



**UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**COMPARACIÓN *IN VITRO* DE LA PRECISIÓN DIMENSIONAL DE  
DOS TÉCNICAS DE IMPRESIÓN**

**TESIS**

Para optar el título profesional de:

**CIRUJANO DENTISTA**

**AUTOR**

**Bárbara Alisson Céspedes Brea**

**ASESOR DE TESIS:**

**Dr. Luis Pagan Yabar**

**Lima, Perú**

**2017**

*Esta tesis está dedicada a mis padres María Cattia Brea Fernández y Daniel Céspedes Ramos, quienes fueron los pilares para la construcción de mi vida profesional, moral y espiritual. A Gary Talledo Salas por el apoyo constante durante la realización de este proyecto. A mi hermano Daniel Céspedes Brea por los consejos brindados durante toda la etapa de formación.*

## AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por haberme guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes y experiencias.

Gracias a mis padres y a mis hermanos por su apoyo incondicional, consejos y amor brindado durante toda esta etapa, por inculcarme valores que me han permitido ser la persona que soy, por estar a mi lado durante cada fase de la carrera odontológica. A ellos mi más sincero y eterno agradecimiento.

De igual forma, agradecer a mi asesor de tesis, Dr. Luis Pagan Yabar por su visión crítica de muchos aspectos cotidianos de la vida, por su rectitud en su profesión como docente, por sus consejos, que ayudan a formarte como persona e investigador.

Gracias a mis amigos por su comprensión y por permitirme entrar en sus vidas estos 5 años de carrera, por los hermosos momentos compartidos y a todas aquellas personas que aportaron en el desarrollo de este proyecto de tesis.

## RESUMEN

**Objetivo:** Comparar *in vitro* la precisión dimensional de la silicona por condensación mediante la técnica de impresión de doble mezcla; de doble impresión con alivio del margen y doble impresión con alivio total.

**Materiales y métodos:** Las muestras estuvieron conformadas por 42 impresiones utilizando silicona por condensación Putty- Spedeex de un modelo maestro de acero inoxidable, el cual presentó dos pilares homogéneos que simulaban la preparación para una corona. Estas muestras se dividieron en 3 grupos según la técnica de impresión (doble mezcla, doble impresión con alivio del margen y doble impresión con alivio total). Para determinar la precisión dimensional de los modelos definitivos en comparación al modelo maestro, se realizaron 7 mediciones (MD1, MD2, VL1, VL2, AL1, AL2, DI) con una máquina especializada en coordenadas, modelo Contura G2 con tecnología de Scanning por contacto ZEISS. Se realizaron las pruebas estadísticas Kruskal-Wallis y U de Mann-Whitney.

**Resultados:** Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.001$ ) en las medidas MD1, MD2, AL2 al comparar las 3 técnicas de impresión con el modelo maestro. La técnica de doble impresión con alivio total presentó una mayor cantidad de medidas (MD1, MD2, VL1, AL1, DI) que no mostraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.005$ ) en comparación al modelo maestro.

**Conclusiones:** La técnica de doble impresión con alivio total presentó mayor precisión dimensional que las técnicas de doble mezcla y la técnica de doble impresión con alivio del margen utilizando silicona de condensación.

**Palabras claves:** Precisión dimensional, silicona de condensación, técnicas de impresión.

## ABSTRACT

**Objective:** Compare *in vitro* the dimensional precision of the polivinil siloxano using the technique of impression of double mixture; double impression with margin relief and double impression with total relief.

**Materials and methods:** The samples were composed of 42 impressions using Putty-Spedeex polivinil siloxano from a master stainless steel model, which presented two homogeneous pillars that simulated the preparation for a crown. These samples were divided into 3 groups according to the printing technique (double mix, double impression with margin relief and double impression with total relief). In order to determine the dimensional accuracy of the final models in comparison to the master model, 7 measurements (MD1, MD2, VL1, VL2, AL1, AL2, DI) were performed with a coordinated machine, Contura G2 model with contact scanning technology ZEISS. Statistical tests were performed Kruskal-Wallis and U of Mann-Whitney.

**Results:** Statistically significant differences ( $p < 0.001$ ) were found in measures MD1, MD2, AL2 when comparing the three printing techniques with the master model. The double impression technique with total relief presented a greater number of measures (MD1, MD2, VL1, AL1, DI) than did not show statistically significant differences ( $p < 0.005$ ) in comparison to the master model.

**Conclusions:** The technique of double impression with total relief presented greater dimensional accuracy than the techniques of double mixing and the technique of double impression with relief of the margin using silicone of condensation.

**Keywords:** Dimensional accuracy, polivinil siloxano, printing techniques.

# TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	4
ABSTRACT .....	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	9
I. MARCO TEÓRICO .....	10
II. OBJETIVOS.....	12
III. METODOLOGÍA.....	13
IV. RESULTADOS .....	17
V. DISCUSIÓN.....	21
VI. CONCLUSIONES.....	26
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	27
ANEXO 1 .....	30
ANEXO 2 .....	31
ANEXO 3 .....	32
ANEXO 4.....	33



## ÍNDICE DE TABLAS

		<b>Pág.</b>
<b>TABLA 1</b>	Comparación <i>in vitro</i> de dos técnicas de impresión con silicona de condensación.	18
<b>TABLA 2</b>	Comparación <i>in vitro</i> de la precisión dimensional del modelo maestro con las técnicas de impresión	19
<b>TABLA 3</b>	Comparación <i>in vitro</i> de la precisión dimensional del modelo maestro con las técnicas de impresión (Cont.)	20

## I. MARCO TEÓRICO

En rehabilitación oral el objetivo de todo tratamiento es lograr una correcta adaptación de la prótesis a la preparación dentaria. Para cumplir este objetivo, la toma de impresiones es fundamental para replicar la anatomía de los dientes y estructuras vecinas, lo cual se logra a través de una correcta técnica de impresión.<sup>(1)</sup> Las impresiones deben reproducir con precisión la morfología de las preparaciones dentarias y tejidos adyacentes para lograr un tratamiento exitoso. Para ello, existen una serie de técnicas y materiales dentales con características específicas. Entre estos se encuentran los elastómeros, los cuales se destacan por su estabilidad dimensional y han sido objeto de numerosas investigaciones.<sup>(1, 2, 3, 4)</sup> Este producto es empleado en diversas técnicas de impresión, de las cuales las más utilizadas son la técnica de impresión de doble mezcla y la técnica de doble impresión.

Diversos estudios<sup>(1, 2, 3)</sup> han comparado estas técnicas utilizando silicona de adición; sin embargo, existe pocas investigaciones en las que utilizan silicona de condensación. Es por ello que en el presente estudio se optó por hacer uso de este tipo de silicona, ya que es una alternativa viable para tomar impresiones por su capacidad para superar la distorsión y presentar una baja contracción durante su polimerización luego de retirarla de la cavidad oral; además es una silicona más económica y accesible. Actualmente existen estudios<sup>(1, 2, 4, 5, 6)</sup> que utilizan espaciadores de diferentes grosores durante la técnica de impresión de dos pasos; sin embargo, existe escasa literatura sobre cómo influye el retirar solo el margen o toda la parte interna que corresponde a la preparación dentaria de la impresión preliminar.

Es necesario conocer qué técnica de impresión es la más precisa para lograr una réplica exacta de las preparaciones dentarias. Además, ofrecer información sobre la técnica para que el clínico pueda decidir y elegir cuál usar.

El estudio tuvo como objetivo comparar *in vitro* la precisión dimensional de las técnicas de impresión de doble mezcla, de doble impresión con alivio del margen y de doble impresión con alivio total con silicona de condensación.

## II. OBJETIVOS

### II.1 Objetivo general:

Comparar *in vitro* la precisión dimensional de la silicona de condensación mediante la técnica de doble mezcla, doble impresión con alivio del margen y alivio total total

### II.2 Objetivos específicos:

1. Evaluar la precisión dimensional de los modelos obtenidos con la técnica de impresión de doble mezcla comparado con el modelo maestro.
2. Evaluar la precisión dimensional de los modelos obtenidos con la técnica doble impresión con alivio de margen comparado con el modelo maestro.
3. Evaluar la precisión dimensional de los modelos obtenidos con la técnica de doble impresión con alivio total comparado con el modelo maestro.

### III. METODOLOGÍA

El presente estudio fue de tipo experimental in vitro. Se determinó como tamaño muestral a 14 impresiones por grupo en función a una prueba piloto realizada previamente. Este valor fue obtenido mediante la fórmula de comparación de dos medias con un nivel de confianza de 95% y un poder estadístico de 80% utilizando el software estadístico Stata® versión 12.0. En total se utilizaron 42 impresiones distribuidas en 3 grupos: técnica de doble mezcla, técnica de doble impresión con alivio del margen y técnica de doble impresión con alivio total.

Se confeccionó un modelo maestro de acero inoxidable con dos pilares semejantes a la preparación de una corona (Fig.1) con dimensiones de 7 cm de largo, 2.5 cm de ancho y 2cm de altura. Asimismo, se confeccionó una cubeta del mismo material para tomar las impresiones del modelo maestro. Ambos dispositivos fueron confeccionados por la empresa JH Tecno Industrial SAC.

El investigador se capacitó con el especialista del área de rehabilitación oral para la toma de impresiones con las técnicas empleadas en este estudio. Las impresiones se realizaron por un solo investigador y el material de impresión utilizado fue la silicona por condensación (Putty – Spedeex Coltene Whaledent ®).

En la técnica de doble mezcla, se dispensó una porción de silicona pesada con una cuchara dispensadora, con la cual se realizó una marca sobre el material a fin de colocar activador

en el diámetro de esta marca. En una platina, se dispensó 10 cm de silicona fluida y 10 cm del activador. Posteriormente se realizó una mezcla homogénea de la silicona fluida con una espátula de silicona por un periodo de 30 segundos medidos con un cronómetro y se cargó en una jeringa de silicona. Simultáneamente, se mezcló la silicona pesada manualmente durante 30 segundos.(28) Después, se colocó la silicona pesada en la cubeta y sobre esta, se agregó el contenido de la jeringa. Inmediatamente se colocó la cubeta sobre el modelo maestro, el cual fue sometido por 2 minutos a una presión constante de 12 Kg/cm<sup>2</sup> con la ayuda de una prensa hidráulica (Mestra®). Finalmente, luego de 30 minutos, se retiró el modelo maestro de la cubeta,(29) y se procedió a vaciar el modelo con yeso extraduro (Elite Rock®) y se retiró de la cubeta después de 15 minutos. Estos procedimientos fueron realizados a temperatura ambiente (23°C).

Para la técnica de doble impresión con alivio del margen, la dispensación de la silicona pesada y fluida se realizó de la misma manera que la técnica de doble mezcla. Después se mezcló la silicona pesada manualmente durante 30 segundos y se colocó en la cubeta. Inmediatamente, se colocó la cubeta sobre el modelo maestro, el cual fue sometido por 2 minutos a una presión constante de 12 Kg/cm<sup>2</sup> con la ayuda de una prensa hidráulica (Mestra®). Luego, se retiró el modelo y se alivió el margen gingival de los pilares del modelo maestro en la impresión con un recortador de silicona (Zhermack®).

Posteriormente, se realizó la mezcla de la silicona fluida durante 30 segundos, se cargó en una jeringa de silicona y se colocó sobre la impresión preliminar. Acto seguido, se colocó la cubeta sobre el modelo maestro y recibió una presión constante de 12 Kg/cm<sup>2</sup> por 2 minutos con la ayuda de una prensa hidráulica (Mestra®); por último, se retiró el modelo maestro y se vació.

En la técnica de doble impresión con alivio total, la dispensación de la silicona pesada y fluida se realizó de la misma manera que la técnica de doble impresión. Después se mezcló la silicona pesada manualmente durante 30 segundos, se colocó en la cubeta y se asentó el modelo haciendo uso de la prensa hidráulica a 12 Kg/cm<sup>2</sup>. Luego, se retiró el modelo maestro y se alivió con el recortador de silicona toda la conformación del pilar (Fig. 3). Posteriormente, se realizó la mezcla de la silicona, se cargó en una jeringa, se colocó sobre la impresión con silicona pesada y recibió una presión constante de 12 Kg/cm<sup>2</sup> por 2 minutos con la ayuda de una prensa hidráulica (Mestra®); por último, se retiró el modelo maestro (Fig. 4) y se vació.

Se utilizó yeso extra duro tipo IV (Elite Rock®), el cual fue mezclado al vacío en la máquina (Whip Mix®, USA) siguiendo la proporción polvo-líquido indicada por el fabricante (Fig. 5). Luego se enumeraron los modelos dependiendo del grupo y técnica de impresión al que pertenecían (Fig. 6).

No se utilizaron impresiones que presentaron irregularidades y modelos con burbujas y/o granulación

Para la medición se utilizó una máquina especializada en coordenadas, modelo Contura G2 con tecnología de Scanning por contacto (ZEIS®). Los grupos fueron medidos con el Software (Calypso®), el cual digitaliza el valor cuando el cabezal medidor toca la superficie del modelo de yeso con la ayuda de un sensor de contacto superficial. (5) Se midieron 7 localizaciones diferentes del modelo maestro (Fig. 2); medida DM1 (Distancia mesiodistal del pilar 1), DM2 (Distancia mesiodistal del pilar 2), DV1 (Distancia vestibulolingual del pilar 1), DV2 (Distancia vestibulolingual del pilar 2), AL1 (Altura del

pilar 1), AL2 (Altura del pilar 2) y DI (Distancia interpilar). La unidad de medida fue en micra  $\mu\text{m}$ .

Para el análisis univariado se obtuvieron las medidas de media y desviación estándar para la variable de precisión dimensional. Para el análisis bivariado se realizó la prueba U de Mann Whitney y Kruskal -Wallis.

La base de datos se realizó en el programa Microsoft Excel y los resultados se analizaron mediante el programa estadístico Stata® versión 12.0



## IV. RESULTADOS

Se realizó una comparación *in vitro* de las medidas obtenidas de las 7 localizaciones (MD1, MD2, VL1, VL2, AL1, AL2, DI) de los modelos según la técnica de impresión, con respecto al modelo maestro usando la prueba de Kruskal Wallis. Al comparar las técnicas según la localización solo se encontró diferencias estadísticamente significativas en las medidas MD1, MD2, AL2 en las 3 técnicas de impresión con un valor de  $p < 0.001$ . (**Tabla 1**)

Se utilizó la prueba de U Mann Whitney para comparar *in vitro* las medidas de las localizaciones obtenidas de los modelos definitivos de acuerdo a las técnicas de impresión. Para la medida VL2, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el modelo maestro y la técnica de doble mezcla. Asimismo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la medida VL1 entre el modelo maestro y la técnica de doble impresión con alivio del margen. Para las medidas MD1, MD2, VL1 y AL1 no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el modelo maestro y la tercera técnica. Finalmente, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la medida DI entre el modelo maestro y las tres técnicas de impresión. (**Tabla 2**)

Estos resultados indican que la técnica de doble impresión con alivio total, presentó una mayor cantidad de localizaciones que no mostraron diferencias estadísticamente significativas con respecto al modelo maestro.

TABLA 1

Comparación *in vitro* de dos técnicas de impresión con silicona de condensación

Medidas	GRUPO	Media ( $\mu\text{m}$ )	D. E( $\mu\text{m}$ )	p*
MD1	Modelo maestro	5.05	0	<0.01
	1	4.98	0.07	
	2	4.86	0.14	
	3	5.08	0.12	
MD2	Modelo maestro	4.90	0	<0.01
	1	4.84	0.06	
	2	4.74	0.14	
	3	4.96	0.12	
VL1	Modelo maestro	5.13	0	0.78
	1	5.13	0.11	
	2	5.14	0.31	
	3	5.13	0.17	
VL2	Modelo maestro	5.19	0	0.04
	1	5.85	0.11	
	2	5.1	0.21	
	3	5.13	0.38	
AL1	Modelo maestro	10.0	0	0.02
	1	9.88	0.15	
	2	9.96	0.19	
	3	10	0.41	
AL2	Modelo maestro	10.10	0	<0.01
	1	10.19	0.13	
	2	10.33	0.5	
	3	10.44	0.16	
DI	Modelo maestro	31.38	0	0.41
	1	31.36	0.06	
	2	31.38	0.03	
	3	31.41	0.1	

\* Prueba de Kruskal Wallis  
 Nivel de significancia estadística, ( $p < 0.05$ )

TABLA 2

Comparación *in vitro* de la precisión dimensional del modelo maestro con las técnicas de impresión

Medidas	GRUPO	Media( $\mu\text{m}$ )	p*
MD1	Modelo maestro	5.05	<0.01
	1	4.98	
	Modelo maestro	5.05	<0.01
	2	4.86	
	Modelo maestro	5.05	0.17
	3	5.08	
MD2	Modelo maestro	4.91	<0.01
	1	4.84	
	Modelo maestro	4.91	<0.01
	2	4.74	
	Modelo maestro	4.91	0.17
	3	4.96	
VL1	Modelo maestro	5.14	0.04
	1	5.13	
	Modelo maestro	5.14	0.49
	2	5.14	
	Modelo maestro	5.14	0.49
	3	5.13	
VL2	Modelo maestro	5.19	0.17
	1	5.25	
	Modelo maestro	5.19	<0.01
	2	5.7	
	Modelo maestro	5.19	0.006
	3	5.73	

\* Prueba de U Mann Whitney  
 Nivel de significancia estadística, ( $p < 0.05$ )

TABLA 3

Comparación *in vitro* de la precisión dimensional del modelo maestro con las técnicas de impresión (Cont.)

Medidas	GRUPO	Media ( $\mu\text{m}$ )	p*
AL1	Modelo maestro	10.01	0.006
	1	9.88	
	Modelo maestro	10.01	0.04
	2	9.96	
	Modelo maestro	10.01	0.49
	3	10	
AL2	Modelo maestro	10.10	0.04
	1	10.19	
	Modelo maestro	10.10	0.006
	2	10.33	
	Modelo maestro	10.10	<0.01
	3	10.44	
DI	Modelo maestro	31.38	1.00
	1	31.36	
	Modelo maestro	31.38	0.49
	2	31.38	
	Modelo maestro	31.38	0.17
	3	31.41	

\* Prueba de U Mann Whitney  
 Nivel de significancia estadística, ( $p < 0.05$ )

## V. DISCUSIÓN

El propósito de este estudio fue comparar *in vitro* la precisión dimensional de los modelos definitivos de yeso, obtenidos de las impresiones realizadas con una silicona de condensación, a través de 3 técnicas de impresión: la técnica de impresión de doble mezcla, la técnica de impresión de doble impresión con alivio del margen y la técnica de doble impresión con alivio total. Se tomaron como referencia 7 localizaciones para medir la precisión (MD1, MD2, VL1, VL2, AL1, AL2 Y DI), metodología similar realizada en el estudio de Dulgal y col.<sup>(1)</sup>

La precisión dimensional es la capacidad de reproducir fielmente detalles de un modelo patrón en una impresión.<sup>(2)</sup> Existen diversos instrumentos que pueden utilizarse para medir la precisión dimensional en micras. Actualmente, se usa la microscopía electrónica que realiza medidas con gran precisión mediante un sistema de barrido. Rodríguez y Bartlett<sup>(6)</sup> en el 2008, utilizaron un escáner con un láser de no contacto (Taicaan<sup>®</sup> - Southampton, UK) software Boddies<sup>®</sup>, el cual realiza mediciones menores a 1 micra, similar a la máquina de medición por coordenadas que utilizaron Hidalgo y col.<sup>(7)</sup> en el 2005, de modelo Beyond 700 /900 Mitutoyo Corporation<sup>®</sup>. Gennari y col.<sup>(8)</sup> usaron el software AutoCAD 2000, el cual realiza la lectura de los modelos mediante un escáner táctil que recolecta los datos de los muñones; sin embargo, el software no está diseñado para llevar a cabo este tipo de mediciones, sino más bien para la confección de modelos tridimensionales y no es capaz de proporcionar valores precisos de las medidas. Algunas de estas máquinas no se encuentran fácilmente a disposición, por tal razón, en el presente estudio se utilizó una máquina de

medición por coordenadas modelo Contura G2 con tecnología de Scanning por contacto ZEISS, la cual toma medidas en tres dimensiones en los ejes X, Y, Z con una precisión de una milésima de milímetro, lo cual permite establecer una mayor exactitud en los resultados.

Las impresiones se realizaron a partir de un modelo maestro, el cual constaba de dos muñones, los cuales no se asemejan a las preparaciones dentarias de una corona, porque se buscaba tener pilares homogéneos y regulares en toda la muestra. Esto coincide con el estudio de Dugal y col<sup>(1)</sup> y Rathee y col<sup>(2)</sup> quienes utilizaron un modelo de acero inoxidable con dos pilares con dimensiones similares. Sin embargo, Batista y col.<sup>(3)</sup> utilizaron un modelo de acero inoxidable con un solo pilar, el cual tenía la preparación para una corona. En este estudio se decidió usar un modelo de acero inoxidable con dos pilares con el objetivo de obtener la distancia interpilar para simular las condiciones de un puente de dos piezas. Además, los pilares presentaron formas regulares y llanas para estandarizar la muestra y tomar longitudes exactas y precisas.

Existen diferentes técnicas de impresión con silicona de condensación en el área de rehabilitación oral. En el presente estudio se utilizaron 3 técnicas de impresión; la primera fue técnica de impresión de un paso; la segunda, técnica de impresión de dos pasos con alivio del margen y la tercera, técnica de impresión de dos pasos con alivio total. Dugal y col.<sup>(1)</sup> así como Rathe y col.<sup>(2)</sup> utilizaron la técnica de un paso y la técnica de dos pasos con espaciador de diferentes grosores. Sin embargo, en este estudio se optó por realizar el alivio con un recortador de silicona y no con un espaciador, puesto que es de difícil manipulación.

Además, el tamaño (ancho y alto) de estos espaciadores no son similares al de la preparación, por lo que no se asegura una correcta adaptación.

En este estudio se determinó la precisión dimensional comparando 7 longitudes diferentes de cada modelo definitivo con el modelo maestro. Se encontró que la medida VL1 no presentó diferencias significativas en la mayoría de los modelos en comparación con las demás longitudes, es decir, esta medida fue la que presentó mayor similitud con el modelo maestro. Ello difiere a lo hallado por el estudio de Dugal y col<sup>(1)</sup>, quienes determinaron que la medida AL1 no mostró diferencias estadísticamente significativas para la mayoría de los modelos definitivos a diferencia del resto de las medidas ya mencionadas anteriormente. La propiedad de reproducir fielmente detalles de un modelo patrón en una impresión resultó más preciso en la medida VL1 de los modelos definitivos, teniendo un menor grado de distorsión, debido a que la distancia es más corta.<sup>(1)</sup>

Se utilizaron 3 técnicas de impresión con silicona por condensación Putty-Speedex, siendo la técnica de doble impresión con alivio total la que presentó mejores resultados con respecto a las anteriores, ya que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las medidas de 5 localizaciones de las 7 empleadas en esta investigación. Ello coincide con lo descrito por Dugal y col<sup>(1)</sup>, quienes concluyeron que la técnica de impresión con alivio total presentó menor variación dimensional en comparación con las demás técnicas. Así mismo, en el estudio de Chugh y col.<sup>(13)</sup> y de Singh y col.<sup>(17)</sup> se encontró que la técnica de doble impresión con alivio total presentó menor cantidad de distorsión que la técnica de doble mezcla. Sin embargo, en el estudio de Batista y col.<sup>(3)</sup> se halló que la técnica de doble mezcla presentó mayores similitudes que la demás técnicas, ya

que durante la reposición de la cubeta, la silicona fluida induce tensión sobre la silicona pesada, produciendo así deformación sobre la impresión ya establecida. No obstante, este estudio utilizó silicona de adición, la cual presenta mejores características de recuperación elástica y estabilidad dimensional. En este estudio, se encontró que la técnica de doble impresión con alivio total fue más exacta debido a que esta técnica es tomada primero con la silicona pesada y luego la fluida. Al estar la silicona pesada ya contraída y aliviada en la cubeta, la silicona fluida puede desplazarse con mayor efectividad, disminuyendo la posibilidad de burbujas y la distorsión de la impresión, puesto que la mayor contracción se produce en la silicona pesada.<sup>(2)</sup>

En la cavidad oral, existen diversas condiciones como la intervención de la saliva y la temperatura de la cavidad oral que pueden afectar el procedimiento clínico de la impresión. Sin embargo, al ser estudio in vitro, las condiciones de trabajo no se asemejan a las condiciones de la cavidad oral. Sin embargo, la diferencia es mínima y se evita las complicaciones que se pueden generar en la cavidad oral.

Actualmente, existen investigaciones en las que se compara la precisión dimensional de las técnicas de impresión utilizando silicona de adición; pero son pocos estudios en los que se emplea silicona de condensación. Es por ello, que se sugiere realizar posteriormente estudios que utilicen este tipo de silicona, ya que es una alternativa más económica y accesible para el odontólogo.

A pesar de las investigaciones disponibles<sup>(9-20)</sup>, no hay variada información con respecto al tema, ya que todos los estudios comparan técnicas de impresión, pero de silicona de



adición, lo cual limita el uso de la silicona de condensación. Se debería realizar más estudios sobre este tipo de silicona, ya que es una silicona accesible y económica para el odontólogo, la cual brinda óptimos resultados.

## VI. CONCLUSIONES

Esta investigación encontró que la técnica más exacta para reproducir un modelo es la técnica de impresión de dos pasos con alivio total, ya que las medidas de los modelos de este grupo se asemejaron más a las medidas obtenidas del modelo maestro.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Dugal R, Railkar B, Musani S. Comparative evaluation of dimensional accuracy of different polyvinyl siloxane putty-wash impression techniques-*in vitro* study. J Int Oral Health. 2013; 5(5): 85–94.
2. Rathee S, Eswaran B, Eswaran M, Prabhu R, Geetha K. A Comparison of Dimensional Accuracy of Addition Silicone of Different Consistencies with Two Different Spacer Designs - *In-vitro* Study. J Clin Diagn Res. 2014; 8(7).
3. Batista E, Simões L, and Benetti A. Accuracy of Single-Step versus 2-Step Double-Mix Impression Technique. Dent. 2011; 2011: 341- 6.
4. Díaz P, López E, Veny T, Orejas J. Materiales y técnicas de impresión en prótesis fija dentosoportada. Cient Dent 2007;4(1):71-82.
5. Geissberger M. Esthetic Dentistry in Clinical Practice. San Francisco: John Wiley & Sons. 2013: 257pp.
6. Rodriguez JM, Bartlett DW. The dimensional stability of impression materials and its effect on *in vitro* tooth wear studies. Dent Mater. 2011; 27(3):253-8.
7. Hidalgo I, Balarezo A. Estudio *in vitro* de la alteración dimensional de impresiones con silicona por adición sometidas a desinfección. Rev Estomatol Herediana 2004; 14(1-2): 45-50.
8. Gennari H, Vedovatto E, Quinelli J, Coelo M, Dos Santos P. Influencia en los modelos del alisamiento de las impresiones de alginato con el dedo humedecido. RCOE. 2007 Jun; 12(1): 55-61.


9. Pedroso M, Pinto C, Sponchiado A, Pick B. Dimensional stability of a novel polyvinyl siloxane impression technique. *Braz J Oral Sci.* 2014; 13 (2): 118-23.
10. 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 doctoral]. Madrid: Universidad computense de Madrid; 2008.
11. Stober T, Johnson H, Schmitter M. Accuracy of the newly formulated vinyl siloxanether elastomeric impression material. *J Prosthet Dent.* 2010; 10(3):228-39.
12. Kronström M, Johnson G, Hompesch R. Accuracy of a new ring-opening metathesis elastomeric dental impression material with spray and immersion disinfection. *J Prosthet Dent.* 2010; 103:23-30.
13. Chugh A, Arora A, Pratap V. Accuracy of Different Putty-Wash Impression Techniques with Various Spacer Thickness. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2012; 5(1): 33–8.
14. Varvara G, Murmura G, Sinjari B, Cardelli P, Caputi S. Evaluation of defects in surface detail for monophase, 2-phase, and 3-phase impression techniques: An *in vitro* study. *J Prosthet Dent.* 2015; 113: 108-13.
15. Giraldo S, Pino E, Restrepo J, Quiceno L. Estudio *in vitro* de la estabilidad dimensional de troqueles para prótesis fijas de tramos largos tomados con cubetas prefabricadas metálicas perforadas y cubetas individuales de acrílico autocurado. *Revista Nacional de Odontología* 2011;7(12): 35-42.
16. Ramirez D. Comparación *in vitro* de la alteración dimensional del modelo definitivo según el tiempo de vaciado de la silicona por condensación [Tesis]. Lima. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. 2014.

17. Danil R, Cruz A, Bittencourt S, Xediek F, Consanic S, Fernandes I, Coelho M. Particulars Related to Dental Elastomer Properties: Review. UNOPAR Cien Ciênc Biol Saúde. 2014; 16(1):57-60.
18. Guerra J, Villegas J, Cervantes J, Ramírez E. Síntesis y Caracterización de un Polisiloxano Funcionalizado: Estudio de sus Propiedades en un Disolvente Polar. Rev. Nat Tec. Gua. 2013; 7(3):25-39.
19. Singh K, Sahoo S, Prasad K, Goel M, Singh A. Effect of Different Impression Techniques on the Dimensional Accuracy of Impressions using Various Elastomeric Impression Materials: An *in vitro* Study. J Contemp Dent Prac. 2012; 13(1):98-106.
20. Assar U, Aziz T, Flores C. Dimensional stability of irreversible hydrocolloid impression materials as a function of pouring time: A systematic review. J Prosthet Dent 2011;106:126-33.



# ANEXO 1

## Acta de sustentación

  
**ACTA DE SUSTENTACIÓN**

En el día de hoy se reúne el jurado integrado por:

Presidencia	Carolina Gotfrias Yamashita
Jurado	Paola Cafferata Montoya
Jurado	Stefany Caballero García

para evaluar la sustentación de:  Tesis  Proyecto Profesional  Expedientes

unidad: **COMPARACIÓN DE LA PRECISIÓN DIMENSIONAL DE DOS TÉCNICAS DE IMPRESIÓN.**

desarrollado por: **Barbara Alisson Céspedes Brea**

asesorado por: **Luís Pagán Yabar**

para optar por el título **CIRUJANO DENTISTA** profesional de:



Después de haber escuchado la exposición, así como las respuestas a las preguntas formuladas en la defensa, el jurado concluye que el/los graduado(s) ha(n) demostrado estar preparados(s) para iniciar el ejercicio profesional. Por lo tanto, teniendo en cuenta los rangos de calificación siguiente:

Aprobado /  Notable /  Sobresaliente /  Summa Cum Laude /  Desaprobado /

el jurado otorga el siguiente resultado a:

Estudiante	Calificación
<b>BARBARA ALISSON CÉSPEDES BREA</b>	<b>APROBADO</b>

Hecho en la ciudad de Lima a los 21 días del mes de Abril de 2017.

 Presidencia Carolina Gotfrias Yamashita	 Jurado Paola Cafferata Montoya	 Jurado Stefany Caballero García
---	--	---



## ANEXO 2

### Aprobación de Comité de Ética

CEI/739-12-15

Chorrillos, 01 de diciembre de 2015

Señorita alumna  
**Bárbara Céspedes Brea**  
 Estudiante de la Carrera de Odontología  
 Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas  
Presente.-



UPC

Universidad Peruana de  
 Ciencias Aplicadas

Avenida Alameda  
 San Marcos cuadra 2  
 Chorrillos

Lima 9 - Perú  
 T 511 212 3333  
 www.upc.edu.pe

edigital. Innovar

Ref.: Comparación in vitro de la precisión dimensional de dos técnicas de impresión

Estimada alumna:

En atención a la remisión del Protocolo de la referencia, tengo a bien hacer de su conocimiento que el Comité de Ética e Investigación (CEI) de la Facultad de Ciencias de la Salud, ha concluido que debido a que es un estudio in vitro sin participación de seres humanos o animales queda exonerado de revisión.

En tal sentido, se recomienda seguir el trámite regular según lo indica el artículo 5.4 del Reglamento de Grados y Títulos para Ciencias de la Salud

Sin otro particular, quedo de usted.

Dr. Aldo Vivar Mendoza  
 Presidente del Comité de Ética  
 Facultad de Ciencias de la Salud







## ANEXO 4

Leyenda de las 7 localizaciones

Medida	
MD1	Mesiodistal del pilar 1
MD2	Mesiodistal del pilar 2
VL1	Vestibulolingual del pilar 1
VL2	Vestibulolingual del pilar 2
AL1	Altura del pilar 1
AL2	Altura del pilar 2
DI	Distancia interpilar