amasado durante 45 segundos para que el color sea homogéneo, mezclaremos al mismo tiempo silicona Speedex light body, donde procedimos a aplicar 1 cm de la pasta y también la universal activador sobre la platina de vidrio la misma cantidad, luego se mezcla con la espátula durante 30 segundos hasta que el color sea homogéneo y se extendió el material para evitar

que se formen burbujas, procederemos a cargar la mezcla porque tendremos desde el momento de la mezcla 1 minuto y 30 segundos en ambas pastas mezcladas, esperaremos mientras termina de fraguar 3 minutos y en total el tiempo de trabajo y fraguado final será de 4 minutos con 30 segundos. Por lo tanto tomaremos todos los grupos a una mezcla y según los tiempos de impresión de 0.5, 3 horas, 12 horas, 24 horas y 48 horas.

Técnica 2 mezclas - Silicona Kettenbach Lastic: primeramente se tomó una porción de silicona con la cuchara dispensadora hasta el ras y se aplicó una porción de 13 cm o la longitud de la cuchara del activador Lastic Universal Hardener Paste, luego se procedió al amasado durante 30 segundos y luego durante otros 30 segundos hasta que el color sea homogéneo, se tomó la impresión y se esperó un periodo de 4 minutos y luego 6 minutos transcurridos desde el momento de la impresión para su fraguado final. Luego se procedió a tomar la impresión con la silicona fluida Lastic 90 Fine, donde se dispensó 10 cm de la pasta Lastic fine 90 y la misma cantidad de Lastic Universal Hardener sobre la platina de vidrio, se mezcló con la espátula durante 30 segundos hasta que el color fuese homogéneo y por 30 segundos se extendió el material para evitar que se formen burbujas, se procedió a cargar la mezcla para tomar la impresión durante 5 minutos y esperar 6 minutos con 30 segundos desde la impresión para alcanzar su fraguado final en boca. Y así, se repitió el mismo procedimiento en todos los grupos designados con esta técnica y este material.

Técnica de 2 mezclas - Silicona Coltene Speedex: se tomó una porción de silicona con la cuchara dispensadora hasta el ras y se aplicó una porción del diámetro de la marca de la cuchara del Universal Activador Paste, luego se procedió al amasado durante 45 segundos y luego durante otros 45 segundos hasta que el color sea homogéneo, se tomó la impresión y se esperó un periodo de 3 minutos y luego se retiró el troquel metálico, en total se esperó 4 minutos con 30 segundos desde el proceso de la mezcla. Luego se mezcló la silicona Speedex light body, se dispensó 1 cm de la pasta y la misma cantidad de Universal Activador sobre la platina de vidrio, luego se mezcló con la espátula durante 30 segundos hasta que el color fuese homogéneo y se extendió el material para evitar que se formen burbujas, se procedió a cargar la mezcla y se esperó un

total de 4 minutos con 30 segundos para su fraguado final en boca. Se repitió el procedimiento en todos los grupos designado para esta técnica y material.

Las impresiones se almacenaron en cajas de tecnopor, en un lugar seco, protegido de la luz del sol y a temperatura ambiente de 23° C, se controló la temperatura con un termohidrómetro.

Seguidamente se realizó el vaciado de los modelos según el tiempo ya determinado en el presente estudio: 0.5, 3 horas, 12 horas, 24 horas y 48 horas. Se utilizó el yeso piedra tipo 4 Zhermack Elite Rock Fast (por que presenta el menor grado de expansión 0,02% en 2 horas y 0,19% en 48 horas). Se dosificó 21 ml de agua por 100 gr de yeso, se mezcló durante 60 segundos de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, se vació los modelos con ayuda de una vibradora para eliminar las burbujas, se esperó 9 minutos hasta el fraguado final, y luego se procedió a retirar el modelo en un tiempo de 25 minutos en cada impresión según el tiempo en que fueron vaciados.

Se rotularon los modelos, luego de su vaciado en yeso para distinguirlos entre las diferentes marcas (silicona Speedex y Lastic Extra putty).

La medición de la exactitud dimensional, se realizó teniendo en cuenta 5 mediciones de cada espécimen del patrón metálico (diámetro 1, medida de la de la punta del cono de mesial a distal 5.03 mm, diámetro 2 medidas de la base de mesial a distal 7.80 mm, altura de la base a la punta del cono 7.71 mm y distancia entre los conos de distal a distal 27.99 mm), para ello se utilizó un calibrador milimétrico digital vernier marca Truper modelo: CALDI-6MP con una lectura de 0.01 mm, obteniendo 60 mediciones en total, las medidas de los modelos de estudio fueron proporcionados por el laboratorio y estas fueron registradas en la ficha de ficha de recolección de datos. (Anexo 2)

## **2.6. Método de análisis de datos**

Se utilizó una ficha de recolección de datos de la cual se obtuvo una matriz de sistematización, y a partir de ella se realizaron las pruebas estadísticas descriptivas e inferenciales propias de la investigación. Para la estadística descriptiva, se elaboraron tablas simples, doble entrada y para el análisis inferencial se utilizó la prueba estadística t de Student con un nivel de confianza

del 95%, la cual nos permite establecer por la naturaleza cuantitativa de las variables

## **2.7. Aspectos éticos**

El desarrollo de esta investigación se realizó en un laboratorio, utilizando materiales inertes, por lo que una vez culminado el estudio, se debieron eliminar. Para ello, se aplicaron los protocolos necesarios en la eliminación de desechos sólidos como la incineración y la esterilización en autoclave, de acuerdo a lo estipulado en el MINSA.<sup>25</sup>



### III. RESULTADOS

#### ANÁLISIS DESCRIPTIVO:

TABLA N° 1

**DETERMINAR EL EFECTO IN VITRO DE LA TÉCNICA DE IMPRESIÓN DE UNA MEZCLA Y EL TIEMPO DE VACIADO EN LA EXACTITUD DIMENSIONAL DE UNA SILICONA POR CONDENSACIÓN DE LA MARCA KETTENBACH LASTIC.**

<i>LASTIC</i> <i>Mezcla 1</i>		<b>Medición</b>				
		0.5 horas	3 horas	12 horas	24 horas	48 horas
<i>Diámetro 1</i>	Media Aritmética	5.08	5.02	5.00	5.05	5.04
	Desviación Estándar	0.00	0.02	0.05	0.05	0.08
	Valor Mínimo	5.08	5.00	4.95	5.00	4.98
	Valor Máximo	5.09	5.05	5.05	5.10	5.14
<i>Diámetro 2</i>	Media Aritmética	7.89	7.77	7.77	7.92	7.87
	Desviación Estándar	0.19	0.14	0.09	0.05	0.11
	Valor Mínimo	7.67	7.63	7.71	7.87	7.80
	Valor Máximo	8.04	7.92	7.88	7.98	8.00
<i>Altura</i>	Media Aritmética	7.62	7.60	7.68	7.60	7.88
	Desviación Estándar	0.02	0.06	0.07	0.06	0.21
	Valor Mínimo	7.61	7.54	7.64	7.57	7.76
	Valor Máximo	7.65	7.66	7.77	7.68	8.13
<i>Distancia</i>	Media Aritmética	28.05	28.05	27.85	28.30	27.95
	Desviación Estándar	0.05	0.03	0.09	0.43	0.07
	Valor Mínimo	28.00	28.02	27.75	28.00	27.91
	Valor Máximo	28.10	28.08	27.92	28.80	28.04
<i>Total</i>		3	3	3	3	3

Fuente: Matriz de datos

#### “INTERPRETACIÓN”:

En la tabla N° 1 se puede apreciar la estabilidad dimensional, evaluada a través de cuatro parámetros correspondiente al diámetro de la muestra, en dos posiciones, la altura y la

distancia, de la silicona de condensación de la marca Kettenbach Lastic, cuya técnica de impresión se llevó a cabo a una mezcla.

Respecto al primer diámetro evaluado, los resultados nos permiten establecer que este alcanzó un promedio de 5.08 mm a los 0.5 horas de su preparación, oscilando levemente a las 3 horas (5.02 mm), 12 horas (5.00 mm), 24 horas (5.05 mm) y, finalmente, a las 48 horas (5.04 mm) luego de ser elaborada.

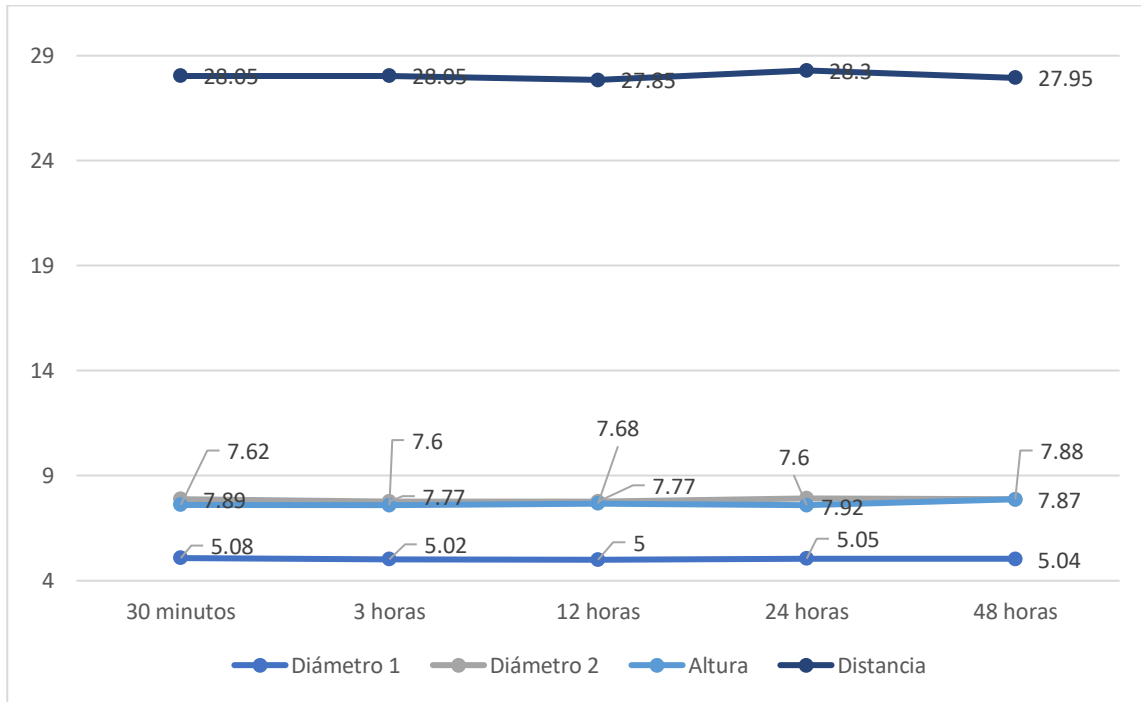
En relación al segundo diámetro, el valor obtenido de este a los 30 minutos de haberse realizado su preparación fue, en promedio, de 7.89 mm, en las siguientes mediciones llevadas a cabo a través del tiempo, la oscilación de las mediciones fue leve (a las 3 horas el diámetro fue de 7.77 mm, siendo a las 12 horas el mismo, es decir, 7.77 mm, a las 24 horas correspondió a 7.92 y a las 48 horas obtuvo un valor de 7.87 mm).

En lo concerniente a la medición de la altura, podemos apreciar que a los 0.5 horas de preparada la silicona de condensación, el valor observado fue de 7.62 mm, siendo los demás valores evaluados en el tiempo muy cercanos a este valor inicial (a las 3 horas 7.60 mm, a las 12 horas 7.68 mm, a las 24 horas 7.60 mm y a las 48 horas 7.88 mm).

En relación a la distancia medida en las muestras de silicona condensada, a los 0.5 horas de su preparación el valor obtenido alcanzó un valor promedio de 28.05 mm, en las siguientes cuatro mediciones llevadas a cabo, de acuerdo al planeamiento del estudio, los valores se encontraron próximos al primero evaluado (así tenemos a las 3 horas un promedio de 28.05, igual al valor anterior, a las 12 horas la distancia fue de 27.85 mm, a las 24 horas correspondió a 28.30 mm y a las 48 horas finalizó con una media aritmética de 27.95 mm).

### GRÁFICO N° 1

**DETERMINAR EL EFECTO IN VITRO DE LA TÉCNICA DE IMPRESIÓN DE UNA MEZCLA Y EL TIEMPO DE VACIADO EN LA EXACTITUD DIMENSIONAL DE UNA SILICONA POR CONDENSACIÓN DE LA MARCA KETTENBACH LASTIC.**



**TABLA N° 2**

**DETERMINAR EL EFECTO IN VITRO DE LA TÉCNICA DE IMPRESIÓN DE DOS MEZCLAS Y EL TIEMPO DE VACIADO EN LA EXACTITUD DIMENSIONAL DE UNA SILICONA POR CONDENSACIÓN DE LA MARCA KETTENBACH LASTIC.**

<i>LASTIC</i> <i>Mezcla 2</i>		<b>Medición</b>				
		0.5 horas	3 horas	12 horas	24 horas	48 horas
<i>Diámetro 1</i>	Media Aritmética	5.05	5.08	5.04	5.05	5.03
	Desviación Estándar	0.03	0.01	0.03	0.04	0.05
	Valor Mínimo	5.02	5.07	5.01	5.00	4.99
	Valor Máximo	5.09	5.09	5.08	5.09	5.10
<i>Diámetro 2</i>	Media Aritmética	7.74	7.91	7.66	7.69	7.83
	Desviación Estándar	0.01	0.02	0.04	0.01	0.20
	Valor Mínimo	7.73	7.90	7.61	7.68	7.64
	Valor Máximo	7.76	7.94	7.70	7.71	8.05
<i>Altura</i>	Media Aritmética	8.33	7.78	7.60	7.62	7.74
	Desviación Estándar	1.14	0.02	0.03	0.10	0.10
	Valor Mínimo	7.66	7.76	7.57	7.50	7.66
	Valor Máximo	9.66	7.81	7.63	7.71	7.86
<i>Distancia</i>	Media Aritmética	28.06	27.95	27.89	27.90	27.93
	Desviación Estándar	0.06	0.15	0.01	0.04	0.10
	Valor Mínimo	27.99	27.78	27.88	27.87	27.85
	Valor Máximo	28.11	28.09	27.91	27.95	28.05
<i>Total</i>		3	3	3	3	3

Fuente: Matriz de datos

#### INTERPRETACIÓN:

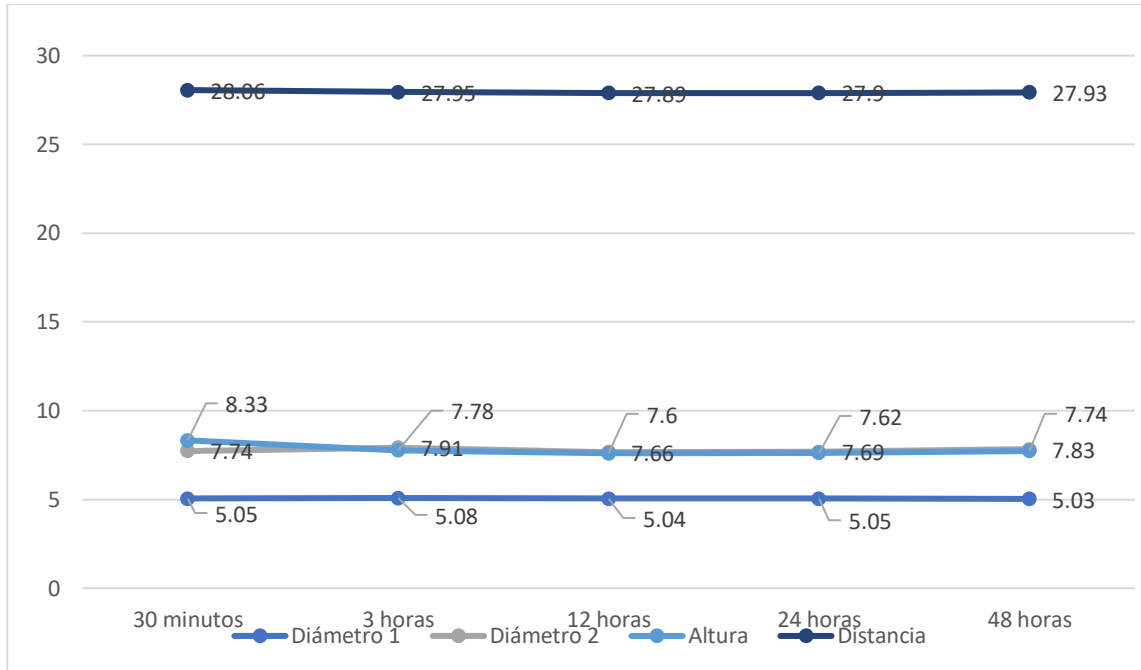
En esta tabla se aprecia la estabilidad dimensional de la silicona de condensación de la marca Kettenbach Lastic, cuya técnica de impresión se llevó a cabo a doble mezcla. Respecto al primer diámetro evaluado, los resultados oscilaron, en los cinco tiempos, entre los 5.03 mm y hasta los 5.08 mm, es decir, se asume la existencia de poca variabilidad.

En el segundo diámetro, el valor obtenido en los tiempos motivo de investigación estuvieron entre los 7.74 mm y 7.91 mm, habiendo mucha proximidad entre ellos.

En relación con la altura, los valores fueron relativamente homogéneos entre ellos y estuvieron entre los 7.60 mm y 8.33 mm. Finalmente la distancia obtenida osciló entre los valores de 27.89 mm y 28.06 mm, estando estos próximos.

## GRÁFICO N° 2

DETERMINAR EL EFECTO IN VITRO DE LA TÉCNICA DE IMPRESIÓN DE DOS MEZCLAS Y EL TIEMPO DE VACIADO EN LA EXACTITUD DIMENSIONAL DE UNA SILICONA POR CONDENSACIÓN DE LA MARCA KETTENBACH LASTIC.



**TABLA N° 3**

**DETERMINAR EL EFECTO IN VITRO DE LA TÉCNICA DE IMPRESIÓN DE UNA MEZCLA Y EL TIEMPO DE VACIADO EN LA EXACTITUD DIMENSIONAL DE UNA SILICONA POR CONDENSACIÓN DE LA MARCA SPEEDEX COLTENE.**

<i>SPEEDEX</i> <i>Mezcla 1</i>		<b>Medición</b>				
		0.5 horas	3 horas	12 horas	24 horas	48 horas
<i>Diámetro 1</i>	Media Aritmética	5.07	5.04	5.05	5.04	5.02
	Desviación Estándar	0.02	0.03	0.01	0.02	0.10
	Valor Mínimo	5.05	5.01	5.04	5.02	4.91
	Valor Máximo	5.09	5.08	5.07	5.07	5.12
<i>Diámetro 2</i>	Media Aritmética	7.79	7.82	7.73	7.88	7.89
	Desviación Estándar	0.07	0.18	0.02	0.14	0.12
	Valor Mínimo	7.72	7.68	7.71	7.79	7.78
	Valor Máximo	7.87	8.03	7.75	8.05	8.02
<i>Altura</i>	Media Aritmética	7.66	7.69	7.62	7.66	7.64
	Desviación Estándar	0.05	0.07	0.09	0.01	0.04
	Valor Mínimo	7.61	7.61	7.52	7.65	7.61
	Valor Máximo	7.71	7.76	7.70	7.68	7.70
<i>Distancia</i>	Media Aritmética	28.05	27.94	27.87	27.93	28.09
	Desviación Estándar	0.01	0.08	0.18	0.06	0.03
	Valor Mínimo	28.04	27.84	27.67	27.89	28.06
	Valor Máximo	28.07	28.00	28.04	28.01	28.13
<i>Total</i>		3	3	3	3	3

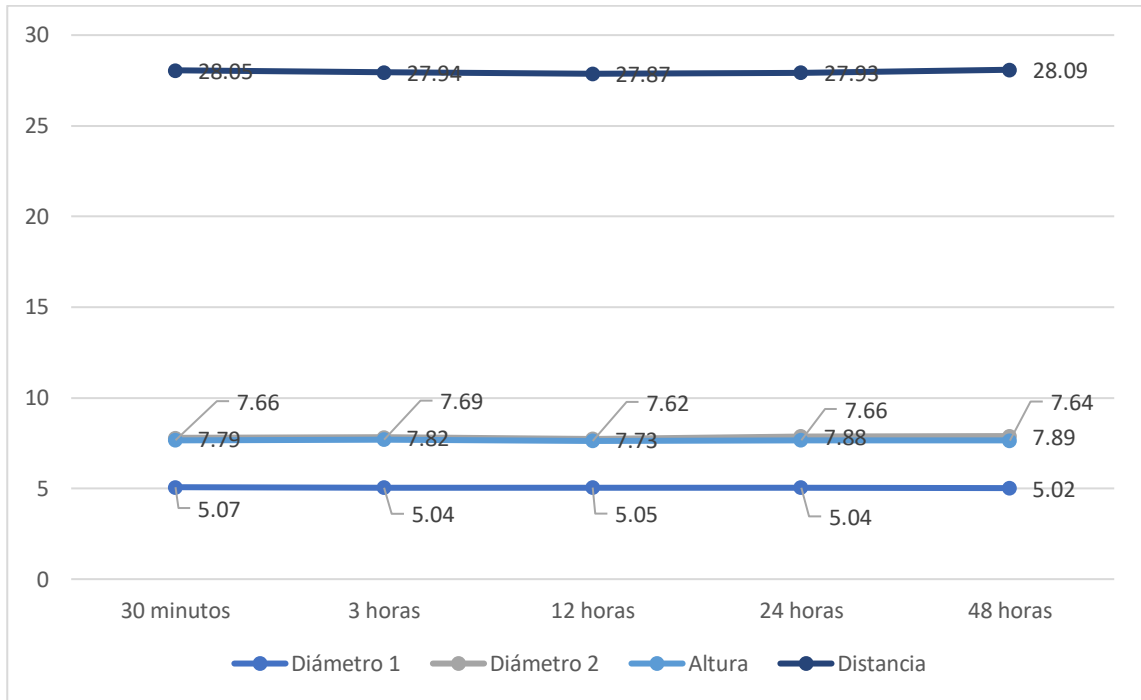
Fuente: Matriz de datos

#### INTERPRETACIÓN:

En la tabla precedente se aprecia la estabilidad dimensional de la silicona de condensación de la marca Coltene Speedex, cuya técnica de impresión utilizada fue a una mezcla. Respecto al primer diámetro, los resultados oscilaron, en los cinco tiempos evaluados, entre los 5.02 mm y hasta los 5.07 mm, lo que demuestra poca variabilidad. En el segundo diámetro, el valor obtenido en los momentos de medición estuvo entre los 7.73 mm y 7.89 mm, habiendo mucha proximidad entre ellos. En relación con la altura, los valores fueron relativamente homogéneos entre ellos y estuvieron entre los 7.62 mm y 7.69 mm. Finalmente la distancia obtenida osciló entre los valores de 27.87 mm y 28.09 mm, siendo estos próximos.

### GRÁFICO N° 3

**DETERMINAR EL EFECTO IN VITRO DE LA TÉCNICA DE IMPRESIÓN DE UNA MEZCLA Y EL TIEMPO DE VACIADO EN LA EXACTITUD DIMENSIONAL DE UNA SILICONA POR CONDENSACIÓN DE LA MARCA SPEEDEX COLTENE.**



**TABLA N° 4**

**DETERMINAR EL EFECTO IN VITRO DE LA TÉCNICA DE IMPRESIÓN DE DOS MEZCLAS Y EL TIEMPO DE VACIADO EN LA EXACTITUD DIMENSIONAL DE UNA SILICONA POR CONDENSACIÓN DE LA MARCA SPEEDEX COLTENE.**

<b>SPEEDEX</b>		<b>Medición</b>				
<b>Mezcla 2</b>		0.5 horas	3 horas	12 horas	24 horas	48 horas
<i>Diámetro 1</i>	Media Aritmética	5.01	5.00	5.02	4.99	4.97
	Desviación Estándar	0.02	0.01	0.06	0.03	0.03
	Valor Mínimo	4.99	4.99	4.95	4.97	4.94
	Valor Máximo	5.03	5.02	5.08	5.03	5.01
<i>Diámetro 2</i>	Media Aritmética	7.72	7.76	7.78	7.85	7.81
	Desviación Estándar	0.08	0.13	0.02	0.07	0.18
	Valor Mínimo	7.63	7.61	7.77	7.81	7.61
	Valor Máximo	7.77	7.86	7.81	7.94	7.94
<i>Altura</i>	Media Aritmética	7.64	7.69	7.69	7.65	7.73
	Desviación Estándar	0.02	0.09	0.06	0.07	0.07
	Valor Mínimo	7.63	7.61	7.65	7.60	7.65
	Valor Máximo	7.67	7.79	7.77	7.74	7.78
<i>Distancia</i>	Media Aritmética	28.08	28.07	27.98	27.90	27.93
	Desviación Estándar	0.03	0.13	0.08	0.10	0.14
	Valor Mínimo	28.05	27.92	27.89	27.79	27.77
	Valor Máximo	28.11	28.16	28.05	28.00	28.04
<i>Total</i>		3	3	3	3	3

Fuente: Matriz de datos

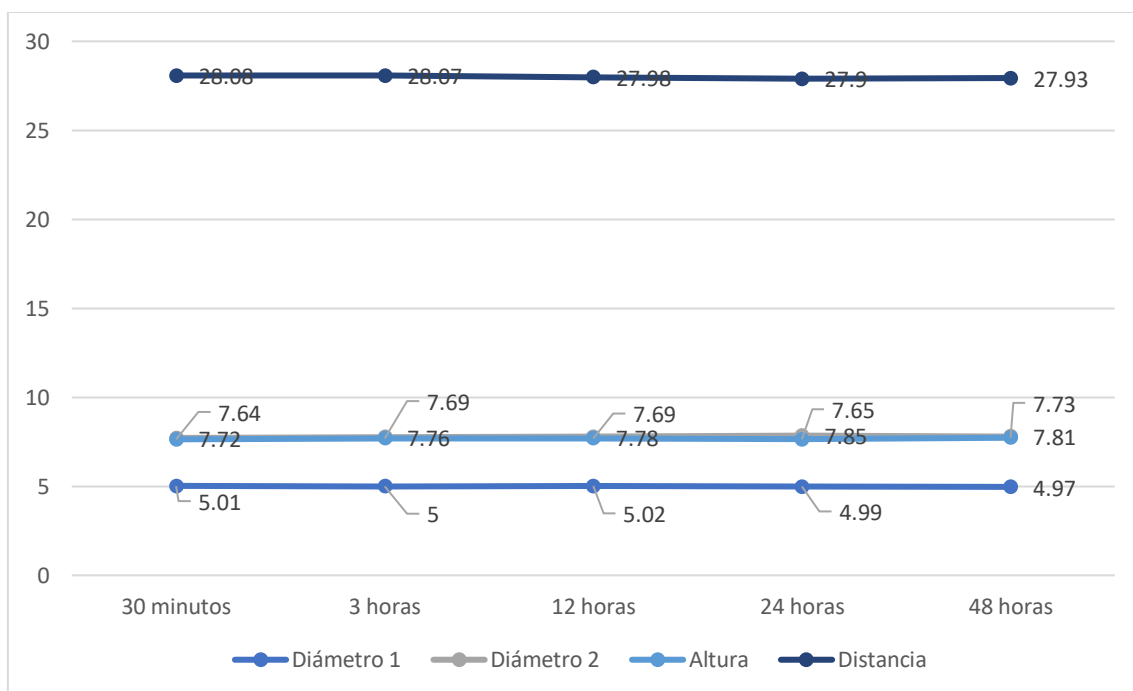
**INTERPRETACIÓN:**

En la tabla que se muestra apreciamos la estabilidad dimensional de la silicona de condensación de la marca Coltene Speedex, en la utilización de la técnica de impresión a doble mezcla. El primer diámetro evaluado, los resultados oscilaron, en los cinco momentos evaluados, entre los 4.97 mm y hasta los 5.02 mm, es decir hay poca variabilidad. En el segundo diámetro, el valor obtenido en los momentos de medición estuvo entre los 7.72 mm y 7.85 mm, habiendo mucha proximidad entre ellos. En relación con la altura, los valores fueron relativamente homogéneos entre ellos y estuvieron entre los 7.62 mm y 7.69 mm. Finalmente la distancia obtenida osciló entre los valores de 27.87 mm y 28.09 mm, siendo estos próximos.



#### GRÁFICO N° 4

DETERMINAR EL EFECTO IN VITRO DE LA TÉCNICA DE IMPRESIÓN DE DOS MEZCLAS Y EL TIEMPO DE VACIADO EN LA EXACTITUD DIMENSIONAL DE UNA SILICONA POR CONDENSACIÓN DE LA MARCA SPEEDEX COLTENE.



## 5.2 ANÁLISIS INFERENCIAL

**TABLA N° 5**

**“PRUEBA T DE STUDENT PARA EVALUAR LA EXACTITUD DIMENSIONAL DE LAS SILICONAS DE CONDENSACIÓN UTILIZANDO LAS TÉCNICAS DE IMPRESIÓN A UNA Y DOS MEZCLAS”**

<b>SILICONA</b>	<b>MEDICIÓN</b>	<b>VALOR ESTADÍSTICO</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>	<b>SIGNIFICANCIA P</b>
<b>KETTENBACH LASTIC MEZCLA 1</b>	Diámetro 1	1.160	10	0.384 ( $P \geq 0.05$ )
	Diámetro 2	0.922	10	0.489 ( $P \geq 0.05$ )
	Altura	2.013	10	0.068 ( $P \geq 0.05$ )
	Distancia	1.988	10	0.172 ( $P \geq 0.05$ )
<b>KETTENBACH LASTIC MEZCLA 2</b>	Diámetro 1	0.527	10	0.718 ( $P \geq 0.05$ )
	Diámetro 2	2.002	10	0.062 ( $P \geq 0.05$ )
	Altura	1.006	10	0.449 ( $P \geq 0.05$ )
	Distancia	1.599	10	0.249 ( $P \geq 0.05$ )
<b>COLTENE SPEEDEX MEZCLA 1</b>	Diámetro 1	0.360	10	0.832 ( $P \geq 0.05$ )
	Diámetro 2	0.950	10	0.475 ( $P \geq 0.05$ )
	Altura	0.476	10	0.753 ( $P \geq 0.05$ )
	Distancia	2.472	10	0.112 ( $P \geq 0.05$ )
<b>COLTENE SPEEDEX MEZCLA 2</b>	Diámetro 1	0.765	10	0.572 ( $P \geq 0.05$ )
	Diámetro 2	0.603	10	0.669 ( $P \geq 0.05$ )
	Altura	0.731	10	0.591 ( $P \geq 0.05$ )
	Distancia	1.632	10	0.241 ( $P \geq 0.05$ )

En la evaluación llevada a cabo respecto a la estabilidad dimensional de las siliconas de condensación Kettenbach Lastic, a una (Tabla N° 1) y dos mezclas (Tabla N° 2), como de la Coltene Speedex, a una (Tabla N° 3) y dos mezclas (Tabla N° 4), se realizó la prueba estadística t de Student, la cual nos permite identificar si existe o no diferencias entre los momentos de medición puestos en experimentación (lo cual se reflejaría en cambios estructurales), de las siliconas de condensación (Lastic y Speedex) respecto a la variable de interés (diámetro, altura y distancia) que es de naturaleza cuantitativa.

Como se aprecia, hemos encontrado que no existen alteraciones estadísticamente significativas de la estabilidad dimensional (evidenciadas a través de las mediciones de los diámetros, altura y distancia de las muestras sometidas a experimentación) en las dos siliconas de condensación y en ninguna de las dos técnicas utilizadas para su preparación; esto quiere decir que, tanto la silicona Kettenbach Lastic como la Coltene Speedex tienen estabilidad dimensional y, además, esta se mantiene sea que se las prepare con la técnica a una o doble mezcla.

**TABLA N° 6**

**PRUEBA T DE STUDENT PARA COMPARAR EL EFECTO IN VITRO DE LA TÉCNICA DE IMPRESIÓN Y EL TIEMPO DE VACIADO EN LA EXACTITUD DIMENSIONAL DE DOS SILICONAS DE CONDENSACIÓN DE LAS MARCAS COLTENE SPEEDEX Y KETTENBACH LASTIC**

SILICONA	MEDICIÓN	VALOR ESTADÍSTICO	GRADOS DE LIBERTAD	SIGNIFICANCIA P
<b>CLASTIC</b>  <b>UNA MEZCLA DOBLE MEZCLA</b>	Diámetro 1	0.601	28	0.445 ( $P \geq 0.05$ )
	Diámetro 2	2.891	28	0.101 ( $P \geq 0.05$ )
	Altura	0.981	28	0.330 ( $P \geq 0.05$ )
	Distancia	2.048	28	0.163 ( $P \geq 0.05$ )
<b>COLTENE SPEEDEX</b>  <b>UNA MEZCLA DOBLE MEZCLA</b>	Diámetro 1	3.016	28	0.059 ( $P \geq 0.05$ )
	Diámetro 2	0.837	28	0.368 ( $P \geq 0.05$ )
	Altura	0.974	28	0.332 ( $P \geq 0.05$ )
	Distancia	0.117	28	0.734 ( $P \geq 0.05$ )

En la confrontación de la estabilidad dimensional de las siliconas de condensación Kettenbach Lastic (Tabla N° 5) y Coltene Speedex (Tabla N° 6) entre la técnica de impresión a una y dos mezclas, se realizó la prueba estadística t de Student, la cual nos permitió establecer si existen diferencias entre estas dos técnicas de impresión respecto a su estabilidad dimensional (medida a través del diámetro, altura y distancia) que es de naturaleza cuantitativa.

De acuerdo con los datos obtenidos, no hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas de la estabilidad dimensional entre las dos mezclas para cada silicona de condensación evaluada, esto quiere decir que, tanto la técnica de impresión a una mezcla como a dos mezclas tienen la misma estabilidad dimensional tanto en la silicona de condensación Lastic como en la Speedex.

**TABLA N° 7**

**PRUEBA T DE STUDENT PARA COMPARAR EL EFECTO IN VITRO DE LA TÉCNICA DE IMPRESIÓN Y EL TIEMPO DE VACIADO EN LA EXACTITUD DIMENSIONAL DE DOS SILICONAS DE CONDENSACIÓN DE LAS MARCAS COLTENE SPEEDEX Y KETTENBACH LASTIC**

<b>SILICONA</b>	<b>MEDICIÓN</b>	<b>VALOR ESTADÍSTICO</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>	<b>SIGNIFICANCIA P</b>
<b>UNA MEZCLA</b>	Diámetro 1	0.231	28	0.635 ( $P \geq 0.05$ )
	Diámetro 2	0.218	28	0.644 ( $P \geq 0.05$ )
<b>KETTENBACH LASTIC</b>	Altura	0.343	28	0.563 ( $P \geq 0.05$ )
	Distancia	0.916	28	0.347 ( $P \geq 0.05$ )
<b>COLTENE SPEEDEX</b>	Diámetro 1	1.421	28	0.099 ( $P \geq 0.05$ )
	Diámetro 2	0.221	28	0.642 ( $P \geq 0.05$ )
<b>DOBLE MEZCLA</b>	Altura	1.048	28	0.315 ( $P \geq 0.05$ )
	Distancia	1.209	28	0.281 ( $P \geq 0.05$ )
<b>KETTENBACH LASTIC</b>	Diámetro 1	0.231	28	0.635 ( $P \geq 0.05$ )
	Diámetro 2	0.218	28	0.644 ( $P \geq 0.05$ )
<b>COLTENE SPEEDEX</b>	Altura	0.343	28	0.563 ( $P \geq 0.05$ )
	Distancia	0.916	28	0.347 ( $P \geq 0.05$ )

En la comparación de las técnicas de impresión, a una y doble mezcla, respecto a la estabilidad dimensional entre las siliconas de condensación (Tablas N° 7 y 8), se realizó la prueba estadística t de Student, la cual nos permitió establecer si existen diferencias entre las dos siliconas de condensación respecto a técnica de impresión utilizada, evidenciada a través de la estabilidad dimensional, que es una variable de naturaleza cuantitativa.

Respecto a los resultados obtenidos, no hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas de la estabilidad dimensional entre las dos siliconas de condensación ya sea se utilice la técnica de impresión a una mezcla o a doble mezcla, es decir, no importa qué técnica de impresión se utilice las dos siliconas tienen la misma estabilidad dimensional.

## COMPROBACIÓN DE LAS HIPÓTESIS:

Hipótesis principal (H<sub>i</sub>): Existen diferencias en el efecto in vitro de la técnica de impresión y el tiempo de vaciado en la exactitud dimensional entre dos siliconas de condensación de las marcas Coltene Speedex y Kettenbach Lastic.

Regla de Decisión:

Si  $P \geq 0.05$  No se acepta la hipótesis.

Si  $P < 0.05$  Se acepta la hipótesis.

Conclusión:

De acuerdo con los resultados obtenidos luego de la recolección de datos (Tablas N° 5, 6 y 7), procedemos a rechazar nuestra hipótesis principal, pues se ha demostrado que ambas siliconas tienen la misma exactitud dimensional a través del tiempo que duró la investigación, tanto utilizando la técnica de impresión a una o doble mezcla.

Hipótesis nula (H<sub>0</sub>): No existen diferencias en el efecto in vitro de la técnica de impresión y el tiempo de vaciado en la exactitud dimensional entre dos siliconas de condensación de las marcas Coltene Speedex y Kettenbach Lastic.

Conclusión:

Dado que hemos rechazado la hipótesis principal, procedemos a rechazar también la hipótesis principal, pues como ya se indicó ambas siliconas de condensación evaluadas tienen la misma precisión dimensional durante el tiempo en que se llevaron a cabo las mediciones

Tomando en cuenta los resultados obtenidos, procedemos a aceptar la segunda hipótesis nula, dado que, como se ha demostrado, ambas siliconas de condensación tienen la misma exactitud dimensional, tanto se use la técnica de impresión a una o doble mezcla, no se han presentado cambios significativos por lo tanto ambas siliconas de condensación son muy buenos materiales de impresión.

#### IV. DISCUSION

El presente estudio comparó la precisión dimensional de los modelos definitivos obtenidos mediante dos técnicas de impresión con siliconas de condensación. Los resultados evidenciaron que no hubo diferencia significativa sobre la exactitud dimensional de los modelos obtenidos mediante la técnica de impresión a un paso, dos pasos según los datos mostrados por medio del análisis de T Student, es decir no se encontraron cambios significativos.

Estos resultados coinciden con la investigación de Pino Vitti, et al. Donde realizaron un estudio, cuyo objetivo fue medir y comparar la precisión dimensional de dos siliconas de condensación y dos siliconas por adición tomadas con tres técnicas de impresión (un paso, dos pasos y monofásica).se concluye que los valores de ( $p > 0.05$ ) donde no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ambos trabajos de investigación.

Por otra parte, Ali Hafezeqoran, et al. Realizo un estudio donde comparo la precisión dimensional de dos siliconas (adición y condensación) utilizando dos técnicas de impresión (técnica a un paso y dos pasos) en diferentes intervalos de tiempo, concluyendo que no se encontraron cambios significativos entre las dos técnicas impresión; dado que los resultados de ( $p > 0.05$ ) y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ambos trabajos de investigación.

De la misma forma Monteiro J, et al, evaluó la alteración dimensional de las impresiones de cuatro siliconas por condensación utilizando la técnica de un solo paso, concluyendo que la mayor contracción lineal de la impresión fue de la silicona de la marca Speedex®, pero no fue significativa ( $p=0,08$ ), mientras que la silicona Zetaplus® Putty/Oranwash® fueron las más estables ( $p=0,99$ ) que también no fue significativa. Este trabajo de investigación es similar al trabajo realizado por Monteiro donde ambas siliconas no presentaron una variación estadísticamente significativa.

De la misma forma Aguirre realizo un estudio donde comparo la estabilidad dimensional de los modelos definitivos obtenidos mediante dos técnicas de impresión (1 paso y dos pasos). Los datos fueron procesados a través del análisis de Tukey para determinar la diferencia de medias entre los grupos experimentales al 95 %. Donde concluyeron que los modelos obtenidos a partir de la técnica de impresión de un paso presentan mayor estabilidad dimensional a comparación de los modelos obtenidos con la técnica de impresión de dos

pasos, los resultados obtenidos difieren con los de esta investigación ya que solo usaron un solo tiempo de medición, asimismo no especifica las características de almacenaje de los modelos de impresión.

Marín, realizó un estudio donde determino un tiempo límite en que se puede dejar una impresión sin realizar su vaciado tratando de conservar las dimensiones originales, utilizando la técnica a dos pasos. Los datos fueron analizados con la prueba t de Student para determinar las medias, donde concluyo que las siliconas de condensación presentaron cambios estadísticamente significativos ya que presento cambios dimensionales entre los tiempos, estos resultados difieren debido a que utilizaron un tipo de calibrador diferente para realizar la medición.

Kamran A, Mohammad K, et al. Realizo un estudio donde evaluó los cambios dimensionales dos materiales de impresión de silicona utilizando técnica de impresión a un solo paso. Los resultados mostraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ), en la estabilidad dimensional, dado que la silicona de condensación (Speedex) mostró una contracción significativa en las primeras 0.5 horas tras la toma de impresión, lo cual difiere con resultados encontrados en este trabajo de investigación debido a que utilizaron otro tipo de instrumento medición, usaron cubetas stock, no especificaron la conservación de almacenaje de las muestras de impresión.

En el estudio de Khan et al. fue comparar y evaluar la precisión dimensional lineal de tres materiales de impresión elastoméricos: silicona de adición, silicona de condensación y poliéter utilizando la técnica de impresión a un paso. Los resultados mostraron la silicona de condensación fue la que presento cambios dimensionales en todos los intervalos de tiempo, estos resultados defieren con los encontrados con esta investigación, debido que utilizaron otro instrumento de medición.

Es importante resaltar en que existen pocos estudios que evalúen la exactitud de la estabilidad dimensional de modelos obtenidos en impresiones definitivas tomadas con las técnicas de impresión a un paso, dos pasos, es por ello que se presenta controversia en la literatura respecto a la precisión de la estabilidad dimensional en comparación a las técnicas de impresión para definir cuál técnica presenta menor distorsión medida en modelos en yeso vaciadas en diferentes intervalos de tiempo, sin embargo los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación coinciden con algunos autores donde la técnica de



impresión no influye en la exactitud de la estabilidad dimensional de las siliconas de condensación.

## V. CONCLUSION

- 1°. No se encontraron diferencias significativas al comparar el efecto in vitro de la técnica de impresión y el tiempo de vaciado en la exactitud dimensional de dos siliconas de condensación de las marcas Coltene Speedex y Kettenbach Lastic con respecto al modelo maestro.
- 2°. La técnica de impresión a una mezcla y el tiempo de vaciado (30 minutos, 3, 12, 24, 48 horas) no influye en la exactitud dimensional silicona Kettenbach Lastic.
- 3°. La técnica de impresión a dos mezclas y el tiempo de vaciado (30 minutos, 3, 12, 24, 48 horas) no influye en la exactitud dimensional silicona Kettenbach Lastic.
- 4°. La técnica de impresión a una mezcla y el tiempo de vaciado (30 minutos, 3, 12, 24, 48 horas) no influye en la exactitud dimensional silicona Coltene Speedex.
- 5°. La técnica de impresión de dos mezclas y el tiempo de vaciado (30 minutos, 3, 12, 24, 48 horas) no influye en la exactitud dimensional silicona Coltene Speedex.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- 1.- Se sugiere a los investigadores realizar más trabajos de investigación que evalúen la exactitud dimensional de las siliconas de condensación en tiempos aún más amplios.
- 2.- Se recomienda a los investigadores realizar trabajos de investigación utilizando otras marcas de materiales de impresión disponibles en nuestro país y comparar otras técnicas de impresión.
- 3.- Se recomienda a los investigadores realizar estudios en base a este trabajo para evaluar posibles factores como la temperatura, condiciones medio ambientales como la humedad, que puedan variar la exactitud dimensional de las siliconas.

## REFERENCIAS

1. Ashish P, Ankita M. Comparative study of Dimensional stability and accuracy of various elastomeric materials. *Journal of Dental and Medical Sciences*. [en línea]. 2014[consultado el 20 de mayo del 2020]; 2014; 3 (13):40-45. Disponible en:<http://www.iosrjournals.org/iosr-jdms/papers/Vol13-issue3/Version-5/J013354045.pdf>
2. Guerrero I, Zelada G, Santibáñez H, Peña C. Hidrocompatibilidad de las siliconas por condensación de consistencia liviana. *KIRU Revista de la Facultad de Odontología* [en línea].2012[consultado el 20 de mayo del 2021];9(2). Disponible en: [https://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2012/Kiruv.9.2/Kiru\\_v.9.2\\_Art.2.pdf](https://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2012/Kiruv.9.2/Kiru_v.9.2_Art.2.pdf)
3. Naumovski B, Kapushevska B. Dimensional Stability and Accuracy of Silicone - Based Impression Materials Using Different Impression Techniques - A Literature Review. *Pril (Makedon Akad Nauk Umet Odd Med Nauki)*. 2017 Sep 1;38(2):131-138. doi: 10.1515/prilozi-2017-0031. PMID: 28991761.
4. Vitti R, da Silva M, Consani R, Sinhoreti M. Dimensional accuracy of stone casts made from silicone-based impression materials and three impression techniques. *Braz Dent J*. 2013 Sep-Oct;24(5):498-502. Doi: 10.1590/0103-6440201302334. PMID: 24474292.
5. Hafezeqoran A, Rahbar M, Koodaryan R, Molaei T. Comparación de la precisión dimensional de los moldes obtenidos de dos tipos de materiales de impresión de silicona en diferentes técnicas de impresión y tiempos frecuentes de preparación del molde. *Int J Dent*. 2021 Sep 27;2021:9977478. doi: 10.1155/2021/9977478. PMID: 34616455; PMCID: PMC8490054.
6. Khan SA, Tushar, Nezam S, Singh P, Kumari N, Singh SS. 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*. 2020 Nov 24;10(6):736-742. Doi: 10.4103/jispcd.JISPCD\_282\_20. PMID: 33437707; PMCID: PMC7791581

7. Arévalo R, Alvarado J, Rodríguez T. Comparación in vitro de la estabilidad y exactitud dimensional entre tres marcas de siliconas por condensación. Creaciencia [en línea]. 17oct.2019 [consultado 19 diciembre2020];(7):23-6:disponible en:<https://www.lamjol.info/index.php/CREACIENCIA/article/view/8592>
8. Parviz A, Rahpeyma A, Hejazi M. Análisis comparativo de la precisión dimensional de dos tipos de materiales de impresión de silicona: Optosil y Elite-HD. Revista de Materiales y Técnicas Dentales [en línea].2017[consultado 19 diciembre2020];6 (1): 1-6. Disponible en: [https://jdmmt.mums.ac.ir/article\\_7946.html](https://jdmmt.mums.ac.ir/article_7946.html)
9. Neethu L, Gilsa K. Comparative Evaluation of Dimensional Stability of Three Different Elastomeric Impression Materials an In vitro Study. Journal of Dental and Medical Sciences [en línea].2015[consultado el 20 de mayo del 2021]; 14(9) :89-93. Disponible en:<https://www.iosrjournals.org/iosr-jdms/papers/Vol14-issue9/Version-6/Q0014968993.pdf>
10. Kamran A, Mohammad K, Khatereh J.The Effect of Different Times of Impression Preparing on Dimensional Changes of 2 Silicone Impression Materials.Journal of Applied Environmental and Biological Scienc [en línea].2015[consultado el 20 de mayo del 2021];5(7):274-278.Disponible en:[https://www.textroad.com/pdf/JAEBS/J.%20Appl.%20Environ.%20Biol.%20Sci.,%205\(7\)274-278,%202015.pdf](https://www.textroad.com/pdf/JAEBS/J.%20Appl.%20Environ.%20Biol.%20Sci.,%205(7)274-278,%202015.pdf)
11. Monteiro J, García C; Salgado I; Chaves H. Evaluación de la dimensión lineal de siliconas por condensación a través de la medición de coordenadas en tres dimensiones. Acta de odontología venezolana[en línea].2015[consultado 19 diciembre2020];53(3).Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2015/3/art-9/>.
12. Vitti RP, da Silva MA, Consani RL, Sinhoreti MA. Dimensional accuracy of stone casts made from silicone-based impression materials and three impression techniques. Braz Dent J. 2013 Sep-Oct;24(5):498-502. doi: 10.1590/0103-6440201302334. PMID: 24474292.

13. Marín Guerra JA. “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 de licenciatura]. Ecuador: UCE;2015.90 p.
14. Aguirre Becerra CA. Comparación de la estabilidad dimensional de los modelos definitivos obtenidos mediante dos técnicas de impresión con siliconas de adición [tesis de licenciatura]. Perú: USAT;2018.45 p.
15. Galarreta-Pinto P, Kobayashi-Shinya A. Estudio comparativo de la exactitud dimensional de tres materiales de impresión elastoméricos utilizados con y sin aplicación de adhesivos en prótesis fija. Rev Estomatol Herediana. [en línea].2007[consultado el 20 de mayo del 2021]; 17(1):5-10. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4215/421539347002.pdf>.
16. Francisco Martins, Patrícia Branco, José Reis, Ignacio Barbero Navarro & Paulo Maurício (2017) Dimensional stability of two impression materials after a 6-month storage period, Acta Biomaterialia Odontologica Scandinavica, 3:1, 84-91. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23337931.2017.1401933>.
17. Monteiro J, Contreras L, Cunha T, Leite L, Vieira J, Oliveira I. Precisión dimensional de una silicona de condensación: comparación del tiempo de almacenamiento y el método de medición. Odontología Sanmarquina. [en línea]. 2018[consultado 19 diciembre2020]; 21(4):288-294. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/15556>.
18. Eksi Ozsoy Hilal, Najafova Lamia, Kurtulmus Huseyin, Quality of impressions using two different brands of polyvinyl siloxane impression materials, Department of Prosthodontics, University of Beykent School of Dentistry, Istanbul, Turkey, Sanamed, article: 2020; 15(2): 111–114, disponible: <http://www.sanamed.rs/OJS/index.php/Sanamed/article/download/409/222>
19. Pérez Pellin Siulbel. Consideraciones para la toma de impresión de prótesis sobre implantes. Acta odontol. venez [en línea]. 2008 [citado el 7 de octubre del 2021]; 46(3):

- 370-374. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-63652008000300024&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652008000300024&lng=es).
20. López HLM, Rodríguez CD, Espinosa TNM. Materiales de impresión de uso estomatológico. 16 de abril [en línea]. 2018 [citado el 7 de octubre del 2021]; 57(267): Disponible en:<https://www.medigraphic.com/pdfs/abril/abr-2018/abr18267k.pdf>
21. Arroyo Pérez CA, Basauri Esteves RL, Arroyo Moya JC. Desinfección de las impresiones dentales, soluciones desinfectantes y métodos de desinfección. Revisión de literatura. *Odontol Sanmarquina* [en línea]. 6 de mayo de 2020 [citado 6 de octubre de 2021];23(2):147-55. Disponible en:<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/17759>
22. Craig R. G. (1988). Review of dental impression materials. *Advances in dental research*, 2(1), 51–64. <https://doi.org/10.1177/08959374880020012001>
23. Gómez M. Estudio in vitro de la estabilidad dimensional de silicona de adición y poliéter en función de la técnica de impresión y el tiempo de vaciado empleados [tesis de licenciatura]. Universidad Complutense de Madrid. Madrid;2010.
24. Muntané Relat J. Introducción a la investigación básica. 2010 mayo-junio,33:221-227. Disponible en : [https://www.researchgate.net/publication/341343398\\_Introduccion\\_a\\_la\\_Investigacion\\_basica](https://www.researchgate.net/publication/341343398_Introduccion_a_la_Investigacion_basica)
25. Ministerio de salud [Internet].lima: MINSA, 2002-2005 [actualizado el 25 de agosto de 2005; citado el 26 de diciembre de 2020] Bioseguridad en laboratorios de ensayo, biomédicos y clínicos. [29 p]. disponible en : <https://bvcenadim.digemid.minsa.gob.pe/images/files/publicaciones/manuales/BIOS EGURIDAD%20EN%20LABORATORIOS%20DE%20ENSAYOS%20BIOMEDICOS%20Y%20CLINICO.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1

#### MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	DIMENSIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN
Tiempo de vaciado (independiente)	Magnitud que determinará el instante transcurrido desde la toma de impresión hasta el vaciado en yeso <sup>26</sup> .	Se midió el tiempo con un cronómetro desde el momento de la toma impresión hasta el tiempo en el cual se vaciaron los modelos de las impresiones.	- 0.5 horas - 3 horas - 12 horas - 24 horas - 48 horas	Cuantitativa	Nominal
Técnica de impresión (Independiente)	Técnica utilizada para copiar o reproducir en negativo, las formas de los dientes y los demás tejidos bucales, y que se consigue a través de ciertos materiales no tóxicos. <sup>25</sup>	Se realizó las técnicas de impresión según las indicaciones del fabricante dadas para cada material de impresión.	- Una mezcla - Dos mezclas	Cualitativa	Nominal
Exactitud dimensional (dependiente)	Capacidad del material para reproducir con exactitud una superficie en tres dimensiones, en estado pasivo sin estar sometido a ninguna presión de deformación (tracción o compresión). <sup>11</sup>	Para determinar la estabilidad dimensional del troquel se comparó con el modelo de estudio, obteniendo 4 diferentes medidas: diámetro 1 y 2, altura y distancia.	Milímetros (mm.)	Cuantitativa	Razón





## ANEXO 3

## CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

<i>Material de Impresión</i>	<b>Técnica de impresión a una mezcla, en cinco tiempos de vaciado.</b>	<b>Técnica de impresión a dos mezclas, en cinco tiempos de vaciado.</b>	<b>Total</b>
<i>Silicona condensación Coltene Speedex</i>	15	15	30
<i>Silicona condensación Kettenbach Lastic</i>	15	15	30
<i>Total</i>	30	30	60

Total de la muestra 60 modelos al ser cinco momentos de estudio por cada tiempo de vaciado.

$$n = \frac{Z^2 S^2}{D^2}$$

Donde: n = tamaño de la muestra (15 muestras por grupo)

Z = valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal. Llamado también nivel de confianza. ( 95% → 1.96)


S<sup>2</sup> = varianza de la población en estudio (que es el cuadrado de la desviación estándar y puede obtenerse de estudios similares o pruebas piloto) (0.10)


d = nivel de precisión absoluta. Referido a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor promedio de la variable en estudio. (0.05)

Fórmulas para el calculo de la muestra de investigacion de salud, Salud tabasco, vol 11, num. 1-2, enero-agosto, 2005, pp 333 – 338, secretaria de salud del estado de Salud de tabasco villahermosa, Mexico

ANEXO 4

**SOLICITUD PARA CARTA DE PRESENTACIÓN PARA REALIZAR ESTUDIO EN EL LABORATORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN**

 **UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS**  
FILIAL AREQUIPA

  
003 - 0472026

SOLICITO: Carta de presentación para inscripción

SEÑOR: Maestro Segundo Quispe Rodríguez

1120 APELLIDO PATERNO      Rodríguez APELLIDO MATERNO      Alexander Quispe NOMBRES

Documento de Identidad: 46196805 Carrera Profesional: Escuela Superior  
(DNI, L.M Boleta)

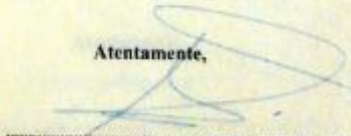
Código: 200450977 Ciclo: - Turno: -

Teléfono: 980906465 E-mail: -

Ante Ud. con el debido respeto me presento y expongo:

Solicito Carta de presentación para inscripción  
dentro al instructor Guido Quispe para poder  
de laboratorio de inscripción en el servicio de  
la Universidad Alas Peruanas de San Agustín de Arequipa.  
del 21-11-2018 al 22-11-2018

Agradeciéndole anticipadamente su atención, quedo de Usted.

Atentamente,  


Adjunto:  
1. -  
2. -

Arequipa, 16 de Noviembre del 2018

**CARTA DE PRESENTACION PARA USAR EL LABORATORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
SAN AGUSTIN**



“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

**CARTA DE PRESENTACIÓN**

Señor.:

**Guido Quispe**  
Encargado de Laboratorio de Ingeniería Metalúrgica  
Universidad Nacional San Agustín  
Presente.-

El que suscribe: **Dr. Segundo García Rodríguez, Director General** (\*)  
de la Universidad Alas Peruanas – Filial Arequipa, extiende la siguiente carta de  
presentación para el(a) alumno(a):

**LAZO RONDÓN, ALEJANDRO MAURICIO**

Identificado(a) con DNI. N°46196805, con Código de Alumno(a)  
N°2007150933 perteneciente a la Facultad de Medicina Humana y Ciencias de  
la Salud, de la **Escuela Profesional de Estomatología**, quien culminó sus  
estudios académicos en nuestra Casa Superior.

Se extiende la presente Carta a la interesada para el desarrollo de su  
investigación en vuestra institución.

Arequipa, 20 de noviembre del 2018.

  
Dr. Segundo García Rodríguez  
DIRECTOR GENERAL

  
GUIDO F. QUISPE AMPUERO  
INGENIERO METALURGISTA  
Reg. al. Colegio de Ingenieros 1° 18252  
22/11/2018

CC:  
Archivo  
MGR/azac

ComunidadUAP.Official  
Av. San Felipe 1109 Jesús María

## PLANO DE TROQUEL METALICO



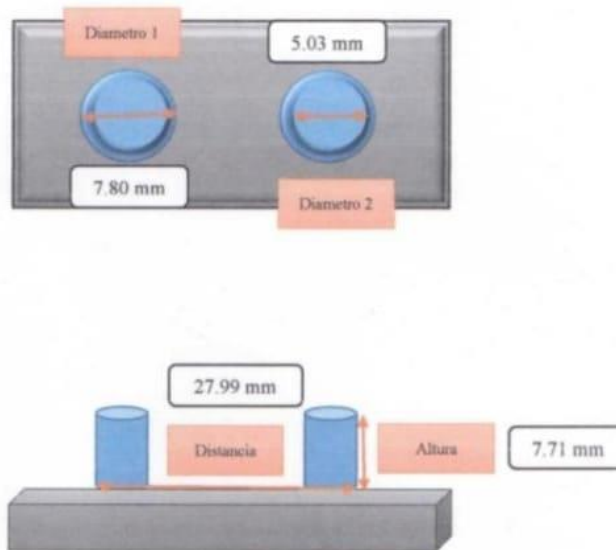
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA METALÚRGICA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA METALÚRGICA DE LA UNSA  
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

### CERTIFICADO

El que suscribe, Ing. Guido Quispe Ampuero, encargado del Laboratorio de Control de Calidad, CERTIFICA que se han realizado la confección de patrón metálico con las siguientes mediciones:

TRABAJO REALIZADO	: Medición en mm.
MUESTRAS	: Troquel metálico
N° DE MUESTRAS	: 1
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: Vernier Digital Resolución = 0.01mm
SOLICITANTE	: Lazo Rondón, Alejandro Mauricio
Tema Tesis	: "ESTABILIDAD DIMENSIONAL EN IMPRESIONES CON SILICONAS DE CONDENSACIÓN. ESTUDIO IN VITRO – AREQUIPA 2018"

### PLANO DE TROQUEL METALICO



#### Observaciones:

- Presente certificado a pedido del solicitante.


Arequipa, 03 de Enero del 2019

GUIDO F. QUISPE AMPUERO  
INGENIERO METALURGISTA  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 103532

Ing. Guido Quispe Ampuero  
CIP 103532

ANEXO 6

DOCUMENTACION SUSTENTATORIA: SOLICITUD PARA AUTORIZACIÓN PARA USAR EL LABORATORIO DE LA UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS.

 **UAP** | UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS  
FILIAL AREQUIPA

003 - 3472047

SOLICITO: .....

SEÑOR: R. Mendiola Fernando Gabriel

LAZO                      RONDON                      ALEXANDER MARIO  
APELLIDO PATERNO                      APELLIDO MATERNO                      NOMBRES

Documento de Identidad: 4184105 Carrera Profesional: .....  
(DNI, L.M Boleta)


Código: 200415000 Ciclo: ..... Turno: .....

Teléfono: 953066285 E-mail: .....

Ante Ud. con el debido respeto me presento y expongo:


Solicito permiso de uso del Laboratorio para el curso de  
práctica de instrumentación de la 21-11-2013 al  
27-11-2013


Agradeciendo anticipadamente su atención, quedo de Usted.


Atentamente,  


Arequipa, 19 de Agosto del 2013  
Contratar con el Jefe Elmer

Adjunto:  
1. ....  
2. ....  
3. ....  
4. ....







AREQUIPA: Mza. G. Lote 14 Cooperativa Daniel A. Carrión Arequipa Tel.: (054) 431-051  
LIMA: Av. San Felipe N° 1109 - Jesús María, Lima - Perú. Teléfono: 266-0195, 470-0953 Fax: 470-9838

## CERTIFICADO DE RESULTADOS DE MEDICIÓN



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA METALÚRGICA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA METALÚRGICA DE LA UNSA  
 LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

## CERTIFICADO

El que suscribe, Ing. Guido Quispe Ampuero, encargado del Laboratorio de Control de Calidad, CERTIFICA que se han realizado las siguientes mediciones con los siguientes resultados:

**TRABAJO REALIZADO** : Medición en mm.  
**MUESTRAS** : Troquel de Yeso  
**N° DE MUESTRAS** : 60  
**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN** : Vernier Digital Resolución = 0.01mm  
**SOLICITANTE** : Lazo Rondón, Alejandro Mauricio  
**Tema Tesis** : "ESTABILIDAD DIMENSIONAL EN IMPRESIONES CON SILICONAS DE CONDENSACIÓN. ESTUDIO IN VITRO – AREQUIPA 2018"

## RESULTADOS DE LAS MEDICIONES

Muestra N°	Tiempo Horas	Tipo Mezcla	Tipo de Silicona	Diámetro 1	Diámetro 2	Altura h	Distancia d
1	24	2	Lastic	5.06	7.68	7.65	27.90
2	24	2	Lastic	5.09	7.71	7.71	27.95
3	24	2	Lastic	5.00	7.68	7.50	27.87
4	24	1	Speedex	5.07	8.05	7.66	27.90
5	24	1	Speedex	5.05	7.79	7.68	28.01
6	24	1	Speedex	5.02	7.82	7.65	27.89
7	24	2	Speedex	5.03	7.94	7.62	28.00
8	24	2	Speedex	4.98	7.81	7.74	27.92
9	24	2	Speedex	4.97	7.81	7.60	27.79
10	24	1	Lastic	5.05	7.87	7.57	28.00
11	24	1	Lastic	5.10	7.92	7.68	28.8
12	24	1	Lastic	5.00	7.98	7.57	28.10
13	48	2	Speedex	4.94	7.61	7.65	27.77
14	48	2	Speedex	4.97	7.94	7.76	28.04
15	48	2	Speedex	5.01	7.90	7.78	28.00
16	48	1	Speedex	4.91	7.89	7.70	28.08
17	48	1	Speedex	5.04	8.02	7.61	28.13
18	48	1	Speedex	5.12	7.78	7.62	28.06
19	48	2	Lastic	5.02	7.64	7.66	27.90
20	48	2	Lastic	4.99	7.80	7.86	27.85
21	48	2	Lastic	5.10	8.05	7.72	28.05
22	48	1	Lastic	5.14	8.00	8.13	27.91
23	48	1	Lastic	5.02	7.80	7.76	27.92
24	48	1	Lastic	4.98	7.82	7.77	28.04

  
 GUIDO F. QUISPE AMPUERO  
 INGENIERO METALURGISTA  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 18052

Muestra N°	Tiempo Horas	Tipo Mezcla	Tipo de Silicona	Diámetro 1	Diámetro 2	Altura h	Distancia d
1A	12	2	Lastic	5.01	7.67	7.57	27.90
2A	12	2	Lastic	5.04	7.61	7.62	27.88
3A	12	2	Lastic	5.08	7.70	7.63	27.91
4A	3	1	Speedex	5.01	8.03	7.61	27.98
5A	3	1	Speedex	5.08	7.68	7.76	27.84
6A	3	1	Speedex	5.05	7.75	7.71	28.00
7A	½	2	Speedex	4.99	7.77	7.63	28.05
8A	½	2	Speedex	5.03	7.63	7.63	28.11
9A	½	2	Speedex	5.02	7.77	7.67	28.08
10A	12	1	Lastic	5.05	7.88	7.64	27.75
11A	12	1	Lastic	5.00	7.72	7.77	27.89
12A	12	1	Lastic	4.95	7.71	7.65	27.92
13A	3	1	Lastic	5.02	7.63	7.54	28.08
14A	3	1	Lastic	5.05	7.76	7.61	28.02
15A	3	1	Lastic	5.00	7.92	7.66	28.07
16A	3	2	Speedex	5.02	7.61	7.79	27.92
17A	3	2	Speedex	4.99	7.86	7.61	28.16
18A	3	2	Speedex	5.01	7.81	7.67	28.13

Muestra N°	Tiempo Horas	Tipo Mezcla	Tipo de Silicona	Diámetro 1	Diámetro 2	Altura h	Distancia d
3.1	½	1	Lastic	5.09	7.67	7.61	28.00
3.2	½	1	Lastic	5.08	8.04	7.62	28.10
3.3	½	1	Lastic	5.08	7.98	7.65	28.05
3.4	12	1	Speedex	5.06	7.75	7.52	28.04
3.5	12	1	Speedex	5.04	7.73	7.66	27.67
3.6	12	1	Speedex	5.07	7.71	7.70	27.92
3.7	½	2	Lastic	5.06	7.73	7.69	28.09
3.8	½	2	Lastic	5.09	7.76	7.66	28.11
3.9	½	2	Lastic	5.02	7.73	9.66	27.99
3.10	½	1	Speedex	5.08	7.87	7.71	28.06
3.11	½	1	Speedex	5.09	7.72	7.68	28.04
3.12	½	1	Speedex	5.05	7.79	7.61	28.07
3.13	3	2	Lastic	5.07	7.91	7.81	27.99
3.14	3	2	Lastic	5.09	7.90	7.79	27.78
3.15	3	2	Lastic	5.08	7.94	7.76	28.09
3.16	12	2	Speedex	5.08	7.77	7.65	28.05
3.17	12	2	Speedex	4.95	7.81	7.77	28.00
3.18	12	2	Speedex	5.04	7.77	7.65	27.89

**Observaciones:**

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.



GUIDO F. QUISPE AMPUERO  
INGENIERO METALURGISTA  
Reg. de Comercio Interior N° 10551

Ing. Guido Quispe Ampuero  
CIP 103532

Arequipa, 03 de Enero del 2019



**SECUENCIA FOTOGRÁFICA**



**TROQUEL METÁLICO**



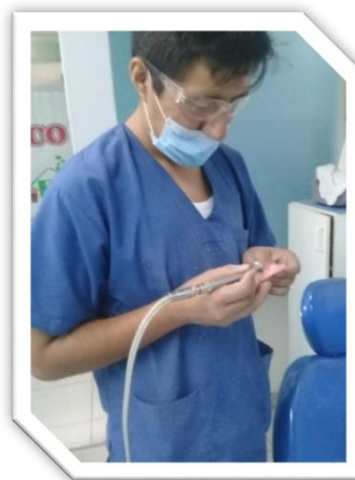
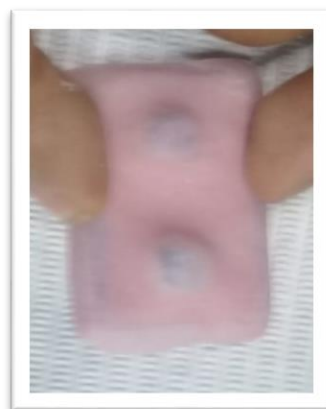
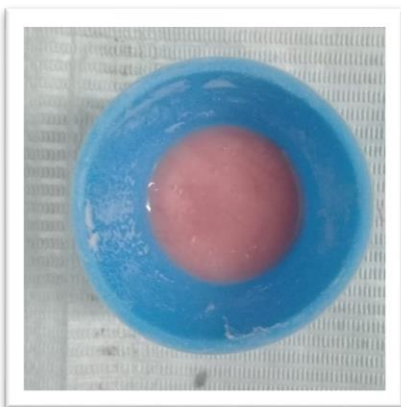
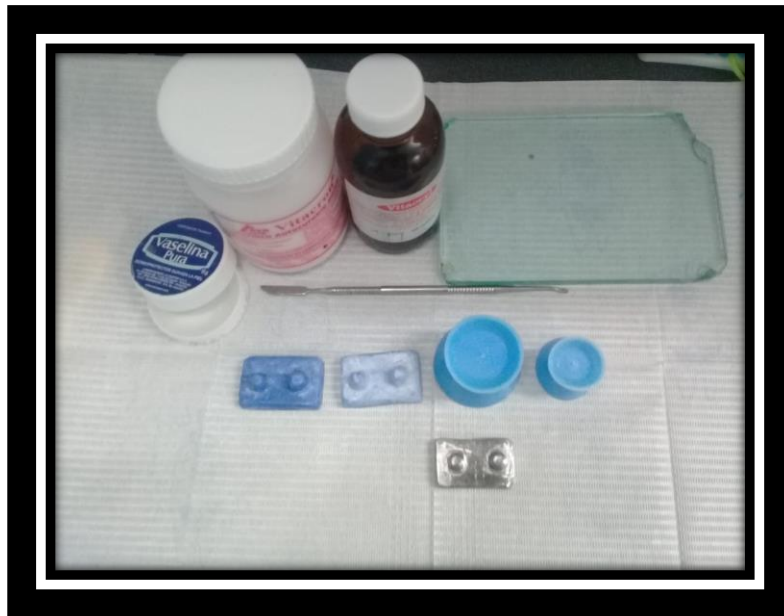


**SILICONA DE CONDENSACIÓN SPEEDEX MARCA COLTENE**



**SILICONA DE CONDENSACIÓN LASTIC MARCA DE KETTENBACH**

## CONFECCIÓN DE CUBETA INDIVIDUAL



## IMPRESIÓN DE PATRÓN METÁLICO DE CON LA SILICONAS CONDENSACIÓN



**IMPRESIÓN CON SILICONA DE CONDENSACIÓN LASTIC MARCA DE KETTENBACH**



**MEZCLA DE PESADA Y ACTIVADOR**

**AMASADO**



**MEZCLADO DE FLUIDA Y ACTIVADOR**



**CARGADO EN CUBETA E/Y IMPRESIÓN EN NEGATIVO**

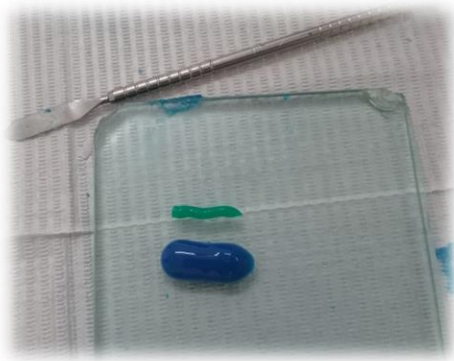
**IMPRESIÓN CON SILICONA DE CONDENSACIÓN SILICONA DE CONDENSACIÓN SPEEDEX MARCA COLTENE**



**MEZCLA DE PESADA Y ACTIVADOR**



**AMASADO**



**MEZCLADO DE FLUIDA Y ACTIVADOR**



**CARGADO EN CUBETA E/Y IMPRESIÓN EN NEGATIVO**

**MODELOS DE IMPRESIÓN VACIADOS EN YESO ELITE ROCK. YESO EXTRA DURO TIPO 4 MARCA ZHERMACK FAST**



**VACIADO EN VIBRADORA**



**OBTENCIÓN DE MODELOS**



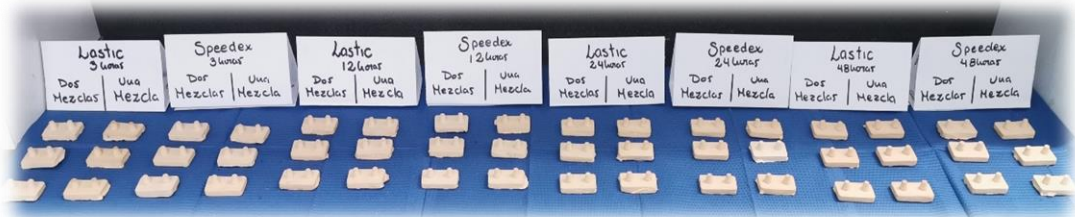
**SILICONA LASTIC**



**SILICONA SPEEDEX**



**IMPRESIONES DE SILICONAS DE CONDENSACIÓN (SPEEDEX Y LASTIC)**



**MODELOS DE ESTUDIO DE SILICONAS DE CONDENSACIÓN (SPEEDEX Y LASTIC)**



# INSTRUMENTO DE MEDICION



**TRUPER**  
Calibrador digital  
Digital caliper

Intervalo / Range  
0 mm - 150 mm  
0 in - 6 in

*Pantalla Digital*

- Escala milimétrica y en pulgadas
- Para medir diámetro interno, externo y profundidad
- Fabricado en acero inoxidable

Metric and standard scale  
Measures inside / outside diameter and depth  
Made of stainless steel

CONT: 1 CALIBRADOR, 1 ESTUCHE Y 1 PILA

**TRUPER** INSTRUCTIVO DE OPERACIÓN

**Calibrador digital**  
**Digital caliper**

Modelo: CALDI-SIMP    Código: 14388

Graduado en:  
Milímetros y pulgadas  
Millimeters and inches

**INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN**

ANTES DE USAR LEA EL INSTRUCTIVO DEL PRODUCTO.

Rango de medida	Resolución
0 - 152,4 mm / 0 - 6"	0,01 mm / 0,0005"

**FUNCIONES Y RECOMENDACIONES**

- Máxima velocidad de medición 1,5 m/s
- Pantalla de LCD. Altura de figura de 4,7 mm - 0,185"
- Pila 5 dígitos - con fricción, perfecta para mayor precisión
- Batería 1,5 V - (incluido) para un año de uso continuo.
- Cuando la pantalla parpadea es una indicación de que se requiere cambio de la batería.
- Temperatura de operación: 0°C - +40°C
- Temperatura de almacenamiento: -20°C - +70°C

**APLICACIONES:**

**PRECAUCIÓN:** No debe ser usado por niños. Producto patentado, con protección. Antes de usar, lee el instructivo de operación cuidadosamente. No se use en condiciones de humedad.

**MAINTENIMIENTO:** Limpie periódicamente con un trazo seco.